

영 광 안 마 해 상 풍 력 발 전 사 업
환 경 보 전 방 안 검 토 서
(육상부 사업계획 변경)

2024. 08.



영
광
안
마
해
상
풍
력
발
전
사
업
환
경
보
전
방
안
검
토
서

2
0
2
4
·
08



안
마
해
상
풍
력
(주)

목 차

제1장 사업계획 변경 개요	1
1.1 사업계획 변경사유	3
1.2 사업계획 변경내용	3
1.3 환경영향평가(변경협의) 등 실시근거	7
1.4 환경영향평가 협의내용의 변경사항	14
 제2장 사업의 개요	21
2.1 사업의 배경 및 목적	23
2.2 사업의 추진경위	24
2.3 사업의 내용	26
2.4 사업의 기대효과	36
 제3장 사업계획 변경에 따른 환경현황조사, 영향예측 및 저감방안	37
3.1 자연생태환경 분야	39
3.1.1 육상 동·식물상	39
3.2 대기환경 분야	66
3.2.1 기 상	66
3.2.2 대 기 질	73
3.2.3 온실가스	99
3.3 수환경 분야	107
3.3.1 수질(수리·수문)	107
3.4 토지환경 분야	121
3.4.1 토지이용	121
3.4.2 지형·지질	133

3.5 생활환경 분야	156
3.5.1 친환경적 자원순환	156
3.5.2 소음 · 진동	162
3.5.3 위락 · 경관	179
3.5.4 전파장애	193
 제4장 사후환경영향조사 계획	 199
 제5장 부 록	 213
5.1 평가서 작성 등 참여자 인적사항	215
5.2 관련문서	222
5.3 육상 동 · 식물상 목록	246
5.4 당초 평가시 평 · 단면도	307
5.5 대기모델링 전산자료	316

제 1 장

사업계획 변경 개요

- 1.1 사업계획 변경사유
- 1.2 사업계획 변경내용
- 1.3 환경영향평가(변경협의) 등 실시근거
- 1.4 환경영향평가 협의내용의 변경사항

제1장 사업계획 변경 개요

1.1 사업계획 변경사유

환경영향평가 협의시에는 해상변전소에서 최종 목표 전압으로 변압 후 육상부에는 개폐소만 설치하여 변압절차 없이 외부 계통에 연계처리하는 것으로 계획하였으나, 사업계획에 대한 세부 검토결과, 154kV로 해저 송전선로 설치시 보다 많은 송전선로 인입을 위해 해상부 공사영향이 상대적으로 크고, 송전과정 중 전력손실 등이 발생함에 따라 대안을 검토하였다.

또한, 육상부의 개폐소에서 외부 변전소로 연결하는 송전선로 또한 지면에 매설하는 방식으로 계획하였으나, 기존 선형이 타 송전선로와 중첩되어 위치함에 따라 공사시 문제가 발생할 것으로 판단되어, 육상부 송전선로의 선형 변경을 계획하였다.

1.2 사업계획 변경내용

사업계획 변경사항은 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상 변전소로 변경할 계획이며, 외부망 송전설비 중 육상부 송전선로의 선형을 변경할 계획이다.

※ 금회 변경사항은 육상부 변경사항에 한해 환경보전방안을 마련하였으며, 해상부 공사 계획 변경사항은 현재 설계가 진행중으로 별도 절차를 진행할 계획임

〈표 1.2-1〉 사업계획 변경내용 총괄표

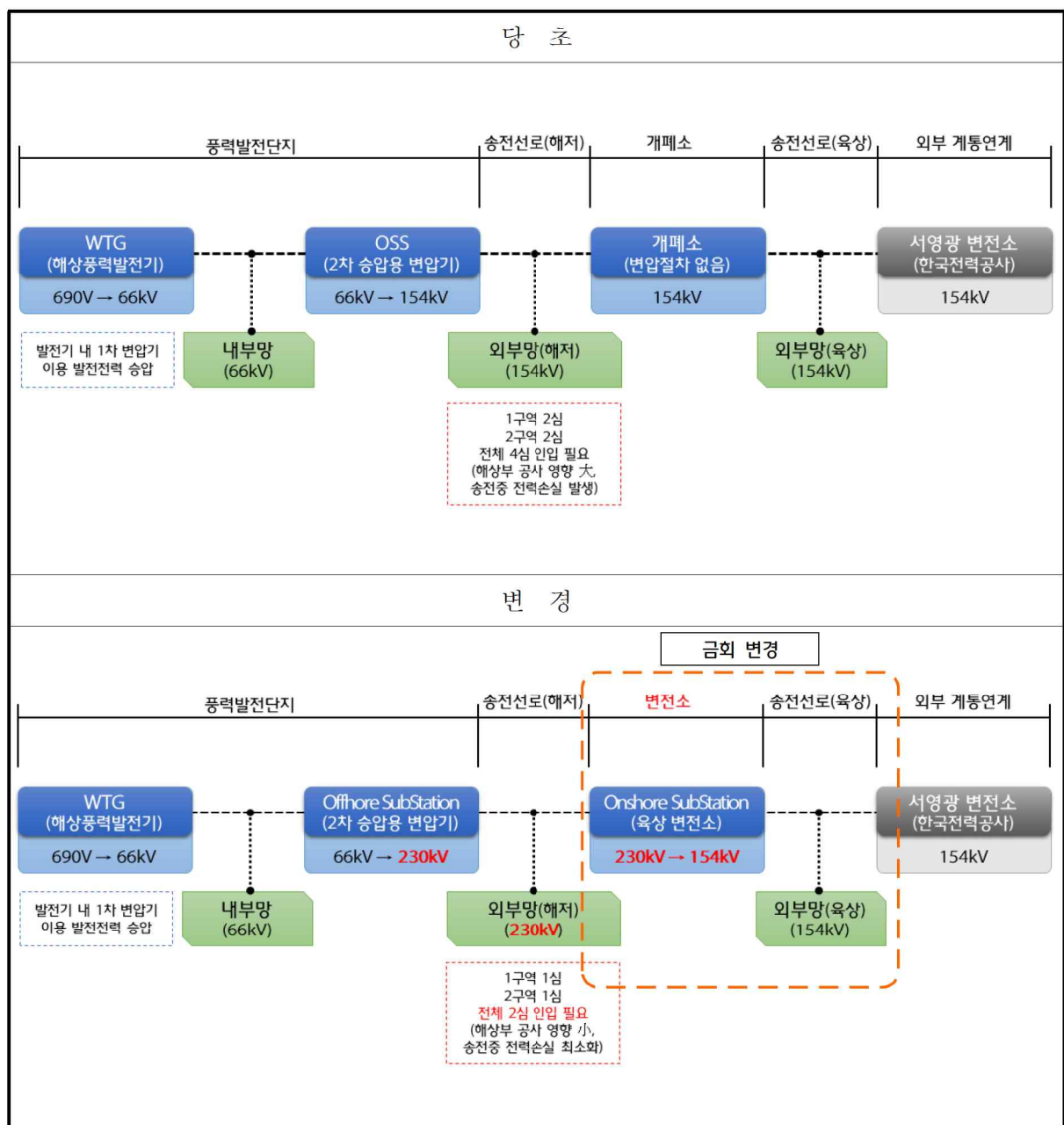
구 분		당 초	변 경	비 고
풍력 발전	발전용량	546MW	—	(설계확정 후 변경)
	발전구역	총 80km ²	—	
	발전기 형태	수평축 프로펠러 형	—	
	전력생산량	1,584.3GWh/년	—	
송전 설비	내부망	1구역 32.0km, 2구역 36.2km	—	육상부 선형 변경
	외부망	육상 1.1km, 해저 45.8km	<u>육상 1.5km</u> , 해저 45.8km	
변전설비		154kV 육내형GIS(해상)	154kV 육내형GIS(해상) (향후 230kV 변경 예정) <u>154kV 육내형GIS(육상)</u>	(설계확정 후 변경) 개폐소 → 변전소 TJB 상세계획 반영
기타설비		육상개폐소 1개소	(<u>육상변전소로 변경</u>)	

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

가. 변전 계획의 변경

당초, 2023년 7월 환경영향평가 협의시에는 해상변전소에서 최종 목표 전압(154kV)으로 변압하여 이후 외부망(해저) - 개폐소(변압절차 없음) - 외부망(육상)을 거쳐서 서영광 변전소에 연계처리하는 것으로 계획하였다.

다만, 송전과정 중 전력손실 및 해상부 공사영향 최소화를 위해 해상변전소의 송압 전압을 230kV로 변경하여 해저 송전선로 또한 230kV로 송전을 실시하고, 육상부의 개폐소를 변전소로 변경하여 최종 목표 전압인 154kV로 변경 후 외부 전력계통인 서영광 변전소에 연계처리하는 것으로 계획을 변경하였다.

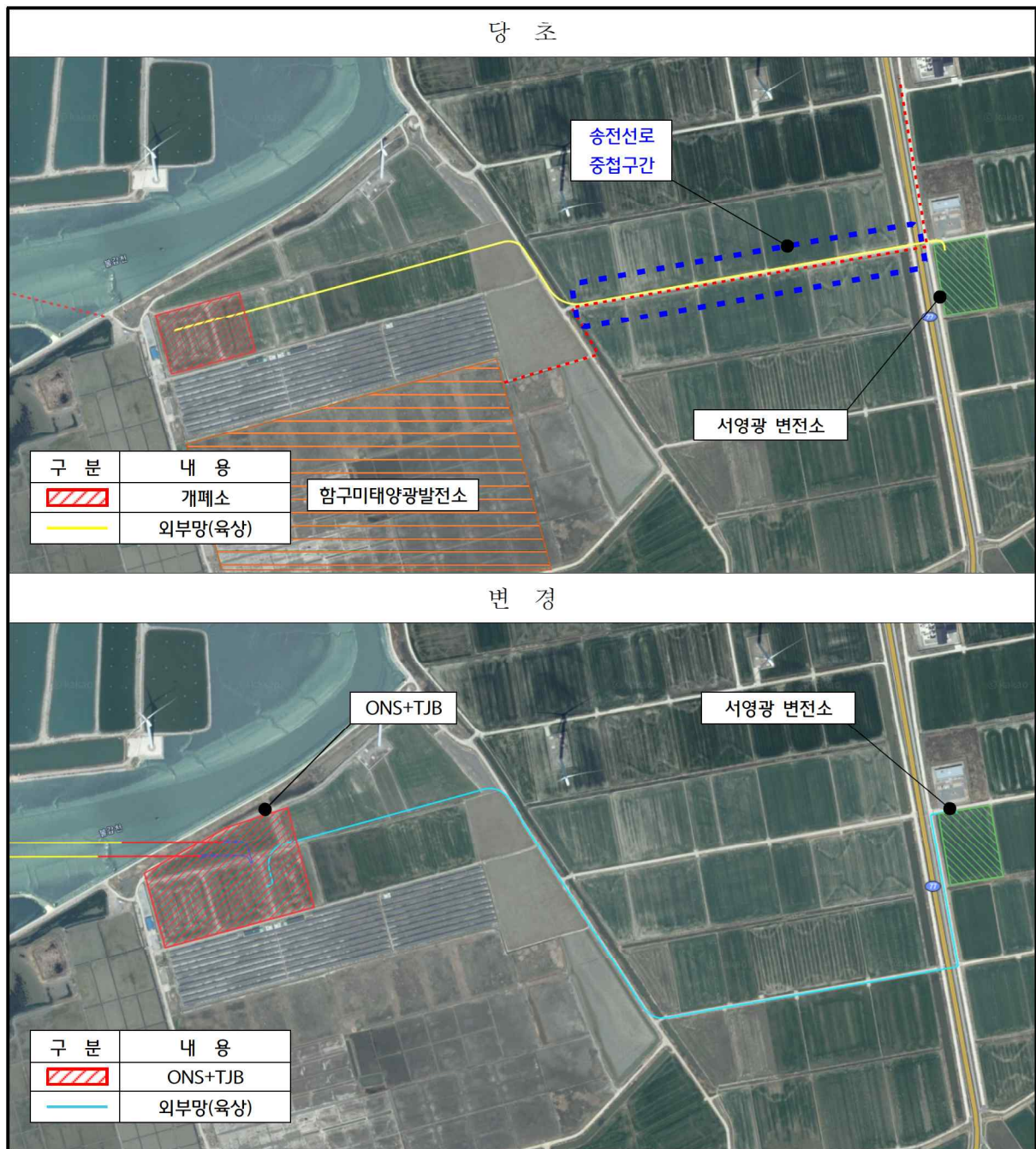


(그림 1.2-1) 안마해상풍력 전력계통도 비교

나. 육상부 송전선로 변경 및 TJB 계획 반영

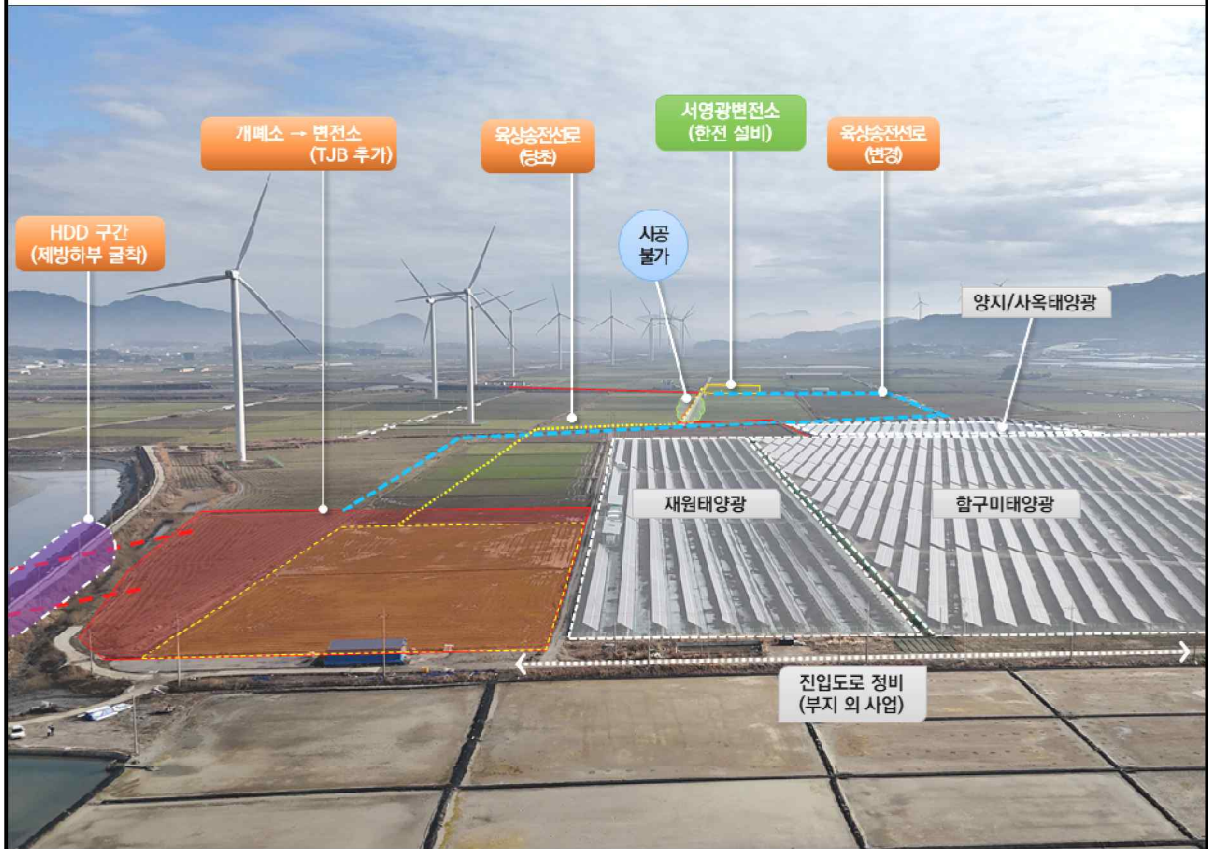
당초 계획한 육상부 송전선로는 개폐소에서 서영광 변전소까지 최단거리로 시공 가능하도록 수립하였으나, 사업지구 주변 육상태양광 발전소에서 기 운영중인 송전선로가 매설되어 있어, 공사가 어려울 것으로 판단됨에 따라 부득이 송전선로가 중첩되지 않는 지역으로 선형을 변경하는 것으로 계획하였다.

또한, 당초 환경영향평가시 구체적 계획이 수립되지 않았던 송전선로의 해상-육상 연결구간(TJB ; Transition Joint Bay)에 대한 세부설계를 반영하였다.



(그림 1.2-2) 육상부 공사계획 변경사항 비교

사업계획 변경 사항 및 주변 현황



사업지구(육상부) 상세 현황



(그림 1.2-3) 사업지구(육상부) 전경 사진

1.3 환경영향평가(변경협의) 등 실시근거

1.3.1 기협의 실시근거

당초 환경영향평가는 「전기사업법」에 따른 풍력발전소 건설사업으로 발전용량이 10만킬로와트 이상에 해당되어 환경영향평가 협의를 실시하였다.

〈표 1.3-1〉 환경영향평가 실시근거

구 분	환경영향평가대상사업의 종류 및 범위			협의 요청시기
3. 에너지 개발사업	라. 「전기사업법」 제2조제16호에 따른 전기설비 중 다음의 어느 하나에 해당하는 설비의 설치사업(미목에 해당하는 사업은 제외한다) 1) 발전시설용량이 1만킬로와트 이상인 발전소, 다만, 댐 및 저수지 건설을 수반하는 경우에는 발전시설용량이 3천킬로와트 이상인 것, 공장용지 또는 산업용지 안의 발전설비의 경우에는 3만킬로와트 이상인 것, 태양력·풍력, 연료전지 발전소 또는 발전사업용 전기저장장치의 경우에는 발전시설용량이 10만킬로와트 이상인 것 2) 345킬로볼트 이상의 지상송전선로로서 선로길이(공사계획에 지중화구간이 포함된 경우 그 길이를 포함한다)가 10킬로미터 이상인 것 3) 765킬로볼트 이상의 옥외변전소			「전기사업법」 제61조 또는 「전기안전관리법」 제8조에 따른 공사계획의 인가 또는 신고 전
본 사업	구 분	기준규모	사업규모	검토결과
	풍력발전	100MW	546MW	최소 평가 대상규모 이상
	송전선로	345kV & 10km	154kV	—
	변전소	765kV	154kV	—

자료 : 환경영향평가법 시행령 [별표 3]

1.3.2 환경영향평가(재협의)

당초 기협의 완료된 사업계획 대비 전체 사업규모의 변경사항 및 원형보전지역 등의 변경사항은 없는 것으로 계획함에 따라, 환경영향평가 재협의 대상에는 해당사항이 없는 것으로 검토되었다.

〈표 1.3-2〉 재협의 대상여부 검토

환경영향평가법 조항		검토결과
법	제32조(재협의) ① 승인기관장등은 제27조부터 제29조까지의 규정에 따라 협의한 사업계획 등을 변경하는 경우 등 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 환경부장관에게 재협의를 요청하여야 한다.	-
시 행 령	제54조(환경영향평가서의 재협의 대상 등) ② 법 제32조제1항제2호에서 “대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증가시키는 경우”란 법 제29조제1항에 따른 협의 내용에 포함된 사업·시설의 규모가 별표 3에 따른 최소 환경영향평가 대상 규모 이상 증가되는 경우(「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」에 따른 공장의 부지면적만 증가시키는 경우로서 추가적인 자연환경의 훼손 또는 오염물질의 배출이 없는 경우는 제외한다)를 말한다. 이 경우 최소 환경영향평가 대상 규모 미만으로 여러 차례 증가된 때에는 그 여러 차례 변경된 규모를 누적하여 산정한다. <개정 2023. 3. 31.>	해당없음
	③ 법 제32조제1항제3호에서 “대통령령으로 정하는 규모 이상으로 개발하거나 그 위치를 변경하는 경우”란 법 제29조제1항에 따라 통보된 협의 내용에서 원형대로 보전하거나 제외하도록 한 지역을 개발하거나 그 위치를 변경하려는 규모가 해당 사업의 최소 환경영향평가 대상 규모의 30퍼센트 이상인 경우(누적된 변경으로 개발하려는 규모가 해당 사업의 최소 환경영향평가 대상 규모의 30퍼센트 이상인 경우를 포함한다)를 말한다.	해당없음
	④ 법 제32조제1항제4호에서 “대통령령으로 정하는 사유”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다. <개정 2014. 11. 11., 2023. 3. 31.> 1. 제2항 전단 중 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」에 따른 공장의 부지면적만 증가되는 경우로서 추가적인 자연환경의 훼손 또는 오염물질의 배출이 없는 경우에 해당하여 환경영향평가서의 재협의를 하지 않은 사업자가 그 부지에서 자연환경을 훼손하거나 오염물질을 배출시키는 행위를 하려는 경우 2. 공사가 7년 이상 중지된 후 재개되는 경우	해당없음

1.3.3 환경영향평가(변경협의)

금회 사업계획의 변경사항은 외부망 송전설비 중 육상부 송전선로의 신형을 변경할 계획이며, 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상 변전소로 변경할 계획이다.

따라서, 환경영향평가법 제33조의 규정에 의거 사업계획 변경에 따른 환경보전방안을 수립하였다.

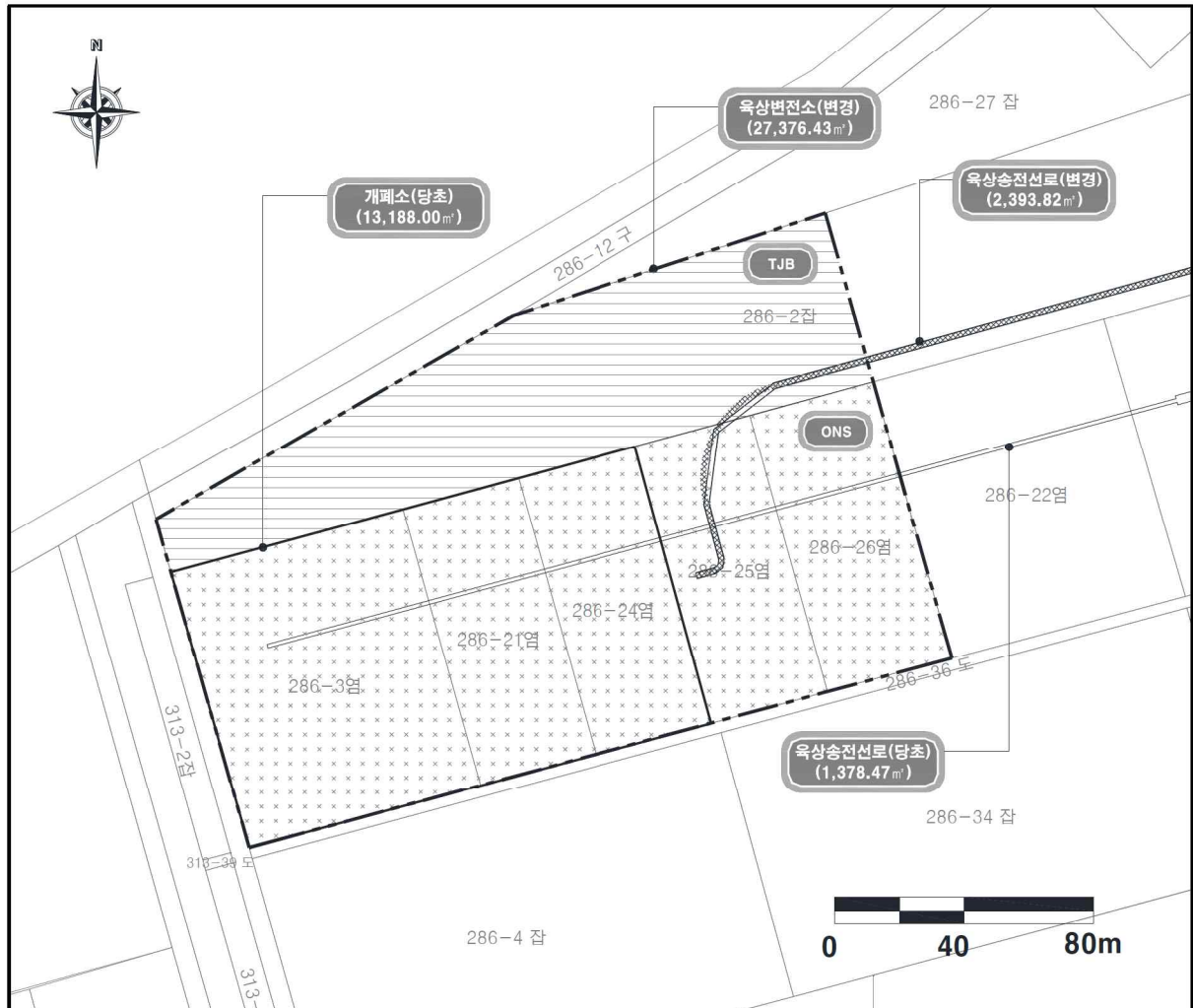
〈표 1.3-3〉 환경영향평가 변경협의

환경영향평가법 조항		검토결과
법	법 제33조(변경협의) ① 사업자는 제27조부터 제29조까지의 규정에 따라 협의한 사업계획 등을 변경하는 경우로서 제32조제1항 각 호에 해당하지 아니하는 경우에는 사업계획 등의 변경에 따른 환경보전방안을 마련하여 이를 변경되는 사업계획 등에 반영하여야 한다.	○ (환경보전방안 검토서 작성)
	② 승인등을 받아야 하는 사업자는 제1항에 따른 환경보전방안에 대하여 미리 승인기관의 장의 검토를 받아야 한다.	○ (승인기관 검토 요청)
	③ 승인기관장등은 제1항 및 제2항에 따라 환경보전방안을 마련하거나 검토할 때에 대통령령으로 정하는 사유에 해당하면 환경부장관의 의견을 들어야 한다.	○ (환경보전방안 협의기관 협의)
	④ 제1항에 따른 환경보전방안의 반영 여부에 대한 확인·통보에 관하여는 제30조제2항부터 제4항까지의 규정을 준용한다. 이 경우 “협의 내용”은 “환경보전방안”으로 본다.	○ (환경보전방안 반영결과 통보)
시행령	시행령 제55조(환경보전방안 검토요청 시 제출서류 등) ① 법 제33조제2항 본문에 따라 환경보전방안에 대한 검토를 받으려는 자는 다음 각 호에 사항이 포함된 서류를 승인기관의 장에게 제출하여야 한다. 1. 사업계획등의 변경 내용 2. 사업계획등의 변경에 따른 환경영향의 조사·예측·평가 결과 3. 사업계획등의 변경에 따른 환경보전방안의 내용	○ (사업계획 변경에 따른 환경보전방안 검토서 작성)
	② 법 제33조제3항에서 “대통령령으로 정하는 사유”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.	
	1. 협의기준을 변경하는 경우	해당없음
	2. 사업·시설 규모가 각 목에 해당되는 경우 가. 협의내용에 반영된 사업·시설 규모의 10%이상 증가 나. 사업규모의 증가가 소규모 환경영향평가 대상사업에 해당	○ (환경보전방안 협의기관 협의)
	3. 삭제	-
	4. 협의내용에 제시된 원형보전지역의 변경	해당없음
	5. 협의내용에 포함된 토지이용계획의 15%이상 변경	해당없음
	6. 입지 제한 건축물/공작물에 관한 사항의 변경	해당없음
	7. 오염물질의 30% 이상 증가 or 신규 물질이 배출허용기준의 30% 이상 배출	해당없음
	8. 주요 보호지역에서의 사업계획 변경, 주요 저감대책의 변경 등 협의내용 통보시 미리 협의기관의 의견을 듣도록 정한 사항을 변경하는 경우	해당없음
시행규칙	제14조(경미한 사업계획의 변경) ① 법 제33조제2항 단서에서 “환경부령으로 정하는 경미한 변경사항”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.	해당없음
	1. 법 제29조제1항에 따라 통보된 협의 내용에 포함된 시설물이 변경(용도 변경만 해당한다)되는 경우로서 새로운 오염물질이 배출되지 아니하는 경우 2. 환경영향 저감시설을 당초의 시설 규모·용량 이상으로 정비 3. 토지이용계획 변경 중 환경보전을 위한 녹지를 확대하려는 경우 4. 확정측량에 따라 사업면적 증감 5. 제1호부터 제4호까지의 규정에 준하는 사업계획 등을 변경하는 경우로서 승인기관의 장이 인정하는 경우	

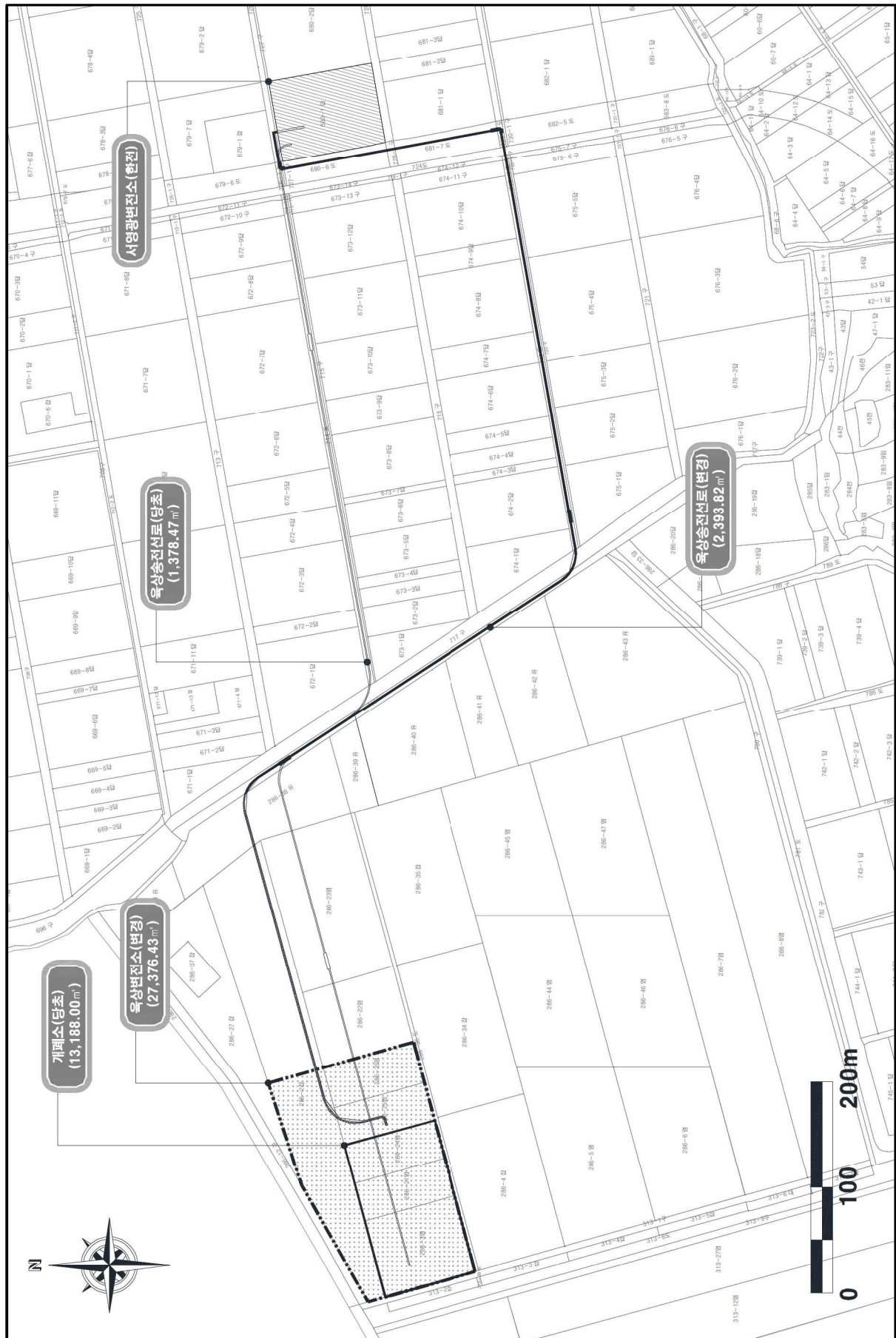
〈표 1.3-4〉 사업지구 편입토지 계획 비교

토지이용 분류			편입면적(m ²)		비 고
당 초	변 경		당 초	변 경	
개폐소	육상 변전소	ONS	13,188.00	18,696.14	개폐소 - 육상변전소 변경 계획 반영
		TJB	-	8,680.29	해상 송전선로~육상 L.P 구간 추가 반영 (당초 면적 미반영)
		소계	13,188.00	27,376.43	-
육상송전선로	좌 동		1,378.47	2,393.82	육상변전소~서영광변전소 간 육상 송전선로 구간
합 계			14,566.47	29,770.25	증) 15,203.78m ² ※ 생산관리/농림지역 내 소규모 환경영향평가 면적(7,500m ²) 이상 증가

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)



(그림 1.3-1) 육상부 면적 비교 (육상변전소 주변 확대)



(그림 1.3-2) 육상부 면적 비교(육상송전선로 포함)

1.3.4 자연경관영향 협의 대상사업

본 사업의 자연경관영향 협의 대상사업에 해당하는지 여부를 판단하기 위해 보호지역 및 보호지역 주변의 지역 자연경관영향 협의 대상에 대해 검토한 결과, 보호지역 주변의 자연경관영향 협의 대상사업에 해당하는 것으로 검토되었다.

※ 단, 금회 사업계획 변경사항은 육상부에 한해 영향을 검토하였음

〈표 1.3-5〉 자연경관영향 협의 검토대상

구 분	자연경관영향 심의대상
보호지역 주변	- 전력환경영향평가 대상 개발기본계획 - 환경영향평가협의 대상 개발사업 - 소규모 환경영향평가 대상 개발사업
보호지역 주변의 지역	환경영향평가 및 소규모 환경영향평가 협의 대상 개발사업 중 대통령령이 정하는 개발 사업

자료 : 개발사업 등에 대한 자연경관 심의지침, 2023.04.10., 환경부

〈표 1.3-6〉 보호지역 주변 자연경관영향 협의 대상여부

구 분		경계로부터의 거리	대상여부
자연공원	최고봉 1,200m 이상	2,000m	2km 내 자연공원 없음
	최고봉 700m 이상	1,500m	
	최고봉 700m 미만 또는 해상형	1,000m	
습지보호지역		300m	지정된 보호지역 없음
생태·경관 보전지역	최고봉 700m 이상	1,000m	지정된 보호지역 없음
	최고봉 700m 미만 또는 해상형	500m	

- 비고) 1. 생태·경관보전지역이 습지보호지역과 중복되는 경우에는 습지보호지역 거리기준을 우선 적용한다.
 2. 도시지역 및 관리지역(계획관리지역에 한한다)의 거리기준 : 제1호의 일반기준에 불구하고 법 제28조제1항 제1호의 규정에 따른 자연공원, 습지보호지역 및 생태·경관보전지역이 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항의 규정에 따른 도시지역 및 관리지역(계획관리지역에 한한다)에 위치한 경우에는 경계로부터의 거리를 300미터로 한다.

자료 : 자연환경보전법 시행령 [별표 1]

〈표 1.3-7〉 보호지역 주변의 지역 자연경관영향 협의 대상여부

구 분	개발사업 등의 세부범위
다. 에너지 개발	다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우. 다만, (3) 또는 (4)의 경우에는 시설을 지상에 설치하는 경우에 한한다.
	(2) 「전기사업법」 제2조제16호에 따른 <u>전기설비 중 다음의 어느 하나에 해당하는 설비의 설치사업</u> [「집단에너지사업법」 제2조제6호에 따른 공급시설 중 발전시설용량이 1만킬로와트(공장용지 또는 산업용지 안에 설치하는 경우에는 3만킬로와트) 이상인 열발생설비의 설치사업은 제외한다]
	(가) 발전소
	(나) 345kV 이상의 지상송전선로 (다) 765kV 이상의 옥외변전소

자료 : 자연환경보전법 시행령 [별표 2]

1.3.5 건강영향평가

본 사업은 건강영향평가 대상사업에 해당하지 않는 것으로 검토되었다.

〈표 1.3-8〉 건강영향 항목의 추가·평가 대상사업

구 분	대상사업의 범위
1. 산업입지 및 산업단지의 조성	◦국가·일반·도시첨단산업단지, 공장설립 / 15만㎡ 이상
2. 에너지개발	◦전원개발촉진법·전기사업법 <u>화력발전소 / 1만킬로와트 이상</u>
3. 폐기물처리시설, 분뇨처리시설 및 가축분뇨처리시설의 설치	◦폐기물매립시설 / 면적 30만㎡ 이상, 용적 330만㎡ 이상 ◦지정폐기물처리시설 / 면적 5만㎡ 이상, 용적 25만㎡ 이상 ◦소각시설 / 100톤/일 이상 ◦가축분뇨처리시설 / 100킬로리터/일 이상

자료 : 환경보건법 시행령 [별표 1]

1.3.6 기후변화영향평가

본 사업은 기후변화영향평가 대상사업에 해당하지 않는 것으로 검토되었다.

〈표 1.3-9〉 기후변화영향평가 대상사업

구 분	기후변화영향평가 대상 개발사업의 종류
가. 도시 개발	제1호(면적이 100만㎡ 이상인 경우만 해당한다)
나. 산업입지·산업단지 조성	제2호(50만㎡ 이상인 경우만 해당하고, 제2호가목 중 산업단지 재생사업은 제외한다)
다. 에너지 개발	제3호가목, 제3호나목, 제3호마목 제3호다목1)(신·재생에너지와 원자력은 제외한다) <u>제3호라목1)(신·재생에너지와 원자력은 제외한다)</u>
라. 도로 건설	제5호(도로의 길이가 12km 이상인 경우만 해당한다)
마. 공항 건설	제8호
바. 폐기물 처리시설	제15호

주) 1. 모든 대상사업은 「환경영향평가법 시행령」 [별표 3] 내 세부 항목을 말함

2. 라목부터 바목까지의 규정은 2023년 9월 25일 이후 「환경영향평가법」 제11조 또는 제24조에 따라 평가준비서를 작성하는 경우부터 적용

자료 : 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령 [별표 2]

1.4 환경영향평가 협의내용의 변경사항

금회 사업계획 변경에 따라 기협의 환경영향평가 협의내용을 최대한 반영하여 사업을 시행할 계획이며, 일부 사업계획 변경에 따른 협의내용 변경사항에 대해서 다음과 같이 검토하였다.

- 기협의 : 환경부 환경영향평가과-2471(2023.07.24.)

〈표 1.4-1〉 협의내용 변경요청 내용

협의내용	변경요청내용
1. 총괄	
☐ 본 협의내용과 환경영향평가서(보완서 포함, 이하 ‘평가서’ 라 함)에 제시된 각종 저감방안을 사업계획에 반영하여 사업 시행 시 이행될 수 있도록 조치하고, 이행이 완료될 때까지 지속적으로 관리·감독해야 함 ☐ 협의내용 등을 반영할 수 없을 때는 사업 승인·확정 전에 구체적인 사유를 협의기관에 통보하여 그에 따른 협의를 완료한 후 사업 시행	·변경사항 없음
☐ 평가 과정에서 예측하지 못한 상황의 발생으로 주변 환경에 부정적인 영향이 초래되거나 주변 환경이 악화될 경우 추가 대책을 마련하여야 하며, ☐ 환경오염 방지시설 설치 계획, 환경관리 교육계획, 환경민원 처리계획 및 협의 내용 준수계획 등을 포함한 사후 환경관리계획을 수립·시행하여야 함	·변경사항 없음
☐ 이 협의내용의 이행과 관련하여 다른 관계 법령 등에 의한 인허가·승인·신고·협의 등이 필요한 경우에는 관계 법령에 따른 행정절차를 적절하게 이행하여야 함	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
2. 항목별 협의내용	
☐ 동·식물상 ○ 평가서에 제시한 조류 충돌 저감대책(구조물 도색계획 등)에 대해서는 국내 규정 등에 저촉되는 부분이 없도록 상세히 검토하여 채택하여야 함 - 운영 중에는 조류 조사를 연 6회 이상 시행하여야 하며 관측자료 수집 및 조류 충돌 발생 현황을 분석하여 필요시, 추가적인 저감 대책을 마련해야 함 - 조류 충돌 및 회피에 대한 모니터링 결과를 분석하여 조류의 발전기 회피 양상을 파악하고 그 결과를 협의기관에 공유하여야 함	·변경사항 없음
○ 운영시 해양포유류에 대한 조사는 해저케이블 매설 해역을 포함하여 수중소음과 계절별로 동시에 수행하여 해양포유류의 분포와 행동에 미치는 영향을 파악하고 필요시, 저감방안을 마련해야 함	·변경사항 없음
○ 해양동·식물상의 운영시 사후환경영향조사에 대해서는 영향예측에 대한 검증이 매우 중요하므로, 분기별로 실시하여야 함	·변경사항 없음
○ 사후환경영향조사에는 인공어초의 효과 검증을 위한 모니터링 실시를 포함하여야 함	·변경사항 없음
☐ 해양환경 ○ 부유사 확산 수치 모형에 활용된 정보를 상세히 기술 및 분석하여 수치 모형의 신뢰도를 높여야 함* - 부유사 관측지점은 어업권이 인접한 해저케이블 설치구간도 포함하여 사후환경영향조사 결과와 주기적인 검증을 통해 필요시, 부유사 발생 저감방안을 마련하여야 함 * (보완) 3.2.1-10에서 부유사 관측값이 예측값에 비해 100mg/L 이상 높게 나타나고 있음	·변경사항 없음
○ 해저케이블 매설에 대한 구간별 설치 심도와 매설 계획을 구체적으로 제시하고 적절한 저감방안을 마련하여야 함 - 각이사퇴 구간의 해저케이블 설치공사 시 지형 훼손을 최소화하는 공법 및 공사 시기 조정 등을 적용하여야 하며 운영 시 분기별 조사를 통해 해당 지형의 자연적 복원 및 해양생물의 서식 등을 확인하고 필요시 저감방안을 마련하여야 함	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
2. 항목별 협의내용	
○ 운영시 수심측량 등을 통해 해저지형을 조사하여 부정적 영향이 발견된 경우 적절한 저감 대책을 마련하여야 함	·변경사항 없음
○ 전자기장 측정은 발전단지 및 해저케이블 구간에 대해 사업시행 전 배경 전자기장과 실제 운영시 발생하는 전자기장을 모두 측정하여야 함 - 해상풍력 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드라인에 따라 최소 10정점 권장	·변경사항 없음
○ 해양수질·퇴적물 분석항목 중 일부 누락된 항목을 추가하여 현재 농도에서 가중되지 않도록 지속적으로 관리하여야 함 - 해양수질 항목에서는 규산규소, 철, 망간, 퇴적물 항목에서는 알루미늄, 철, 망간, 코발트 항목의 추가 필요	·변경사항 없음
○ 구조물 철거 과정에서 해양환경에 발생할 수 있는 부정적 영향에 대한 대안 및 원상회복 의무 적기 이행에 관한 관리대책을 마련할 필요가 있음	·변경사항 없음
□ 소음·진동 ○ 해저케이블 구간을 수중 소음 조사 정점에 포함하고 운영시에도 계절별 조사를 수행하여 해양생물 등에 미치는 영향을 모니터링해야 함 - 해상풍력 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드라인에 따라 최소 10정점 권장	·변경사항 없음
○ 사업지구 주변 주거시설에 대한 저주파소음 예측결과가 환경목표기준을 초과하고 있으므로 영향을 최소화하기 위한 대책을 마련하여야 함 - 풍력발전단지 운영으로 인한 저주파소음 영향을 최소화하기 위한 대책을 수립하고 이를 확인하기 위한 모니터링 계획을 수립하여야 함 - 풍력발전기에 대한 저주파 소음 저감대책으로 운영시간 조정이 기재되어 있으므로 해당 대안에 대한 검토 필요	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
3. 저감방안 요약	
1. 육상 동·식물상(평가서 8.1.1-219~236, 보완서 3.1-175~185, 3.7-1~10) 가. 공사시 ○ 육상 식물상(식물상 및 식생) - 세륜세차시설 설치 운영, 주기적 살수차 운행 - 공사차량 속도제한 - 생태계교란생물 발견시 즉시 제거 ○ 육상 동물상(포유류, 양서·파충류, 육상곤충류, 조류) - 저소음·저진동 장비 사용, 야간공사 지양 - 번식기 및 철새이동시기 공사강도 조절	·변경사항 없음
나. 운영시 ○ 육상동물상(조류) - 이동조류 영향 방지대책 강구 (블레이드 채색, 스피커와 카메라 장착 등) - 조류충돌방지시스템 구축 계획 - 모니터링 결과에 따라 저감대책 강구	·변경사항 없음
2. 해양 동·식물상(평가서 8.1.2-346~349, 8.1.3-32~34, 보완서 3.2.2-112~119, 3.2.3-37~40) 가. 공사시 - 부유사 확산 저감대책 : 오탁방지막, 부유사 저감 공중관리 - 수중소음 등 저감대책 : 불필요한 충격음 발생하지 않도록 공사인부에 대한 교육 및 관리방안 계획, 공사장비의 가동시간 일 최대 8시간 한정하여 최소화 할 계획임 - 지속적인 모니터링(사후환경영향조사)	·변경사항 없음
나. 운영시 ○ 육상 식물상(식물상 및 식생) - 기초구조물을 활용한 수산자원 조성 - 해상풍력발전단지 감시시스템 구축 및 24시간 상 황실 운영 등으로 선박이동에 대한 안전대책 구축 - 지속적인 모니터링(사후환경영향조사)	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협약내용	변경요청내용
3. 자연환경자산(평가서 8.1.4-4) 가. 공사시 - 주요 번식기 공사강도 조절 나. 운영시 - 조류 영향 방지대책 강구(항공장애등 색상 녹색광 선정, 블레이드 색채(대조패턴)) 등 계획 - 사후환경영향조사시 지속적인 모니터링 실시, 필요시 추가적인 저감대책 강구	·변경사항 없음 ※ 육상부 사업지구 주변 법정보호종 검토결과, 번식 영향여부는 없을 것으로 판단되어 육상부 공사는 조속히 완료하는 것으로 계획함
4. 대기질(평가서 8.2.2-28~30) 가. 공사시 - 주기적인 살수 실시 - 공사차량 속도제한(20km/hr 이하) - 차량덮개 설치, 주기적인 교육 및 관리감독 - 공사장비 효율적 투입, 공회전 지양 등	·변경사항 없음
5. 온실가스(평가서 8.2.3-20) 가. 공사시 - 오염물질 배출이 적은 장비 사용 - 건설장비 공회전 금지 - 노후장비 사용 자제 나. 운영시 - 연간 1구역 121,913tCO₂eq, 2구역 152,171tCO₂eq의 온실가스 저감	·변경사항 없음
6. 수환경(해양 수·저질 포함) (평가서 8.3.1-15~18, 8.3.2-371~378, 보완서 3.2.2-117~119) 가. 공사시 - 도사유출 저감대책 : 침사지 및 가배수로 설치 (건축물 터파기지역 침사지 활용) - 부유물질 모니터링 실시 : 부유물질 농도 증가시 일시적 작업중단, 작업시간 단축, 작업방법 개선 등의 방법으로 해양환경에 미치는 영향 최소화 - 유류유출 저감대책 : 방제장비 확보방안 검토, 관계기관과 연계한 방제체제 구축 나. 운영시 - 개인하수처리시설 : 15.0m³/일 설치 - 하수처리시설의 처리수질은 「하수도법 시행규칙 [별표3] 방류수 수질기준」에 준하여 처리할 계획임	·변경 - 개인하수처리시설 : 8.0m³/일 설치 ※ 육상부 변전소는 무인화 시설로 평시에는 인력 투입이 없어, 이를 고려한 오수 처리시설 설치계획 수립

〈표 1.4-1〉 계 속

협약내용	변경요청내용
7. 토양(평가서 8.4.2-9~10) 가. 공사시 - 투입장비 : 장비점검 외부 정비업소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운영 및 위탁처리 - 지장물 및 불법폐기물 : 성상별 폐기물 처리규정에 따라 적법처리 나. 운영시 - 분리수거함 설치 - 폐기물 무단투기 및 소각 방지를 위한 사전교육 - 이동식 간이화장실을 설치하여 전량 위탁처리	·변경사항 없음
8. 지형·지질(평가서 8.4.3-69~70) 가. 공사시 - 건축물 축조시 주변 경관과 이질감이 없는 색채, 이미지 및 식재계획 - 부득이 발생하는 사면에 대한 처리는 적정사면구배, 잔디 식재 등 계획 - 발생토량 적정 처리 대책 : 토석정보공유시스템 활용 - 토사유출 저감을 위하여 우기를 피하여 공사, 공사구간에 가배수로 및 임시 침사지 설치	·변경사항 없음
9. 친환경적 자원순환(평가서 8.5.1-9~15) 가. 공사시 - 생활폐기물 및 분뇨 : 성상별 분리수거, 영광군 폐기물 관리계획에 따라 처리, 이동식 간이화장실 설치 및 위탁처리, 선박내 분뇨오염방지설비 설치 및 위탁처리 - 투입장비 : 장비점검 외부 정비업소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운영 및 위탁처리 - 건설폐기물 처리 : 무단적치 및 불법투기 되는 일이 없도록 관리하여 위탁처리 나. 운영시 - 생활폐기물 : 성상별 분리수거 후 재활용 및 위탁처리 - 분뇨 : 오수처리시설 설치	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
10. 소음·진동(평가서 8.5.2-125~129, 보완서 3.3.1-85~88) 가. 공사시 ○ 육상부 - 공사장 “소음·진동 관리지침서”에 따른 일반적인 저감대책 수립 - 야간공사 지양, 건설장비 점검 - 운행속도 제한, 급발진, 급정지, 공회전 지양 ○ 해상부 과일항타시 수중소음 - 사전경고음 발생으로 해양포유류 및 어류를 회피 - 모니터링 결과, 필요시 수중소음 완화대책 강구 - 쿠션블럭(Cushion Blocks), 공기방울막(Air bubble curtain), 수중소음댐퍼(HSD, Hydro Sound Dampers), 격리막(Isolation casing), 임시물막이(Cofferdam) 등 나. 운영시(해상부) - 해상풍력발전기 운영에 따른 수중소음 영향 모니터링 계획	·변경사항 없음
11. 위락·경관(평가서 8.5.3-47~52, 보완서 3.4-12~14) - 해상풍력발전단지 : 주변 환경과 조화될 수 있는 색채계획 수립 - 영광군 경관기본계획에 부합하는 경관계획 수립	·변경사항 없음
12. 전파장해(평가서 8.5.4-8) - 사업의 운영시 라디오 수신장해, TV 수신장해 등의 문제 발생시 주민과 적극적으로 협의하여 라디오 증폭기 설치, 공동수신안테나 설치 등의 적절한 저감대책을 수립·대처할 계획임.	·변경사항 없음

제 2 장

사업의 개요

2.1 사업의 배경 및 목적

2.2 사업의 추진경위

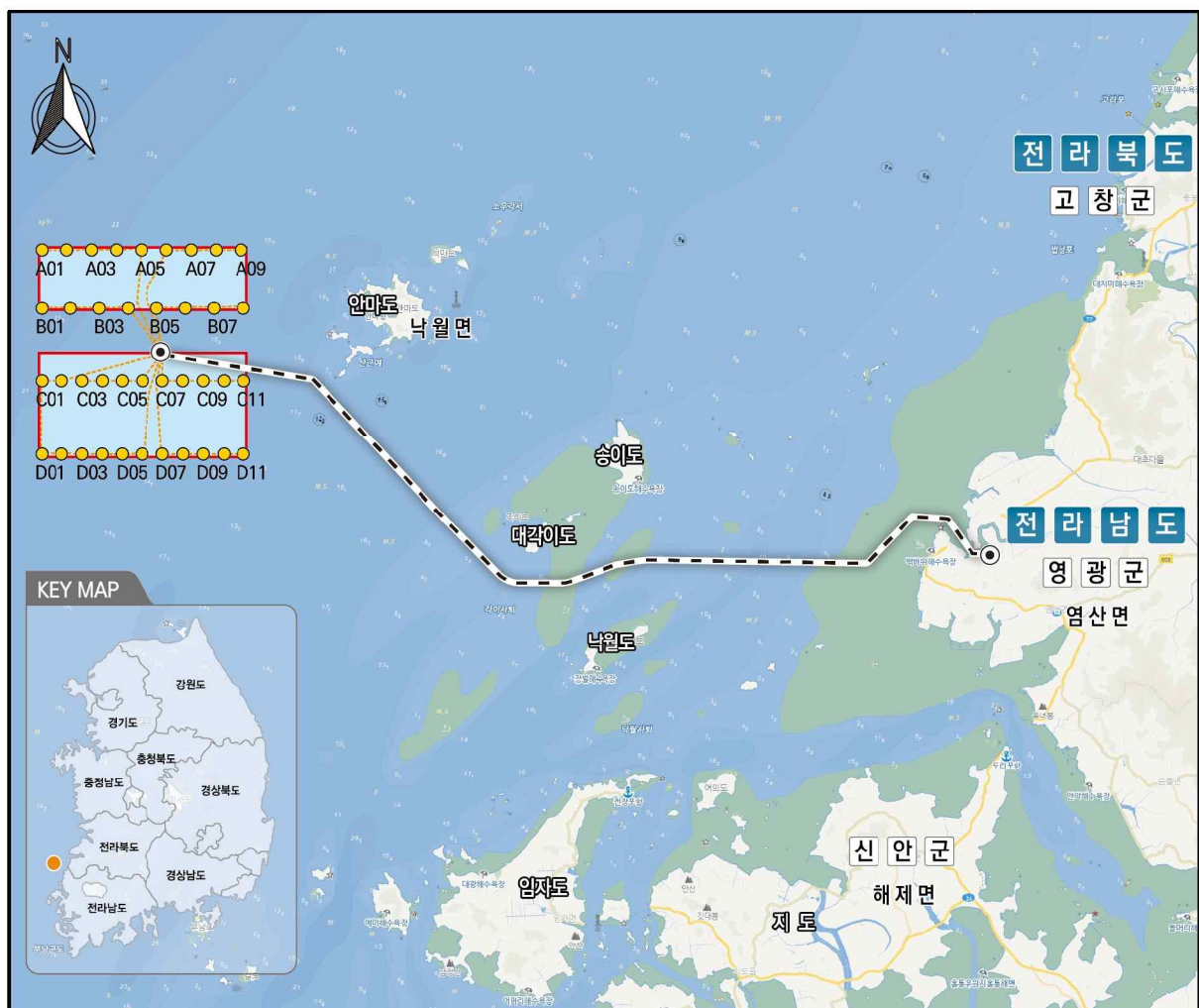
2.3 사업의 내용

2.4 사업의 기대효과

제2장 사업의 개요

2.1 사업의 배경 및 목적

- 「제9차 전력수급기본계획(2020~2034)」과 「재생에너지 3020 정책」 이행계획을 통해 신재생에너지 비중을 확대하려는 정부의 시책에 적극 동참하고, 심각한 국제적인 지구온난화, 기후변화 등에 대처할 수 있는 청정에너지원의 확보가 매우 시급함
- 또한, 해상풍력발전은 타 신재생에너지에서 발생하는 녹색충돌 문제를 보완하고, 무한한 에너지원인 바람을 이용하여 친환경적이고 지속적인 신재생에너지를 공급하는 차세대 전력공급의 중요한 역할을 할 것으로 기대됨
- 이에, “영광 안마 해상풍력 발전사업”은 국가의 친환경 정책 및 전세계적인 탄소중립 목표 달성에 기여하고, 국가 전력수급계획에 보탬이 될 수 있도록 환경을 최우선으로 안전한 풍력발전시설을 건설하고자 함



(그림 2.1-1) 사업지구 위치도(광역)

2.2 사업의 추진경위

2.2.1 추진경위

- 2017. 10. : 사업지역 풍황계측기 (횡도 육상 LiDAR) 설치
- 2019. 04. : 1구역 발전사업 허가 (218.4MW, 8.4MW×26기, 산업통상자원부)
- 2019. 05. : 사업지역 풍황계측기 (해상 LiDAR) 설치
- 2020. 07. 27 : 1구역 발전사업 변경허가 (224.0MW, 8.0MW×28기, 산업통상자원부)
2구역 발전사업 허가 (304.0MW, 8.0MW×38기, 산업통상자원부)
- 2020. 12. 23~2021. 01. 28 : 환경영향평가 협의회 심의
- 2021. 02. 17~03. 02 : 환경영향평가 평가항목·범위 등의 결정내용 공개
- 2021. 11. 04 : 1·2구역 발전사업 변경 허가 (224.0MW / 304MW, 산업통상자원부)
 - 대표자 변경, 준비기간 연장
- 2022. 04. 25 : 1·2구역 발전사업 변경 허가 (224.0MW / 304MW, 산업통상자원부)
 - 위치조정, 준비기간 연장
- 2022. 05. 13~06. 17 : 환경영향평가서(초안) 공고·공람
- 2022. 06. 09 : 주민설명회 개최
- 2022. 06. 24 : 전파영향평가 검토의견 회신 (국방부 시설기획과-4240)
 - 레이더 전파차폐 최소화를 위한 대체시설 설치계획 수립 필요
- 2023. 02. 01~02. 15 : 주민 등의 의견수렴 결과 및 반영여부 공개
- 2023. 06. 16 : 환경영향평가서(보완) 제출
- 2023. 06. 30 : 문화재지표조사 관련 문화재 보존대책 통보
(문화재청 발굴제도과-7193)
 - 유구·유물 미확인 / 별도 문화재 보존대책 불필요
- 2023. 07. 18 : 해상교통안전진단 검토의견 회신 (해수부 해사안전정책과-3918)
 - 검토의견 : 해상교통안전진단서 “동의”
- 2023. 07. 24 : 환경영향평가 협의 (환경부 환경영향평가과-2471호)
- 2023. 08. 01 : 1·2구역 발전사업 변경 허가 (224.0MW / 304MW, 산업통상자원부)
 - 공사계획인가 기간 부여 및 준비기간 변경
- 2023. 11. 06 : 1·2구역 발전사업 변경 허가 (224.0MW / 304MW, 산업통상자원부)
 - 대표자 변경
- 2024. 05. 22 : 환경보전방안반영결과 통보 (재생에너지보급과-571)
 - 조류 저감방안 정정 및 해저 송전선로 위치 변경

2.2.2 추진계획

- 개발행위허가 및 건축허가
- 공유수면 점용·사용 허가
- 공유수면 점용·사용 실시계획 승인
- 공사계획 인가 및 공사 착공

2.2.3 지역주민 회의 및 민관협의회

- 2017. 09. 25 : 안마도 주민설명회 (1차)
- 2017. 12. 06 : 안마도 주민설명회 (2차)
- 2018. 10. 16 : 안마도 주민설명회 (3차)
- 2020. 01. 16 : 안마도 대책위원회 회의
- 2020. 07. 01 : 안마도 증설단지 주민설명회
- 2020. 11. 13 : 영광군 피해대책위원회 회의
- 2020. 11. 18~20 : 영광군 지역주민 제주도 풍력단지 견학 (1차)
- 2021. 07. 20 : 영광군 사업설명회
- 2021. 11. 17~19 : 영광군 지역주민 제주도 풍력단지 견학 (2차)
- 2021. 12. 21 : 영광군 민간분야 해상풍력 민관협의회 (1차)
- 2022. 01. 19 : 영광군 민간분야 해상풍력 민관협의회 (2차)
- 2022. 02. 28 : 영광군 민간분야 해상풍력 민관협의회 (3차)
- 2022. 03. 30 : 영광군 민간분야 해상풍력 민관협의회 (4차)
- 2022. 05. 12 : 영광군 민간분야 해상풍력 민관협의회 (5차)
- 2022. 06. 16 : 영광군 민간분야 해상풍력 민관협의회 (6차)
- 2022. 08. 02 : 영광군 민간분야 해상풍력 민관협의회 (7차)
- 2022. 11. 15 : 영광군 민간분야 해상풍력 민관협의회 (8차)
- 2023. 08. 14 : 영광군 염산면 송암리 주민설명회
- 2023. 10. 31 : 영광군 어민회 회의 (1차)
- 2023. 11. 01 : 영광군 어민회 회의 (2차)

2.3 사업의 내용

가. 사업명

- 영광 안마 해상풍력 발전사업

나. 사업시행자

- 안마해상풍력(주)

다. 승인기관 및 협의기관

- 승인기관 : 산업통상자원부
- 협의기관 : 환경부

라. 위 치

- 전남 영광군 낙월면 안마군도 서측 5km 부근

마. 사업기간

- 공사기간 : 2024년 ~ 2029년
- 운영기간 : 30년간 (상업운전 예정일 - 2029년)

바. 사업비

- 약 33,967억원 (1구역 14,568억원, 2구역 19,399억원)

사. 사업 내용

- 사업규모 : 546MW (1구역 238MW 14.0MW×17기, 2구역 308MW, 14.0MW×22기)

구 분		내 용	비 고
풍력발전	발전용량	546MW	14MW × 39기
	발전구역	총 80km ²	—
	발전기 형태	수평축 프로펠러 형	—
	전력생산량	1,584.3GWh/년	1구역 704.7GWh/년(이용율 33.8%) 2구역 879.6GWh/년(이용율 32.6%)
송전설비	내부망	1구역 32.0km, 2구역 36.2km	해저 66kV XLPE 300 ~ 1200mm ² 4/5심
	외부망	<u>육상 1.5km</u> , 해저 45.8km	육상 154kV XLPE 2000mm ² 총 6심 해저 154kV XLPE 800mm ² 총 4심
변전설비	해상	154kV 육내형GIS	270/360MVA × 2bank
	육상	<u>154kV 육내형GIS</u>	변전소 계획 추가 반영

주) 1. GIS(Gas Insulated Switchgear) : 가스 절연 전기설비

2. XLPE(Cross Linked-Polyethylene) : 가교 폴리에틸렌 초고압 절연케이블

1) 풍력발전단지 계획

〈표 2.3-1〉 발전기 설치계획

구 분	호기	단위 설비용량(MW/기)	설비용량(MW)	발전량(GWh/년)	비 고
1구역	17	14	238	704.7	이용율 33.8%
2구역	22		308	879.6	이용율 32.6%
합 계	39		546	1,584.3	—

〈표 2.3-2〉 풍력발전기 제원

모델명	제조사	Hub Height	Rotor diameter	Blade 길이	수면상 높이
SG DD-236	SIEMENS Gamesa	153m	236m	115m	268m

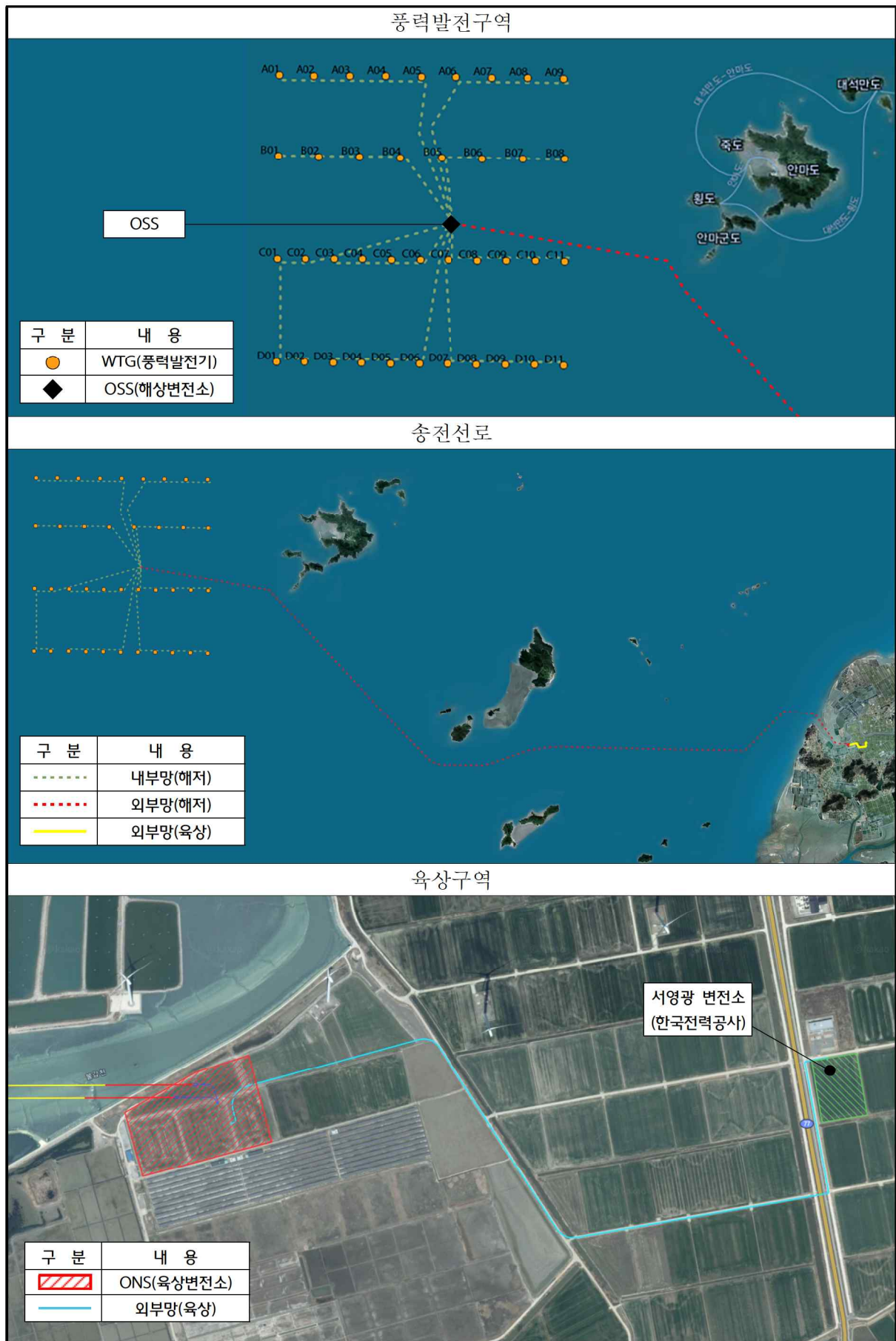
〈표 2.3-3〉 발전기별 좌표

1구역			2구역		
No.	Longitude	Latitude	No.	Longitude	Latitude
1. A01	125° 50' 5.38" E	35° 22'24.18" N	21. C04	125° 52' 0.23" E	35° 19' 2.63" N
2. A02	125° 50'52.92" E	35° 22'24.19" N	22. C05	125° 52'38.63" E	35° 19' 2.65" N
3. A03	125° 51'40.42" E	35° 22'24.17" N	23. C06	125° 53'17.03" E	35° 19' 2.68" N
4. A04	125° 52'27.95" E	35° 22'24.18" N	24. C07	125° 53'55.39" E	35° 19' 2.70" N
5. A05	125° 53'15.45" E	35° 22'24.18" N	25. C08	125° 54'33.79" E	35° 19' 2.72" N
6. A06	125° 54' 2.99" E	35° 22'24.18" N	26. C09	125° 55'12.15" E	35° 19' 2.73" N
7. A07	125° 54'50.49" E	35° 22'24.17" N	27. C10	125° 55'50.55" E	35° 19' 2.75" N
8. A08	125° 55'38.03" E	35° 22'24.15" N	28. C11	125° 56'28.91" E	35° 19' 2.79" N
9. A09	125° 56'25.53" E	35° 22'24.14" N	29. D01	125° 50' 5.56" E	35° 17' 8.65" N
10. B01	125° 50' 5.55" E	35° 20'55.23" N	30. D02	125° 50'43.94" E	35° 17' 8.59" N
11. B02	125° 51' 0.17" E	35° 20'55.21" N	31. D03	125° 51'22.33" E	35° 17' 8.56" N
12. B03	125° 51'54.82" E	35° 20'55.22" N	32. D04	125° 52' 0.67" E	35° 17' 8.53" N
13. B04	125° 52'49.43" E	35° 20'55.22" N	33. D05	125° 52'39.05" E	35° 17' 8.49" N
14. B05	125° 53'44.05" E	35° 20'55.21" N	34. D06	125° 53'17.40" E	35° 17' 8.46" N
15. B06	125° 54'38.70" E	35° 20'55.19" N	35. D07	125° 53'55.78" E	35° 17' 8.41" N
16. B07	125° 55'33.31" E	35° 20'55.20" N	36. D08	125° 54'34.17" E	35° 17' 8.40" N
17. B08	125° 56'27.96" E	35° 20'55.21" N	37. D09	125° 55'12.51" E	35° 17' 8.35" N
18. C01	125° 50' 5.10" E	35° 19' 2.58" N	38. D10	125° 55'50.90" E	35° 17' 8.33" N
19. C02	125° 50'43.46" E	35° 19' 2.59" N	39. D11	125° 56'29.24" E	35° 17' 8.27" N
20. C03	125° 51'21.86" E	35° 19' 2.63" N			

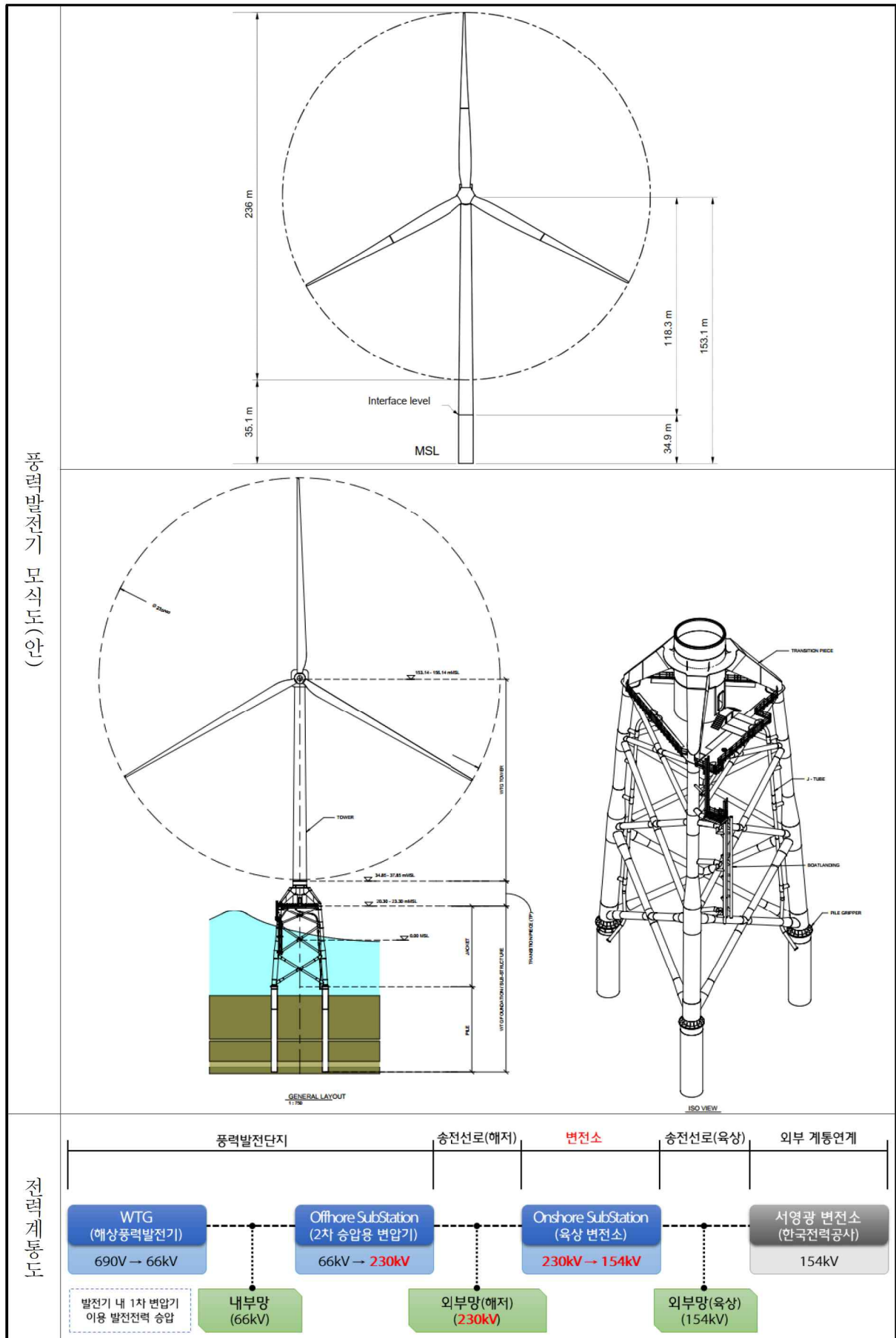
〈표 2.3-4〉 기초 구조물 제원

Elevation Information		Remark
Top of Transition Piece	MSL+32.971m	
Top of External Platform	MSL+17.451m	
Top of Pile	MSL(-)16.5m ~ MSL(-)22.5m	WTG 최종위치에 따라 차이가 있음
Mudline Elevation	MSL(-)18.98m ~ MSL(-)24.98m	
Jacket System Outline Dimension		
Width of Jacket at Top	17.320m	
Width of Jacket at Bottom	24.370m ~ 25.464m	
Height of Transition Piece	15.52m	Steel Deck 두께 포함
Height Jacket Leg	38.18m ~ 44.18m	수심에 따라 차이가 있음
Total Height of Jacket [TP+Leg]	46.1m ~ 52.1m	
Pile Outline Dimension		
Pin Pile Length	70.979m	
Pin Pile outside diameter	3.0m (Thk.55~100mm)	
Sacrificial Pile Length	56.979m	
Sacrificial Pile outside diameter	3.05m (Thk.25mm)	
Weight Information		
Jacket, TP and Appurtenance weight	1139 ~ 1249 ton	수심에 따른 무게 차이
Pin Pile weight	1134 ton	3 Piles per 1 Jacket
Sacrificial Pile weight	319 ton	

주) WTG(Wind Turbine Generator) : 해상풍력발전기



(그림 2.3-1) 사업지구 위치도(상세역)



(그림 2.3-2) 풍력발전기 모식도 및 전력계통도

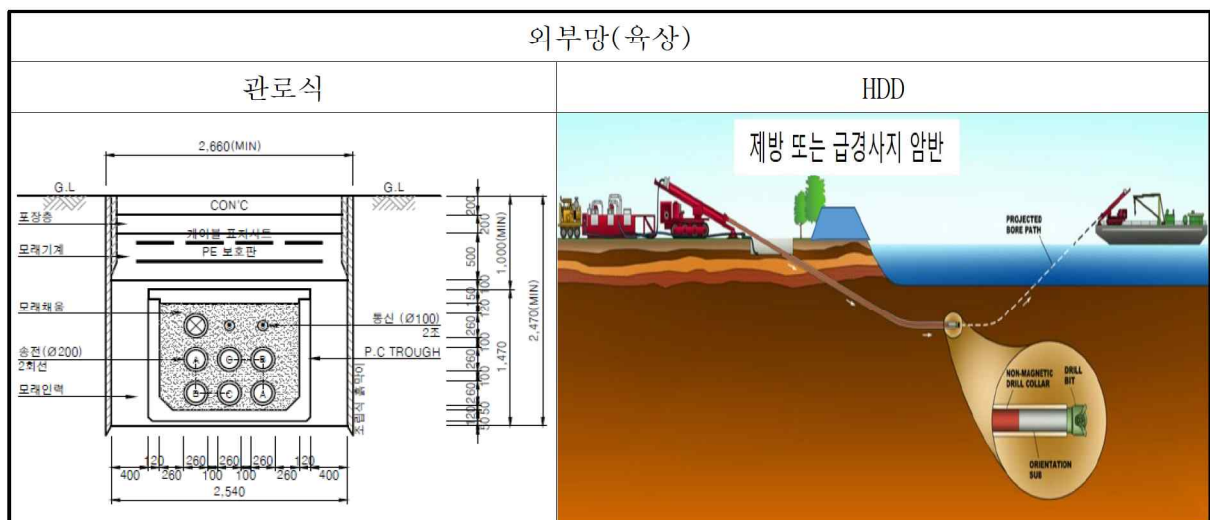
2) 송전선로 계획

- 송전선로는 해상부(내부망, 외부망)와 육상부(외부망)로 구분되며, 선로연장은 내부망 68.2km, 외부망 47.3km로 계획함
- 또한, 신로포설방법은 해상부는 굴착 후 포설(원지형 회복), 육상부 내륙은 관로식 및 HDD공법으로 계획하였음

〈표 2.3-5〉 송전선로 설치계획

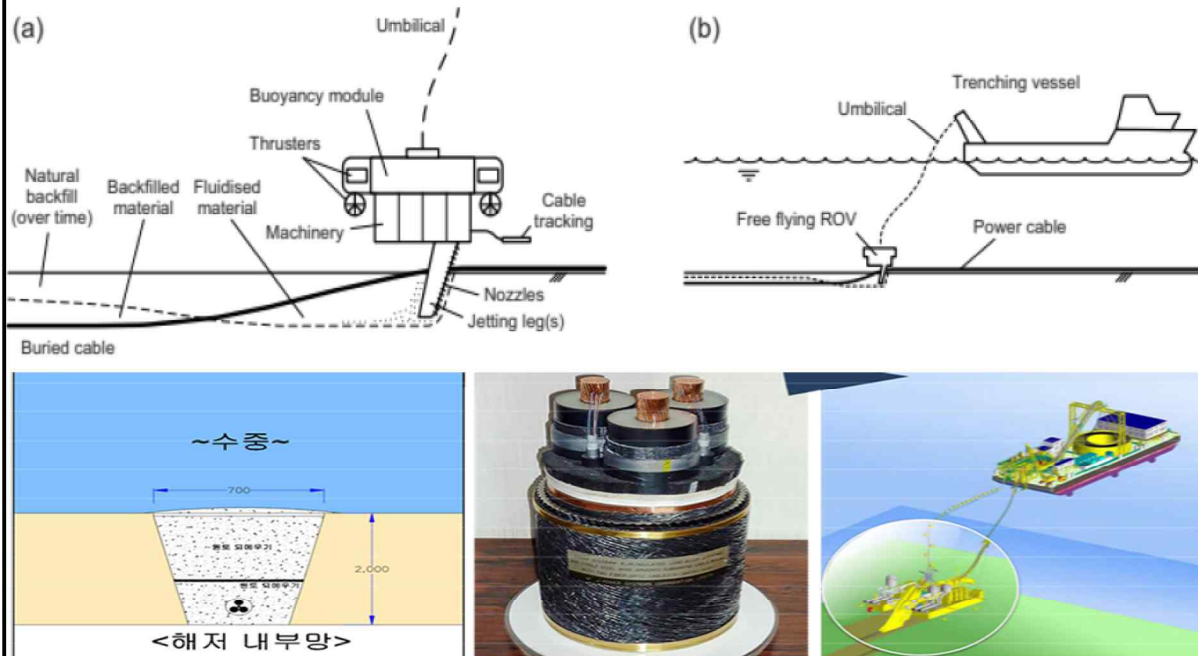
구 분	내부망 (해저)	외부망 (해저)	외부망 (육상)
설치구간	발전단지~OSS	OSS~육상L.P	육상L.P~서영광변전소
전 압	66kV	154kV	154kV
Group (가닥)	1구역 : 4심 2구역 : 5심	1구역 : 2심 2구역 : 2심	1구역 : 3심 2구역 : 3심
케이블 규격	XLPE C-300mm ² ~1200mm ²	XLPE 3C-800mm ²	XLPE 1C-2000mm ²
선로연장	약 68.2km	약 45.8km	약 1.5km
		총 47.3km	
포설방법	굴착 후 포설	굴착 후 포설	관로식 및 HDD공법

- 주) 1. OSS(Offshore Substation) : 해상변전소
 2. 육상L.P : 육상연결지점
 3. HDD(Horizontal Directional Drilling) 공법 : 수평 지향성 굴진 공법(비 개착식 굴착 공법)
 4. 금회 육상부 변경에 따라 외부망(해저) Group(가닥) 변경 예정

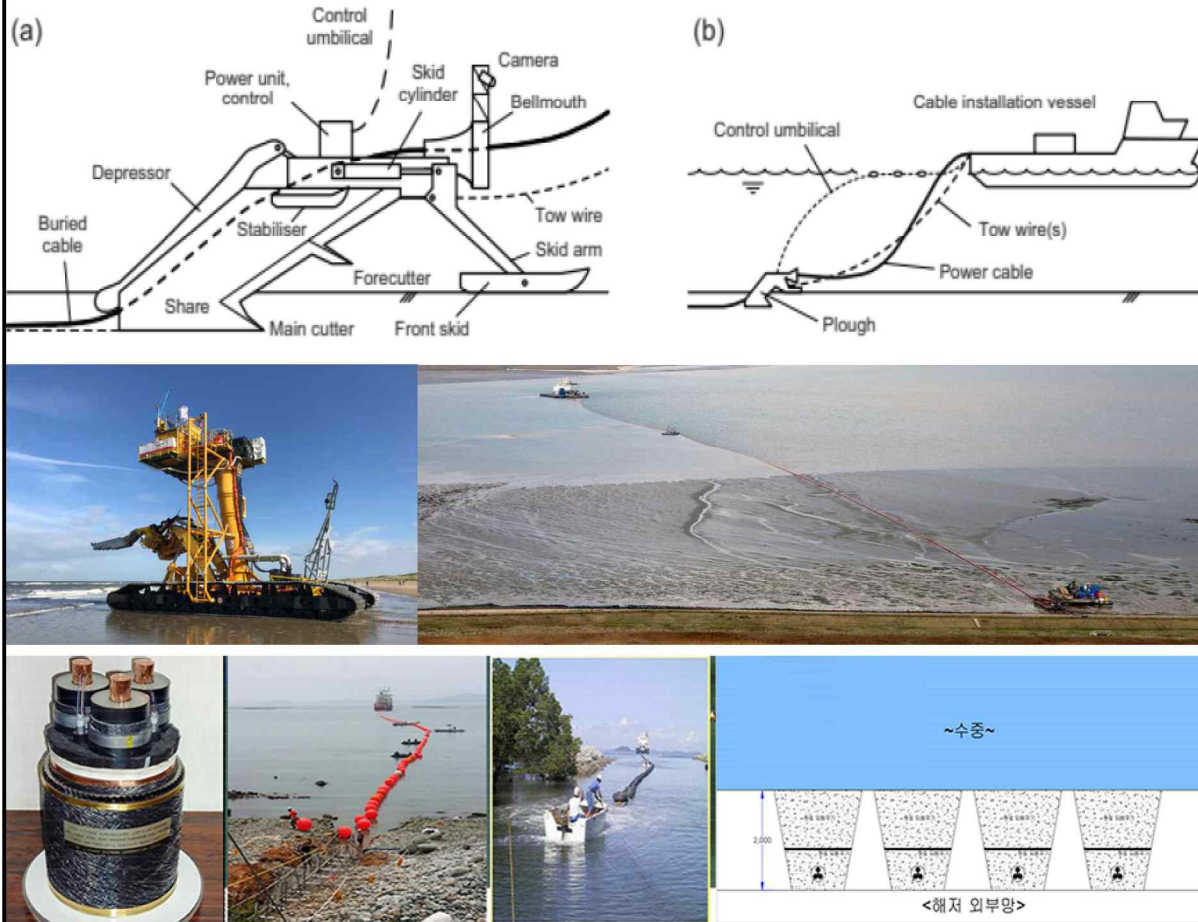


(그림 2.3-3) 송전선로 포설 모식도

내부망(해저)



외부망(해저)



(그림 2.3-3) 계 속

3) 해상변전소(OSS) 계획

〈표 2.3-6〉 해상변전소 설치계획

구 분	내 용		
비 고	1, 2단계 통합 변전소 적용		
위 치	125°53'55.2"E, 35°19'45.45"N		
구 조	철골 구조물		
크 기	Topside	Jacket	Pile
	32m(W) × 37(D) ×30m(H)	Bottom/Top Width (23m/19m) × Height (Approx. 55m)	Depth (73m) × 12EA
무 게	2,500톤	Approx. 2,300톤	Approx. 3,500톤
개념도	상부 구조(Topside)		
	하부 구조(Jacket)	하부 구조(Pile)	

4) 육상변전소(ONS) 계획

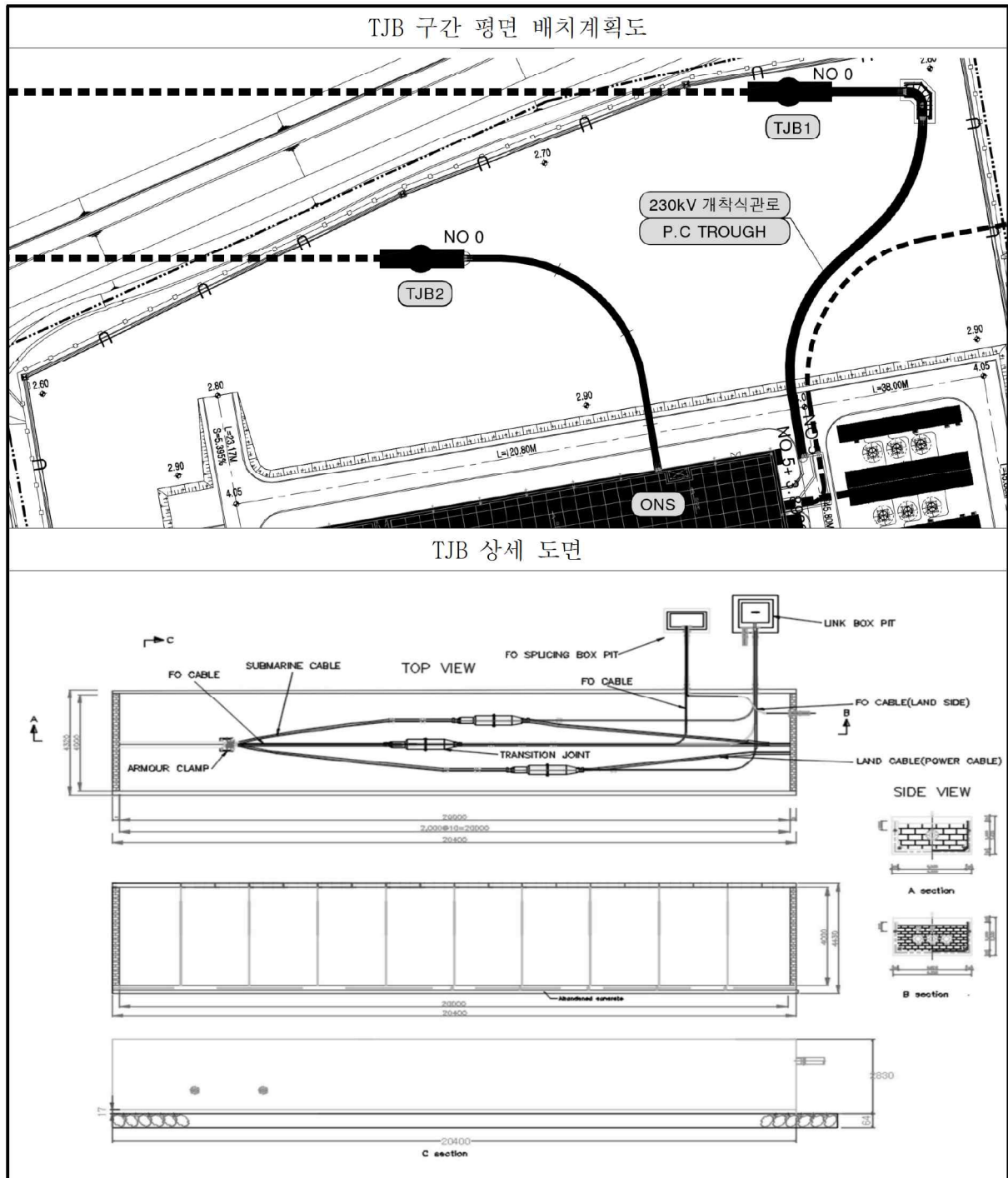
- 사업지구 외부의 계통연계지점인 한국전력공사 서영광 변전소에 연계저리 전 송전 전압을 변경하기 위한 육상변전소 시설을 계획함

〈표 2.3-7〉 육상변전소 설치계획

구 분	내 용		비 고
위 치	○ 전라남도 영광군 염산면 송암리 286-25 일원		지목 : 염전(5개 지번) 및 잡종지
형 식	○ 154kV 옥내형(GIS 차단기)		—
대지면적	○ 27,376.43㎡		생산관리지역, TJB 부지 포함
건축면적	○ 2,989.71㎡		일반 철골구조
연 면 적	구 분	면적(㎡)	제1종 근린생활시설 / 변전소
	지하 1층	2,678.46	
	1층	2,934.39	
	2층	553.67	
	합 계	6,166.52	—
건 폐 율	○ $2,989.71 / 27,376.43 \times 100 = 10.92\%$		법정 20%이하
용 적 륜	○ $6,166.52 / 27,376.43 \times 100 = 12.74\%$		법정 80%이하
주차대수	○ 10대		법정규정 없어, 임의대수 적용
부대시설	○ 오수처리시설 : 8톤 ○ 조경면적 : 2,235.16㎡		교목 및 관목 4,834주 식재
조감도			

5) TJB(육상-해상 연결구간) 계획

- TJB(Transition Joint Bay)는 해저케이블과 송전계통을 연계하기 위한 설비로써, HDD 공법으로 해저케이블 인입 후 육상부 송전계통(ONS)와 연결되는 구간에 설치할 예정임
- TJB는 해저 송전선로 선 수와 맞춰 2개소 계획하였으며, HDD 공법 종점부 주변으로 2개소 배치하여 육상변전소에 연계되도록 계획함



(그림 2.3-4) TJB 세부 설치계획도



(그림 2.3-5) 사업지구 조감도

2.4 사업의 기대효과

- 환경친화적 공공에너지 개발
 - 정부의 재생에너지 3020정책에 부응
 - COP21(파리 기후변화협약)에 대비한 국가적인 탄소배출 저감 대응
 - 전남 블루 이코노미 정책과 연계한 대규모 해상풍력단지 조성에 부응
(전남형 일자리 창출 기반 마련)
- 에너지 자립
 - 해상풍력 발전을 통한 전원생산으로 저탄소 에너지 자립 실현
- 지역주민 소득증대
 - 해상풍력 발전단지와 연계한 관광자원화 상품 개발
 - 수산업과 연계한 해상풍력 이익창출모델 개발
- 지역사회 기여
 - 사업 대상지인 영광군민 및 안마군도에 일자리 창출
 - 발전단지 건설시 지역경제 활성화 효과

제 3 장

사업계획 변경에 따른 환경현황 조사, 예측·평가 및 저감방안

3.1 자연생태환경 분야

3.2 대기환경 분야

3.3 수환경 분야

3.4 토지환경 분야

3.5 생활환경 분야

제3장 사업계획 변경에 따른 환경현황조사, 예측·평가 및 저감방안

3.1 자연생태환경 분야

3.1.1 육상 동·식물상

가. 현 황

금회 사업계획 변경사항은 육상부 개폐소를 변전소로 변경하고, 육상부 송전선로 노선이 변경됨에 따라, 육상부에 한해 당초 환경영향평가지 제시한 조사결과에 변경된 사업계획을 중첩하여 현황 분석결과를 요약하여 제시하였다.

1) 조사항목

- 식물상 및 식생
- 육상동물상
 - 포유류, 조류, 양서·파충류, 육상곤충류
- 육수동물상
 - 담수어류, 저서성대형무척추동물
- 생태·자연도

2) 조사범위

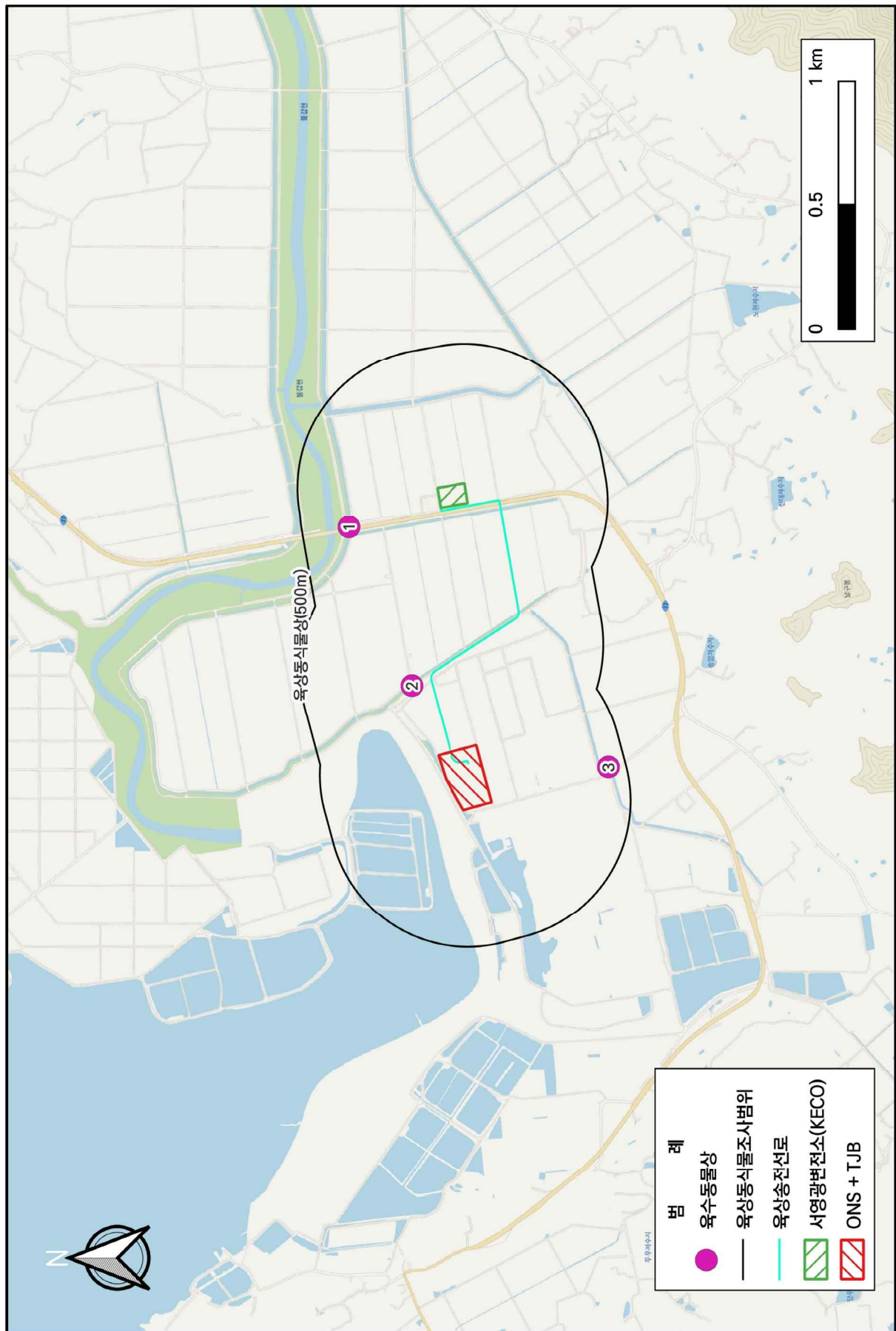
가) 공간적 범위

- 육상부 변전소 입지예정지 및 송전선로 주변 지역

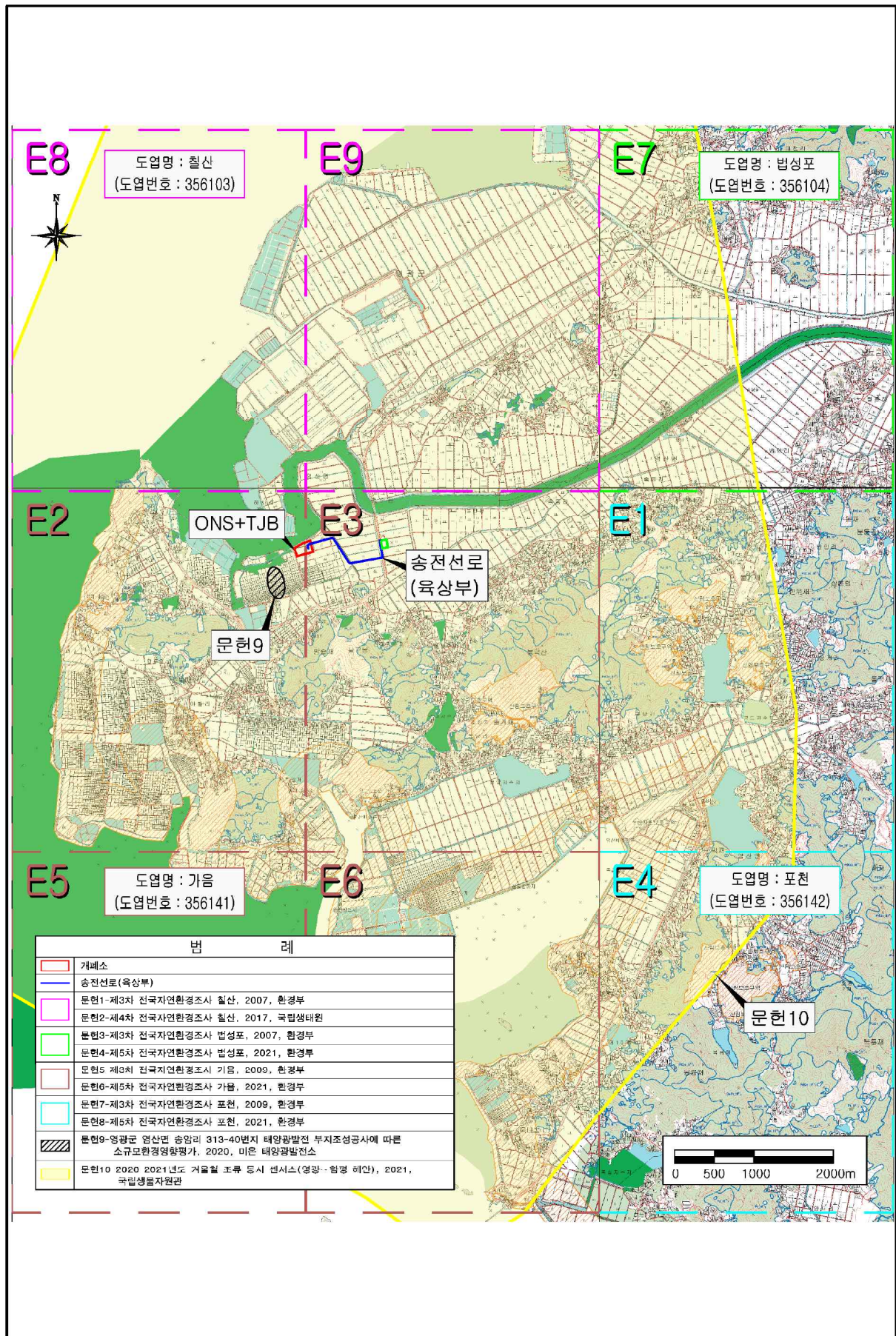
나) 시간적 범위

〈표 3.1.1-1〉 조사시기별 조사항목

구분	계절	조사시기	식물상 및 식생	육상동물상				육수동물상	
				포유류	조류	양서· 파충류	육상 곤충류	담수 어류	저서성 대형 무척추 동물
1차	하계	◦2022.08.22~23	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2차	추계	◦2022.10.17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3차	동계	◦2023.02.27~28	-	✓	✓	-	-	-	-



(그림 3.1.1-1) 현지조사 위치도



(그림 3.1.1-2) 문헌조사 위치도

3) 조사방법

가) 문헌조사

- 사업지구 주변지역에서 시행된 문헌자료를 총 10개 조사하여 제시하였으며, 문헌 자료별 조사항목은 다음과 같다.

〈표 3.1.1-2〉 문헌조사 목록

구 분	자료명	식물상 및 식생	육상동물상				육수동물상		
			포유류	조류	파충류 · 양서류	육상곤충류	담수어류	무척추동물	저서성대형
문헌1	◦제3차 전국자연환경조사, 칠산(356103), 2007, 환경부	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	
문헌2	◦제4차 전국자연환경조사 멸종위기야생생물, 칠산(356103), 2017, 국립생태원	-	-	✓	-	-	-	-	
문헌3	◦제3차 전국자연환경조사, 법성포(356104), 2007, 환경부	-	-	-	-	-	✓	✓	
문헌4	◦제5차 전국자연환경조사, 법성포(356104), 2021, 환경부	✓	✓	-	✓	✓	-	-	
문헌5	◦제3차 전국자연환경조사, 가음(356141), 2009, 환경부	-	-	-	-	-	✓	✓	
문헌6	◦제5차 전국환경조사, 가음(356141), 2021, 환경부	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	
문헌7	◦제3차 전국자연환경조사, 포천(356142), 2009, 환경부	-	-	-	-	-	✓	✓	
문헌8	◦제5차 전국자연환경조사, 포천(356142), 2021, 환경부	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	
문헌9	◦영광군 염산면 송암리 313-40번지 태양광발전 부지조성공시에 따른 소규모환경영향평가, 2020, 미온 태양광발전소	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	
문헌10	◦2020~2021년도 겨울철 조류 동시 센서스(영광~함평 해안), 2021, 국립생물자원관	-	-	✓	-	-	-	-	

4) 조사결과

가) 식물상 및 식생

(1) 육상식물상

(가) 종조성

2차에 걸친 현지조사 결과, 총 40과 101속 128종 4아종 7변종 등 총 139분류군이 조사되었으며, 멸종위기야생식물은 확인되지 않았다.

문헌조사 결과, 126분류군에서 최대 491분류군이 조사되었으며, 멸종위기야생식물은 출현하지 않은 것으로 조사되었다.

사업지구의 생활형 분석결과, 반지중식물(H)과 1년생식물(Th)의 비중이 높은 초지 및 농경지의 종조성 특성을 나타내었다.

〈표 3.1.1-3〉 식물상 조사결과 요약

구 분		조사결과	법정보호종
현지조사	1차	○38과 97속 123종 4아종 7변종 총 134분류군	-
	2차	○38과 92속 112종 4아종 7변종 총 123분류군	-
	합계	○40과 101속 128종 4아종 7변종 총 139분류군	-
	생활형 분석	Detailed description of Figure 3.1.1-3: A bar chart comparing the percentage of different life forms (M, N, E, Ch, H, G, HH, Th) between the local survey and three regional datasets: South Korea, Korea Peninsula, and RNS. The Y-axis represents percentage from 0.0 to 60.0. The X-axis lists life forms: M (대형지상식물), N (소형지상식물), E (작생식물), Ch (지표식물), H (반지중식물), G (지중식물), HH (수생식물), Th (1년생식물). The legend shows four series: 현지조사 (solid black), 남한(%) (diagonal lines), 한반도(%) (cross-hatch), and RNS(%) (dots). Th has the highest percentage in all series, followed by H and M.	
문헌조사	4	○96과 243속 306종 8아종 29변종 1잡종 3품종 총 347분류군	-
	6	○103과 316속 440종 12아종 32변종 3잡종 4품종 총 491분류군	-
	8	○90과 231속 272종 10아종 14변종 1잡종 1품종 총 298분류군	-
	9	○39과 102속 121종 1변종 총 126분류군	-

주) 1. 전체 출현종 목록은 「제5장 부록」 편 참조

2. M : 대형지상식물, N : 소형지상식물, E : 착생식물, Ch : 지표식물, H : 반지중식물, G : 지중식물, HH : 수생식물, Th : 1년생식물

(나) 귀화식물

2차에 걸친 현지조사 결과, 총 25분류군의 귀화식물이 확인되었으며, 귀화율은 18.0%로, 도시화지수는 6.8으로 분석되어, 논(14.5%)~평지·주택지(18.1%) 수준의 귀화율을 나타내는 것으로 조사되었다.

〈표 3.1.1-4〉 귀화식물 목록

과 명	학 명 / 국 명	1차	2차	종합	비고
마디풀과	<i>Rumex crispus</i> L. 소리쟁이	✓	✓	✓	
자리공과	<i>Phytolacca americana</i> L. 미국자리공	✓	✓	✓	
석죽과	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. 별꽃	✓	✓	✓	
명아주과	<i>Chenopodium album</i> L. 흰명아주	✓	✓	✓	
	<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith 좁명아주	✓	✓	✓	
	<i>Chenopodium glaucum</i> L. 취명아주	✓	✓	✓	
비름과	<i>Amaranthus blitum</i> L. subsp. <i>oleraceus</i> (L.) Costea 개비름	✓	✓	✓	
콩과	<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb. 전동싸리	✓	✓	✓	
	<i>Trifolium repens</i> L. 토끼풀	✓	✓	✓	
괭이밥과	<i>Oxalis corniculata</i> L. 괭이밥	-	✓	✓	
대극과	<i>Euphorbia maculata</i> L. 애기땅빈대	✓	✓	✓	
바늘꽃과	<i>Oenothera biennis</i> L. 달맞이꽃	✓	✓	✓	
메꽃과	<i>Ipomoea hederacea</i> Jacq. 미국나팔꽃	✓	✓	✓	
가지과	<i>Solanum nigrum</i> L. 까마중	✓	✓	✓	
현삼과	<i>Veronica persica</i> Poir. 큰개불알풀	✓	✓	✓	
국화과	<i>Bidens frondosa</i> L. 미국가막사리	✓	✓	✓	
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist 망초	✓	✓	✓	
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. 개망초	✓	✓	✓	
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav. 털별꽃아재비	✓	-	✓	
	<i>Lactuca serriola</i> L. 가시상추	✓	-	✓	교
	<i>Senecio vulgaris</i> L. 개쑥갓	✓	✓	✓	
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber 서양민들레	✓	✓	✓	
	<i>Xanthium strumarium</i> L. 도꼬마리	-	✓	✓	
벼과	<i>Avena fatua</i> L. 메귀리	✓	✓	✓	
	<i>Bromus catharticus</i> Vahl 큰이삭풀	✓	-	✓	
소계		23	22	25	
출현 관속식물 집계		134	123	139	
귀화율(%)		17.2	17.9	18.0	
도시화지수		6.3	6.0	6.8	

주) 교 : 생태계교란식물

(다) 생태계교란식물

현지조사 결과, 환삼덩굴, 가시상추 등 총 2개 분류군이 확인되었다.

〈표 3.1.1-5〉 생태계교란식물 목록

과 명	학 명 / 국 명	1차	2차	종합	비고
삼과	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc. 환삼덩굴	✓	✓	✓	자생식물
국화과	<i>Lactuca serriola</i> L. 가시상추	✓	-	✓	귀화식물



(그림 3.1.1-3) 생태계교란식물 출현위치도

(2) 식생

금회 육상부 시설물은 크게 지하에 매설되는 육상송전선로와 육상변전소로 나뉘어지며, 육상변전소는 모두 경작지 내에 위치하는 것으로 나타났으며, 육상송전선로는 초지, 경작지, 나대지 및 수역 등을 지나는 것으로 조사되었다.

다만, 현존식생도 상 초지, 경작지 등으로 제시된 구간 중 대부분은 이미 농로 등으로 활용중이거나, 현존식생도 작성 이후 육상태양광 사업 등 개발사업 시행에 따라 실제로는 대부분 나대지를 통과하는 것으로 검토되었다.

현존식생도를 근거로 식생보전등급 산출 결과 금회 육상변전소 및 송전선로는 모두 식생보전등급 5등급지에 위치하는 것으로 검토되었다.

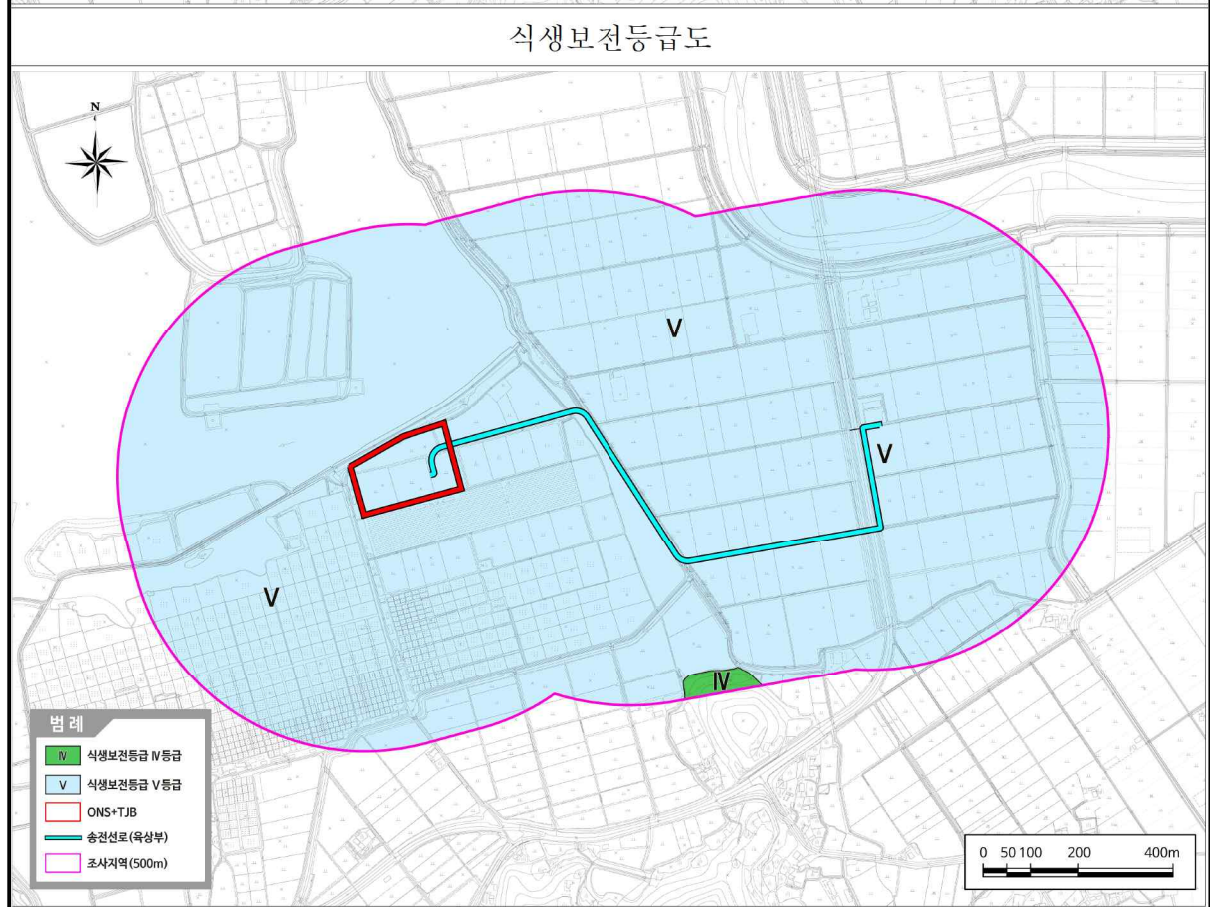
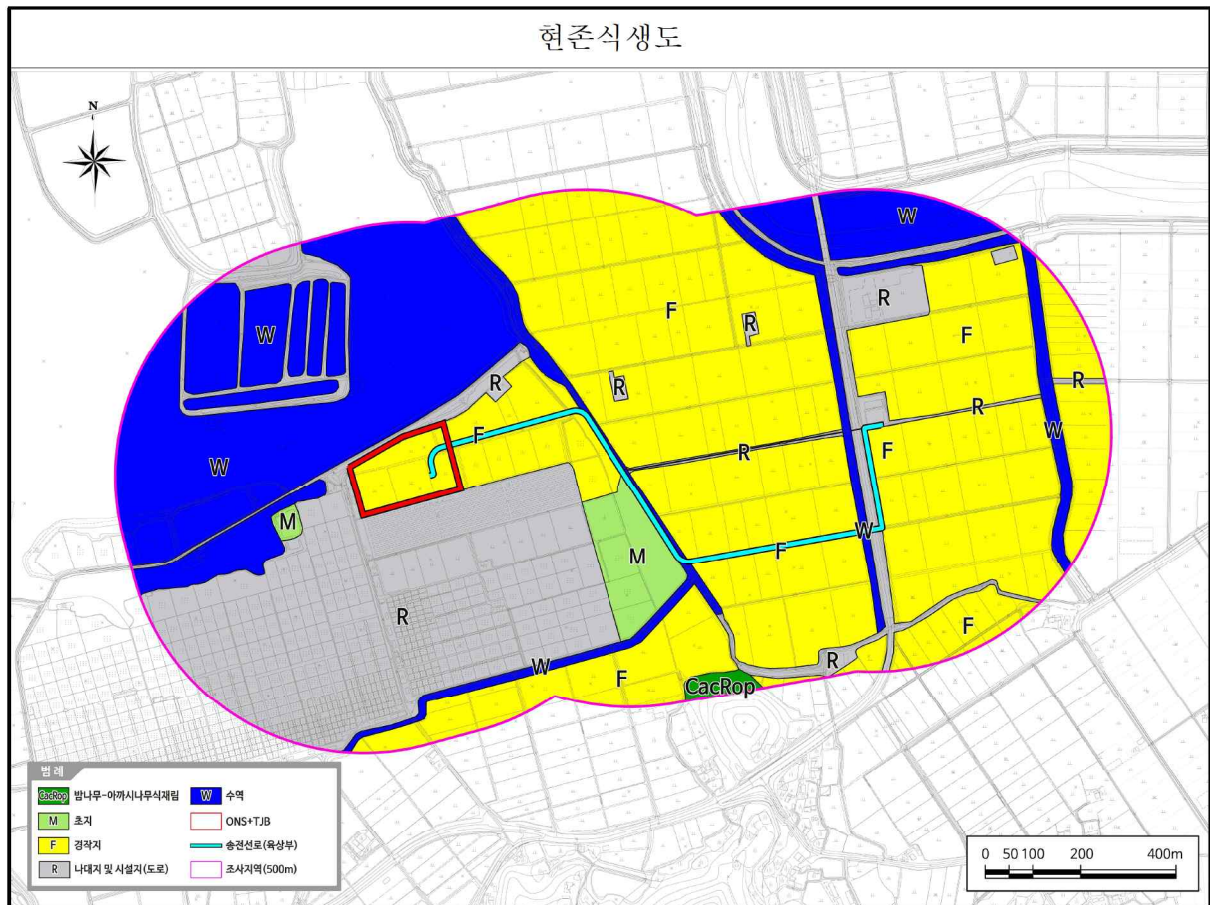
〈표 3.1.1-6〉 육상부 사업지구 및 주변지역의 식생면적 분포현황

식생 보전 등급	해당 식생형	송전선로		육상변전소(ONS+TJB)		조사지역	
		면적(㎡)	구성비(%)	면적(㎡)	구성비(%)	면적(㎡)	구성비(%)
V	초지	240.46	10.04	-	-	43,089	2.18
	경작지	927.62	38.75	27,376.43	100.00	953,270	48.14
	나대지	1,189.20	49.68	-	-	494,019	24.95
	수역	36.54	1.53	-	-	482,755	24.38
IV	밤나무-아까시나무 식재림	-	-	-	-	6,993	0.35
합 계		2,393.82	100.00	27,376.43	100.00	1,980,126	100.00

주) 면적은 CAD로 산출하여 실측면적과는 다소 상이할 수 있음



(그림 3.1.1-4) 주요 송전선로 구간 현황사진



(그림 3.1.1-5) 현존식생도 및 식생보전등급도

나) 육상동물상

(1) 포유류

현지조사 결과, 총 7과 9종이 출현하였으며, 법정보호종으로는 수달, 삥 등 2종의 흔적(배설물)이 관찰되었다.

문헌조사시에는 5종에서 10종의 범위로 출현하였으며, 법정보호종은 삥, 수달, 담비 등이 조사되었다.

〈표 3.1.1-7〉 포유류 조사결과 요약

구 분		조사결과	주요종	법정보호종
현지조사		◦7과 9종	◦고라니, 너구리, 족제비 등	◦수달, 삥
문 헌 조 사	1	◦5과 6종	◦고라니, 너구리, 다람쥐 등	-
	4	◦8과 10종	◦고라니, 멧돼지, 오소리 등	◦삥, 수달, 담비
	6	◦7과 9종	◦고라니, 멧돼지, 너구리 등	◦삥, 수달
	8	◦4과 6종	◦멧돼지, 오소리, 고라니 등	◦삥, 수달, 담비
	9	◦5과 5종	◦고라니, 너구리, 고양이 등	-

주) 전체 출현종 목록은 「제5장 부록」 편 참조

(2) 조류

현지조사 결과, 총 27과 50종이 출현하였으며, 주요종으로는 참새, 붉은머리오목눈이, 꿩갈매기 등의 텃새가 주로 나타났고, 법정보호종은 6종이 관찰되었다.

문헌조사시에는 40종에서 81종의 범위로 출현하였으며, 법정보호종은 적게는 1종에서 많게는 10종의 범위로 조사되었다.

〈표 3.1.1-8〉 조류 조사결과 요약

구 분		조사결과	주요 우점종	법정보호종
현지조사		◦27과 50종	◦참새, 붉은머리오목눈이, 꿩갈매기, 꿩갈매기	◦6종
문 헌 조 사	1	◦14과 40종	-	◦6종
	2	◦34과 81종	-	◦10종
	3	◦33과 68종	-	◦6종
	4	◦17과 25종	-	◦1종
	5	◦26과 52종	-	◦8종

주) 전체 출현종 목록은 「제5장 부록」 편 참조

(3) 양서·파충류

현지조사 결과, 총 4과 6종이 출현하였으며, 법정보호종은 출현하지 않았다.

문헌조사시에는 6종에서 14종의 범위로 출현하였으며, 법정보호종은 조사되지 않았다.

〈표 3.1.1-9〉 양서·파충류 조사결과 요약

구 분		조사결과	주요종	법정보호종
현지조사		◦4과 6종	◦청개구리, 참개구리, 무자치 등	-
문 헌 조 사	1	◦6과 9종	◦도롱뇽, 참개구리, 무자치 등	-
	4	◦7과 11종	◦도롱뇽, 참개구리, 살모사 등	-
	6	◦8과 13종	◦참개구리, 두꺼비, 무자치 등	-
	8	◦8과 14종	◦참개구리, 황소개구리, 쇠살모사 등	-
	9	◦4과 6종	◦청개구리, 황소개구리, 줄장지뱀 등	-

주) 전체 출현종 목록은 「제5장 부록」 편 참조

(4) 육상곤충류

현지조사 결과, 총 28과 64종이 출현하였으며, 법정보호종은 출현하지 않았다.

문헌조사시에는 67종에서 288종의 범위로 출현하였으며, 법정보호종은 조사되지 않았다.

〈표 3.1.1-10〉 육상곤충류 조사결과 요약

구 분		조사결과	주요분류군	법정보호종
현지조사		◦28과 64종	◦노린재목, 나비목, 메뚜기목 등	-
문 헌 조 사	1	◦34과 71종	-	-
	4	◦95과 225종	-	-
	6	◦89과 286종	-	-
	8	◦86과 288종	-	-
	9	◦37과 67종	-	-

주) 전체 출현종 목록은 「제5장 부록」 편 참조

다) 육수동물상

(1) 담수어류

현지조사 결과, 총 5과 10종이 출현하였으며, 법정보호종은 출현하지 않았다.

문헌조사시에는 1종에서 9종의 범위로 출현하였으며, 법정보호종은 조사되지 않았다.

〈표 3.1.1-11〉 담수어류 조사결과 요약

구 분		조사결과	주요종	법정보호종
현지조사		◦5과 10종	◦치리, 미꾸리, 밀어 등	-
문 헌 조 사	1	◦1과 1종	◦큰벚말뚝망둥어	-
	3	◦1과 4종	◦붕어, 흰줄납줄개 등	-
	5	◦5과 9종	◦참붕어, 풀망둑 등	-
	7	◦6과 9종	◦피라미, 미꾸리 벼들붕어 등	-

주) 전체 출현종 목록은 「제5장 부록」 편 참조

(2) 저서성대형무척추동물

현지조사 결과, 총 16과 18종, 347개체가 출현하였으며, 주요 우점종은 깔따구류로 나타났고, 법정보호종은 출현하지 않았다.

문헌조사시에는 9종에서 18종의 범위로 출현하였으며, 법정보호종은 조사되지 않았다.

〈표 3.1.1-12〉 저서성대형무척추동물 조사결과 요약

구 분		조사결과	주요종	법정보호종
현지조사		◦16과 18종 347개체	◦깔따구류(적색형, 비적색형)	-
문 헌 조 사	1	◦11과 12종	-	-
	3	◦8과 9종	-	-
	5	◦16과 18종	-	-
	7	◦10과 11종	-	-

주) 전체 출현종 목록은 「제5장 부록」 편 참조

라) 법정보호종 출현현황

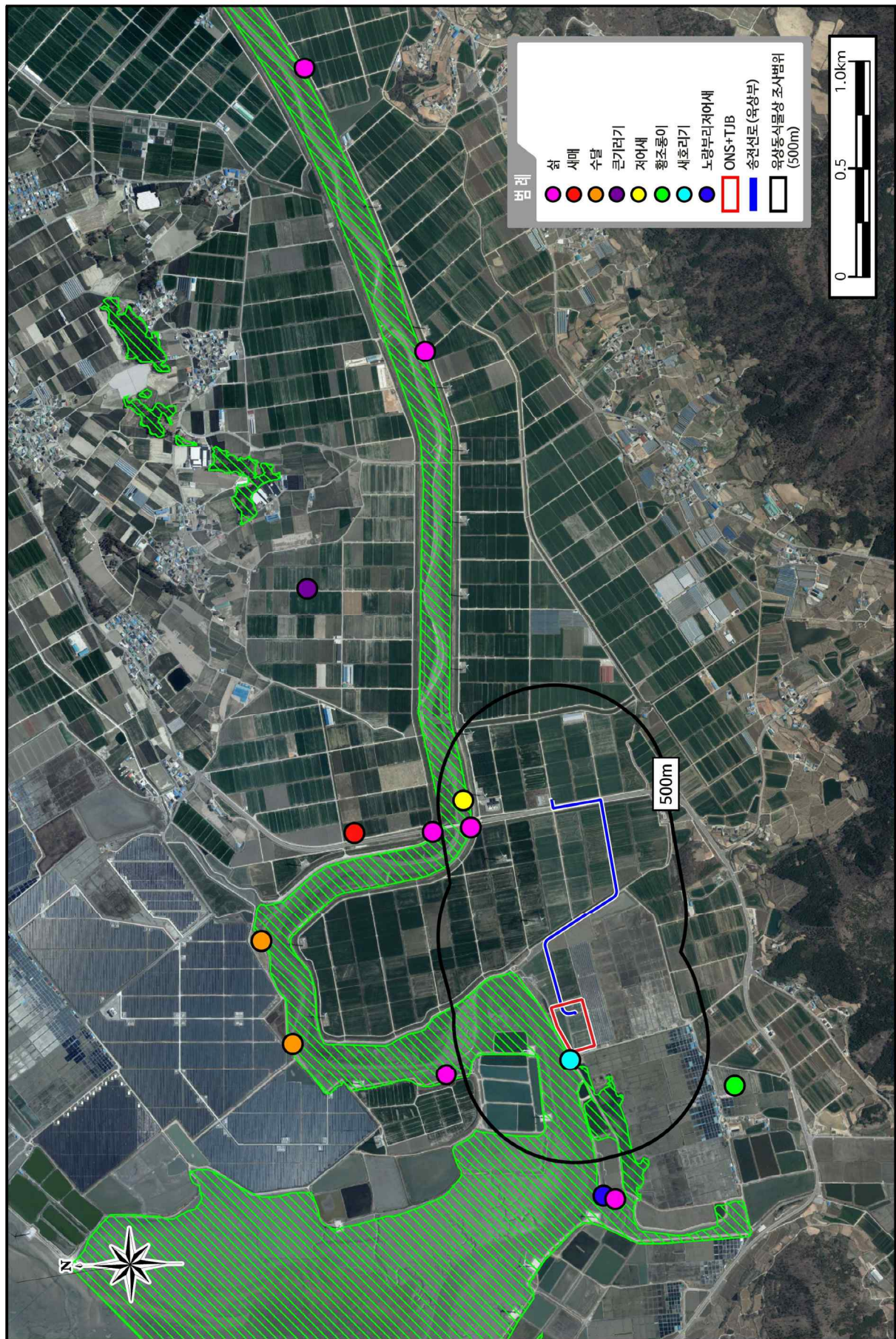
법정보호종 출현현황을 조사한 결과, 현지조사시 총 8종, 문헌조사시 총 21종이 조사되었다.

〈표 3.1.1-13〉 법정보호종 출현현황 요약

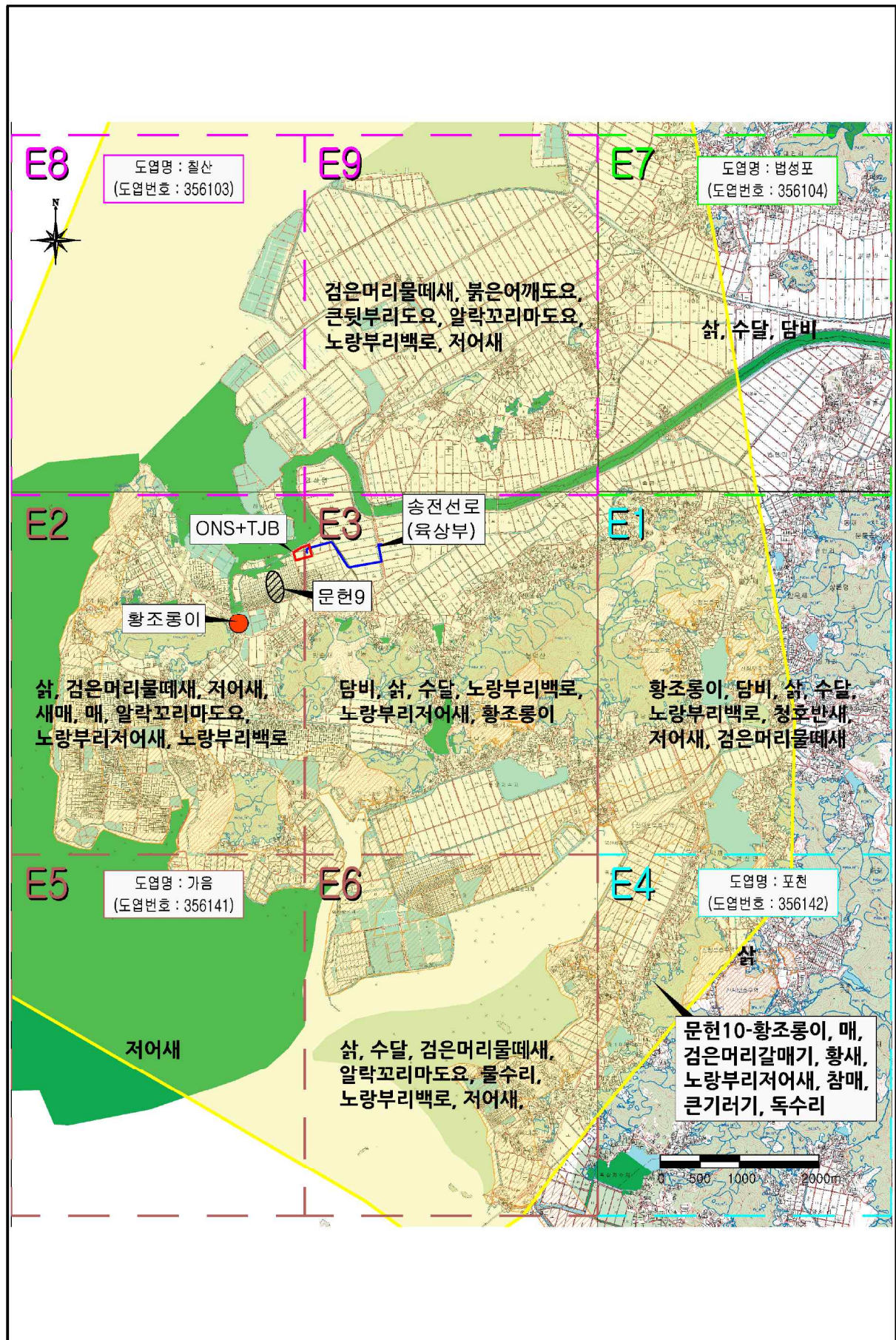
분류군	출현종	천 연 기념물	멸종 위기 야생 생물	현 지 조 사	문헌조사									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
포유류	삼	-	II	✓	-		-	◎	-	◎	-	◎	-	-
	수달	제330호	I	✓	-		-	◎	-	◎	-	◎	-	-
	담비	-	II	-	-		-	◎	-	-	-	◎	-	-
조류	원앙	제327호	-	-	-	-	-	-	-	◎	-	◎	-	-
	큰기러기	-	II	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎
	검은머리물떼새	제326호	II	-	-	◎	-	-	-	◎	-	◎	-	-
	검은머리갈매기	-	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎
	붉은어깨도요	-	II	-	-	◎	-	-	-	-	-	-	-	-
	큰뒷부리도요	-	II	-	-	◎	-	-	-	-	-	-	-	-
	알락꼬리마도요	-	II	-	-	◎	-	-	-	◎	-	-	-	-
	노랑부리백로	제361호	I	-	-	◎	-	-	-	◎	-	◎	-	-
	황새	제199호	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎
	노랑부리저어새	제205-2호	II	✓	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	◎
	저어새	제205-1호	I	✓	-	◎	-	-	-	◎	-	◎	-	-
	청호반새	-	II	-	-	-	-	-	-	-	-	◎	-	-
	참매	제323-1호	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎
	새매	제323-4호	II	✓	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	-
	독수리	제243-1호	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	◎
	물수리	-	II	-	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	-
	매	제323-7호	I	-	-	-	-	-	-	◎	-	-	-	◎
	새호리기	-	II	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	황조롱이	제323 8호		✓						◎		◎	◎	◎
	수리부엉이	제324-2호	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계				8	-	6	-	3	-	12	-	9	1	8

주) 1. 멸 I : 멸종위기 야생생물 I 급, 멸 II : 멸종위기 야생생물 II 급

2. 조류의 법정보호종 출현현황은 금회 육상부 공사구역과 관계없는 해양성 조류 및 광역 조류조사결과는 제외하고 제시함



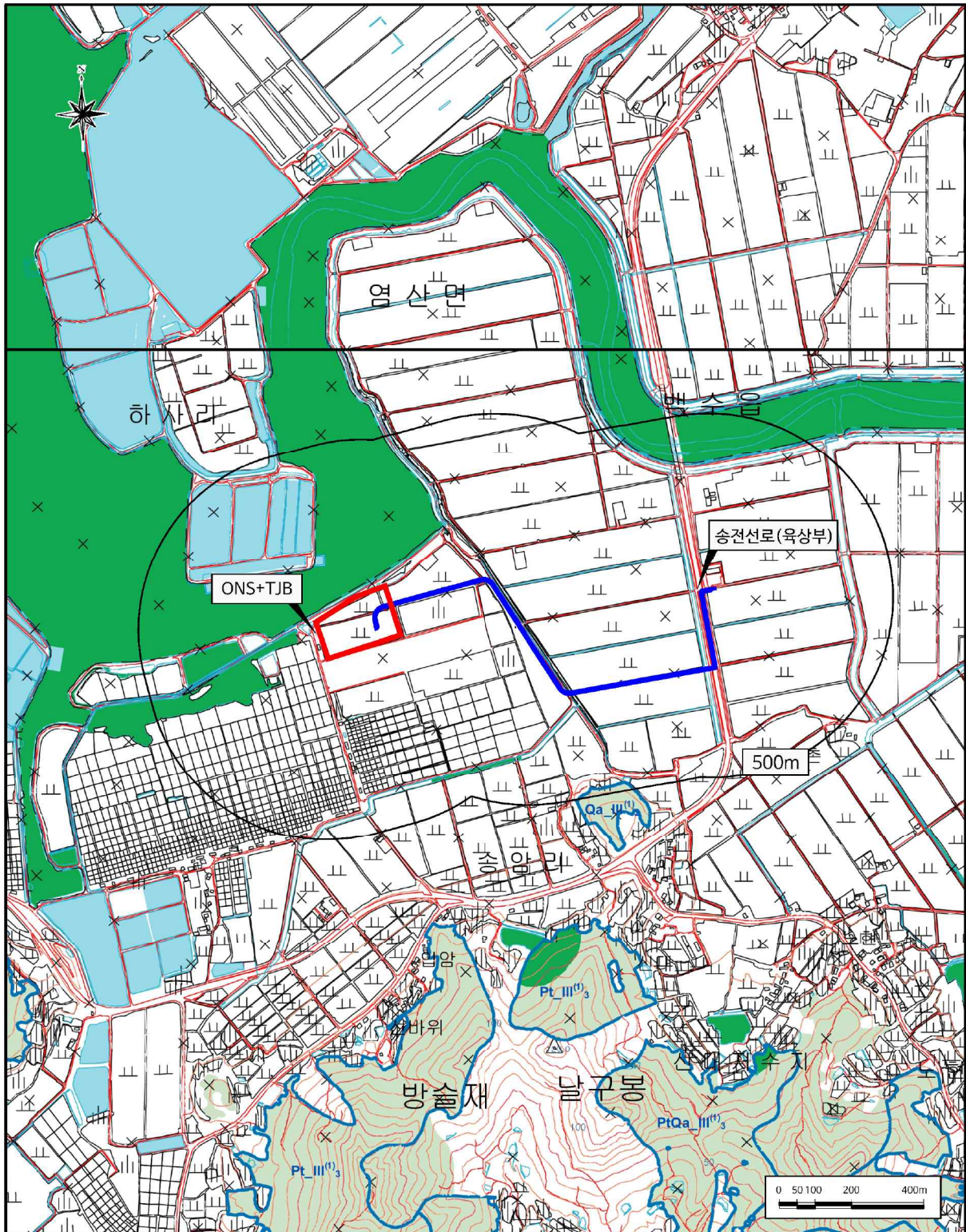
(그림 3.1.1-6) 법정보호종 출현위치도(현지조사)



(그림 3.1.1-7) 법정보호종 출현위치도(문헌조사)

마) 생태·자연도

사업지구(육상부 변전소 및 송전선로)는 모두 생태·자연도 3등급 권역에 위치하는 것으로 조사되었으며, 사업지구 북측으로 흐르는 불갑천 하천구역이 생태·자연도 1등급 지역에 해당되는 것으로 확인되었다.



(그림 3.1.1-8) 생태·자연도

나. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 사업계획 변경사항은 육상부 개폐소를 변전소로 변경하고, 육상부 송전선로 노선이 변경됨에 따라, 육상부에 한해 사업시행으로 인한 영향을 재검토하고 필요시 해당 부문에 대한 저감방안을 수립하고자 한다.

1) 예측항목

- 식물상 및 식생의 변화
- 육상동물상의 변화
- 육수동물상의 변화
- 생태계교란생물 영향
- 법정보호종 영향

2) 예측범위

- 사업지구(육상부) 및 주변지역

3) 예측방법

- 사업계획 및 문헌자료 검토

4) 예측결과

가) 식물상 및 식생의 변화

(1) 식물상

금회 육상부 변전소 및 송전선로 입지 예정지는 대부분 경작지, 나대지, 수역 등으로 사업시행으로 인한 직접적인 식물상의 훼손은 거의 없을 것으로 판단된다.

다만, 사업시행으로 인한 일시적인 토공작업, 장비 가동 등에 따른 비산먼지 및 대기오염물질의 일시적 확산으로 사업지구 주변 식생에 일시적인 생육 및 생산력 감소 등이 나타날 것으로 예상된다.

(2) 식생

당초 환경영향평가지와 동일하게 금회 육상부 공사구역은 모두 당초 경작지, 수역, 나대지 등으로 이용중인 지역이며, 실제로는 대부분 기존 농로 및 도로를 횡단함에 따라, 사업시행에 따른 식생의 훼손에 따른 영향은 없을 것으로 판단된다.

또한, 식생보전등급 5등급 및 생태·자연도 3등급 지역으로 사업시행 후 식생보전등급의 변화 및 생태·자연도 등급 변화 또한 없을 것으로 예상된다.

나) 육상동물상의 변화

금회 사업계획 변경이 발생하는 육상부 사업지구는 대부분 염전, 도로, 경작지 및 기존에 설치되어 가동중인 풍력발전기 등이 입지하는 등 인위적 교란요소가 다수 위치하는 지역으로 조사되었다.

또한, 사업지구 내부에서의 육상동물상의 출현빈도는 상대적으로 낮게 나타났으며, 주요 보호종 등의 서식흔적은 사업지구 외측에 위치한 불갑천에서 그 출현이 확인되었다.

일반적으로 포유류나 조류 같이 이동성이 강한 분류군은 대부분 환경변화에 따라 일시적인 회피양상을 나타내고, 양서·파충류의 경우에도 사업지구 주변 수계에서 주로 출현한 것으로 검토되어 공사 시행에 따른 영향은 거의 없을 것으로 판단된다.

공사완료 후 사업지구 운영시에는 환경변화의 안정화에 따라 일시적으로 회피하였던 일부 분류군들이 다시 회귀할 것으로 예상된다.

다) 육수동물상의 변화

공사시에는 토공작업을 시행함에 따라, 변전소 및 송전선로 공사 시행에 따른 토사유출의 영향으로 육수생물에 일시적 영향이 예상된다.

라) 생태계교란생물 영향

사업지구 주변에서 서식이 확인된 생태계교란생물은 식물 2종(환삼덩굴, 가시상추)과 동물 2종(황소개구리, 베스)으로 사업시행 이전에 서식하고 있으나, 사업시행에 따른 변화여부 등의 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

마) 법정보호종 영향

육상부 공사시행지역 주변으로 출현한 법정보호종은 포유류 2종, 조류 6종이 출현하였으며, 그 외 분류군에서는 법정보호종은 출현하지 않았다.

법정보호종 조류는 큰기러기, 노랑부리저어새, 저어새, 새매, 새호리기, 황조롱이 등 총 6개 종이 출현하였으며, 이들 분류군은 생태특성에 따라 갯벌의존성 수조류(노랑부리저어새, 저어새)와 맹금류(새매, 새호리기, 황조롱이) 및 겨울철새(큰기러기)로 나눌 수 있다.

갯벌의존성 수조류의 경우, 주로 사업지구 외측에 위치한 불갑천과 갯벌 일대에서 출현이 확인되었으며, 금회 육상부 공사가 중점적으로 시행될 예정인 경작지 일대에서는 출현이 확인되지 않아 사업시행으로 인한 영향은 거의 없을 것으로 예상된다.

맹금류의 경우, 이동성이 강하고 활동영역이 넓은 생태특성상 공사시행중 사업지구 주변지역으로 일시적으로 회피 후 다시 이용할 것으로 예상되어 사업시행으로 인한 영향은 미미할 것으로 판단된다.

겨울철새인 큰기러기의 경우, 겨울철 4대강 수계 하구 지역과 담수호 인근 간척지(천수만 등) 일대에 도래 후 복귀하는 종으로, 금회 현지조사시 3차 조사에서 서식이 확인되었으나, 금회 사업시행지역과 1km 이상 이격된 지역에서 출현함에 따라 사업시행으로 인한 영향은 없을 것으로 판단된다.

법정보호종 포유류인 수달과 삵은 모두 사업지구 북측에 위치한 불갑천 하천변에서 출현한 것으로 조사되어, 사업시행으로 인한 직접적인 영향권역에는 해당하지 않는 것으로 조사되었다.

또한, 수달과 삵은 모두 행동반경이 넓고, 사업지구 주변에서 발견된 서식흔적은 모두 배설물로 수달 및 삵의 번식지로 보기에는 어려운 것으로 판단되어, 각 보호종의 번식기와 공사시행에 따른 영향여부도 관련성이 적을 것으로 판단된다.

이와 관련하여 전문가 자문을 실시한 결과 육지를 대상으로 일부 구간 포유류의 생활 지역과 겹치기 때문에 교란이 불가피할 것으로 판단되나, 주로 야행성인 야생동물이므로 가급적 야간작업을 지양하여 주간에 공사를 실시하되, 교란이 최소화될 수 있도록 육상부 공사기간을 단축하여 조속히 준공하는 것이 사업지구 주변 법정보호종 영향을 최소화하는 방안인 것으로 도출되었다.

따라서, 야간공사 지양을 통해 법정보호종 영향을 최소화하고 육상부 공사를 조속히 준공하여 교란기간을 최소화 할 계획이다.

육상부 변전소 입지에 따른 육상 포유동물에 미치는 영향에 관한 자문 의견서

작성자: 홍성원(경북대학교 생태환경대학 조교수 홍성원)(서명)

작성일: 2024년 7월 22일

1. 육상부 변전소를 설치할 지역 주변은 불갑천의 하류로 갯벌이 형성되어 있다. 또한 도로를 따라 풍력 발전이 높은 빈도로 가동되고 있으며, 주변은 태양광 발전지나 염전, 농지로 활용되고 있다. 하천은 단절되지 않고 이어지고 해수와 담수가 섞이는 기수역으로 수달의 먹이가 되는 어류가 풍부할 것으로 예상되어 조수간만의 차로 형성되는 제외지는 수달과 삼의 주된 서식처로 생각된다.
2. 야생동물 모니터링 및 문헌 조사를 통해서 삼, 수달의 서식 흔적이 관찰되었다. 삼의 경우, 주로 설치류를 주요 먹이로 활용하고, 어류 등도 사냥하는 습성이 있기 때문에 변전소 설치 예정지역 주변에서 서식하고 있는 것으로 판단된다. 수달의 경우, 불갑천 하류는 기수역이기 때문에 먹이가 풍부하여 잘 서식하고 있는 것으로 보인다. 다만, 공사가 진행될 지역은 하천이 아닌 육지 지역이기 때문에 주요 활동 지역으로 보기는 어렵다.
3. 주요 서식지역이 불갑천 수계 주변으로 판단되고, 금회 공사 시행 지역은 육상부 변전소의 경우 농경지에 위치하고, 육상부 송전선로는 기존 도로를 따라 매설을 실시할 계획이라 수달, 삼에 미치는 영향은 제한적일 것으로 판단된다.
4. 일부 구간은 육지를 대상으로 생활하는 삼의 서식지와 겹치기 때문에 교란은 불가피할 것으로 판단된다. 소음, 서식지 일부 훼손 등이 발생할 수 있으나, 대상 포유류들의 행동반경이 넓기 때문에 이들 포유류가 교란에 따라 서식지를 유연하게 가져갈 것으로 예상된다. 다만, 주로 야행성인 야생동물을 위해 야간 작업을 되도록 적게 하는 것이 교란을 최소화하는 방안일 것이다. 또한 아무리 서식지를 유연하게 가져간다고 하지만, 장기 공사는 이들 동물에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 조속히 마무리하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 공사 완료 후 모니터링을 통해, 이러한 공사가 미치는 영향을 파악할 필요가 있다.

(그림 3.1.1-9) 포유류 전문가 자문결과

다. 저감방안 및 평가

1) 식물상 및 식생

가) 공사시 비산먼지 저감방안

공사시 발생하는 비산먼지로 인해 주변 식생지의 관목류, 초본류 및 농작물 등에 2차적인 피해를 줄 수 있으므로 공사차량 속도제한 및 주기적인 살수 등을 통해 비산먼지 발생을 최소화할 계획이다(「3.2.2 대기질」편 참조).

나) 귀화식물 및 생태계교란식물 관리대책

사업지구 내 출현한 귀화식물은 총 25종, 생태계교란식물은 총 2종이 출현한 것으로 조사되었다.

귀화식물은 대상지역의 도시화 정도를 판단하는 지표로 활용하는 종으로 사업지구 주변지역에 광역적으로 분포하고 있는 종으로 직접적인 제거는 불가하며, 사업시행으로 인한 귀화율의 변화 발생여부에 초점을 두고 사후환경영향조사시 지속적인 모니터링을 실시할 계획이다.

생태계교란식물 2종(환삼덩굴, 가시상추)은 현지조사시 사업지구 내 출현이 확인될 경우 주변지역으로의 확산을 방지하기 위해 「생태계교란 생물 현장관리 가이드, 환경부·국립생태원, 2021」를 참고하여 적절한 방법 및 시기를 선택하여 관리할 계획이다.

〈표 3.1.1-14〉 생태계교란식물 관리방안

구분	관리방법												
가시상추	관리범위	■개체군 생육지역과 인근 확산 우려지역											
	관리방법	■종자 생산량이 많으므로 종자생산 이전에 제거하는 것이 매우 중요 ■개화시기 이전에 유묘일 때 뿌리 및 지상부를 제거하거나, 봄부터 꽃이 피기 전 뿌리째 뽑기를 반복적으로 수행 ■성체 제거 후 반경 50cm 이내에 잔여 뿌리를 확인하고 발견 시 들어내어 제거 ■경사지 관리 시 개화기 이전 지상부 줄기 제거											
단계	관리	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
싹 (유묘)	뿌리채뽑기												
영양 생장	뿌리채뽑기, 줄기자르기				집중제거								
꽃	뿌리채뽑기, 줄기자르기					추가제거							
로제트	뿌리채뽑기	추가제거										추가제거	

〈표 3.1.1-14〉 계 속

구분	관리방법												
환삼덩굴	관리범위	▪ 환삼덩굴 대규모 발생지역											
	관리방법	▪ 개화기 이전에 물리적인 제거 필요 ▪ 늦은 봄에서 초여름 사이 종자를 형성하기 전 줄기 자르기, 뿌리째 뽑기 ▪ 토양 내에 존재하는 종자가 제거될 때까지 주기적인 관리 필요 ▪ 환삼덩굴을 제거 후 재활용이 가능한 차광막, 부직포 등의 피복물로 제거지역을 피복하면 환삼덩굴의 발생을 억제함 ▪ 환삼덩굴 순군락의 경우 낮이나 제초기를 이용하되, 물리적 제거 쉬운 5월 초순 집중제거 ▪ 다른 식물과 혼생할 경우 손으로 직접 뽑아주는 것이 좋음 ▪ 최소 3년에 걸친 관리가 필요함											
단계	관리	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
싹 (유묘)	뿌리째뽑기												
영양 생장	뿌리째뽑기, 줄기자르기				집중 제거								
꽃	줄기자르기							추가 제거					
열매	줄기자르기, 종자제거												

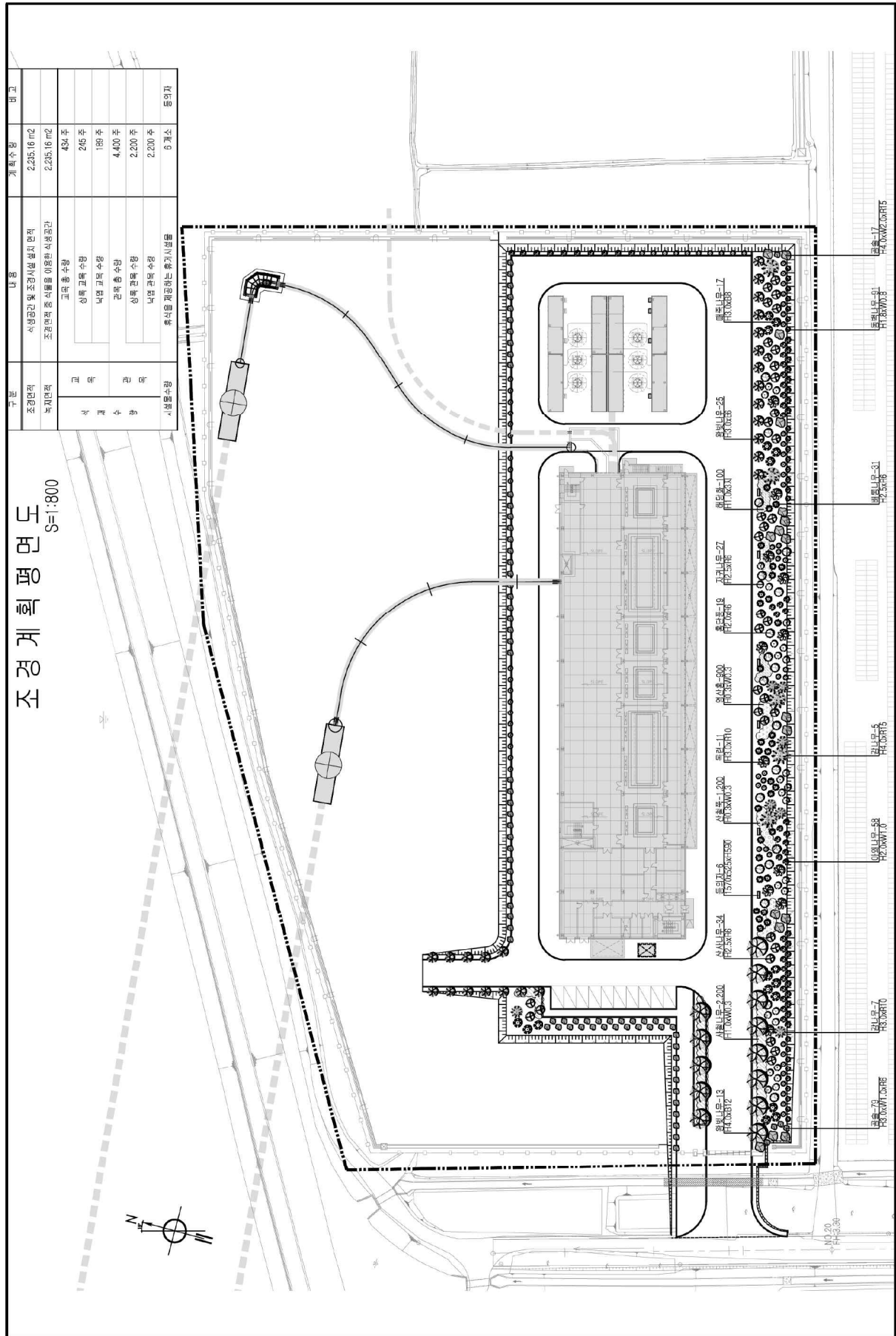
자료 : 생태계교란 생물 현장관리 가이드, 환경부·국립생태원, 2021

다) 녹지 및 식재계획

금회 육상부 사업시행지역 중 변전소 주변지역에 녹지를 조성하고 해당 녹지에 대한 식재계획을 수립하여 사업시행으로 인한 영향을 최소화 하고 주변지역과 조화를 이루도록 계획하였다.

〈표 3.1.1-15〉 식재수량표(안)

구 분		내 용	계획 수량	비 고
조경 면적		식재공간 및 조경시설 구역	2,235.16㎡	-
녹지 면적		조경면적 중 식생공간	2,235.16㎡	
계획 수량	교 목	상록교목	245주	
		낙엽교목	189주	
		소 계	434주	
	관 목	상록관목	2,200주	
		낙엽관목	2,200주	
		소 계	4,400주	



(그림 3.1.1-10) 조경 및 식재계획도(안)

2) 육상동물상

본 사업지구는 주로 성작지에 분포하고 있으며, 사업지구 주변지역에 유사한 서식 환경이 넓게 분포하고 있어 사업시행으로 인한 영향은 미미할 것으로 판단된다.

다만, 사업지구 및 주변지역에 서식하는 야생동물의 보호를 위하여 야간에 주로 활동하는 야생동물의 생태특성을 고려하여 무리한 야간공정을 지양할 계획이다.

3) 육수동물상

육수생태계에 미치는 영향은 공사시 발생하는 토사의 수계 유입이 가장 큰 영향을 발생 시키므로 이에 대한 방지를 위해 공사시 임시침시지 및 가배수로를 설치하여 수계에 토사가 직접 유입되지 않도록 관리할 계획이다(「3.3.1수질(수리·수문)」편 참조).

4) 법정보호종

앞서 검토한 바와 같이, 금회 사업시행에 따라 법정보호종 중 조류 및 포유류에 미치는 영향은 거의 없을 것으로 판단되나, 간접적 영향을 최소화하기 위한 저감대책을 수립하였다.

사업지구 주변에서 출현한 포유류의 경우 모두 불감천 수계 주변으로 서식흔적이 확인되었으며, 금회 공사시행지역은 육상부 변전소의 경우 농경지에 위치하고, 육상부 송전선로는 기존 도로를 따라서 매설을 실시할 계획이다.

따라서, 사업지구 주변에서 출현한 포유류인 수달, 삵에 미치는 영향은 거의 없을 것으로 판단되나, 공사시 주변환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해 야간에 주로 활동하는 생태특성을 고려하여 무리한 야간공정을 지양할 계획이다.

특히, 법정보호종의 훼손을 방지하기 위해 현장관계자들에 대한 법정보호종 보호교육을 실시하여 포획과 남획을 방지할 계획이다.



(그림 3.1.1-11) 법정보호종 교육(예시)

● 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 제14조제1항

누구든지 멸종위기 야생생물을 포획·채취·방사·이식·가공·유통·보관·수출·수입·반출·반입(가공·유통·보관·수출·수입·반출·반입하는 경우에는 죽은 것을 포함한다)·훼손하거나 고사(이하 "포획·채취 등"이라 한다)시켜서는 아니된다.

※ 멸종위기 야생생물

- 멸종위기 야생생물은 멸종위기종을 법으로 지정하여 보호·관리하는 법정보호종으로, 현재 멸종위기 야생생물 I 급과 멸종위기 야생생물 II 급으로 나누어 지정 관리하고 있다.

★ 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 제6장 벌칙

- 멸종위기 야생생물 I 급 포획·채취·훼손·고사 5년 이하의 징역 또는 500만원 이상 5000만원 이하의 벌금
- 멸종위기 야생생물 II 급 포획·채취·훼손·고사 3년 이하의 징역 또는 300만원 이상 3000만원 이하의 벌금

※ 사업지구 및 주변지역에서 현지조사 및 문헌조사시 확인된 법정보호종 현황

포유류 - 수달(멸종위기 야생생물 I 급, 천연기념물 330호), 삿(멸종위기 야생생물 II 급)

● 문화재보호법 제35조제1항

국가지정문화재에 대하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 행위를 하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 문화재청장의 허가를 받아야 하며, 허가사항을 변경하려는 경우에도 문화재청장의 허가를 받아야 한다.

1. 국가지정문화재(보호물·보호구역과 천연기념물 중 죽은 것을 포함한다)의 현상을 변경[천연기념물을 표본화하거나 박제하는 행위를 포함한다] 하는 행위로서 대통령령으로 정하는 행위

- 국가지정문화재(국가무형문화재는 제외한다)를 손상, 절취 또는 은닉하거나 그 밖의 방법으로 그 효용을 해한자는 3년 이상의 유기징역에 처한다.

※ 사업지구 및 주변지역에서 현지조사 및 문헌조사시 확인된 법정보호종 현황

조류 - 황조롱이(천연기념물 323-8호), 소쩍새(천연기념물 324-6호)

법정보호종 현황



수달(멸종위기 야생생물 I 급, 천연기념물 330호)

- ◎ 몸 전체에 짧은 털이 뽀뽀하게 나있고, 몸은 가늘고 다리는 짧으며 몸 길이의 2/3에 이르는 매우 긴 꼬리를 갖고 있음
- ◎ 주로 한국의 동쪽과 남쪽지방 일대에 분포하고, 서해 일부 지역에서도 관찰됨
- ◎ 주로 한국의 동쪽과 남쪽지방 일대에 분포하고, 서해 일부 지역에서도 관찰됨



삿(멸종위기 야생생물 II 급)

- ◎ 고양이처럼 생겼으나 고양이보다 몸집이 크고 불분명한 반점이 많으며, 코로부터 이마 양쪽에 흰 무늬가 뚜렷하게 나타남
- ◎ 산림지대부터 인가 근처의 야산까지 서식하고, 야행성이나 낮에도 간혹 활동하며, 설치류, 멧토끼, 청설모, 조류 등을 먹이로 함
- ◎ 전국적으로 분포하나 지역별로 소수의 개체가 서식하고 있는 실정임

(그림 3.1.1-12) 법정보호종 교육자료(예시)

라. 사후환경영향조사 계획

본 사업시행으로 인한 사업지구 및 주변지역의 육상동·식물상 영향을 파악할 수 있도록 현황조사 항목 및 방법에 준하여 조사를 실시하여 동 사업은 물론 유사사업의 시행 시 기초자료로 활용토록 할 계획이다.

특히, 금회 사업계획의 변경사항을 반영하여, 육상부 조사지역을 육상부 송전선로 및 변전소로 변경하여 반영하였다.

〈표 3.1.1-16〉 사후환경영향조사 계획의 주요 변경사항(육상동·식물상)

구 분	환경영향평가지	금 회	비 고
육상동·식물상	◦육상식물상 ◦육상동물상 ◦육수동물상 -조사시기 : 공사시 -조사지점 : 육상부 송전선로 및 개폐소 -조사방법 : 현지조사 -조사주기 : 1회/반기(춘·추계)	◦육상식물상 ◦육상동물상 ◦육수동물상 -조사시기 : 공사시 -조사지점 : 육상부 송전선로 및 변전소 -조사방법 : 현지조사 -조사주기 : 1회/반기(춘·추계)	금 회 변경사항 반 영

1) 조사지역

- 사업지구 및 주변지역

2) 조사방법 및 조사주기

- 조사방법 : 현지조사
- 조사기간 : 공사시 및 운영시 5년까지(단, ESIA 조류 조사는 운영 전 1년간 실시)

〈표 3.1.1-17〉 사후환경영향조사계획(육상동·식물상)

구 분		조사항목	조사지점	조사방법	조사주기
육 상 동 · 식 물 상	운 영 전	◦조류 사전 모니터링 (카메라 이용 조류 출현 영상 감지, AI시스템의 조류 중 인식 데이터 보완)	◦횡도 등 안마도 주변 1개소	◦현지조사	◦상시 (운영 이전 1년간)
		◦ESIA 조류 조사(출현종, 개체수, 비행 고도, 비행방향 등)	◦사업지구 및 주변지역	◦현지조사	◦1회/월(년 12회) (운영 이전 1년간)
	공 사 시	◦육상 식물상 - 식물상, 식생현황 - 생태계 교란식물 분포현황 (추가 유입 여부)	◦육상부 송전선로 및 <u>변전소</u>	◦현지조사	◦1회/반기 (춘·추계)
		◦육상 동물상 : 포유류, 양서·파충류, 육상곤충류			
		◦육수 동물상 : 어류, 저서성대형무척추동물 - 분류군의 분포현황 - 법정보호종 서식·출현 및 변화 여부			
		◦조류 - 분류군의 분포현황 - 법정보호종 서식·출현 및 변화 여부	◦현황조사지역 4개소 (St.1~4)		◦1회/분기
		◦저감대책 및 적정운영 여부 - 생태교란식물에 대한 관리방안 여부 - 비산먼지 발생 최소화 여부 - 토사유출 저감계획 준수여부 - 특정야생생물(법정보호종) 교육 등 시행여부	◦사업지구 및 주변지역		◦1회/반기 (춘·추계)
	운 영 시	◦조류 - 시식환경 변화에 따른 분포 현황 - 법정보호종 서식·출현 및 변화 여부 - 풍력발전단지 및 주변지역 조류 이동방향 조사(주변 개발사업 누적) - 풍력발전기 조류충돌 모니터링 - 조류 풍력발전단지 이용현황(휴식, 취식, 피난 등) 조사 - 조류충돌 저감방안 운영실태 조사	◦사업지구 및 주변지역 : 7개 지점 - 안마도 및 해상풍력 발전단지 주변지역 - 해저송전케이블 매설지 주변지역 - 안마도 일대 - 송이도 일대 - 칠산도 일대		◦1회/2개월(년 6회)

- 주) 1. 음영은 기존 협의내용을 반영하거나 변경된 조사계획임
2. 조사위치 및 조사범위는 「제4장 사후환경영향조사 계획」 편 참조

3.2 대기환경분야

3.2.1 기상

가. 현황

1) 조사항목

- 연도별 및 월별 기상개황
 - 기온, 강수량, 상대습도, 풍속, 일조시간
- 현상일수
- 강우일수
- 풍향별 발생빈도
- 대기안정도

2) 조사범위

본 사업지구 및 주변지역의 기상상태를 파악하기 위하여 고창표준기상관측소의 최근 10년(2014~2023년) 기상자료를 이용하였으며, 기상대의 위치는 <표 3.2.1-1>과 (그림 3.2.1-1)과 같다.

〈표 3.2.1-1〉 고창표준기상관측소의 위치

위도	경도	H(m)	Hb(m)	ht(m)	ha(m)	hr(m)
35° 20′	126° 35′	52.4	53.5	1.8	10.0	1.7

주) H : 관측장소 해발높이, Hb : 기압계 해발높이, ht : 기온계 지상높이, ha : 풍속계 지상높이, hr : 강우계 지상높이



(그림 3.2.1-1) 기상대 위치도

3) 조사방법

- 기상 통계 자료(2014~2023년)

4) 조사결과

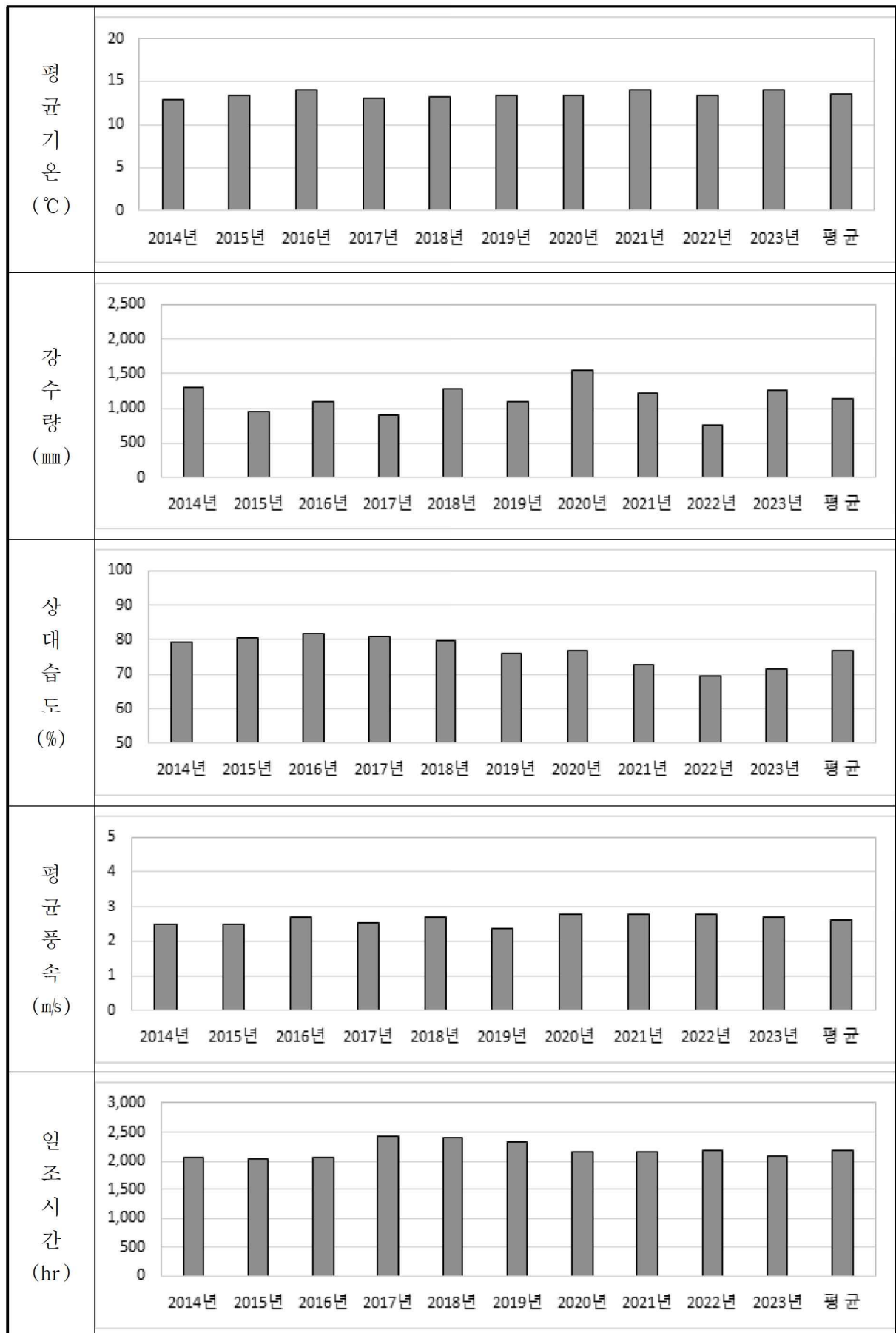
가) 연도별 기상개황

연도별 기상개황 현황을 10년간 조사하여 평균값을 계산한 결과, 평균 기온은 13.46℃, 강수량은 1,139.65mm, 상대습도는 76.79%, 풍속은 2.62m/s, 일조시간은 2,184.24hr로 조사되었다.

〈표 3.2.1-2〉 연도별 기상개황

구 분	기 온(℃)			강수량 (mm)	상대습도 (%)	풍 속 (m/s)	일조시간 (hr)
	평 균	최 저	최 고				
2014년	12.91	-12.20	34.50	1,290.90	79.05	2.47	2,054.80
2015년	13.42	-13.00	35.60	956.10	80.35	2.46	2,025.70
2016년	13.99	-12.40	35.70	1,090.70	81.70	2.69	2,063.50
2017년	13.10	-9.40	35.30	901.90	80.91	2.53	2,414.30
2018년	13.26	-15.80	37.80	1,282.00	79.45	2.67	2,394.30
2019년	13.42	-8.30	35.10	1,098.20	75.97	2.37	2,318.10
2020년	13.32	-10.50	34.00	1,542.10	76.77	2.77	2,148.50
2021년	13.97	-17.00	35.00	1,220.10	72.72	2.75	2,148.00
2022년	13.29	-12.20	35.10	753.90	69.56	2.75	2,192.90
2023년	13.94	-16.00	35.30	1,260.60	71.41	2.69	2,082.30
평 균	13.46	-12.68	35.34	1,139.65	76.79	2.62	2,184.24

자료 : 기상연보, 2014~2023, 기상청



(그림 3.2.1-2) 연도별 기상개황 현황도

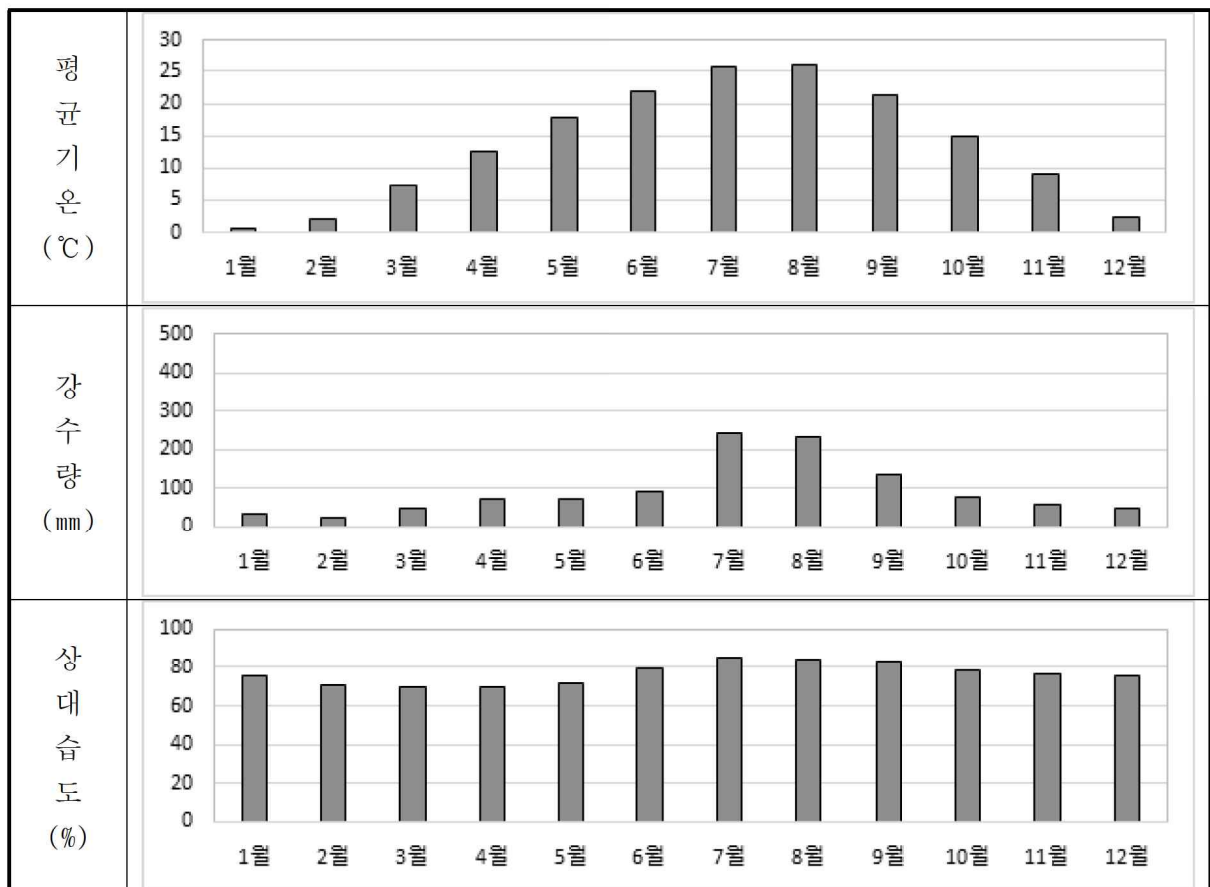
나) 월별 기상개황

월별 기상개황 현황을 조사한 결과, 기온은 8월에 26.07℃로 가장 높고, 강수량은 7월에 241.70mm로 가장 많았으며, 상대습도는 7월에 85.55%로 가장 높고, 풍속은 2월에 2.96m/s로 가장 강하게 나타났으며, 일조시간은 5월에 234.87hr로 가장 길게 나타났다.

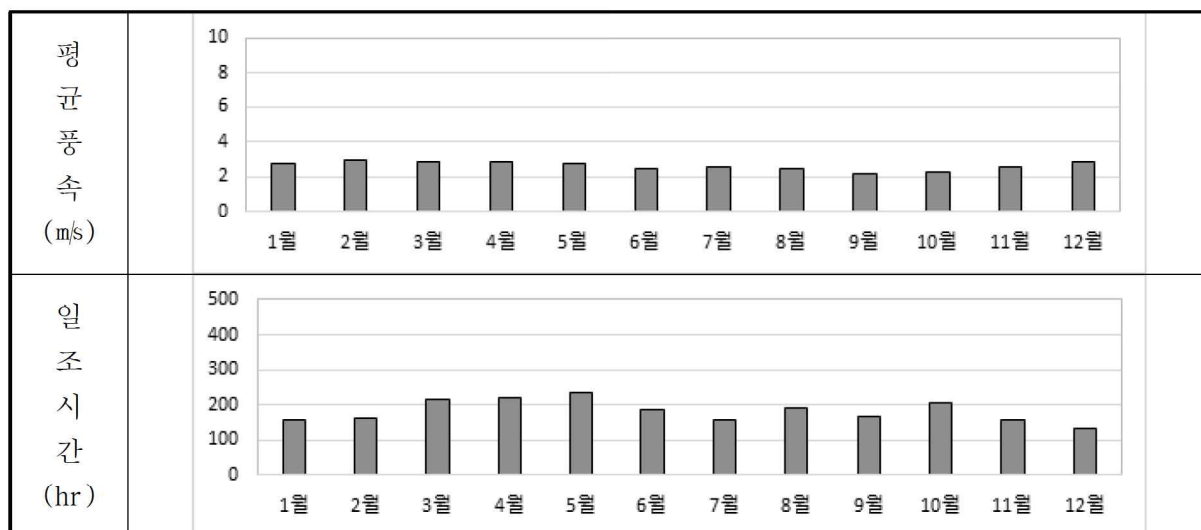
〈표 3.2.1-3〉 월별 기상개황

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
기온 (℃)	0.48	2.08	7.16	12.52	17.76	22.02	25.67	26.07	21.36	14.97	9.14	2.33
강수량 (mm)	33.85	24.95	50.63	73.85	70.48	92.54	241.70	232.18	135.48	78.10	58.46	47.43
상대습도 (%)	75.76	70.87	70.22	69.43	71.68	79.43	85.55	84.12	83.46	78.87	76.14	75.94
풍 속 (m/s)	2.73	2.96	2.88	2.86	2.71	2.46	2.54	2.41	2.13	2.29	2.60	2.84
일조시간 (hr)	156.15	162.68	217.36	219.25	234.87	186.89	156.90	188.46	166.67	205.23	156.81	132.97

자료 : 기상연보, 2014~2023, 기상청



(그림 3.2.1-3) 월별 기상개황 현황도



(그림 3.2.1-3) 계 속

다) 현상일수

고창기상대의 최근 10년(2014~2023년) 평균 현상일수는 맑음 53일, 흐림 106일, 강수 116일, 안개 41일, 서리 64일, 결빙 96일, 눈 26일, 뇌전 10일로 조사되었다.

〈표 3.2.1-4〉 현상일수 (단위 : 일)

구 분	맑음	흐림	강수	안개	서리	결빙	눈	뇌전
2014년	85	123	120	41	64	96	26	85
2015년	-	-	123	-	-	-	-	-
2016년	-	-	117	-	-	-	-	-
2017년	-	-	120	-	-	-	-	-
2018년	24	39	120	-	-	-	-	1
2019년	47	112	102	-	-	-	-	10
2020년	41	124	123	-	-	-	-	21
2021년	53	119	129	-	-	-	-	22
2022년	57	111	97	-	-	-	-	1
2023년	65	115	109	-	-	-	-	-
평 균	53	106	116	41	64	96	26	10

자료 : 기상연보, 2014~2023, 기상청

라) 강우일수

고창기상대의 일강수량 0.254mm 이상인 최근 10년(2014~2023년) 평균 강우일수는 104일로 나타났으며, 2021년에 강우일수가 119일로 가장 많은 것으로 조사되었다.

〈표 3.2.1-5〉 강우일수 (단위 : 일)

구 분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	평균
0.254mm (0.01in) 이상	107	116	107	104	106	88	110	119	84	99	104

자료 : 기상연보, 2014~2023, 기상청

마) 풍향별 발생빈도

연중풍향은 NW풍 계열 빈도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 계절별 풍속등급에 따른 바람장미도는 (그림 3.2.1-4)와 같이 나타냈다.

〈표 3.2.1-6〉 풍향별 발생빈도 (단위 : %)

풍속(m/s) 풍향	0.5~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10초과	계
N	2.28	1.61	0.73	0.30	0.05	0.00	4.98
NNE	2.24	2.31	1.21	0.31	0.05	0.01	6.13
NE	2.56	2.63	1.64	0.32	0.05	0.02	7.21
ENE	3.52	1.60	0.48	0.08	0.00	0.00	5.69
E	4.82	0.94	0.18	0.04	0.01	0.01	6.01
ESE	3.79	0.69	0.27	0.14	0.08	0.06	5.04
SE	1.98	1.44	0.92	0.30	0.13	0.09	4.86
SSE	1.64	2.55	0.98	0.17	0.04	0.01	5.39
S	1.70	2.19	0.74	0.12	0.02	0.00	4.76
SSW	1.58	1.55	0.72	0.21	0.03	0.01	4.10
SW	1.52	1.30	0.66	0.18	0.02	0.01	3.70
WSW	1.56	1.19	0.57	0.19	0.04	0.00	3.55
W	1.81	1.52	0.99	0.29	0.11	0.03	4.75
WNW	1.96	2.45	2.14	0.62	0.18	0.06	7.41
NW	2.02	2.53	2.56	1.07	0.27	0.07	8.52
NNW	1.98	1.85	1.61	0.94	0.33	0.05	6.76
계	36.97	28.35	16.39	5.28	1.41	0.44	88.85
CALM	11.15						

자료 : 기상연보, 2014~2023, 기상청

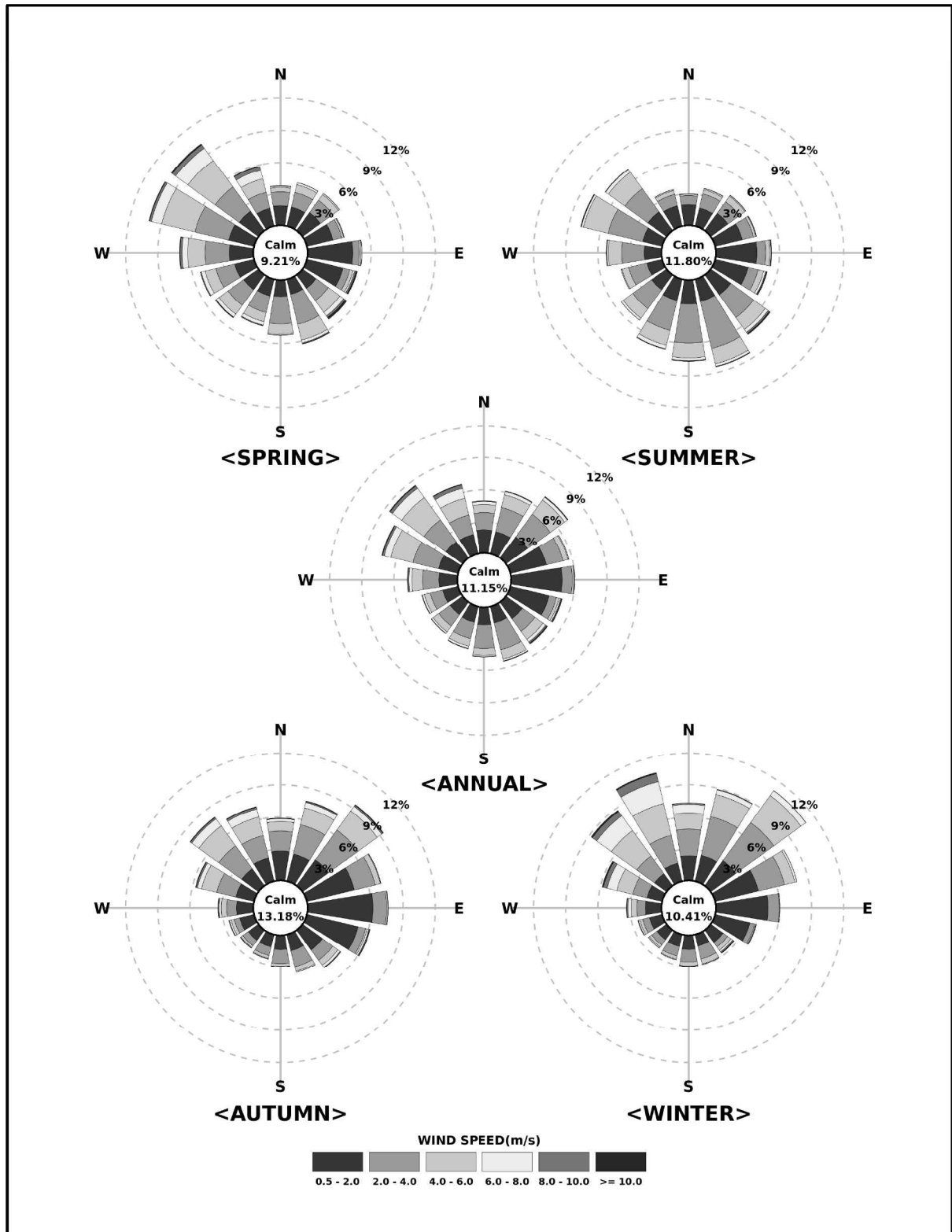
바) 대기안정도

대기안정도 등급별 발생비율 분석결과, D등급이 45.09%로 가장 높고, F등급 24.06%, B등급 11.22%, C등급 10.62%, A등급 5.86%, E등급 3.14% 순으로 조사되었다.

〈표 3.2.1-7〉 대기안정도비율 (단위 : %)

풍속(m/s) 등급	CALM	0.5~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10초과	계
A 매우불안정	0.33	3.95	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	5.86
B 불안정	2.00	4.22	5.01	0.00	0.00	0.00	0.00	11.22
C 약한불안정	0.00	0.00	3.83	5.79	0.81	0.16	0.03	10.62
D 중립	3.00	12.55	12.80	10.60	4.47	1.26	0.41	45.09
E 안정	0.00	0.00	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00	3.14
F 매우안정	5.82	16.25	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.06
계	11.15	36.97	28.35	16.39	5.28	1.41	0.44	100.00

자료 : 기상연보, 2014~2023, 기상청



(그림 3.2.1-4) 바람장미도

나. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가 및 저감방안

본 사업시행으로 인한 주변지역의 기상변화는 국지적이며, 자연환경이나 주민의 생활환경에 변화를 일으키는 영향은 미미할 것으로 판단된다.

3.2.2 대기질

가. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 외부망 송전설비 중 육상부에 설치예정이었던 개폐소가 육상 변전소로 변경 및 육상부 송전선로의 선형을 변경함에 따라 사업계획 변경에 따른 영향을 검토·제시하였다.

또한, 운영시 변전소 가동에 따른 대기오염물질 발생 공정은 없어 운영시는 예측·평가에서 제외하였다.

1) 예측항목

- 환경민감층이 이용하는 시설(정온시설) 현황
- 공사시
 - 공사장비 운영에 따른 대기오염물질(PM-10, PM-2.5, NO₂)

2) 예측범위

- 사업지구 및 인근 정온시설

3) 예측방법

- 대기오염물질 발생량 산정 및 대기확산모델(AERMOD)을 이용한 예측
- 유사사례 참조

4) 예측결과

가) 환경민감층이 이용하는 시설(정온시설) 현황

사업지구 주변 정온시설 현황을 조사한 결과, 총 10개소(염산풍력발전 사무소 및 새우양식장 제외)의 정온시설이 분포하는 것으로 조사되었다.

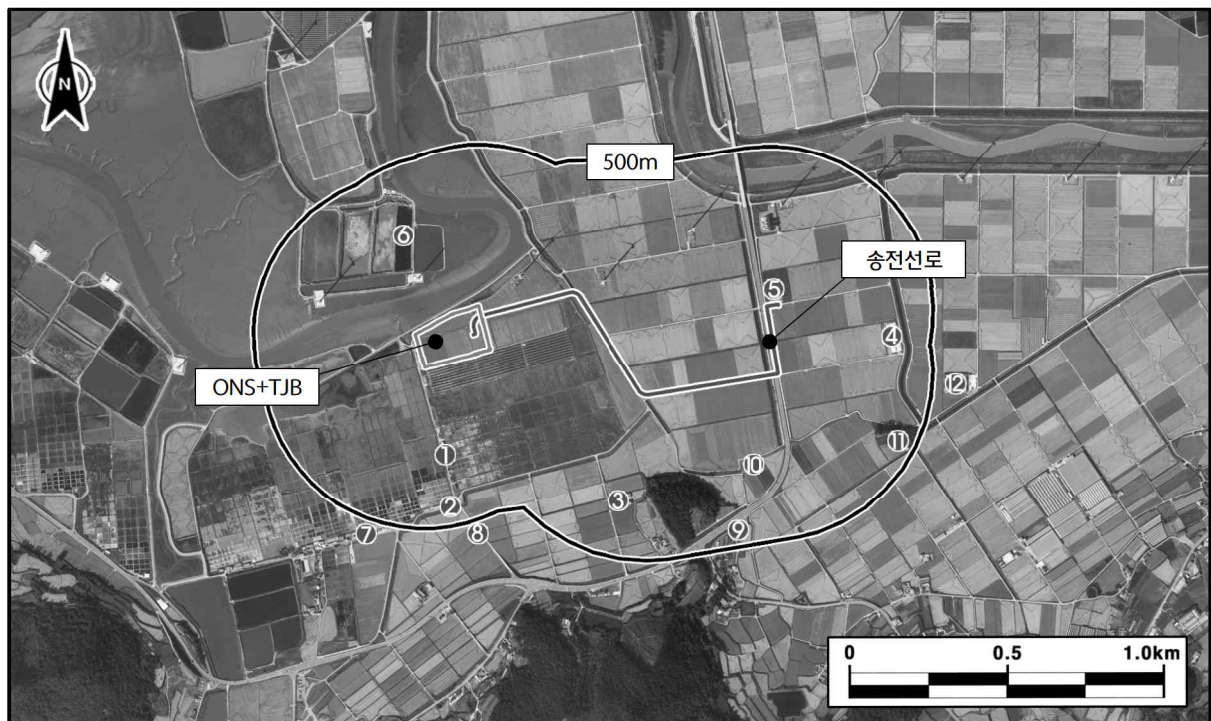
〈표 3.2.2-1〉 환경민감층이 이용하는 시설(정온시설) 분포 현황

구 분	정온시설	이격거리(m)			비 고	
		HDD (TJB)	변전소	송전선로		
①	독립가옥1	424	305	389	주거시설	-
②	송암마을1 (구 독립가옥2)	546	422	509	주거시설	-
③	독립가옥2 (구 축사(우사)1)	734	599	293	주거시설	축사 운영중지
④	축사(우사)2	1,287	1,217	358	축 사	-
⑤	염산풍력발전 사무소	-	-	-	기타시설	제 외
⑥	새우양식장	-	-	-	양식장	제외(운영중지)

〈표 3.2.2-1〉 계 속

구 분	정온시설	이격거리(m)			비 고	
		HDD (TJB)	변전소	송전 선로		
⑦	독립가옥3	638	542	680	주거시설	추 가
⑧	독립가옥4	650	538	600	주거시설	추 가
⑨	송암마을2	1,063	936	427	주거시설	추 가
⑩	축사3	977	861	242	축 사	추 가
⑪	독립가옥5	1,365	1,267	403	주거시설	추 가
⑫	축사4	1,477	1,392	507	축 사	추 가

- 주) 1. 이격거리는 해당 경계로부터 가장 인접한 정온시설의 직선거리임
 2. 정온시설②는 기 협의시 독립가옥2였으나 현황조사시 마을을 형성하고 있으므로, 송암마을1로 변경하였음
 3. 정온시설③은 축사 운영 중지로 독립가옥2로 변경하였음
 4. 정온시설⑤는 염산풍력발전 사무소로 기타시설에 해당하며, 본 사업의 영향보다는 주변의 영향이 클 것으로 판단되어, 정온시설 예측에서 제외하였음
 5. 정온시설⑥는 새우양식장 운영 중지로 정온시설 예측에서 제외하였음
 6. 정온시설⑦ ~ ⑫는 금회 송전선로 경로 변경에 따라, 사업지구 반경 500m 내의 정온시설 현황을 추가하였음



(그림 3.2.2-1) 사업지구 주변 환경민감층이 이용하는 시설(정온시설) 분포 현황



① 독립가옥1



② 송암마을1(구 독립가옥2)



③ 독립가옥2(구 축사(우사)1)



④ 축사(우사)2



⑤ 염산풍력발전소 사무소(제외)



⑥ 새우양식장(제외)



⑦ 독립가옥3(추가)



⑧ 독립가옥4(추가)

(그림 3.2.2-2) 환경민감층이 이용하는 시설(정온시설) 현황 사진



(그림 3.2.2-2) 계 속

나) 공사시

본 사업지구의 공사시 오염물질 발생은 투입장비 가동시 연료사용에 의한 오염물질 발생, 덤프트럭 이동, 기타 공사장비 이동, 토공물량 투하시에 따른 비산먼지 발생 등을 들 수 있으며, 산정결과는 아래와 같다.

(1) 오염물질 발생량 산정

공사시 대기환경 오염물질 발생량 예측은 공종별 공사시기를 적용하여 선정하였으며, 최악의 조건을 고려하여, 모든 공종이 동시에 작업되는 것으로 가정하여 영향예측을 실시하였다.

〈표 3.2.2-2〉 예정공정표

구 분	공사 년도 개월	1차년도						2차년도						3차년도					비 고
		2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	
토목공사																			25개월
건축공사 및 전기공사																			29개월
지중송전 공사																			14개월
시운전 및 테스트																			-

- 주) 1. 변전소(ONS) 및 HDD 공사(TJB)는 토목공사시기 적용
 2. 육상송전선로 공사는 지중송전 공사시기 적용

(가) 토공계획

본 사업시행시 토공계획은 절토량 총 32,823.57m³, 성토량 총 29,084.61m³이며, 공종별 토공일수를 고려하여 산정한 결과, 육상변전소(ONS) 공사시 시간당 절토량 5.2m³/hr, 성토량 4.6m³/hr, HDD/TJB 공사시 시간당 절토량 0.1m³/hr, 성토량 0.1m³/hr, 육상송전선로 공사시 시간당 절토량 4.9m³/hr, 성토량 4.3m³/hr로 산정되었다.

〈표 3.2.2-3〉 토공계획

구분	절토량 (m³)	성토량 (m³)	토공일수 (일)	시간당 토공량(m³/hr)	
				절토량	성토량
육상변전소	21,149.17	18,754.31	500	5.2	4.6
HDD/TJB	632.40	632.40	500	0.1	0.1
송전선로	11,042.00	9,697.90	280	4.9	4.3
총 발생량	32,823.57	29,084.61	-	10.2	9.0

주) 월 작업일수 20일, 일 작업시간 8시간 적용

(나) 장비투입대수 산정

투입장비의 종류 및 투입대수는 「건설공사표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원」에 따라 장비의 시간당 작업량, 토공량, 일일 공사시간, 현장 작업여건 등을 고려하여 산정한 결과, 총 10대의 장비가 투입될 것으로 검토되었다.

〈표 3.2.2-4〉 굴삭기(0.7m³) 작업대수 산정식

$$- \text{굴삭기 시간당 작업량 } Q(m^3/hr) = \frac{3600 \times q \times k \times f \times E}{C_m}$$

여기서,

Q : 시간당 작업량(m³/hr), [63.1]
q : 버킷의 용량(m³), [0.7]
k : 버킷계수 [0.8]
f : 체적환산계수 [0.85]
E : 작업효율 [0.70]
C_m : 1회 사이클 시간(초), [19]

자료 : 건설공사표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원

〈표 3.2.2-5〉 덤프트럭(15톤) 작업대수 산정식

$$- \text{ 덤프트럭 시간당 작업량 } Q(m^3/hr) = \frac{60 \times q \times f \times E}{C_m}$$

$$q = \frac{T}{rt} \times L$$

Q : 1시간당 흐트러진 상태의 작업량(m^3/hr), [45.3]

q : 흐트러진 상태의 덤프트럭 1회 적재량(m^3), [10.3]

여기서, rt : 자연상태에서의 토석의 단위 중량(습윤밀도), [1.6ton/ m^3]

T : 덤프트럭의 적재중량 [15ton] L : 토량환산계수에서의 토량변화율 [1.1]

f : 토량환산계수 [0.85] E : 작업효율 [0.9]

C_m : 1회 사이클 시간(분) [5.41]

$$C_m = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 3.29 + 0.7 + 0.5 + 0.42 + 0.5 = 5.41 \text{ 분}$$

t₁ : 적재시간 [3.29]

$$C_{mt} = (C_{ms} \cdot n) / (60 \cdot E_s)$$

C_{mt} : 덤프트럭의 1회 사이클 시간(분)

C_{ms} : 적재기계의 1회 사이클 시간(초) [19]

E_s : 적재기계의 작업효율 [0.7]

n : 덤프트럭 1대의 토량을 적재하는데 소요되는 적재기계의 사이클 횟수 [18.39]

t₂ : 왕복시간 [0.7]

$$\begin{aligned} \text{왕복시간(분)} &= \frac{\text{운반거리}(km)}{\text{적재시평균주행속도}(km/hr)} + \frac{\text{운반거리}(km)}{\text{공차시평균주행속도}(km/hr)} \\ &= (0.1/15 + 0.1/20)(hr) \times 60(\text{분/hr}) = 0.7 \text{ 분} \end{aligned}$$

t₃ : 적하시간 [0.5]

t₄ : 적재장소에 도착한 때부터 적재작업이 시작될 때 까지의 시간 [0.42]

t₅ : 적재함 덮개 설치 및 해체시간 [0.5]

자료 : 건설공사표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원

〈표 3.2.2-6〉 로울러(1.0톤) 작업대수 산정식

$$- \text{ 로울러 시간당 작업량 } Q(m^3/hr) = 1,000 \times V \times W \times D \times E \times \frac{f}{N}$$

Q : 시간당 다짐토량(m^3/hr), [258.4]

W : 로울러의 유효폭(m), [1.9]

D : 펴는 흙의 두께(m), [0.3]

여기서, f : 체적환산계수 [0.85]

N : 소요다짐횟수 [6]

V : 다짐속도(km/hr), [4.0]

E : 작업효율 [0.8]

자료 : 건설공사표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원

<표 3.2.2-7> 로우더(3.5m³) 작업대수 산정식

- 로우더 시간당 작업량 $Q(m^3/hr) = \frac{3,600 \times q \times k \times f \times E}{C_m}$

Q : 운전시간당 작업량(m^3/hr), [100.2]

q : 버킷용량(m^3), [3.5]

k : 버킷계수 [0.7]

E : 작업효율 [0.50]

f : 체적환산계수 [0.85]

여기서, C_m : 1회 싸이클 시간(초), [37.4]

$$C_m = m \times l + t_1 + t_2$$

m : 계수(초/m), [1.8]

l : 편도주행거리(m), [8]

t_1 : 버킷에 토량을 담는데 소요되는 시간(초), [9]

t_2 : 기어변화 등 기본시간과 다음 운반기계가 도착할 때까지의 시간(14초)

자료 : 건설공사표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원

<표 3.2.2-8> 그레이더(3.6m) 작업대수 산정식

- 그레이더 시간당 작업량 $Q(m^3/hr) = \frac{60 \times l \times D \times H \times f \times E}{P \times C_m}$

Q : 시간당 작업량(m^3/hr), [172.6]

D : 1회의 작업거리(편도 m), [30]

W : 작업장 전체의 폭(m), [30]

E : 작업효율 [0.7]

C_{m_i} : 작업속도 V_i 때의 싸이클시간(분), [5.4]

H : 굴착 깊이 또는 흙고르기 두께(m), [3.0]

l : 블레이드의 유효길이(m), [2.9]

여기서, f : 체적환산계수 [0.85]

P : 부설횟수 [10]

$$C_m : 0.06 \times \left(\frac{D}{V_1} + \frac{D}{V_2} \right) + 2t$$

D : 작업거리 또는 되돌아 오는 거리(편도 m), [30]

V_1 : 작업속도(km/hr), [6]

V_2 : 후진 또는 회송속도(km/hr), [18]

t : 방향 변환 또는 블레이드 선회 기어변속에 소요되는 시간(분), [2.5]

자료 : 건설공사표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원

〈표 3.2.2-9〉 토공 장비투입대수 산정결과

장 비 명		시간당 토공량 (m ³ /hr)	장비 작업량 (m ³ /hr)	투입대수 (대)
HDD (TJB)	굴 삭 기	0.1	63.1	1
	덤 프 트 릭	0.1	45.3	1
	PBD 천공기(유압식)	-	-	1
변전소 (ONS)	굴 삭 기	5.2	63.1	1
	탠덤로올러	4.6	258.4	1
	덤 프 트 릭	4.6	45.3	1
	로 우 더	5.2	100.2	1
	그레이더	5.2	172.6	1
송전선로 (육상)	굴 삭 기	4.9	63.1	1
	탠덤로올러	4.3	258.4	1

주) 1. 투입대수 = 시간당 토공량 ÷ 장비 작업량

2. 공사시 최악조건을 가정하여, 굴삭기, 로우더, 그레이더는 전체 절토량, 덤프트럭, 탠덤로올러는 전체 성토량 적용

〈표 3.2.2-10〉 장비투입대수 산정결과 총괄

장 비 명		규 격	투입대수(대)
HDD 공사 (TJB)	굴 삭 기	0.7m ³	1
	덤프트럭	15.0ton	1
	PBD 천공기(유압식)	184kW, 53m	1
변전소 공사 (ONS)	굴 삭 기	0.7m ³	1
	탠덤로올러	1.0ton	1
	덤프트럭	15.0ton	1
	로 우 더	3.5m ³	1
	그레이더	3.6m	1
송전선로 공사 (육상부)	굴 삭 기	0.7m ³	1
	탠덤로올러	1.0ton	1
합 계	-	-	10

주) HDD 공사시 사용하는 Drill Rig 장비는 PBD 천공기(유압식)로 적용

(다) 투입장비 가동시 연료사용에 의한 오염물질 배출

공사시 투입장비의 연료사용에 의한 오염물질 배출량은 U.S. EPA의 장비별 배출계수를 이용하였으며, 각 공종별로 투입장비가 동시에 가동된다는 조건하에 배출계수를 이용하여 대기오염물질 배출량을 산정하였다.

〈표 3.2.2-11〉 투입장비 가동시 대기오염물질 배출계수

사 용 연 료	단 위	오염물질 배출계수	
		PM-10	NO _x
경 유	lb/MMBtu	0.31	4.41
	ng/J	133.3	1,896.3
	배출계수(g/L)	5.1	73.0

주) 1. 경유 발열량 : 9,200kcal/L

2. 계산예 : EFPM-10 = 133.3ng/J × 1J/0.2388cal × 1,000cal/kcal × 10⁻⁹g/ng × 9,200kcal/L = 5.1g/L

자료 : Compilation of Air Pollution Emission Factors, 1995, U.S.EPA

공사시 투입장비 연료사용량은 “건설공사 표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원”을 이용하였으며, 장비 가동에 의한 오염물질 배출량을 산정한 결과, HDD 공사시(TJB) PM-10 0.0912g/s, NO₂ 1.3059g/s, 변전소(ONS) 공사시 PM-10 0.0928g/s, NO₂ 1.3282g/s, 송전선로(육상) 공사시 PM-10 0.0191g/s, NO₂ 0.2738g/s로 산정되었다.

오염물질 배출계수 중 NO_x(질소산화물)의 경우, 자동차 등 연료의 연소 과정에서 배출되는 NO, NO₂, NO₃, N₂O, N₂O₃, N₂O₄, N₂O₅ 등의 질소산화물으로써 대부분 NO, NO₂로 구성되며, NO₂의 발생량은 연소조건에 따라 다소 차이가 있어 정확한 비율의 산정은 어려우므로, NO₂의 산정은 NO_x의 배출계수에 100%를 적용하여 산정하였다.

〈표 3.2.2-12〉 투입장비 가동시 연료사용에 의한 오염물질 발생량

구 분	장 비 명	규 격	투 입 대 수	연 료 사용량 (L/h)	오염물질 배출량(g/s)	
					PM-10	NO ₂
HDD 공사 (TJB)	굴 삭 기	0.7m³	1	11.0	0.0156	0.2231
	덤프트럭	15.0ton	1	15.9	0.0225	0.3224
	PBD 천공기 (유압식)	184kW, 53m	1	37.5	0.0531	0.7604
	소 계				0.0912	1.3059
변전소 공사 (ONS)	굴 삭 기	0.7m³	1	11.0	0.0156	0.2231
	탠덤로올러	1.0ton	1	2.5	0.0035	0.0507
	덤프트럭	15.0ton	1	15.9	0.0225	0.3224
	로 우 더	3.5m³	1	19.9	0.0282	0.4035
	그레이더	3.6m	1	16.2	0.0230	0.3285
	소 계				0.0928	1.3282
송전선로 공사 (육상부)	굴 삭 기	0.7m³	1	11.0	0.0156	0.2231
	탠덤로올러	1.0ton	1	2.5	0.0035	0.0507
	소 계				0.0191	0.2738
합 계					0.2031	2.9079

주) 오염물질 배출량 = ∑(1시간 연료사용량(L/대·h)×배출계수(g/L)×장비대수(대)÷3,600)

자료 : 1. Compilation of Air Pollutant Emission Factors 3th edition, 1977, U.S. EPA

2. 국가 대기오염물질 배출량 산정방법 편람, 2013, 국립환경과학원

3. 건설공사 표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원

(라) 덤프트럭 운행에 의한 비산먼지 발생량

공사시 덤프트럭 운행에 의한 비산먼지 발생량은 0.0072g/sec로 산정되었다.

〈표 3.2.2-13〉 덤프트럭 운행에 의한 비산먼지 발생량

구 분	산 출 방 법		
산출식	$E = k(s/12)^a(W/3)^b(\frac{365-P}{365})$		
	E : 비산먼지 배출계수(lb/VMT) (1 lb/VMT = 281.9 g/VKT)		
	k : 계수		
	s : Silt 함량(%)		
	W : 평균 차량 중량(= 15ton)		
	P : 연간 0.254mm이상 강우일수		
	$E=1.5 \times \left(\frac{13.5}{12}\right)^{0.9} \times \left(\frac{15}{3}\right)^{0.45} \times \left(\frac{365-104}{365}\right)$		
	= 0.6936kg/VKT(VKT : Vehicle Kilometer Travelled)		
구 분	적용값	비 고	
E	2.46041lb/VMT	0.6936kg/VKT	
K, a, b	1.5, 0.9, 0.45	<표 3.2.2-14> 참고	
S	13.5%	<표 3.2.2-15> 참고	
W	15ton	-	
P	104	최근 10년간 고창기상대 자료	
산출결과	◦ 발생량 = 배출계수×덤프트럭 운행거리×1,000÷8÷3,600		
	배출계수(kg/VKT)	운행거리(km/day)	발생량(g/sec)
	0.6936	0.3	0.0072

주) 1일 작업시간 8시간, 1일 총 덤프트럭 이동거리 : 총 3회 운반, 덤프트럭 이동거리 0.1km/day · 대
자료 : Emissions Factors/AP-42, Fifth Edition Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources, 2006. 3. 22, EPA

〈표 3.2.2-14〉 입자의 크기 계수

상수	Industrial sites		
	PM-2.5	PM-10	PM-30
k	0.15	1.5	4.9
a	0.9	0.9	0.7
b	0.45	0.45	0.45

자료 : Emissions Factors/AP-42, Fifth Edition Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources, 2006. 3. 22, EPA

〈표 3.2.2-15〉 변수들의 적용 한계 범위

배출계수	실트함량 (%)	평균 차량중량		평균차속		평균 Wheel수	수분함량 (%)
		Mg	ton	km/hr	mph		
Industrial roads	1.8~25.2	1.8~260	2~290	8~69	5~43	4~17	0.03~13

자료 : Emissions Factors/AP-42, Fifth Edition Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources, 2006. 3. 22, EPA

(마) 토공물량 투하시 비산먼지(PM-10) 발생량

토공물량 투하시 비산먼지 발생량 산정결과, HDD 공사시(TJB) 0.0000g/s, 변전소(ONS) 공사시 0.0005g/s, 송전선로(육상) 공사시 0.0005g/s로 산정되었다.

〈표 3.2.2-16〉 토공물량 투하시 비산먼지 발생량

구 분	산 출 방 법																																
산출식	$E = k(0.0016) \frac{\left[\frac{U}{2.2}\right]^{1.3}}{\left[\frac{M}{2}\right]^{1.4}} = 0.36(0.0016) \frac{\left[\frac{2.62}{2.2}\right]^{1.3}}{\left[\frac{2.5}{2}\right]^{1.4}} = 0.00065\text{kg/Mg}$ E : 배출계수(kg/megagram[Mg]) k : 입자크기계수(= 0.36, <표 3.2.2-18>에서 10_μm이하의 입자에 대하여 적용) U : 평균풍속(= 2.62m/sec, 「3.2.1 기상」 편 참조) M : 수분함량(= 2.5%, <표 3.2.2-17>에서 0.25~4.8%의 평균값)																																
산출결과	◦ 일 토사운반량 산정 <table><tr><th>구 분</th><th>토사운반량 (m³)</th><th>공사기간 (월)</th><th>일 토사운반량 (m³/일)</th></tr><tr><td>HDD 공사시(TJB)</td><td>632.40</td><td>25</td><td>1.3</td></tr><tr><td>변전소(ONS) 공사시</td><td>21,149.17</td><td>25</td><td>42.3</td></tr><tr><td>송전선로(육상) 공사시</td><td>11,042.00</td><td>14</td><td>39.4</td></tr></table> ◦ 발생량 = 배출계수 × 일 토사운반량 × 토사의 단위하중 <table><tr><th>구 분</th><th>배출계수 (kg/Mg)</th><th>일 토사운반량 (m³/일)</th><th>토사의 단위하중 (ton/m³)</th><th>발생량 (g/sec)</th></tr><tr><td>HDD 공사시(TJB)</td><td rowspan="3">0.00065</td><td>1.3</td><td rowspan="3">1.60</td><td>0.0000</td></tr><tr><td>변전소(ONS) 공사시</td><td>42.3</td><td>0.0005</td></tr><tr><td>송전선로(육상) 공사시</td><td>39.4</td><td>0.0005</td></tr></table>	구 분	토사운반량 (m³)	공사기간 (월)	일 토사운반량 (m³/일)	HDD 공사시(TJB)	632.40	25	1.3	변전소(ONS) 공사시	21,149.17	25	42.3	송전선로(육상) 공사시	11,042.00	14	39.4	구 분	배출계수 (kg/Mg)	일 토사운반량 (m³/일)	토사의 단위하중 (ton/m³)	발생량 (g/sec)	HDD 공사시(TJB)	0.00065	1.3	1.60	0.0000	변전소(ONS) 공사시	42.3	0.0005	송전선로(육상) 공사시	39.4	0.0005
구 분	토사운반량 (m³)	공사기간 (월)	일 토사운반량 (m³/일)																														
HDD 공사시(TJB)	632.40	25	1.3																														
변전소(ONS) 공사시	21,149.17	25	42.3																														
송전선로(육상) 공사시	11,042.00	14	39.4																														
구 분	배출계수 (kg/Mg)	일 토사운반량 (m³/일)	토사의 단위하중 (ton/m³)	발생량 (g/sec)																													
HDD 공사시(TJB)	0.00065	1.3	1.60	0.0000																													
변전소(ONS) 공사시		42.3		0.0005																													
송전선로(육상) 공사시		39.4		0.0005																													

주) 1. 토사운반량 = 총절토량(발생토사는 되메우기 및 현장에서 먼저 유용할 계획임(「3.4.2 지형·지질」편 참조)

2. 월 작업일수 20일, 1일 작업시간 8시간

3. 토사 단위하중 : 1.60ton/m³

〈표 3.2.2-17〉 변수들의 적용 한계 범위

silt 함량(%)	수분함량(%)	풍 속	
		m/sec	mph
0.44~19	0.25~4.8	0.6~6.7	1.3~15

자료 : Emissions Factors/AP-42, Fifth Edition Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources, 2006. 3. 22, EPA

〈표 3.2.2-18〉 입자의 크기 계수

$\leq 30\mu\text{m}$	$\leq 15\mu\text{m}$	$\leq 10\mu\text{m}$	$\leq 5\mu\text{m}$	$\leq 2.5\mu\text{m}$
0.8	0.5	0.36	0.2	0.095

자료 : 환경영향의 합리적 예측 평가를 위한 기법 연구, 2002, KEI

(바) 덤프트럭 이외의 공사장비 이동에 의한 비산먼지 발생량

덤프트럭 이외의 공사장비 이동에 따른 비산먼지 발생량은 HDD 공사시 (TJB) 0.0008g/s, 변전소(ONS) 공사시 0.0433g/s, 송전선로(육상) 공사시 0.0408g/s로 산정되었다.

〈표 3.2.2-19〉 덤프트럭 이외의 공사장비 이동에 의한 비산먼지 발생량

구 분	산 출 방 법				
배출계수 산출식	$EF = 0.10 \times k \times \left(\frac{S}{1.5}\right) \times \left(\frac{d}{235}\right)$ EF : TSP 배출계수(lb/ton) k : 공사장비의 activity factor S : 실트함량 d : 연간건조일수 (365일-년간 0.254mm 이상 강우일수) $EF = 0.10 \times 0.16 \times \left(\frac{9.7}{1.5}\right) \times \left(\frac{261}{235}\right) = 0.1149\text{lb/ton} = 0.0521\text{kg/ton}$				
	구 분	적용값	비 고		
	k	0.16	0.06~0.25의 평균값		
	S	9.7%	0.44~19%의 평균값		
	d	261일	최근 10년간 고창기상대 자료		
산출결과	◦ 발생량 = 배출계수×시간당 토공량×토사의 단위하중(1.60ton/m³)×1,000 ÷3,600×0.36				
	구 분	배출계수 (kg/ton)	토사운반량 (m³/hr)	단위하중 (ton/m³)	발생량 (g/sec)
	HDD 공사시(TJB)	0.0521	0.1	1.60	0.0008
	변전소(ONS) 공사시		5.2		0.0433
	송전선로(육상) 공사시		4.9		0.0408

주) 1. 1b=0.4536kg

2. 덤프트럭 이외의 공사장비 이동 물량은 전체 토공량의 10%로 가정함.

3. 토사의 단위하중은 「건설공사 표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원」에 제시되어 있는 점질토 (보통의 것)의 평균값인 1.60ton/m³을 적용함.

4. 상기에 제시된 배출계수 산정식은 총먼지(TSP)에 대한 식으로 비산먼지(PM-10)는 <표 3.2.2-17>에 제시된 입자크기 계수를 고려하여 36%를 적용함.

5. 1일 작업시간 8시간

자료 : 환경영향의 합리적 예측 평가를 위한 기법 연구, 2002, KEI

(사) PM-2.5 등 대기오염물질 발생량 산정

공사시 발생하는 PM-2.5의 발생량은 앞서 산정한 PM-10 발생량을 이용하여 「PM-2.5 환경영향평가 방안 연구, 2013, 한국환경정책·평가연구원」상의 PM-2.5의 분야별 기여도 및 배출량에 적용하여 산정하였다.

〈표 3.2.2-20〉 PM-2.5의 분야별 기여도 및 배출량

구 분				기여도 (%)		배출량 (톤/연)	PM-2.5/PM-10	비고 (적용)
CAPSS		에너지산업 연소		5.4	41.9	7,406	0.9	
		비산업 연소		2.0		2,680	"	
		제조업 연소		10.6		14,400	"	
		생산공정		4.6		6,199	"	
		도로이동 오염원		16.7		22,781	"	
		비도로이동 오염원		2.6		3,584	"	
		폐기물처리		0.0		58	"	
CAPSS 보완/추가	이동 오염원	휘발유 승용차		0.5	7.1	687	1.0	
		이륜차		0.8		1,027	0.9	
		건설기계		5.8		7,915	0.94	장비가동
	비산업면지	도로비산(포장)		9.1	22.3	12,458	0.14	
		도로비산(비포장)		7.0		9,552	0.1	비산면지
		건설활동		0.8		1,025	0.1	
		농업활동	경작	0.4		597	0.2	
			수확	1.3		1,803	0.2	
		나대지		2.6		3,567	0.15	
		축산활동		1.0		1,389	0.19	
		생물성 연소	고기구이			2.9	28.7	3,975
	노천소각(폐기물)		3.4	4,683	0.92			
	노천소각(농업잔재물)		8.5	11,630	0.95			
	산불		0.7	890	"			
	숯가마		8.8	11,938	"			
	아궁이		1.1	1,545	"			
	화목난로		3.2	4,406	"			
총 합계				100	136,195	-		

자료 : PM-2.5 환경영향평가 방안 연구, 2013, 한국환경정책·평가연구원

(아) 공사시 오염물질 총 배출량

본 사업지구의 공사시 장비가동, 덤프트럭 이동, 덤프트럭 이외의 공사 장비 이동 및 토공물량 투하시 등에 의해 배출되는 대기오염물질 총 발생량은 HDD 공사시 PM-10 0.0992g/sec, PM-2.5 0.0865g/sec, NO₂ 1.3059g/sec, 변전소(ONS) 공사시 PM-10 0.1438g/sec, PM-2.5 0.0923g/sec, NO₂ 1.3282g/sec, 송전선로(육상) 공사시 PM-10 0.0604g/sec, PM-2.5 0.0222g/sec, NO₂ 0.2738g/sec로 산정되었다.

〈표 3.2.2-21〉 공사시 대기오염물질 총 발생량

구 분		대기오염물질 발생량(g/sec)		
		PM-10	PM-2.5	NO ₂
HDD 공사시 (TJB)	투입장비 가동에 따른 오염물질 발생량	0.0912	0.0857	1.3059
	덤프트럭 이동에 의한 비산먼지 발생량	0.0072	0.0007	-
	토공물량 투하시 비산먼지 발생량	0.0000	0.0000	-
	덤프트럭 이외의 공사장비 이동에 의한 비산먼지 발생량	0.0008	0.0001	-
	소 계	0.0992	0.0865	1.3059
변전소 (ONS) 공사시	투입장비 가동에 따른 오염물질 발생량	0.0928	0.0872	1.3282
	덤프트럭 이동에 의한 비산먼지 발생량	0.0072	0.0007	-
	토공물량 투하시 비산먼지 발생량	0.0005	0.0001	-
	덤프트럭 이외의 공사장비 이동에 의한 비산먼지 발생량	0.0433	0.0043	-
	소 계	0.1438	0.0923	1.3282
송전선로 (육상) 공사시	투입장비 가동에 따른 오염물질 발생량	0.0191	0.0180	0.2738
	덤프트럭 이동에 의한 비산먼지 발생량	-	-	-
	토공물량 투하시 비산먼지 발생량	0.0005	0.0001	-
	덤프트럭 이외의 공사장비 이동에 의한 비산먼지 발생량	0.0408	0.0041	-
	소 계	0.0604	0.0222	0.2738
합 계		0.3034	0.2010	2.9079

〈표 3.2.2-22〉 공사시 대기오염물질 총 발생량 비교

구 분	당 초(g/sec)			변 경(g/sec)			비 고
	PM-10	PM-2.5	NO ₂	PM-10	PM-2.5	NO ₂	
육상변전소 (개폐소)	0.1180	0.0273	0.2314	0.1438	0.0923	1.3282	-
HDD/TJB	-	-	-	0.0992	0.0865	1.3059	공중 추가
송전선로	0.1148	0.0631	1.0217	0.0604	0.0222	0.2738	-
총 발생량	0.2328	0.0904	1.2531	0.3034	0.2010	2.9079	-

(2) 공사시 대기질 예측

(가) AERMOD 모델

사업시행으로 인한 공사시 영향을 예측하기 위하여 U.S. EPA에서 권장하고 있는 우선모델(Preferred Air Quality Model)인 AERMOD(AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee(AERMIC) Model)를 예측모델로 선정하였다.

(나) 기상입력자료

기상자료는 10년간 고창기상대의 시간별 기온, 풍향, 풍속, 안정도 자료를 사용하였으며, 안정도 계산방법은 Pasquill-Turner의 안정도 분류법을 이용하였다.

〈표 3.2.2-23〉 AERMOD 모델의 개요

개발자	미국기상학회, 미국환경보호청
개요	ISC3모델의 단점을 보완하기 위해서 개발한 확산모델이다. ISC3모델에서는 공간적으로 수평연기확산계수(σ_y) 및 연직연기확산계수(σ_z)가 일정하다는 가정을 사용하였으나, 실제 대기에서는 고도에 따라 그 값들이 크게 변하는 특성이 있으므로 AERMOD에서는 고도에 따른 연기확산계수 및 풍속의 변화를 대기경계층 상사이론(Similarity theory)을 이용하여 계산해 확산모델에 반영하도록 개정된 모델
구성	- 기상처리용 프로그램인 AERMET - 지형입력자료 작성을 위한 AERMAP - 확산계산을 위한 AERMOD
특징	AERMOD는 ISC3의 대부분의 기능을 수용·발전시켰기 때문에 ISC3와 마찬가지로 Gaussian Plume식을 기본으로 하며, 다양한 오염원과 지형의 영향(Terrain Height Effect) 및 주변지역의 건물에 의한 공기역학적인 영향(Building wake effect), 연돌에 의한 와류현상(Stack tip downwash)등을 고려할 수 있음
오염물질 계산식	$C = \frac{Q \cdot K \cdot V \cdot D}{2 \pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] : \text{점오염원}$ $C(x,y) = \frac{Q_A \cdot K}{2 \pi u} \int_x \frac{VD}{\delta_y \delta_z} \left[\int_y \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right) \right] : \text{면오염원}$ 여기에서, C : 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Q : 배출량(g/sec), y : 평균풍향 방향에서 수평적으로 직각 방향으로 떨어진 거리(m), K : 단위확산계수, V : 오염원 또는 receptor 높이, 혼합고, 플룸의 상승 등을 고려하는 항, D : 오염물질 감쇄를 고려하는 항, u : 풍속(m/sec), σ_y, σ_z : 연기의 수평 확산폭과 연직 확산폭(m), Q_A : 면오염원 오염물질 배출량(g/sec · m³)

(다) 공사시 대기질 예측결과

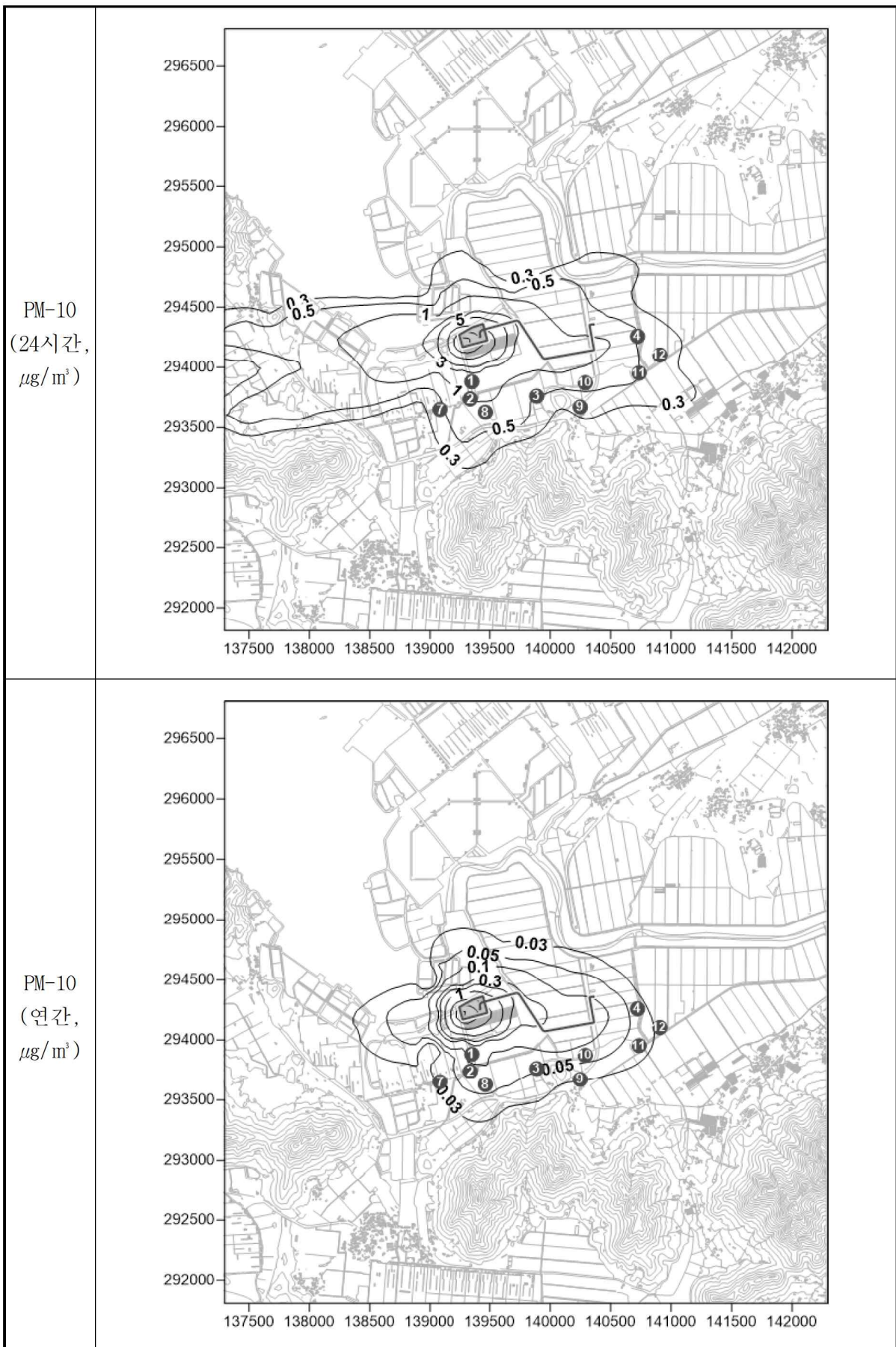
① PM-10

사업시행에 따른 주변지역 정온시설에 대한 대기질 예측결과, PM-10 가중 농도는 24시간 기준 $0.38 \sim 1.62 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 연간 기준 $0.03 \sim 0.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 현황치를 포함한 예측농도는 24시간 기준 $30.08 \sim 31.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 연간 기준 $29.73 \sim 29.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 예측되어, 모든 지점에서 대기환경기준을 만족하는 것으로 검토되었다.

〈표 3.2.2-24〉 공사시 예측결과(PM-10)

예측지점		PM-10($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
		현황농도	가중농도		예측농도	
			24시간	연간	24시간	연간
①	독립가옥1	29.7	1.62	0.14	31.32	29.84
②	송암마을1 (구 독립가옥2)	29.7	1.15	0.09	30.85	29.79
③	독립가옥2 (구 축사(우사)1)	29.7	0.49	0.06	30.19	29.76
④	축사(우사)2	29.7	0.56	0.04	30.26	29.74
⑦	독립가옥3	29.7	0.49	0.04	30.19	29.74
⑧	독립가옥4	29.7	0.74	0.07	30.44	29.77
⑨	송암마을2	29.7	0.38	0.03	30.08	29.73
⑩	축사3	29.7	0.60	0.06	30.3	29.76
⑪	독립가옥5	29.7	0.52	0.04	30.22	29.74
⑫	축사4	29.7	0.39	0.03	30.09	29.73
대기환경기준		◦ 24시간 평균치 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ◦ 연간 평균치 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하				

주) 현황농도는 환경영향평가시 현지조사 중 정온시설과 가장 인접한 지점의 평균값임.



(그림 3.2.2-3) 공사시 PM-10 가중 등농도곡선 분포도

② PM-2.5

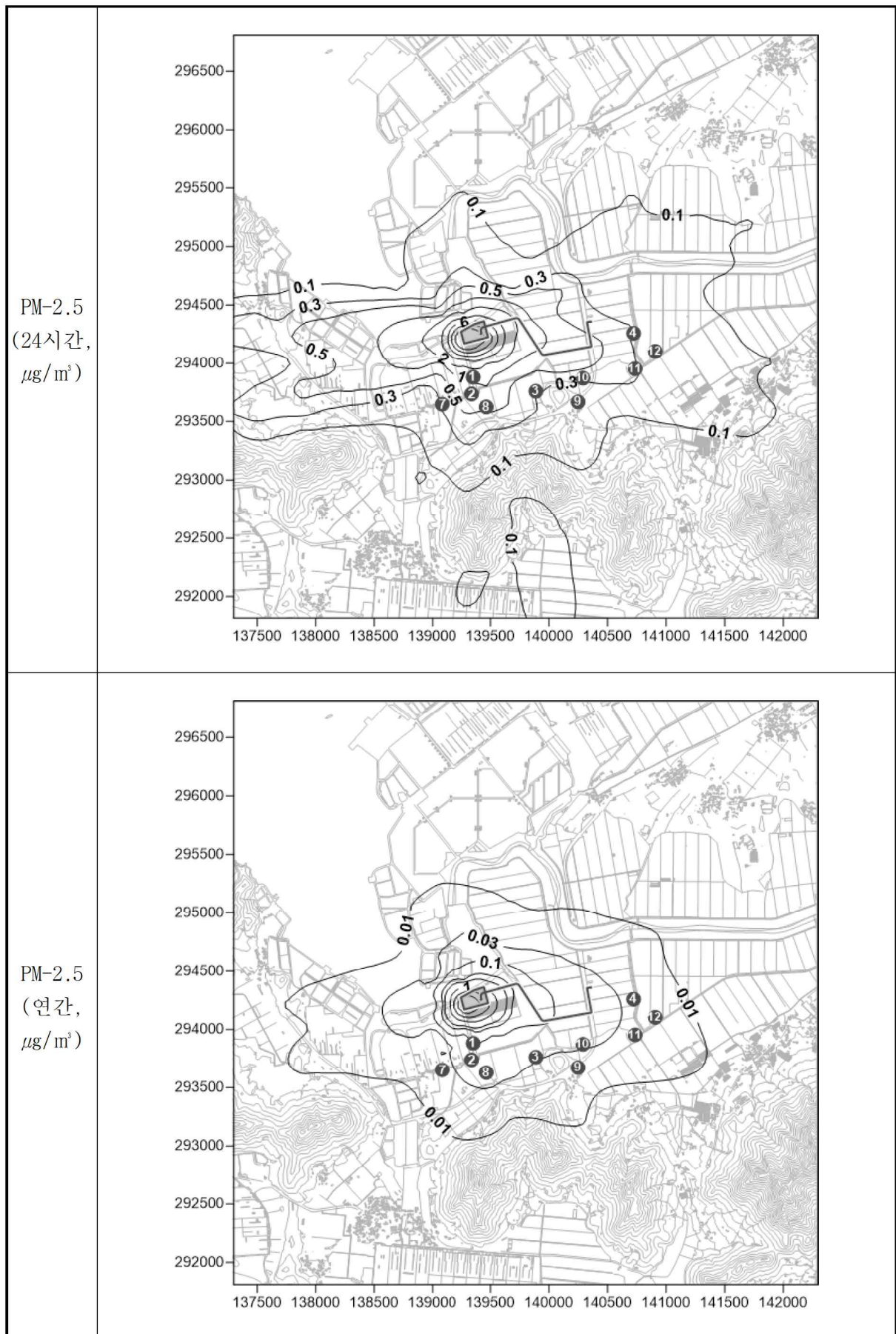
사업시행에 따른 주변지역 정온시설에 대한 대기질 예측결과, PM-2.5 가중농도는 24시간 기준 $0.18 \sim 1.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 연간 기준 $0.02 \sim 0.10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 현황치를 포함한 예측농도는 24시간 기준 $18.48 \sim 19.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 연간 기준 $18.32 \sim 18.40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 예측되어, 모든 지점에서 24시간 대기환경기준을 만족하나, 모든 지점에서 연간 대기환경기준을 초과하는 것으로 검토되었다.

다만, 현황조사시(2022.09.20.~21, 2022.11.07.~08) PM-2.5 연평균값이 환경기준을 초과하여 현황농도가 이미 초과한 상태이며, 공사시 대기질 예측결과 PM-2.5 가중농도는 연간 기준 $0.02 \sim 0.10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 대기환경기준 대비 $0.13 \sim 0.67\%$ 수준으로 기여율은 매우 낮게 나타나 사업으로 인한 영향은 적을 것으로 판단된다.

〈표 3.2.2-25〉 공사시 예측결과(PM-2.5)

예측지점		PM-2.5($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
		현황농도	가중농도		예측농도	
			24시간	연간	24시간	연간
①	독립가옥1	18.3	1.15	0.10	19.45	18.4
②	송암마을1 (구 독립가옥2)	18.3	0.82	0.06	19.12	18.36
③	독립가옥2 (구 축사(우사)1)	18.3	0.31	0.03	18.61	18.33
④	축사(우사)2	18.3	0.32	0.02	18.62	18.32
⑦	독립가옥3	18.3	0.35	0.02	18.65	18.32
⑧	독립가옥4	18.3	0.52	0.05	18.82	18.35
⑨	송암마을2	18.3	0.18	0.02	18.48	18.32
⑩	축사3	18.3	0.36	0.04	18.66	18.34
⑪	독립가옥5	18.3	0.32	0.02	18.62	18.32
⑫	축사4	18.3	0.24	0.02	18.54	18.32
대기환경기준		◦ 24시간 평균치 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ◦ 연간 평균치 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하				

주) 현황농도는 환경영향평가시 현지조사 중 정온시설과 가장 인접한 지점의 평균값임.



(그림 3.2.2-4) 공사시 PM-2.5 가중 등농도곡선 분포도

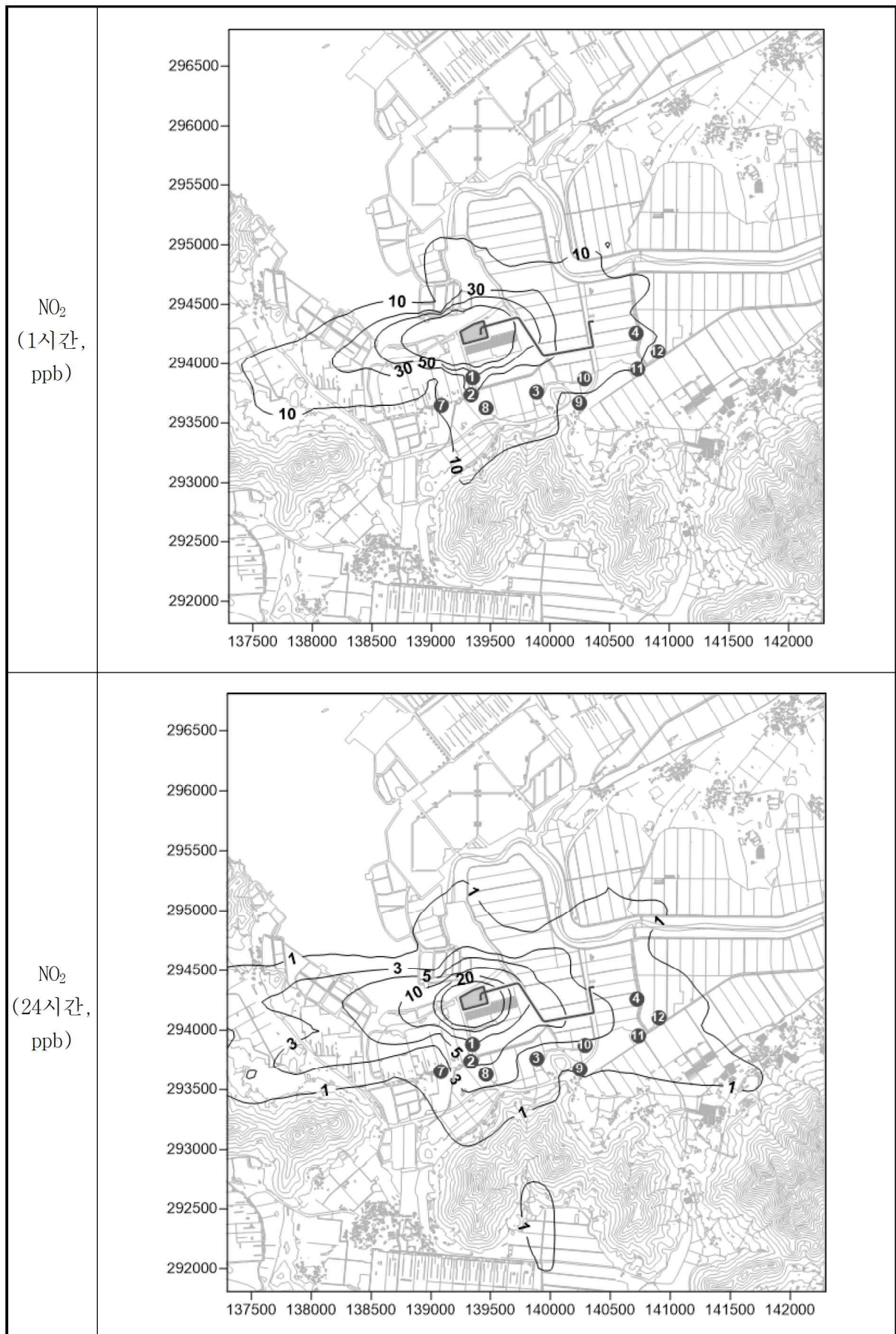
③ NO₂

대기질 예측결과, NO₂ 가중농도는 1시간 7.4~44.5ppb, 기준 24시간 기준 1.1~8.2ppb, 연간 기준 0.1~0.7ppb, 현황치를 포함한 예측농도는 1시간 17.4~54.5ppb, 24시간 기준 11.1~18.2ppb, 연간 기준 10.1~10.7ppb로 예측되어, 모든 지점에서 대기환경기준을 만족하는 것으로 검토되었다.

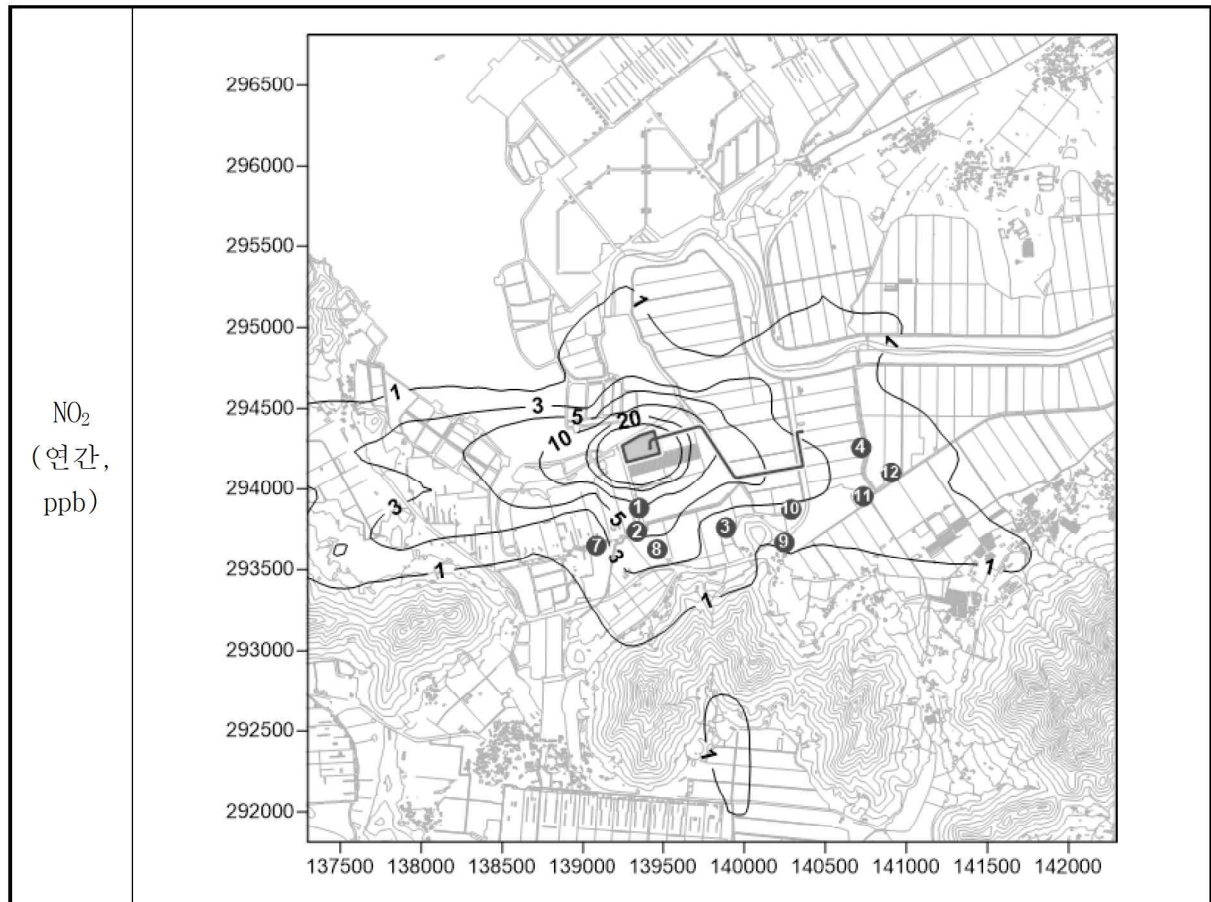
〈표 3.2.2-26〉 공사시 예측결과(NO₂)

예측지점		NO ₂ (ppb)						
		현황농도	가중농도			예측농도		
			1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
①	독립가옥1	10	44.5	8.2	0.7	54.5	18.2	10.7
②	송암마을1 (구 독립가옥2)	10	31.5	5.9	0.4	41.5	15.9	10.4
③	독립가옥2 (구 축사(우사)1)	10	18.2	2.2	0.2	28.2	12.2	10.2
④	축사(우사)2	10	12.0	2.2	0.1	22	12.2	10.1
⑦	독립가옥3	10	12.5	2.5	0.2	22.5	12.5	10.2
⑧	독립가옥4	10	23.5	3.7	0.3	33.5	13.7	10.3
⑨	송암마을2	10	7.4	1.1	0.1	17.4	11.1	10.1
⑩	축사3	10	16.7	2.5	0.2	26.7	12.5	10.2
⑪	독립가옥5	10	11.0	2.2	0.1	21	12.2	10.1
⑫	축사4	10	7.9	1.7	0.1	17.9	11.7	10.1
대기환경기준		◦ 1시간 평균치 100ppb 이하 ◦ 24시간 평균치 60ppb 이하 ◦ 연간 평균치 30ppb 이하						

주) 현황농도는 환경영향평가시 현지조사 중 정온시설과 가장 인접한 지점의 평균값임



(그림 3.2.2-5) 공사시 NO₂ 가중 등농도곡선 분포도



(그림 3.2.2-5) 계 속

(라) 공사시 대기질 예측결과 비교

금회 외부망 송전설비 중 옥상부 송전선로의 선형 변경 및 옥상부에 설치예정이었던 개폐소를 옥상 변전소로 변경이 발생함에 따라 사업계획 변경에 따른 대기질 영향을 예측한 결과, 기 협의시 대기질 예측농도와 유사한 것으로 검토되었다.

〈표 3.2.2-27〉 공사시 대기질 예측결과 비교

구 분		당 초	변 경
PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24시간	29.8 ~ 31.5	30.08 ~ 31.32
	연간	29.7 ~ 29.9	29.73 ~ 29.84
PM-2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24시간	18.4 ~ 19.0	18.48 ~ 19.45
	연간	18.3 ~ 18.4	18.32 ~ 18.40
NO ₂ (ppm)	1시간	0.0131 ~ 0.0485	0.0174 ~ 0.0545
	24시간	0.0103 ~ 0.0146	0.0111 ~ 0.0182
	연간	0.0100 ~ 0.0105	0.0101 ~ 0.0107

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

나. 저감방안 및 평가

1) 공사시

가) 비산먼지 저감방안

(1) 관련규정 준수 공사 시행

공사시 발생하는 비산먼지를 최소화하기 위하여 「대기환경보전법」시행규칙 제58조 제4항관련 [별표 14] "비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준"에 의거하여 비산먼지 발생 최소화를 위한 저감 대책을 수립하였다.

- 적재함을 최대한 밀폐할 수 있는 덮개를 설치하여 적재물이 외부에서 보이지 아니하고 흠림이 없도록 할 것
- 토사적재 차량은 적재함 상단으로부터 5cm 이하까지 수평으로 적재하고 토사상부에 살수를 실시 또는 적재함을 덮개로 덮어 운행
- 비포장도로에서 약 24km/hr로 주행할 때 80% 이상 저감시킬 수 있으므로 공사장 내에서의 차량속도를 20km/hr 이하로 제한
- 토사 등 1일 이상 야적 보관하는 경우에는 방진덮개를 덮어 보관
- 건설장비에 의한 영향이 최소가 되도록 장비를 동시에 가동하지 않고 분산하여 운행하도록 효율적인 장비투입 및 관리체계 수립
- 건설장비의 불필요한 엔진 공회전 금지
- 건설장비의 노후화 및 고장으로 인한 대기오염물질의 발생을 방지하기 위하여 투입장비의 정기점검 및 보수실시

〈표 3.2.2-28〉 비포장도로에서의 비산먼지 제거효과

저 감 방 안		저 감 효 과(%)
도로포장		85
도로표면에 화학물질 처리		50
토양에 안정 화학물질 투여		50
속도조절	48km/hr	25
	32km/hr	65
	24km/hr	80

자료 : Compilation of Air Pollutant Emission Factor US. EPA

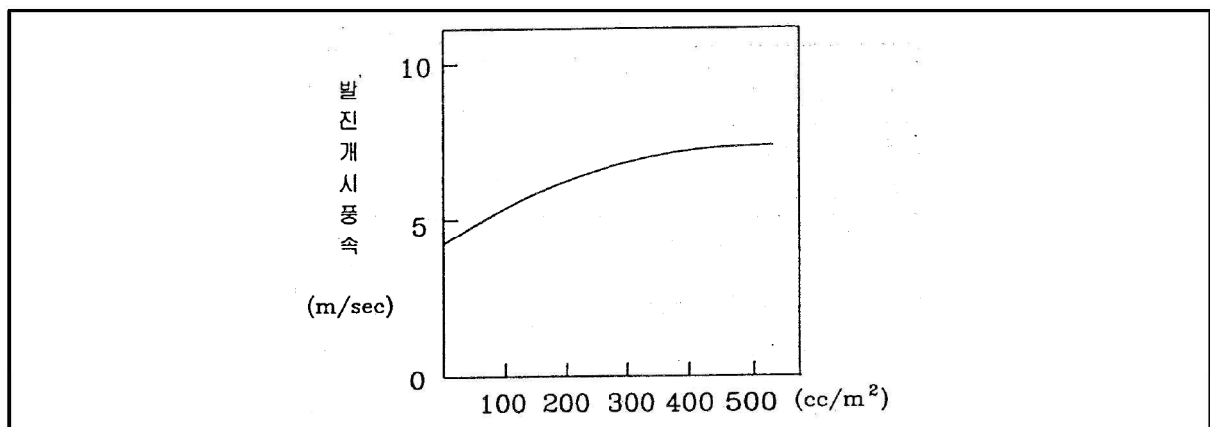
또한, 「대기환경보전법」시행규칙 제58조 제5항 관련 [별표 15] "비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 엄격한 기준"을 적용하여 비산먼지 발생을 최소화 할 계획이다.

- 수송 및 작업차량 출입문을 설치
- 야적물질을 최대한 밀폐된 시설에 저장 또는 보관
- 공사장 내 차량통행 도로는 다른 공사에 우선하여 포장
- 보관·저장시설은 가능한 3면이 막히고 지붕이 있는 구조가 되도록 설치
- 최대한 밀폐된 저장 또는 보관시설 내에서만 분체상물질을 싣거나 내릴 것

(2) 살수차 및 살수시설 운행 계획

공사시 발생하는 비산먼지를 억제하기 위해 공사장 주변지역 및 공사차량 운행구간에 살수차 및 살수시설을 이용하여 살수를 실시할 계획이다.

- 살수효과 : 효과적인 살수 실시는 비산먼지 발생량의 약 50% 이상 저감
(자료 : 대기오염배출계수(Ⅱ), 1993, 환경처)
- 살수구간 : 공사지역 내 토공사 구간 및 공사차량 이동로
- 살수횟수 : 현장여건을 고려한 주기적인 살수 실시
 - 공사시 영향이 예상되는 주거지 및 시설물과 인접구간 토공 공사시 기상 상태 및 현장여건을 고려하여 집중살수를 실시함
- 살수시 고려사항
 - 과도한 살수 실시는 주변지역을 흙탕물로 만들어 토사유출의 원인이 될 수 있으므로, 일사량 및 수분함유량을 고려하여 살수를 실시함



(그림 3.2.2-6) 살수량과 발진개시 한계풍속과의 관계

나) 공사시 NOx 저감방안

공사시 발생하는 NOx를 최소화하기 위하여 NOx 발생 최소화를 위한 저감대책을 수립하였다.

- 건설장비의 동일구간 작업장 내 집중투입을 억제하기 위한 효율적인 작업 공정수립
- 발생 배출가스의 원활한 대기확산을 위하여 이른 아침이나 야간작업 가급적 지양
- 건설장비에 의한 작업진행은 배기가스가 인근 주거지 방향으로 배출되지 않도록 가급적 주거지 전면부로 정차 및 작업 진행
- 건설장비의 노후화 및 고장으로 인한 배기가스의 다량 배출을 방지하기 위하여 투입장비의 정기점검 및 보수 실시
- 공사장비에 대한 무리한 부하 삼가
- 건설장비의 불필요한 공회전 금지
- 각종 장비운영자에 대한 주기적인 교육 실시
- 과속방지, 공회전 금지 홍보판 마련

또한, 공사시 건설장비의 노후에 따른 대기오염물질 발생량을 비교해 보면 모델이 신형에 가까울수록 오염물질이 적게 배출되는 경향이 있으므로, 공사시 NOx 배출을 저감하기 위하여 노후된 건설장비 사용을 자제하도록 할 계획이다.

〈표 3.2.2-29〉 모델연식에 따른 시험모드별 발생량 비교

시험모드	모델연식	오염물질발생량			비 고
		CO(%)	HC(ppm)	NOx(ppm)	
ASM5015	1989년 이전	0.38	49	695	기준년도 1996년
	1990~1992년	0.17	28	482	
	1993년 이후	0.05	17	280	
ASM2525	1989년 이전	0.41	43	665	기준년도 1996년
	1990~1992년	0.02	24	490	
	1993년 이후	0.05	14	282	

주) 1. ASM5015 : 25mile/hr의 정속주행 상태에서 25%의 부하로 배출가스를 측정하는 방법

2. ASM2525 : 15mile/hr의 정속주행 상태에서 50%의 부하로 배출가스를 측정하는 방법

자료 : 대기질 개선을 위한 운행차 배출가스 규제 강화방안 연구, 1996, 자동차공해연구소

다. 사후환경영향조사 계획

본 사업시행으로 인하여 사업지구 및 주변지역의 대기질 영향이 예상되므로 공사시에 각 공정별로 발생하게 될 영향 정도를 파악할 수 있도록 현황조사 항목 및 방법에 준하여 지속적이고 주기적으로 조사·파악하여 동 사업은 물론 유사사업의 시행 시 기초자료로 활용토록 할 계획이다.

또한, 금회 사업 계획 변경에 따라 변동 또는 추가되는 사후환경영향조사 내용은 없으므로, 당초 환경영향평가서와 동일하게 사후환경영향조사계획을 수립하였다.

1) 조사지역

- 사업지구 및 주변지역

2) 조사방법 및 주기

- 조사방법
 - 대기오염공정시험기준 및 현지조사
- 조사기간 : 공사 1단계(육상부 공사시) 착공시 ~ 준공시
- 조사주기
 - 공사시 1회/분기

3) 조사내용

〈표 3.2.2-30〉 사후환경영향조사 계획(대기질)

구 분	조사항목	조사지점	조사방법	조사주기	비 고
공 사 시	◦대기질 현황조사(PM-10, PM-2.5, NO ₂) - 유지목표 농도	◦현황 조사지점 : 1개 지점 (민원발생시 추가)	◦대기오염공정 시험기준	◦1회/분기	-
	◦저감방안 이행여부 - 민원발생 여부, 살수시설, 살수차량 운행 여부 등	◦사업지구 및 주변지역	◦현지조사		

주) 조사지점 및 위치도는 「제4장 사후환경영향조사 계획」 편 참조

3.2.3 온실가스

가. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 육상부에 설치예정이었던 개폐소를 육상 변전소로 변경 및 외부망 송전설비 중 육상부 송전선로의 선형을 변경함에 따라 사업계획 변경에 따른 영향을 검토·제시하였다.

또한, 당초 사업계획 대비, 발전단지 및 변전소, 해저송전선로 등 해상부 시설물 설치계획은 변경사항이 없어 운영시는 예측·평가에서 제외하였다.

1) 예측항목

- 공사시
 - 장비투입에 의한 온실가스 배출량

2) 예측범위

- 사업지구 및 인근 정온시설

3) 예측방법

- 온실가스 배출계수를 참고하여 문헌자료의 연료별 배출계수로 산정

4) 예측결과

가) 공사시

(1) 장비투입에 의한 온실가스 배출량

공사시 장비투입에 의한 온실가스 배출량을 산정한 결과 총 900.5tCO₂eq이 발생하는 것으로 예측되었다.

〈표 3.2.3-1〉 공사장비 가동시 총 연료사용량

구 분	장 비 명	규 격	투 입 대 수	연료 사용량 (L/h)	총 연료 사용량 (L/일)
HDD 공사 (TJB)	굴 착 기	0.7m ³	1	11.0	88.0
	덤프트럭	15.0ton	1	15.9	127.2
	PBD 천공기 (유압식)	184kW, 53m	1	37.5	300.0
	소 계				515.2
변전소 공사 (ONS)	굴 착 기	0.7m ³	1	11.0	88.0
	탠덤로올러	1.0ton	1	2.5	20.0
	덤프트럭	15.0ton	1	15.9	127.2
	로 우 더	3.5m ³	1	19.9	159.2
	그레이더	3.6m	1	16.2	129.6
	소 계				524.0

〈표 3.2.3-1〉 계 속

구 분	장 비 명	규 격	투 입 대 수	연료 사용량 (L/h)	총 연료 사용량 (L/일)
송전선로 공사 (육상부)	굴 착 기	0.7m³	1	11.0	88.0
	탠덤로울러	1.0ton	1	2.5	20.0
	소 계				108.0
합 계					1,147.2

주) 1. 총 연료사용량 = 투입대수 × 연료사용량 × 8hr(1일 작업시간)

2. HDD 공사시 사용하는 Drill Rig 장비는 PBD 천공기(유압식)로 적용하였음

자료 : 건설공사 표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원

〈표 3.2.3-2〉 경유의 온실가스 배출계수 및 지구온난화지수

온실효과 가스의 종류	경유의 온실가스 배출계수(kg/TJ)	지구온난화지수
이산화탄소(CO ₂)	74,100	1
메탄(CH ₄)	3.0	21
아산화질소(N ₂ O)	0.6	310

〈표 3.2.3-3〉 장비투입에 의한 온실가스 배출량 (단위 : tCO₂eq)

구 분	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	계
HDD 공사(TJB)	403.1	0.3	1.0	404.4
변전소 공사(ONS)	410.0	0.3	1.0	411.3
송전선로 공사(육상부)	84.5	0.1	0.2	84.8
합 계	897.6	0.7	2.2	900.5

주) 1. 온실가스 배출량(CO₂ ton) = 총 연료사용량(L/일) × 경유순발열량(35.2MJ/L) × 경유의 온실가스 배출계수 × 지구온난화지수 ÷ 10⁶ × 공사일수 ÷ 1,000

2. 공사기간 : 전체 공사기간 300일(1년) 적용함

〈표 3.2.3-4〉 공사시 온실가스 총 배출량 비교 (단위 : tCO₂eq)

구 분	당 초		변 경		비 고
	연료사용량 (L/일)	온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	연료사용량 (L/일)	온실가스 배출량 (tCO ₂ eq)	
육상변전소 (개폐소)	528.8	418.78	524.0	411.3	-
HDD/TJB	-	-	515.2	404.4	공중 추가
송전선로	112.8	89.34	108.0	84.8	-
총 발생량	641.6	508.12	1,147.2	900.5	-

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

나. 저감방안 및 평가

1) 공사시

가) 공정별 저감대책

공사시 온실가스 배출 저감대책으로 공사 단계별 배출량을 줄이기 위한 조치를 현장 내에서 해당 공종별로 실시하고, 현장 내 공사장비의 불필요한 공회전을 금지토록 하여 온실가스 배출을 최소화할 계획이다.

〈표 3.2.3-5〉 공정별 저감대책

구 분		토공	사면공	옹벽공	기초공	가설공	도로포장
검토공법	건설기계의 대형화	◎	△	△	○	△	△
	자동화·정보화에 의한 고효율화	○	△	-	◎	△	○
	고효율 건설기계로의 전환	△	◎	△	△	○	△
	상용전원 이용	△	◎	△	◎	◎	△
	기자재의 적정배치	○	△	△	△	◎	△
	자재의 프리캐스트화	-	○	◎	○	-	○
	현장발생재의 원위치 재활용 등	-	○	○	-	-	◎
건설기계운영	에너지 절약 운전 장려	◎	△	○	○	○	-
	저연비 운전 실시	◎	△	○	○	△	△

주) ◎ : 정량적 효과 기대 가능, ○ : 정성적 효과 기대 가능, △ : 효과 없음, - : 검토대상 외
자료 : 건설시공에서의 지구온난화대책 안내, 2003, (사)일본건설기계화협회

나) 공사장비에 따른 온실가스 저감대책

사업지구는 「대기환경보전법」 및 「전라남도 자동차공회전 제한조례」 등에 의한 공회전 제한지역은 아니나, 공사시 공사장비 가동에 따른 온실가스 발생 영향을 저감하기 위해 공사현장 주요 지역에 공회전 제한 표지판을 설치하고 공사장비 운전자에 대해 공회전 제한 관련 교육을 실시할 계획이다.

주차 및 정차중이나 공사장비의 가동을 위하여 공회전이 불가피한 경우를 제외하고 관리원을 통해 공회전 차량의 관리·감독을 실시하여 공회전 발생을 최소화 할 계획이다.

아래와 같이 사업지구 공사시 공사장비 공회전 제한에 의한 CO₂ 삭감율을 적용한 결과, 28.0tCO₂eq이 저감되어 총 872.6tCO₂eq이 발생하는 것으로 예측되었다.

〈표 3.2.3-6〉 공회전 금지에 의한 CO₂ 삭감율

구 분		15ton 덤프트럭	0.7m ³ 굴삭기
ID(공회전) 시간율(%)		55	30
공회전시	연비(L/H)	1.6	1.9
	CO ₂ 배출량(gC/H)	4,100	4,900
실 가동시	연비(L/H)	25.0	17.5
	CO ₂ 배출량(gC/H)	66,100	47,600
삭감율(%)		7.0	4.2

자료 : 戸田건설 홈페이지(<http://www.toda.co.jp>)

〈표 3.2.3-7〉 장비별 온실가스 저감량

구 분	장 비 명	규 격	저감전 (tCO ₂ eq)	저감량 (tCO ₂ eq)	저감후 (tCO ₂ eq)	삭감율 (%)
HDD 공사 (TJB)	굴 삭 기	0.7m ³	69.2	2.9	66.3	4.2
	덤프트럭	15.0ton	99.8	7.0	92.8	7.0
	PBD 천공기 (유압식)	184kW, 53m	235.5	-	235.5	-
소 계			404.4	9.9	394.5	-
변전소 공사 (ONS)	굴 삭 기	0.7m ³	69.1	2.9	66.2	4.2
	탠덤로올러	1.0ton	15.7	-	15.7	-
	덤프트럭	15.0ton	99.8	7.0	92.8	7.0
	로 우 더	3.5m ³	125.0	5.3	119.7	4.2
	그레이더	3.6m	101.7	-	101.7	-
소 계			411.4	15.2	396.2	-
송전선로 공사 (육상부)	굴 삭 기	0.7m ³	69.2	2.9	66.3	4.2
	탠덤로올러	1.0ton	15.6	-	15.6	-
소 계			84.8	2.9	81.9	-
합 계			900.6	28.0	872.6	-

주) 로우더의 CO₂ 삭감율은 굴삭기 삭감율을 적용함



(그림 3.2.3-1) 공회전 제한지역 표지판(예시)

다) 에너지 사용량 저감

공사시 가급적 연료 효율이 우수한 건설장비를 사용하고 노후된 장비 사용은 지양하며, 건설장비를 운영할 경우에는 효율적이고 체계적인 공중계획의 수립으로 장비 운영시간 및 이동거리를 단축시켜 온실가스 배출량을 저감할 계획이다.

신규제작 건설기계에 대한 배출가스 인증 제도는 2004년도에 「대기환경보전법」이 개정되면서 처음 도입되어 2003년 이전에 등록된 건설기계의 배출가스 관리가 어려움을 감안하여, 가능한 2004년도 이후 등록된 건설기계를 활용할 계획이며 2003년 이전의 건설기계를 투입할 경우 엔진정비 등을 실시하여 건설기계에서 배출되는 온실가스가 최소화 될 수 있도록 관리할 계획이다.

〈표 3.2.3-8〉 저감수단에 따른 오염물질별 저감효과 (단위 : %)

구 분		PM	NOx	CO	HC
저감장치(DPF)		83.6	-	99.5	90
엔진교체	건설용 화물자동차	80	45	25	40
	비도로용 건설기계	60	45	25	40
엔진정비		~30	~25	~20	~25

자료 : 건설기계 배출가스저감사업 타당성 검토연구, 2010, 환경부

라) 저탄소 재료의 사용

건설자재 재료 선정시 가급적 제조과정을 포함한 재료 사용 기간에서 배출되는 온실가스 배출량이 적은 기자재, 환경부에서 권고하고 있는 친환경 인증 자재(환경표지 또는 우수활용제품)를 사용할 것이며, 혼합시멘트 재료 등의 저탄소 제품 사용도 고려할 계획이다.

환경표지		우수재활용제품	

(그림 3.2.3-2) 녹색제품 인증표시(예)

2) 운영시

가) 해상풍력 발전에 따른 온실가스 저감량

당초 사업계획 대비, 발전단지 및 변전소, 해저송전선로 등 해상부 시설물 설치계획은 변경사항이 없으며, 본 해상풍력 운영으로 인한 전력생산 시 연간 1구역 121,913tCO₂eq, 2구역 152,171tCO₂eq의 온실가스 저감효과가 있는 것으로 예측되었다(「영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안)」, 2023.01, 안마해상풍력(주)」 참조).

나) 녹지에 따른 온실가스 저감량

금회 육상부 사업시행지역 중 변전소 주변지역에 녹지를 조성하고 해당 녹지에 대한 식재계획을 수립하였으며, 사업시행 후 토양의 유기탄소 축적량에 따라 녹지조성에 의한 온실가스 저장량 65.3tCO₂/m²을 저감할 수 있을 것으로 예측되었다.

〈표 3.2.3-9〉 토지이용계획

구 분	면적(m ²)	비율(%)	비 고
변전소	18,696.14	62.8	-
건 축	16,460.98	55.3	변전소 및 기타 부대시설
녹 지	2,235.16	7.5	조경시설
TJB	8,680.29	29.2	-
육상송전선로	2,393.82	8.0	육상송전선로 1.5km
합 계	29,770.25	100.0	

〈표 3.2.3-10〉 토양의 유기탄소 축적량

$SOC = \sum_{c,s,i} (SOC_{REF_{c,s,i}} \times F_{LU_{c,s,i}} \times F_{MG_{c,s,i}} \times F_{I_{c,s,i}} \times A_{c,s,i})$	
SOC	유기탄소 축적량, ton C
SOC _{REF}	연간 유기탄소 축적량 기본값, ton C ha ⁻¹
F _{LU}	토지이용에 대한 축적량변화계수
F _{MG}	관리체계에 대한 축적량변화계수
F _I	유기물 투입에 대한 축적량변화계수
A	각 지목의 면적, ha
c	기후지대, s : 토양유형, i : 국가별 관리시스템

자료 : 온실가스 항목 환경영향평가등 평가지침, 2015, 환경부

〈표 3.2.3-11〉 토양성분(USDA분류)에 따른 무기토양 유기탄소 축적량 기본값(SOC_{REF})

USDA 분류	IPCC 분류	SOC _{REF} (tC ha ⁻¹)
Inceptisol	고활성 토양(HAC)	88
Alfisol-		
Mollisol-		
Andisol	화산토	80
Ultisol	저활성 토양(LAC)	63
Entisol		

자료 : 온실가스 항목 환경영향평가등 평가지침, 2015, 환경부

〈표 3.2.3-12〉 토양의 축적량 변화계수(F_{LU}, F_{MG}, F_I)

토지 분류(지목)	F _{LU}	F _{MG}	F _I
임지(임야)	1.00	1.00	1.00
농경지(전)	0.69	1.00	1.00
농경지(답)	1.10	사용하지 않음	
농경지(과수원)	1.00	1.15	1.11
초지(목장용지, 공원, 묘지)	1.00	1.14	1.11

자료 : 온실가스 항목 환경영향평가등 평가지침, 2015, 환경부

〈표 3.2.3-13〉 녹지조성에 따른 토양의 온실가스 저장량

구 분		면적(m ²)	저장량(tonC)	저장량(tCO ₂)
녹지	조경	2,235.16	17.8	65.3

주) 온실가스 축적량 = 유기탄소 축적량 × 44/12 (44 : 이산화탄소분자량, 12 : 탄소원자량)

다. 사후환경영향조사 계획

본 사업시행으로 인하여 사업지구 및 주변지역의 온실가스 발생 영향을 확인하고, 관련 저감대책의 적정 이행여부를 관리하기 위해 사후환경영향조사 계획을 수립하였다.

1) 조사지역

- 사업지구 및 주변지역

2) 조사방법 및 주기

- 조사방법 : 현지조사
- 조사기간 : 공사 1단계(육상부 공사시) 착공시 ~ 준공시
- 조사주기
 - 공사시 1회/반기

3) 조사내용

〈표 3.2.3-14〉 사후환경영향조사 계획(온실가스)

구 분	조사항목	조사지점	조사방법	조사주기
공사시	◦공사장비 투입계획 및 효율적인 장비투입 점검 ◦작업장비 공회전 여부	◦사업지구	◦현지조사	◦1회/반기

3.3 수환경 분야

3.3.1 수질(수리·수문)

가. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 사업계획의 변경사항은 당초 협의 완료된 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상변전소(ONS)로 변경할 계획이며, 육상부 송전선로의 선형 변경이 발생함에 따라 사업계획 변경에 따른 영향에 대해 검토하여 제시하였다.

또한, 당초 환경영향평가지 구체적 계획이 수립되지 않았던, 송전선로의 해상-육상 연결구간(TJB¹⁾구간)에 대한 세부설계를 반영하였다.

1) 예측항목

- 공사시
 - 강우로 인한 토사유출
- 운영시
 - 오수발생량 산정
 - 초기우수에 의한 비점오염물질 발생

2) 예측범위

- 사업지구 및 주변지역

3) 예측방법

- 사업계획 참조 및 각종 예측식 적용

4) 예측결과

가) 공사시

육상부 공사구간은 크게 육상 송전선로와 ONS 및 TJB 구간으로 나뉘어지며, 동 지역의 공사시 강우로 인한 토사유출 및 투입인부에 의한 오수 발생이 예상된다.

다만, 공사시 투입인부에 의한 오수발생은 당초 공사규모를 고려한 투입인력에 의한 오수발생량을 예측함에 따라, 금회 변경시에는 총 공사비의 변경은 없어 예측을 생략하였다.

1) TJB(Transition Joint Bay) : 해저케이블과 송전계통을 연계하기 위한 설비, HDD 공법으로 해저케이블 인입 후 육상부 송전계통과 연결 실시

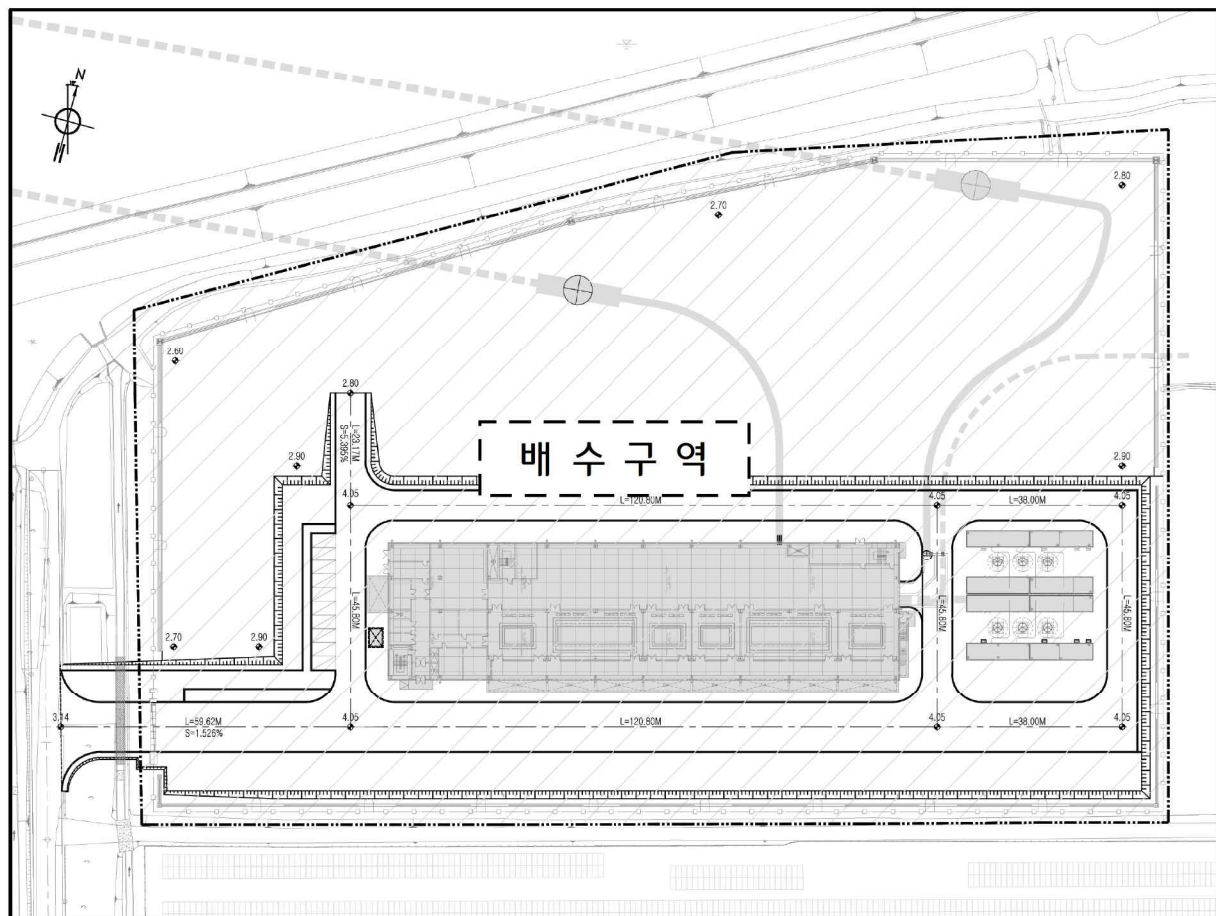
(1) 강우로 인한 토사유출

(가) 배수구역

공사시 배수구역은 면형으로 시공이 이뤄지는 TJB 및 육상변전소 구간에 대하여 배수구역을 설정하였다(육상부 송전선로는 굴착 후 바로 되메우기를 실시하는 것으로 계획함에 따라 금회 배수구역 산정시 제외).

〈표 3.3.1-1〉 배수구역

배수구역		면적 (m ²)	배수구역 면적 (ha)	비 고
육상 변전소	ONS	18,696.14	1.8696	전체면적 반영
	TJB	8,680.29	0.8680	
합 계		27,376.43	2.7376	



(그림 3.3.1-1) 배수구역도

(나) 우수유출량 산정(합리식 적용)

우수유출량 산정은 널리 이용되고 있는 합리식을 적용하였으며, 유출계수(C)는 나지 평탄한곳 최대값 0.6, 강우강도(I)는 강우강도별 지역구분에서 Ⅲ 지역이며 확률강우도식은 30년, 배수면적(A)은 사업지구 배수면적인 2.7376ha를 적용하여 우수유출량을 산정한 결과, 총 1.004m³/sec로 예측되었다.

$$\circ \text{ 적용식 : } Q = \frac{1}{360} C \cdot I \cdot A \text{ (합리식)}$$

Q : 우수유출량(m³/sec) I : 강우강도(mm/hr)

C : 유출계수

A : 배수구역 면적(ha)

〈표 3.3.1-2〉 토지이용별 유출계수(C)의 표준치

토지이용		유출계수(C)	토지이용			유출계수(C)	
상업지역	도심지역	0.70 ~ 0.95	관	사 질 토	평탄지	0.05 ~ 0.10	
	근린지역	0.50 ~ 0.70			평 균	0.10 ~ 0.15	
주거지역	단독주택	0.30 ~ 0.50			중 토	경사지	0.15 ~ 0.20
	독립단독주택	0.40 ~ 0.60		평탄지		0.13 ~ 0.17	
	연립단독주택	0.60 ~ 0.75		평 균		0.18 ~ 0.22	
	교외지역	0.25 ~ 0.40		나 지	경사지	0.25 ~ 0.35	
	아파트	0.50 ~ 0.70	평탄한 곳		0.30 ~ 0.60		
산업지역	산재지역	0.50 ~ 0.80	거친 곳		0.20 ~ 0.50		
	밀집지역	0.60 ~ 0.90	농경지	경 작 지	사질토	작물있음	0.30 ~ 0.60
공원, 묘역		0.10 ~ 0.25				작물없음	0.20 ~ 0.50
운동장		0.20 ~ 0.35			중 토	작물있음	0.20 ~ 0.40
철로		0.20 ~ 0.40				작물없음	0.10 ~ 0.25
미개발지역		0.10 ~ 0.30		관개중인 답		0.70 ~ 0.80	
도 로	아스팔트 콘크리트 벽돌	0.70 ~ 0.95		초 지	사질토		0.15 ~ 0.45
		0.80 ~ 0.95			중 토		0.05 ~ 0.25
		0.70 ~ 0.85					
차도 및 보도		0.75 ~ 0.85	산 지	급경사 산지		0.40 ~ 0.80	
지 붕		0.75 ~ 0.95		완경사 산지		0.30 ~ 0.70	

〈표 3.3.1-3〉 강우강도별 지역구분

구 분	지 역
I	서울, 인천, 수원, 양평, 춘천, 원주, 제천, 충주, 정선, 인제, 화천
II	전주, 추풍령, 군산, 공주, 서산, 금산
III	부산, 울산, 여수, 목포, 광주, <u>영광</u> , 거창, 창녕, 마산, 남원, 하동, 해남
IV	강릉, 포항, 대구, 영주, 울진, 의성

자료 : 대한토목학회 논문집, 1980.8

〈표 3.3.1-4〉 지역별 확률강우강도식

구 분	확률강우강도식		
	10년	20년	30년
I	$\frac{612}{t^{0.56}}$	$\frac{697}{t^{0.58}}$	$\frac{806}{t^{0.58}}$
II	$\frac{360}{\sqrt{t-2.81}}$	$\frac{410}{\sqrt{t-2.86}}$	$\frac{475}{\sqrt{t-2.86}}$
III	$\frac{678}{t^{0.60}}$	$\frac{766}{t^{0.60}}$	$\frac{876}{t^{0.60}}$
IV	$\frac{289}{\sqrt{t-1.25}}$	$\frac{338}{\sqrt{t-1.45}}$	$\frac{401}{\sqrt{t-1.35}}$

자료 : 한국조경학회 조경계획론, 안봉원 외 6인, 1998. 7

〈표 3.3.1-5〉 유입시간의 평균치

우리나라에서 일반적으로 사용하는 계수		미국토목학회	
인구밀도가 큰 지역	5분	완전포장, 하수도가 완비된 밀집지역	5분
인구밀도가 작은지역	10분		
평균	7분	비교적 배치가 작은 발전지역	10~15분
간선하수관로	5분		
지선하수관로	7~10분	평지의 주거지역	20~30분

자료 : 하수도시설기준, 2011, 한국상하수도협회

〈표 3.3.1-6〉 우수유출량 산정결과

배수구역	유역면적 (ha)	유출계수	강우강도 (mm/hr)	우수유출량 (m³/sec)
육상변전소	2.7376	0.6	220.0	1.004

(다) 공사시 토사유출량 및 가중농도 산정

① 토사유출 원단위

토사유출 원단위 산정시, 공사에 의해 지표 상태가 나지로 형성되는 경우는 $400\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{년}$, 토사 밀도는 일반적인 $2.65\text{ton}/\text{m}^3$ 을 적용하여 산정하였다.

〈표 3.3.1-7〉 지표 상태에 따른 토사유출 원단위

지표의 상태	토사유출 원단위 ($\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{년}$)	두께 (mm)	비고
나지, 황폐지 등	200 ~ 400	20 ~ 40	
벌지, 초지 등	15	3	
채벌지 등	2	0.2	
보통의 임지	1	0.1	

자료 : 재해영향평가 실무지침서, 소방방재청, 2005. 4

② 토사유출량 산정 결과

토사유출량 산정 결과, $24.182\text{ton}/\text{일}$ 로 산정되었다.

$$\text{토사유출량}(\text{ton}/\text{일}) = \text{면적}(\text{ha}) \times \text{토사유출 원단위}(\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{년}) \times \text{토사밀도}(\text{ton}/\text{m}^3) \div 120\text{일}$$

〈표 3.3.1-8〉 공사시 토사유출량

배수유역	면적 (ha)	토사밀도 (ton/m^3)	토사유출 원단위 ($\text{m}^3/\text{ha} \cdot \text{년}$)	토사유출량 ($\text{ton}/\text{일}$)
육상변전소	2.7376	2.65	400	24.182

③ 가중농도 산정 결과

공사시 토사유출량에 따른 가중농도 산정 결과, $278.77\text{mg}/\text{L}$ 로 산정되었다.

$$\text{가중농도}(\text{mg}/\text{L}) = \frac{\text{토사유출량}(\text{ton}/\text{일}) \times 10^9 (\text{mg}/\text{ton})}{\text{우수유출량}(\text{m}^3/\text{sec}) \times 86,400 (\text{sec}/\text{일}) \times 10^3 (\ell/\text{m}^3)}$$

〈표 3.3.1-9〉 토사유출로 인한 부유물질 가중농도

배수유역	토사유출량 ($\text{ton}/\text{일}$)	우수유출량 (m^3/sec)	가중농도 (mg/L)
육상변전소	24.182	1.004	278.77

나) 운영시

(1) 오수발생량

금회 신규 사업부지 공정별 예측된 사무실 연면적으로 「건축물의 용도별 오수발생량 및 단독정화조 처리대상인원 산정방법, 환경부고시 제2024-128호, 2024. 5. 31」에 제시된 원단위를 적용하여 오수발생량과 부하량을 산정한 결과, 생활오수 발생량은 총 5.54m³/일 발생될 것으로 예측되었다.

당초 환경영향평가시 개폐소의 유인화 운영계획에 따른 전체면적에 대한 현장인력의 오수발생량을 산정하였으나, 금회 옥상변전소로 변경되면서 무인화 시설로 계획하여 오수가 발생하지 않는 기계실, 공조실, 캐노피의 면적을 제외한 변전소의 면적으로 산정하였다.

따라서, 당초 환경영향평가시 개폐소 오수발생량(19.55m³/일) 대비 크게 감소한 것으로 예측되었으나, 금회 옥상변전소 변경으로 평시 오수발생이 없고 관리 인력의 간헐적 출입에 의한 오수발생이 예상되어 이러한 차이가 반영된 것으로 판단된다.

〈표 3.3.1-10〉 옥상변전소 운영시 오수발생량

구 분	건물용도	연면적 (m²)	계획오수량	
			산정기준 (L/m²)	오수량 (m³/일)
지하1층	변전소	0.00	5	-
	산정 제외	2,678.46	-	-
지상1층	변전소	553.67	5	2.77
	산정 제외	2,380.72	-	-
지상2층	변전소	553.67	5	2.77
	산정 제외	0.00	-	-
소 계		6,166.52	-	5.54

주) 오수가 발생하지 않는 기계실, 공조실, 캐노피의 면적은 오수발생량 및 정화조 처리대상인원 산정시 연면적에서 제외(산정방법 비고 참조)

자료 : 건축물의 용도별 오수발생량 및 단독정화조 처리대상인원 산정방법(환경부고시 제2024-128호)

(2) 초기우수에 의한 비점오염물질 발생

사업지구 운영시 발생하는 초기우수량은 「비점오염저감시설의 설치 및 관리·운영 매뉴얼(2020.10, 환경부)」에서 비점오염저감시설의 규모 결정시 제시된 우수유출량 산정 공식을 적용하여, 여유율 10% 고려하여 산정한 결과, 금회 변전소 운영시 발생하는 초기우수량은 71.7m³으로 나타났다.

$$WQ_v = P1 \times A \times 10^{-3}$$

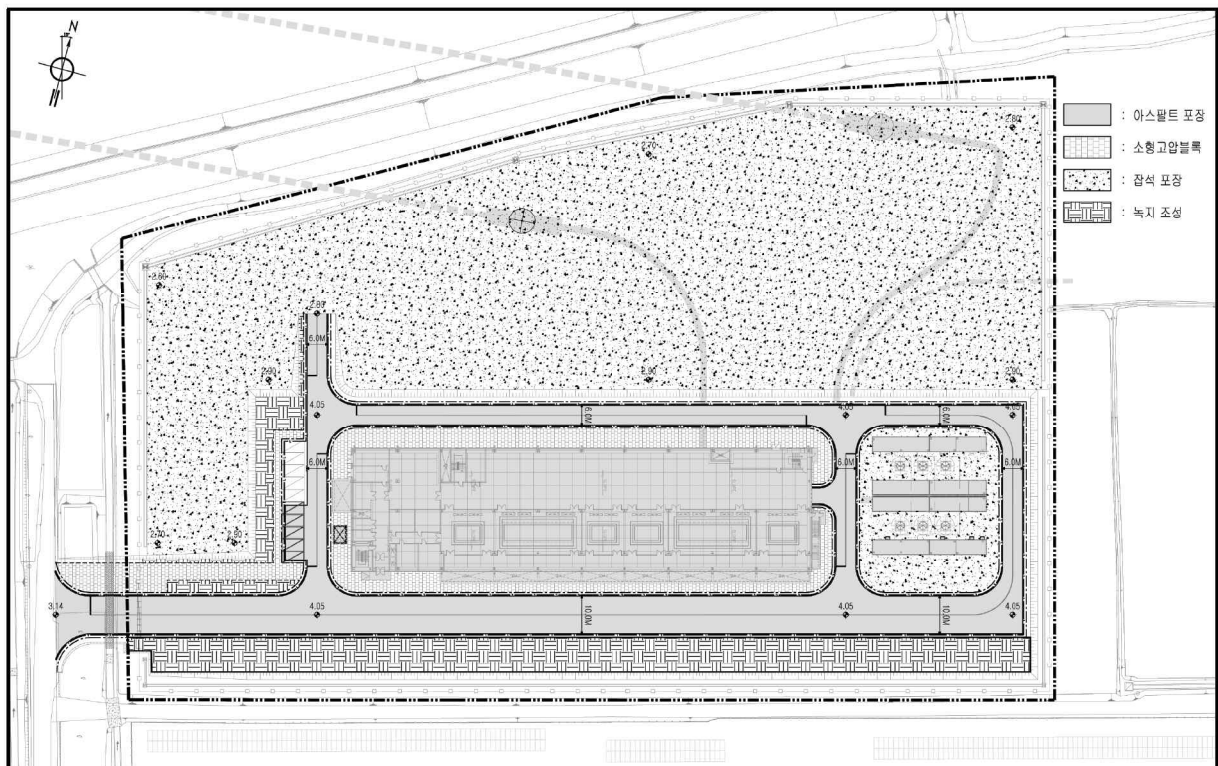
WQ_v : 수질처리용량(m³)
 $P1$: 설계강우량으로부터 환산된 누적유출고(5.0mm)
 A : 배수면적(m²)

〈표 3.3.1-11〉 우수처리량 산정

구 분		배수구역 면적 (m²)	설계강우량 (P1, mm)	수질처리용량 (WQv, m³)	비 고
육상 변전소	기타 면적	13,044.09	5	71.7	-
	녹지	2,235.16	-	-	산정 제외
	쇄석 포장	12,097.18	-	-	산정 제외
	계	27,376.43	-	71.7	-

주) 1. 여유율 10% 고려

2. 배수구역 면적은 전체 면적에서 투수공간인 녹지와 쇄석포장 면적을 제외한 나머지 면적임



(그림 3.3.1-2) 포장계획도

나. 저감방안 및 평가

1) 공사시

가) 토사유출 저감대책

(1) 일반적인 저감방안

- 우기를 피하여 시행
- 적치장 주변에는 배수로를 만들어 빗물의 유입을 방지함으로써 토사유출을 최대한 방지
- 폭우 등에 의하여 범면이 유실되는 경우에는 범면을 신속하게 복구
- 사업지구 경계 부분에 가배수로를 설치, 우수 집수구역에 임시침사지를 설치하여 우수 및 토사가 사업지구 외부로 유출되지 않도록 계획

(2) 임시침사지 설치 계획

공사시 사업지구 주변지역으로의 우수 및 토사유출을 방지하고 수질오염을 최소화하기 위한 가배수로 및 침사지 설치에 의한 토사유출 저감방안을 수립

- 제시하기 위해 기존자료(「하수도시설기준, 1998. 2, 환경부, p264~269」)를 이용하여 일반적인 침사지 설치방안을 제시하였다.

일반적인 강우 시 유출되는 토사는 모래 입경이 0.0625~2.0mm임을 감안하여 침사지의 침전 가능한 토사의 입경은 0.10mm, 입경에 따른 침강속도를 하수도 시설기준을 이용하여 산정한 결과 침전속도는 7.4mm/sec($0.0074\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{sec}$)를 적용하여 최소 필요 수면적을 산정하였다.

당초 대비 변전소 면적 및 TJB구간을 추가로 반영하여 임시침사지 용량을 산정한 결과, 약 244.2m³ 규모로 설치할 계획이다.

〈표 3.3.1-12〉 토사입경별 침강속도

직 경(mm)	0.80	0.60	0.40	0.20	0.10	0.07	0.04	0.03	0.02
침전속도(mm/sec)	83.0	63.0	42.0	21.0	7.4	3.7	1.1	0.62	0.28

자료 : 하수도 시설기준(p.269), 1998.2, 환경부(토사비중 2.65일 경우)

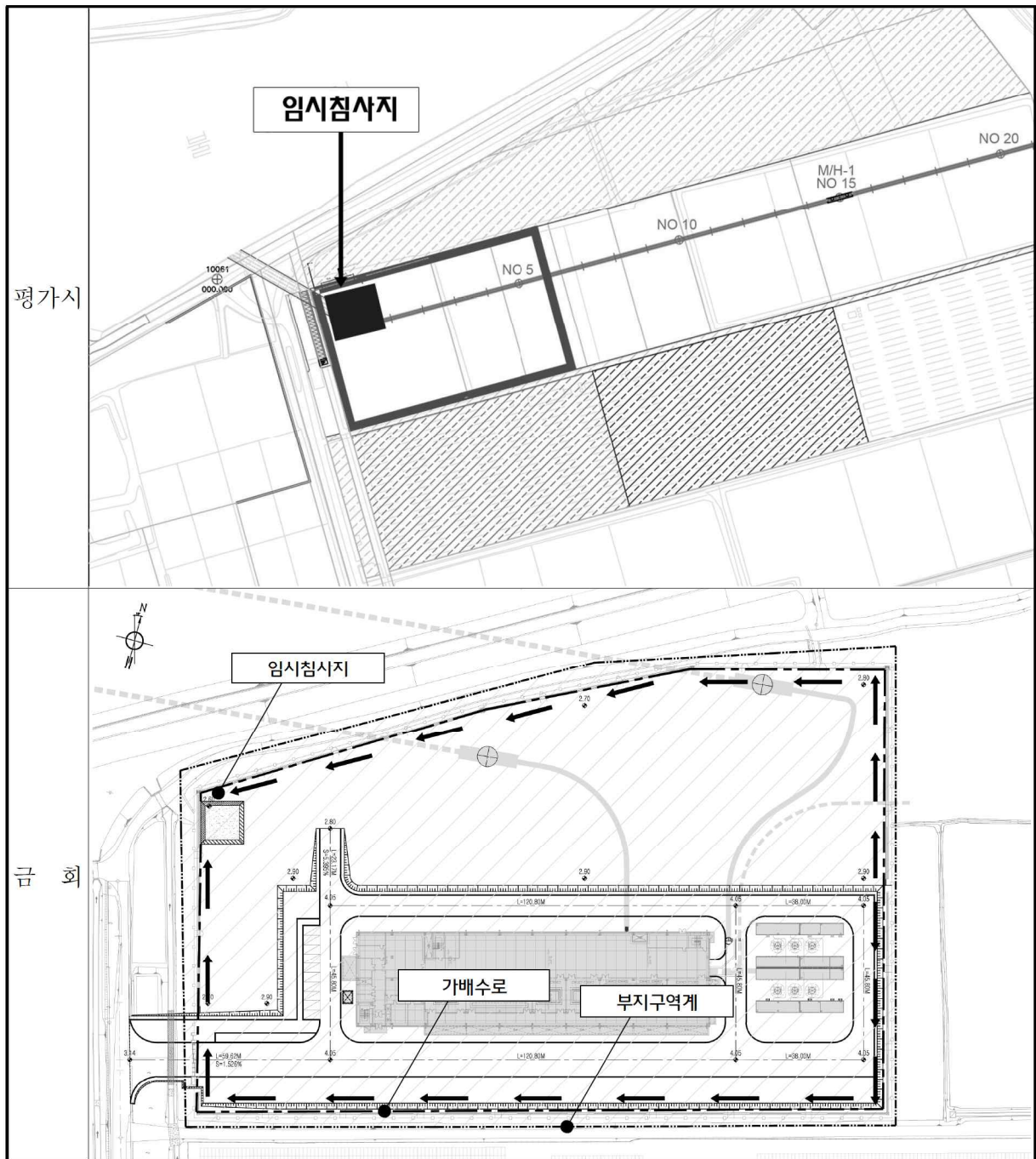
$$\text{침사지 소요면적} = \frac{\text{우수유출량}(\text{m}^3/\text{sec})}{\text{수면적부하율}(\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{sec})}$$

〈표 3.3.1-13〉 침사지 면적 및 용량 비교

구 분		침사지 소요면적 (㎡)	여유 침사지 면적 (㎡, 여유율 20%)	깊이 (m)	임시 침사지용량 (㎥)
당 초	개폐소	65.4	78.5	1.5	117.8
변 경	육상변전소	135.7	162.8	1.5	244.2

주) 1. 침사지 및 가배수로는 부지 전체 개발을 전제로 계획한 규모로, 공사단계별로 설치위치 및 용량은 변동될 수 있음

2. 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)



(그림 3.3.1-3) 임시침사지 설치계획(안)

(3) 임시침사지 유지목표농도 설정

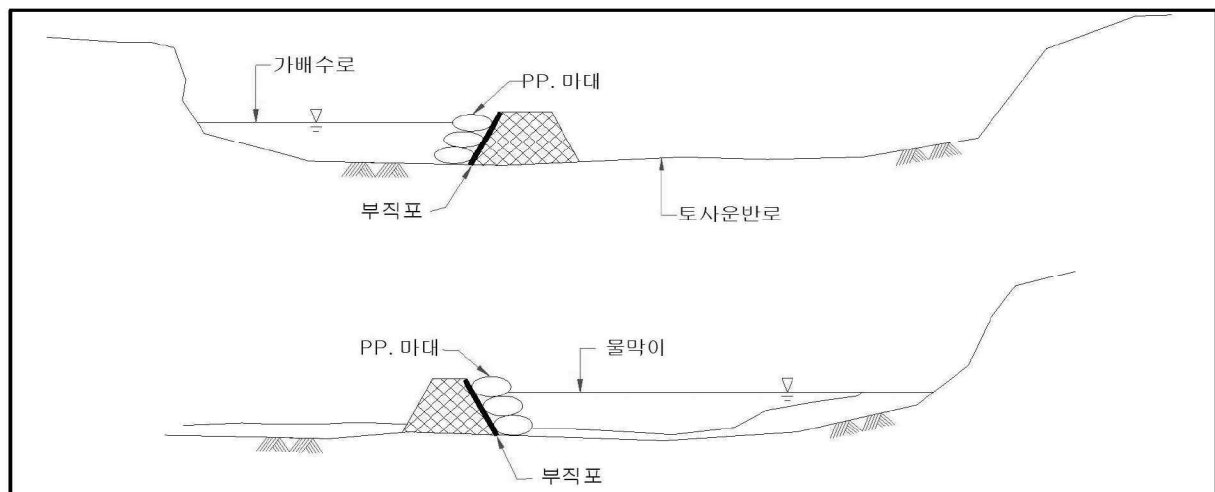
임시침사지 유출수의 SS 유지목표농도는 「물환경보전법」 제15조 및 같은 법 시행규칙 제26조의2에 의거하여 토사 유입 후의 SS 농도에서 토사 유입 전의 SS 농도를 뺀 값이 100mg/L 이하를 만족할 수 있도록 100mg/L로 설정하여 임시침사지의 저감효율을 모니터링할 계획이다.

(4) 절·성토 공사시 토사유출 저감방안

- 공사시 절·성토지역의 따른 토사유출로 인한 주변지역의 영향을 최소화하기 위해 다음과 같은 저감방안을 이행토록 할 계획임
 - 토사유출량을 최소화하기 위한 단계적 공사 실시
 - 토사유출이 예상되는 부분에는 가마나 비닐 등을 설치
 - 본 사업지구의 공사시 토사유출로 인한 영향을 저감하기 위하여 강우에 의한 토사유출이 많이 발생하는 우기를 피하여 공사 실시
 - 성토제를 충분히 다져 토사유출을 최소한으로 하며, 불필요한 토량이동을 배제하여 토사유출을 억제할 뿐만 아니라, 작업공정을 효율적으로 관리

(5) 가배수로 및 물막이공

절·성토사면 발생지역에 가배수로 및 침사지를 설치하여 토사유입에 따른 하천의 영향을 저감토록 할 것이며, 가배수로로는 이용시 우수처리시설로 이용될 U형, L형 측구 및 산마루측구를 우선 설치하여 가배수로로 이용토록 할 계획이다.



(그림 3.3.1-4) 가배수로 및 물막이공 개념도

2) 운영시

가) 오수처리계획

운영시 변전소에서 발생하는 오수는 「하수도법」을 준수하여 개인하수처리시설을 설치하여, 하수처리시설의 처리수질은 「하수도법 시행규칙 [별표 3] 방류수 수질기준」(BOD 및 SS 각각 20mg/L 이하)에 적합하게 처리할 계획이다.

〈표 3.3.1-14〉 운영시 오수처리시설 설치계획 비교

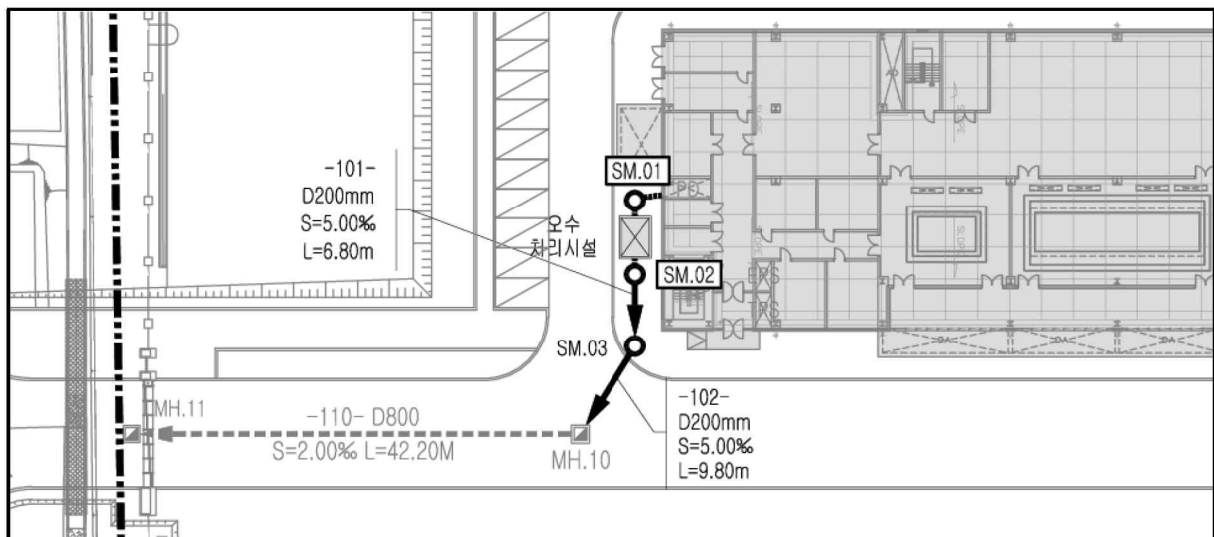
구 분	건축물 용도	오수발생량 (m³/일)	오수처리시설 (m³/일)	비 고
당 초	개폐소	19.95	25.0	시설 무인화에 따른 운영시 오수발생량 감소
변 경	육상변전소	5.54	8.0	

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

〈표 3.3.1-15〉 개인하수처리시설의 방류수 수질기준

구 분	1일 처리용량	시 역	항 목	방류수 수질기준
오수 처리시설	50m³ 미만	수변구역	생물화학적 산소요구량(mg/L)	10 이하
			부유물질(mg/L)	10 이하
		특정지역 및 기타지역	생물화학적 산소요구량(mg/L)	20 이하
			부유물질(mg/L)	20 이하

자료 : 하수도법 시행규칙[별표3] 방류수 수질기준, 환경부



(그림 3.3.1-5) 오수처리시설 설치계획도

나) 우수 배제계획

(1) 비점오염원 처리계획

본 사업은 「물환경보전법」 제53조 및 동법 시행령 제72조(비점오염원의 신고대상 사업 및 시설)에 의거 비점오염저감시설을 설치하여야 하는 사업으로 「물환경보전법 시행규칙」 제73조제2항제2호에 따라 다음의 서류를 첨부하여 유역환경청장에게 제출토록 할 계획이다.

- 개발사업등에서 발생하는 주요 비점오염원 및 비점오염물질에 관한 자료
- 개발사업등의 평면도 및 비점오염물질의 발생·유출 흐름도
- 개발사업등의 유지관리 및 강우유출수 저감방안 등에 관한 비점오염저감 계획서
- 비점오염저감시설 설치·운영·관리계획 및 비점오염저감시설의 설치명세서 및 도면(「물환경보전법」 제53조제3항 단서에 따라 비점오염저감시설을 설치하지 아니한 경우는 제외한다.)

(2) 비점오염원 처리시설 설치계획

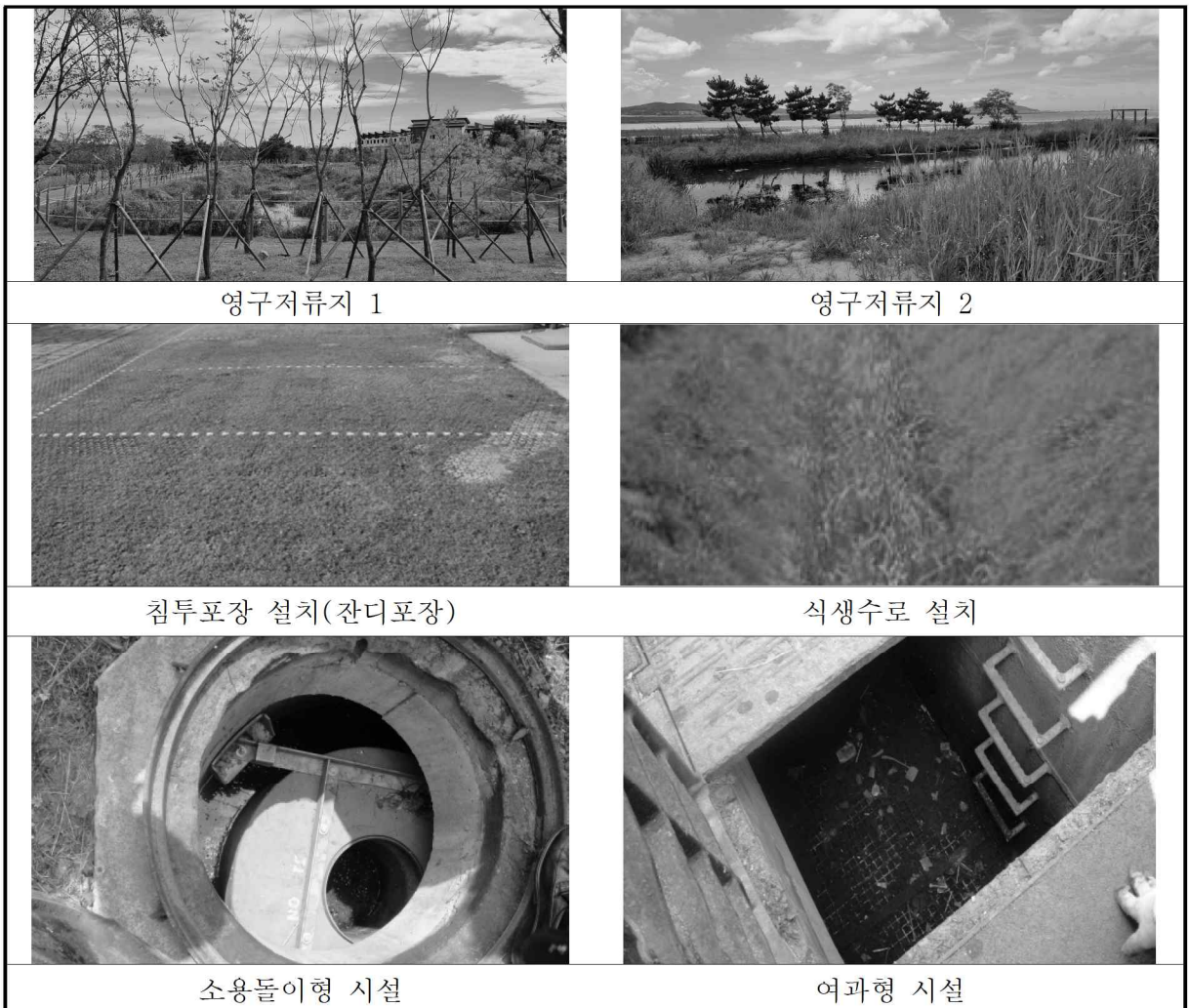
운영시 비점오염물질로 인한 주변 하천 등 오염을 방지하기 위하여 「물환경보전법」에 따른 비점오염원 처리시설을 적정 설치할 계획이다.

〈표 3.3.1-16〉 비점저감시설(안)

구 분		내 용
자연형	저류시설	◦ 강우유출수를 저류하여 침전 등에 의하여 비점오염물질을 줄이는 시설로 저류지·연못 등을 포함
	인공습지	◦ 침전, 여과, 흡착, 미생물 분해, 식생 식물에 의한 정화 등 자연상태의 습지가 보유하고 있는 정화능력을 인위적으로 향상시켜 비점오염물질을 줄이는 시설
	침투시설	◦ 강우유출수를 지하로 침투시켜 토양의 여과·흡착 작용에 따라 비점오염물질을 줄이는 시설로서 유공포장, 침투조, 침투저류지, 침투도랑 등을 포함
	식생형시설	◦ 토양의 여과·흡착 미 식물의 흡착 작용으로 비점오염물질을 줄임과 동시에, 동·식물 서식공간을 제공하면서 녹지경관으로 기능하는 시설로서 식생여과대와 식생수로 등을 포함

〈표 3.3.1-16〉 계 속

구 분		내 용
장 치 형	여과형 시 설	◦강우유출수를 집수조 등에서 모은 후 모래·토양 등의 여과재를 통하여 걸러 비점오염물질을 줄이는 시설
	소용돌이형 시 설	◦중앙회전로의 움직임으로 소용돌이가 형성되어 기름·그리스 등 부유성 물질은 상부로 부상시키고, 침전 가능한 토사, 협잡물은 하부로 침전·분리시켜 비점오염물질을 줄이는 시설
	스크린형 시 설	◦망의 여과·분리 작용으로 비교적 큰 부유물이나 쓰레기 등을 제거하는 시설로서 주로 전처리에 사용하는 시설
	응집·침전 처리형 시 설	◦응집제를 사용하여 비점오염물질을 응집한 후, 침강시설에서 고형물질을 침전·분리시키는 방법으로 부유물질을 제거하는 시설
	생물학적 처리형 시 설	◦전처리시설에서 토사 및 협잡물 등을 제거한 후 미생물에 의하여 콜로이드성, 용존성 유기물질을 제거하는 시설



(그림 3.3.1-6) 비점오염저감시설(예시)

나. 사후환경영향조사 계획

본 사업시행으로 인하여 사업지구 및 주변지역의 수질의 영향이 예상되므로 공사 시 및 운영시에 각 공정별로 발생하게 될 영향 정도를 파악할 수 있도록 현황조사 항목 및 방법에 준하여 지속적이고 주기적으로 조사·파악하여 동 사업은 물론 유사사업의 시행 시 기초자료로 활용토록 할 계획이다.

또한, 금회 사업 계획 변경에 따라 변동 또는 추가되는 사후환경영향조사 내용은 없으므로, 당초 환경영향평가지와 동일하게 사후환경영향조사계획을 수립하였다.

1) 조사지역

- 사업지구 및 주변지역

2) 조사방법 및 주기

- 조사방법 : 수질오염공정시험기준, 현지조사
- 조사기간 : 공사시 및 운영시 5년
- 조사주기 : 공사시 1회/분기, 운영시 1회/반기

3) 조사내용

〈표 3.3.1-17〉 사후환경영향조사 계획(수질)

구 분	조사항목	조사지점	조사방법	조사주기	비 고
공사시	◦지표수 : pH, COD, BOD, SS, DO, 대장균군수, TOC, T-P 등 총 8개 항목	◦현황 조사지점 : 2개 지점	◦수질오염공정시험기준	◦1회/분기	-
	◦토사유출 저감방안 이행여부 점검 - 침사지, 가배수로	◦저감방안 설치지점	◦현지조사		
운영시	◦지표수 : pH, COD, BOD, SS, DO, 대장균군수, TOC, T-P 등 총 8개 항목	◦현황 조사지점 : 1개 지점	◦수질오염공정시험기준	◦1회/반기	-

주) 조사지점 및 위치도는 「제4장 사후환경영향조사 계획」 편 참조

3.4 토지환경분야

3.4.1 토지이용

가. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 사업계획의 변경사항은 당초 협의 완료된 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상변전소로 변경할 계획이며, 육상부 송전선로의 선형 변경이 발생함에 따라 사업계획 변경에 따른 영향에 대해 검토하여 제시하였다.

당초 사업계획 대비, 발전단지 및 변전소, 해저송전선로 등 시설물 설치계획은 변경사항이 없어, 개폐소 변경에 따른 육상부 시설물 설치계획 변경사항에 대해 검토하였다.

1) 예측항목

- 사업지구 편입토지 변경사항
- 시설물 설치계획(육상부)

2) 예측범위

- 사업지구

3) 예측방법

- 사업계획서 참조

4) 예측결과

가) 사업지구 편입토지 변경사항

당초 사업계획 대비 개폐소를 육상변전소로 변경함에 따른 육상부 편입토지의 일부 변경 및 육상부 송전선로 변경에 따른 편입토지 변경이 발생하였다(당초 TJB 구간의 편입면적이 산입되지 않아 금회 추가 반영).

〈표 3.4.1-1〉 사업지구 편입토지 계획 비교

토지이용 분류			편입면적(㎡)		비 고
당 초	변 경		당 초	변 경	
개폐소	ONS	변전소	13,188.00	18,696.14	개폐소 - 육상변전소 변경 계획 반영
		TJB	-	8,680.29	해상 송전선로~육상 L.P 구간 추가 반영 (당초 면적 미반영)
		소계	13,188.00	27,376.43	-
육상송전선로	좌 동		1,378.47	2,393.82	육상변전소~서영광변전소 간 육상 송전선로 구간
합 계			14,566.47	29,770.25	중) 15,203.78㎡

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

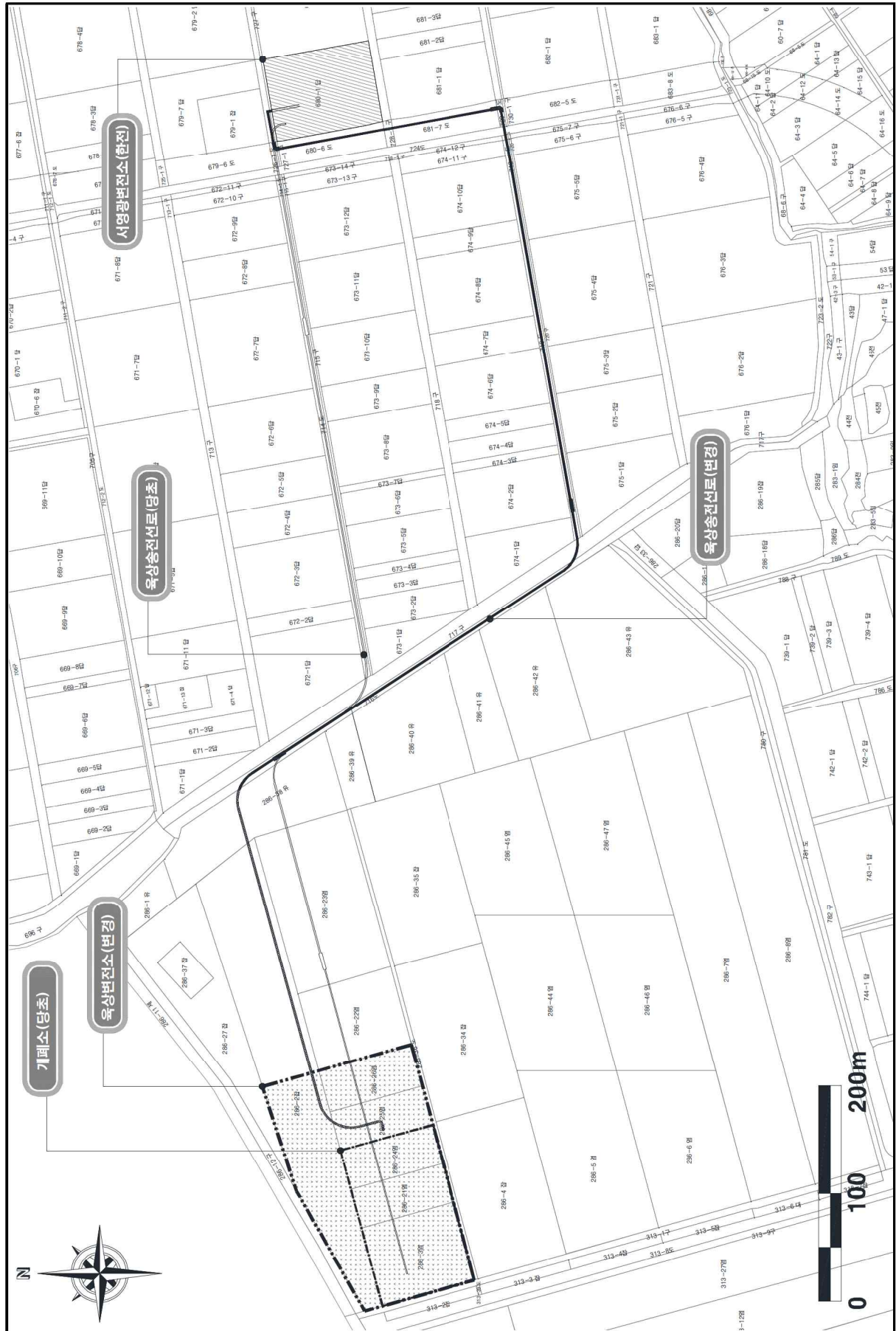
〈표 3.4.1-2〉 편입토지 현황(당초)

구 분	위 치	연 번	지 번	지 목	지적면적 (㎡)	신청면적 (㎡)	용도지역	비 고
개폐소	염산면 송암리	1	286-3	염전	6,576.0	6,576.0	생산관리지역	
		2	286-21	염전	3,306.0	3,306.0	생산관리지역	
		3	286-24	염전	3,306.0	3,306.0	생산관리지역	
		합 계			13,188.0	13,188.0		
육상 송전 선로	염산면 송암리	1	313-10	채	12,446.0	29.57	생산관리지역	
		2	313-9	구	8,165.0	2.32	생산관리지역	
		3	313-8	도	6,036.0	57.20	생산관리지역	
		4	313-2	잡	807.0	4.62	생산관리지역	
		5	313-1	구	3,155.0	19.64	생산관리지역	
		6	286-3	염	6,576.0	131.85	생산관리지역	개폐소와 중복
		7	286-21	염	3,306.0	44.69	생산관리지역	
		8	286-24	염	3,306.0	44.78	생산관리지역	
		9	286-25	염	3,306.0	44.49	생산관리지역	
		10	286-26	염	3,553.0	47.72	생산관리지역	
		11	286-22	염	6,685.0	89.14	생산관리지역	
		12	286-23	염	13,357.0	205.96	생산관리지역	
		13	286-38	유	9,635.0	71.58	생산관리지역	
		14	716	도	5,745.5	117.13	생산관리지역	
		15	717	구	8,913.0	28.23	생산관리지역	
		16	714	도	2,600.3	587.51	농림지역	
		17	714-1	도	27.0	6.00	농림지역	
		18	724	도	4,855.9	9.17	농림지역	
		19	726-1	도	136.4	28.29	농림지역	
		20	726	도	2,074.3	13.59	농림지역	
		21	727	구	731.2	3.07	농림지역	
		22	680-1	답	7,657.0	13.24	농림지역	
		합 계			113,073.6	1,599.79		
						1,378.47		개폐소부지 제외

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

〈표 3.4.1-3〉 편입토지 현황(변경)

구 분	위 치	연 번	지 번	지 목	지적면적 (㎡)	신청면적 (㎡)	용도지역	비 고
육상 변전소 (ONS +TJB)	염산면 송암리	1	286-3	염전	6,576.00	6,532.51	생산관리지역	
		2	286-21	염전	3,306.00	3,286.14	생산관리지역	
		3	286-24	염전	3,306.00	3,289.99	생산관리지역	
		4	286-25	염전	3,306.00	3,295.78	생산관리지역	
		5	286-26	염전	3,553.00	2,291.72	생산관리지역	
		6	286-2	잡	21,745.00	8,680.29	생산관리지역	
		소 계			41,792.00	27,376.43		
육상 송전 선로	염산면 송암리	1	286-2	잡	21,745.00	407.42	생산관리지역	
		2	286-38	유	9,635.00	89.10	생산관리지역	
		3	716	도	5,745.50	671.56	생산관리지역	
		4	717	구	8,913.00	36.54	생산관리지역	
		5	719	구	2,105.70	671.35	농림지역	
		6	719-1	도	26.10	7.86	농림지역	
		7	724	도	4,855.90	13.52	농림지역	
		8	729-1	도	145.10	45.21	농림지역	
		9	681-7	도	2,418.50	180.34	농림지역	
		10	728-1	구	196.50	13.78	농림지역	
		11	680-6	도	2,321.10	172.71	농림지역	
		12	727-1	구	42.30	5.70	농림지역	
		13	726-1	도	136.40	22.07	농림지역	
		14	726	도	2,074.30	53.48	농림지역	
		15	727	구	731.20	3.18	농림지역	
		소 계			61,091.60	2,394.36		
합 계						29,770.25		



(그림 3.4.1-1) 편입용지도 비교

나) 시설물 설치계획(육상부)

(1) 육상변전소

당초, 2023년 7월 환경영향평가 협의시에는 해상변전소에서 최종 목표 전압(154kV)으로 변압하여 이후 외부망(해저) - 개폐소(변압절차 없음) - 외부망(육상)을 거쳐서 서영광 변전소에 연계처리하는 것으로 계획하였다.

다만, 송전과정 중 전력손실 및 해상부 공사영향 최소화를 위해 해상변전소의 송압 전압을 230kV로 변경하여 해저 송전선로 또한 230kV로 송전을 실시하고, 육상부의 개폐소를 변전소로 변경하여 최종 목표 전압인 154kV로 변경 후 외부 전력계획인 서영광 변전소에 연계처리하는 것으로 계획을 변경하였다.

따라서, 육상부에 육상변전소(230kV→154kV)를 설치하여, 사업지구 외부의 계통 연계지점인 한국전력공사 서영광 변전소에 연계처리하는 것으로 계획하였다.

〈표 3.4.1-4〉 육상변전소 설치계획

구 분	내 용		비 고
위 치	○ 전라남도 영광군 염산면 송암리 286-25 일원		지목 : 염전(5개 지번) 및 잡종지
형 식	○ 154kV 옥내형(GIS 차단기)		-
대지면적	○ 27,376.43㎡		생산관리지역, TJB 부지 포함
건축면적	○ 2,989.71㎡		일반 철골구조
연 면 적	구 분	면적(㎡)	제1종 근린생활시설 / 변전소
	지하 1층	2,678.46	
	1층	2,934.39	
	2층	553.67	
	합 계	6,166.52	
건 폐 율	○ $2,989.71 / 27,376.43 \times 100 = 10.92\%$		법정 20%이하
용 적 륜	○ $6,166.52 / 27,376.43 \times 100 = 12.74\%$		법정 80%이하
주차대수	○ 10대 적용		법정규정 없어, 임의대수 적용
부대시설	○ 오수처리시설 8톤 ○ 조경면적 2,235.16㎡		교목 및 관목 4,834주 식재

주) GIS(Gas Insulated Substation) : 가스 절연 설비

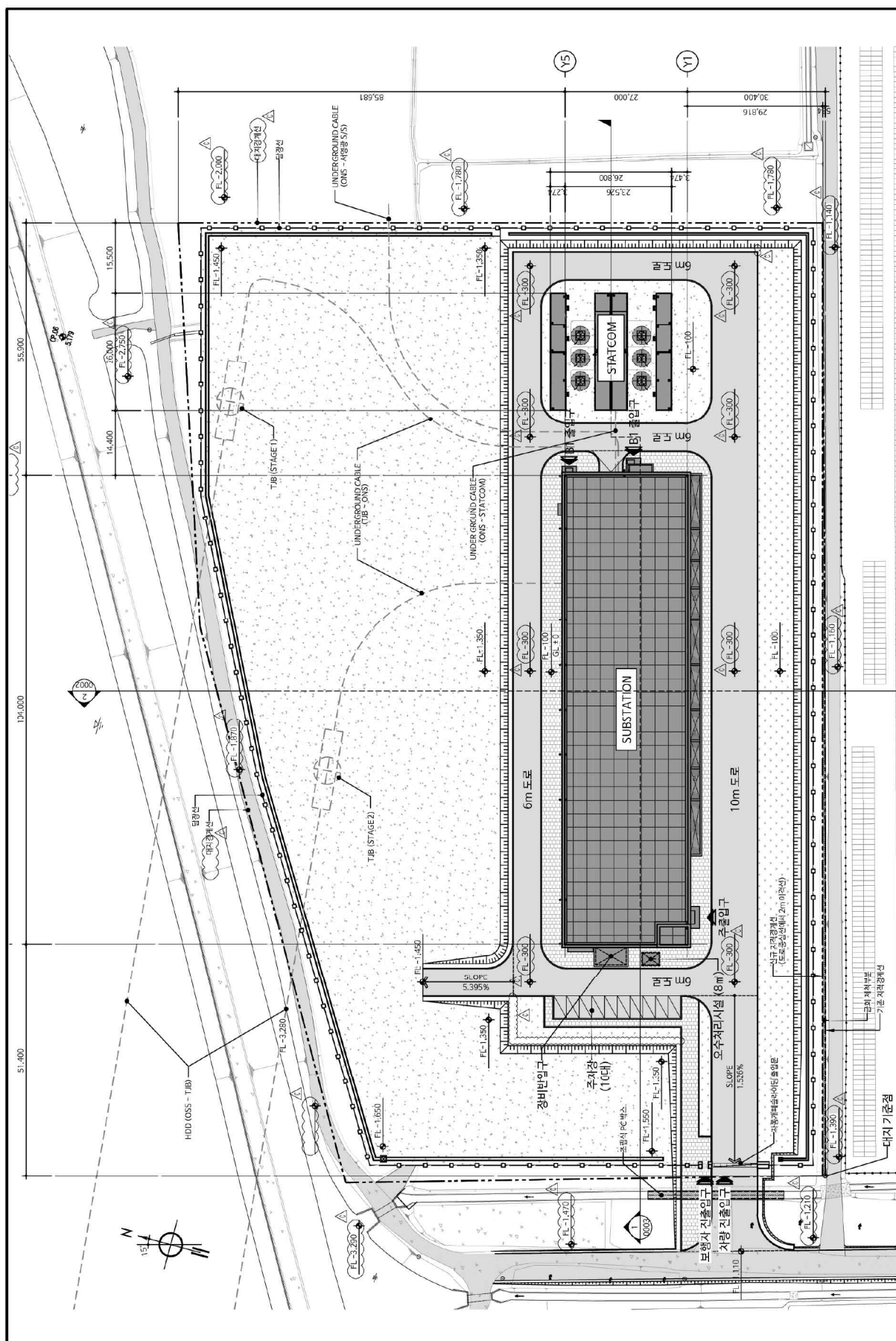


광역



상세역

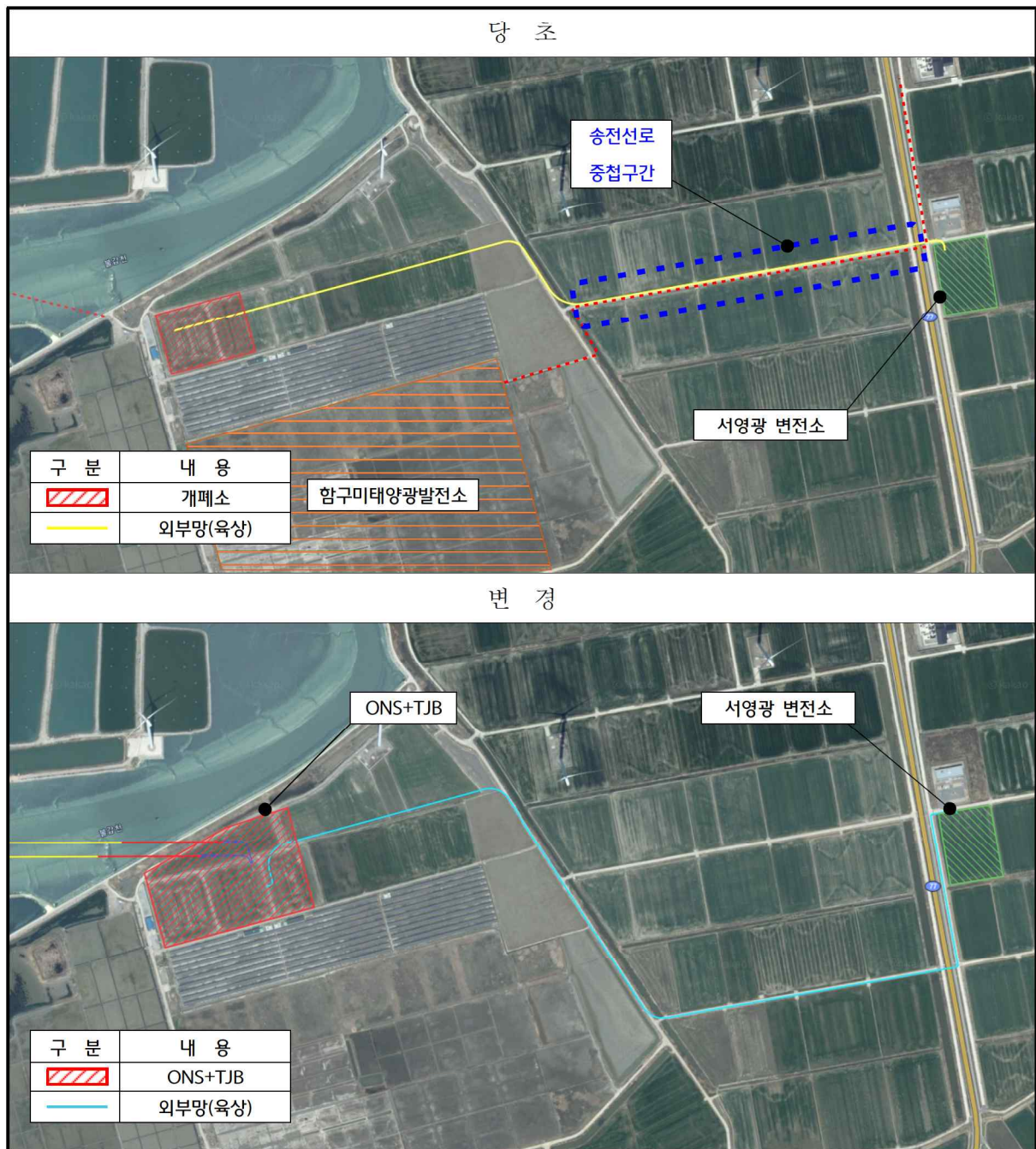
(그림 3.4.1-2) 육상부 조감도



(2) 육상부 송전선로

당초 계획한 육상부 송전선로는 개폐소에서 서영광 변전소까지 최단거리로 시공 가능하도록 수립하였으나, 사업지구 주변 육상태양광 발전소에서 기 운영중인 송전선로가 매설되어 있어, 공사가 어려울 것으로 판단됨에 따라 부득이 송전선로가 중첩되지 않는 지역으로 선형을 변경하는 것으로 계획하였다.

또한, 당초 환경영향평가시 구체적 계획이 수립되지 않았던 송전선로의 해상-육상 연결구간(TJB : Transition Joint Bay)에 대한 세부설계를 반영하였다.



(그림 3.4.1-5) 육상부 송전선로 비교

〈표 3.4.1-5〉 외부망(육상) 송전선로 설치계획 비교

구 분	당 초	금 회	비 고
설치구간	육상L.P~서영광변전소	좌 동	-
전 압	154kV	좌 동	-
Group (가닥)	1구역 : 3심 2구역 : 3심	좌 동	-
케이블 규격	XLPE 1C-2000mm ²	좌 동	-
선로연장	약 1.1km	약 1.5km	선로 우회에 따른 연장 증가
포설방법	관로식 및 HDD공법	좌 동	-

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

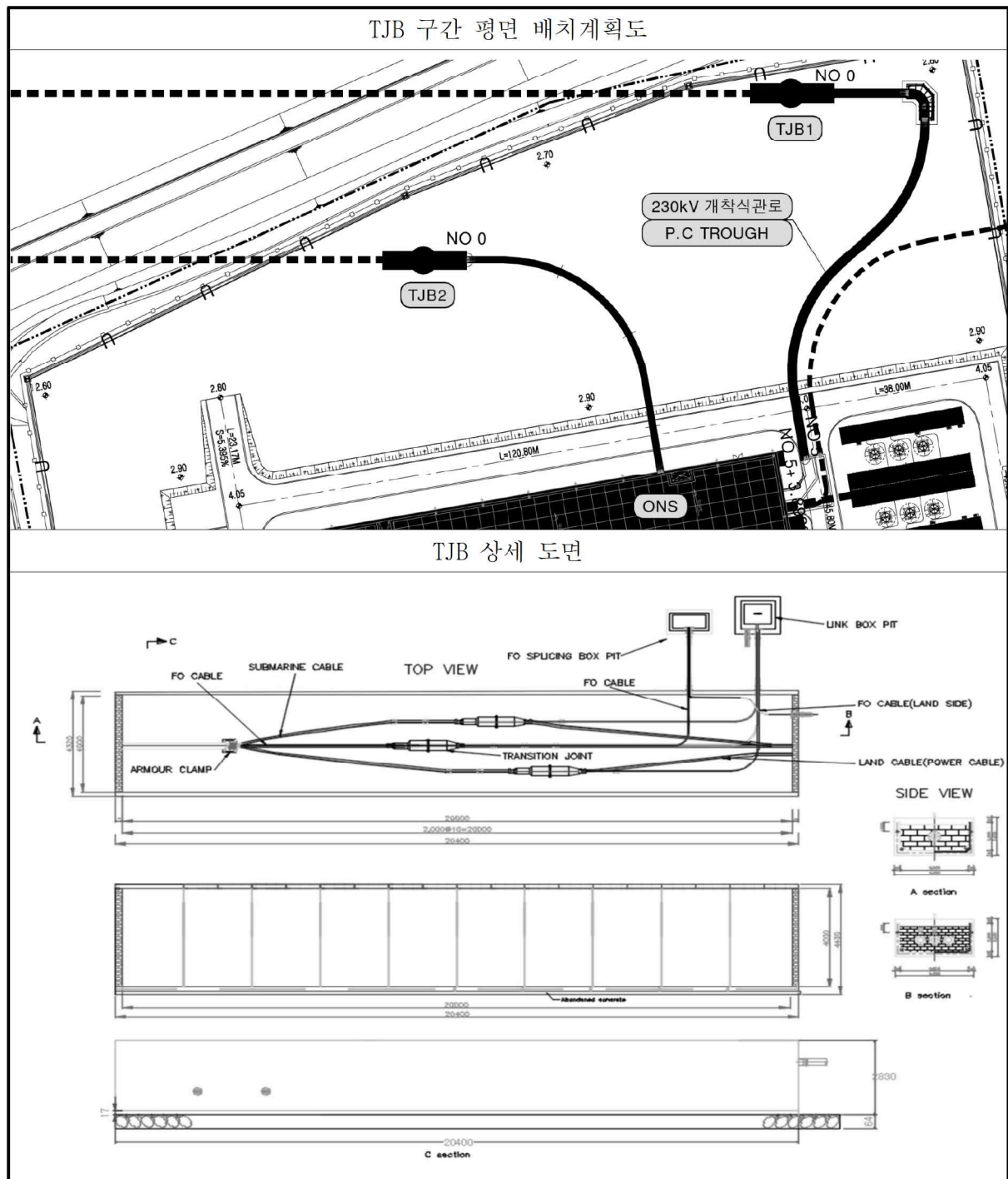
〈표 3.4.1-6〉 송전선로 설치계획

구 분	내부망 (해저)	외부망 (해저)	외부망 (육상)
설치구간	발전단지~OSS	OSS~육상L.P	육상L.P~서영광변전소
전 압	66kV	154kV	154kV
Group (가닥)	1구역 : 4심 2구역 : 5심	1구역 : 2심 2구역 : 2심	1구역 : 3심 2구역 : 3심
케이블 규격	XLPE C-300mm ² ~1200mm ²	XLPE 3C-800mm ²	XLPE 1C-2000mm ²
선로연장	약 68.2km	약 45.8km	약 1.5km
		총 47.3km	
포설방법	굴착 후 포설	굴착 후 포설	관로식 및 HDD공법

- 주) 1. OSS(Offshore Substation) : 해상변전소
 2. 육상L.P : 육상연결지점
 3. HDD(Horizontal Directional Drilling) 공법 : 수평 지향성 굴진 공법(비 개착식 굴착 공법)
 4. 금회 육상부 변경에 따라 외부망(해저) Group(가닥) 변경 예정

(3) TJB(육상-해상 연결구간) 계획

- TJB(Transition Joint Bay)는 해저케이블과 송전계통을 연계하기 위한 설비로써, HDD 공법으로 해저케이블 인입 후 육상부 송전계통(ONS)과 연결되는 구간
에 설치할 예정임
- TJB는 해저 송전선로 선 수와 맞춰 2개소 계획하였으며, HDD 공법 종점부 주변
으로 2개소 배치하여 육상변전소에 연계되도록 계획함



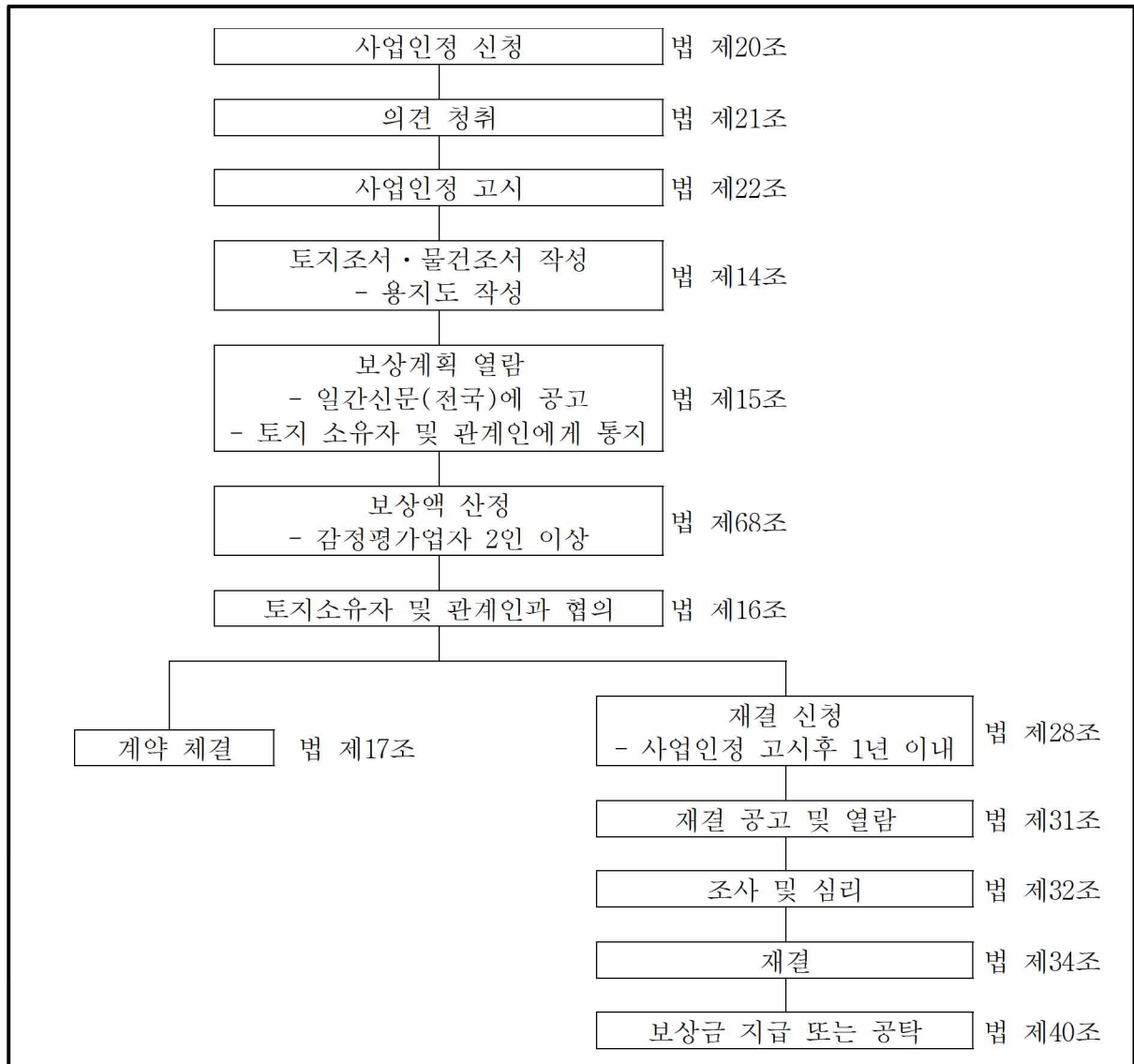
(그림 3.4.1-6) TJB 세부 설치계획도

나. 저감방안 및 평가

1) 토지 등의 취득 및 보상

본 사업시행으로 인하여 편입되는 용지에 대한 보상은 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」에 의거하여 시행함을 원칙으로 하며, 토지소유자 및 관계인과 원활하고 충분한 협의를 거쳐 보상할 계획이다.

「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」규정에 의거 그 자격이 인정된 2인 이상의 감정평가업자가 관계법에 따라 평가한 금액의 산술평가를 보상 가격으로 산정하여 토지소유자 및 관계인과 협의, 매수함을 원칙으로 하며, 다만 토지소유자가 감정평가업자 1인을 추천할 경우에는 3인 이상의 감정평가업자가 평가한 금액으로 한다.



(그림 3.4.1-7) 보상 절차도(수용에 의한 취득 또는 사용)

3.4.2 지형·지질

가. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 사업계획의 변경사항은 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상변전소로 변경할 계획이며, 외부망 송전설비 중 육상부 송전선로의 선형을 변경할 계획으로 사업계획 변경에 따른 영향에 대해 검토하여 제시하였다.

또한, 당초 환경영향평가지 구체적 계획이 수립되지 않았던, 송전선로의 해상-육상 연결구간(TJB구간)에 대한 세부설계를 반영하였다.

1) 예측항목

- 지형변화
- 토사유출로 인한 영향
- 토공계획

2) 예측범위

- 사업지구 및 주변지역

3) 예측방법

- 사업계획서 및 유사사례 참조

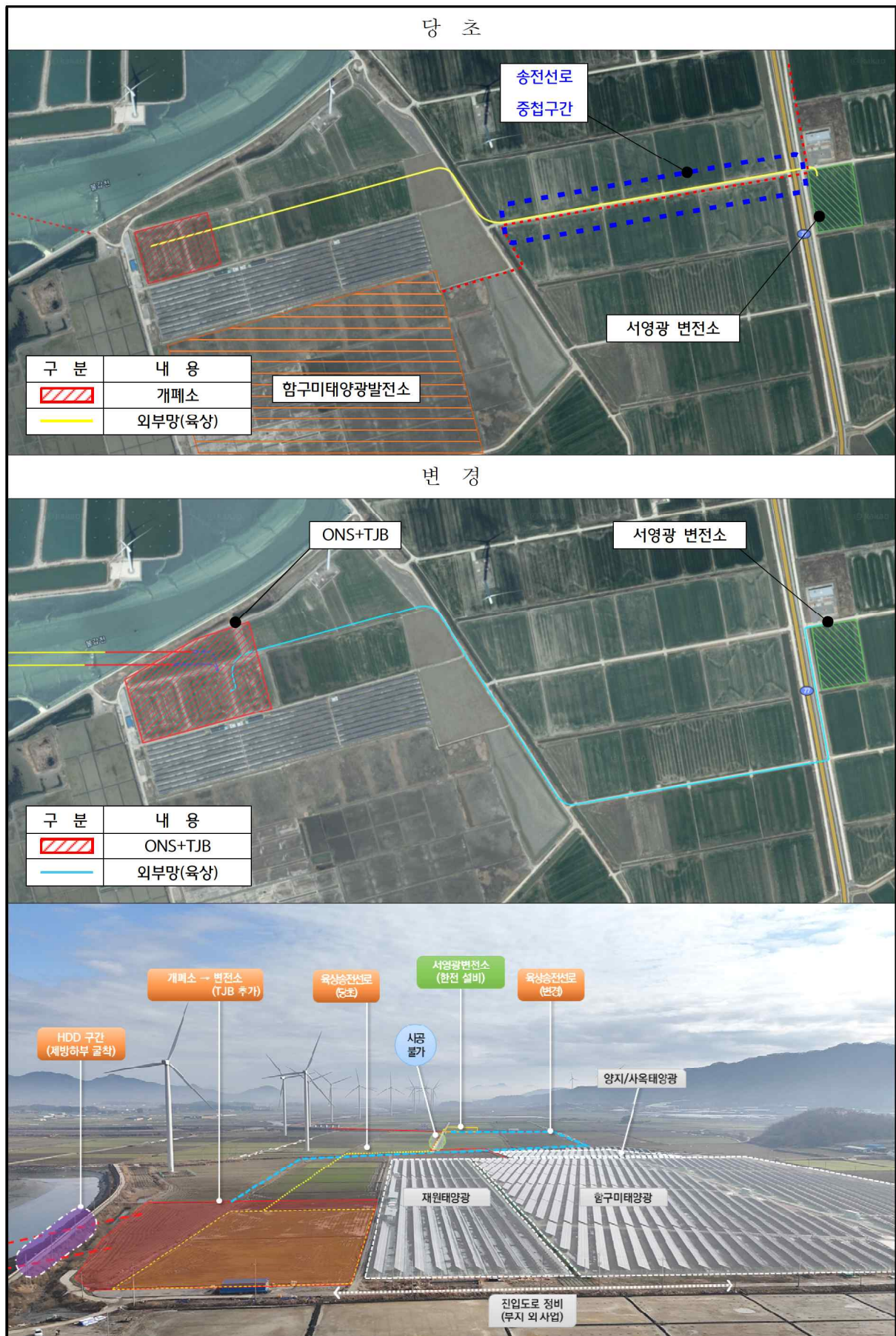
4) 예측결과

가) 지형변화

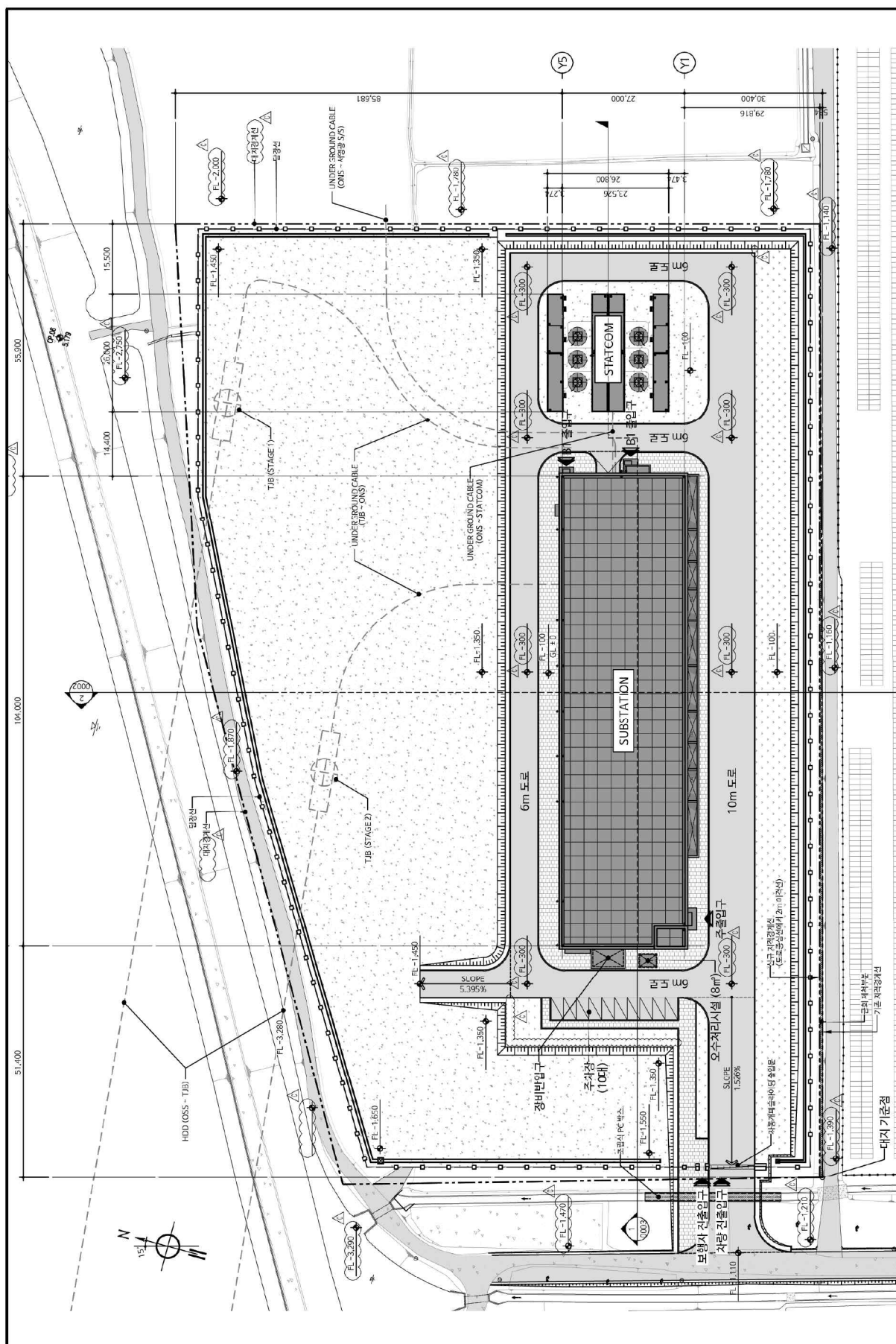
당초 개폐소 설치예정지역은 육상변전소(ONS)로 용도가 변경되며, 송전선로의 해상-육상 연결구간에 HDD 공법을 적용하여, 지하를 통해 인입한 해저케이블을 육상부 변전소에 연결하는 TJB 부지가 추가될 예정이다.

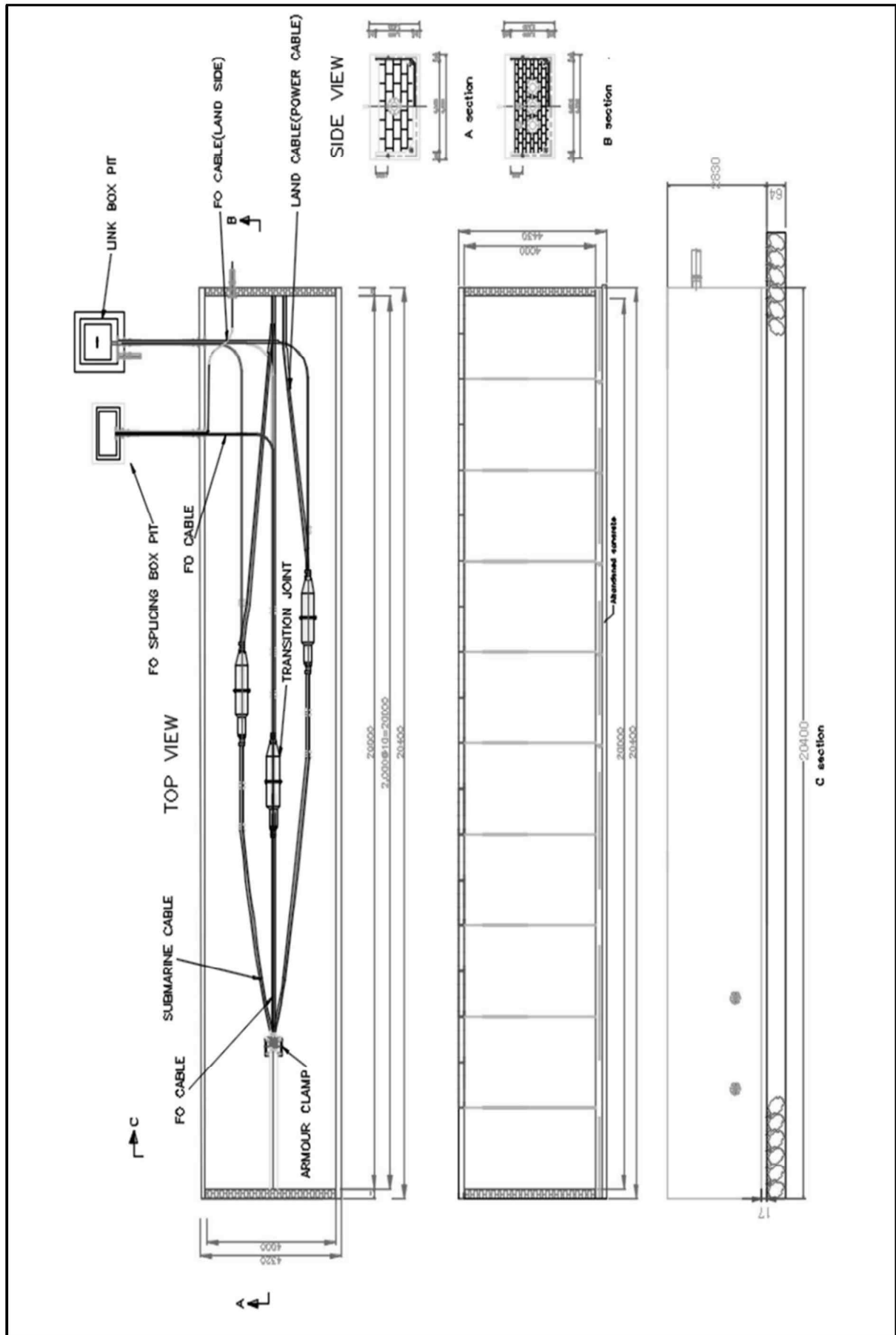
ONS 및 TJB 부지는 평탄지인 농경지로 건축물 축조를 위한 토공작업 외에는 지형변화는 없는 것으로 계획하였다.

또한, 육상 송전선로는 당초 평가시와 동일하게 터파기 및 관 매설 후 되메우기를 통해 원상복구를 실시할 계획으로 지형변화에 미치는 영향은 없을 것으로 판단된다(당초 평가시 설계도면은 「제5장 부록」 편 참고).

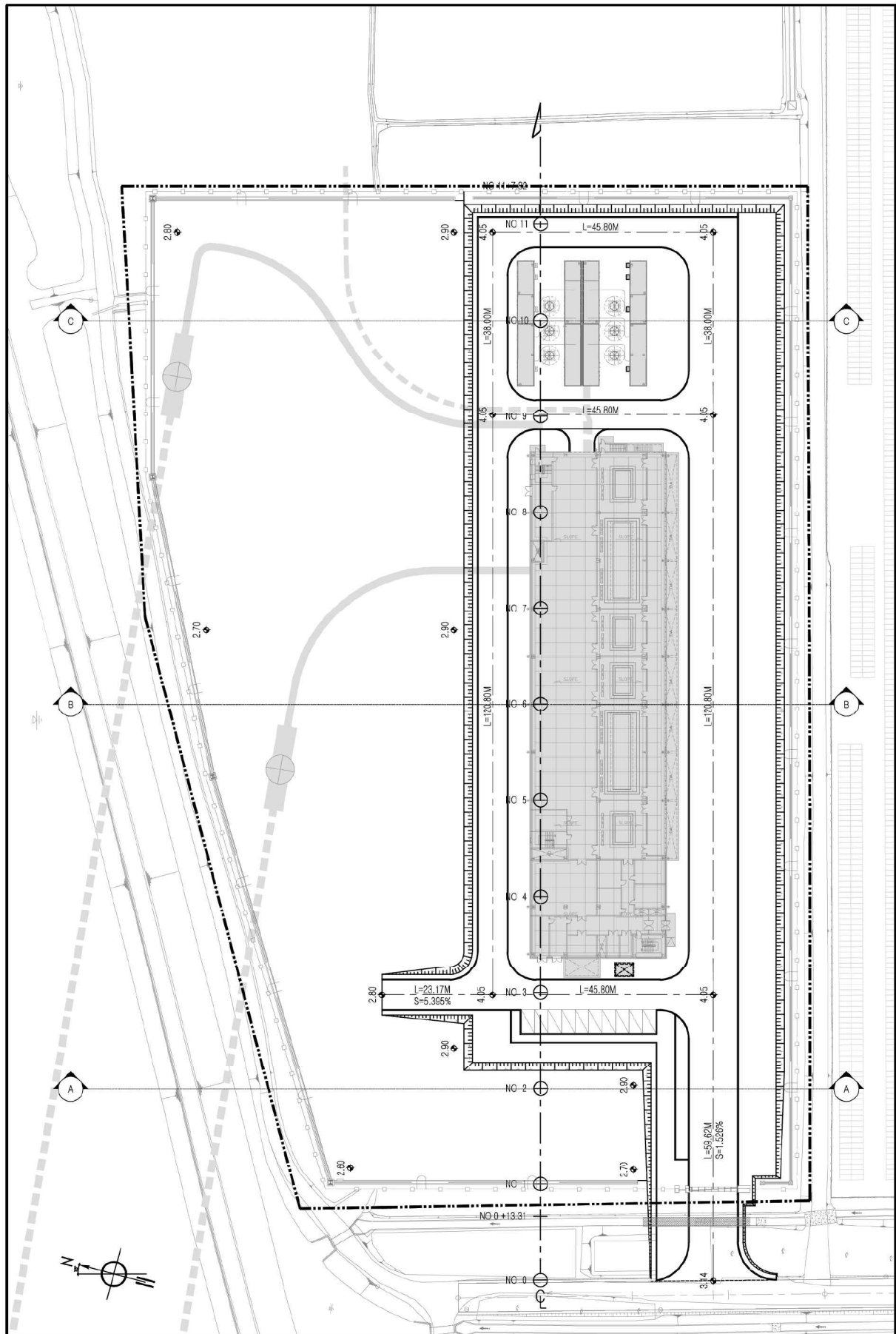


(그림 3.4.2-1) 육상부 공사계획 변경사항 비교

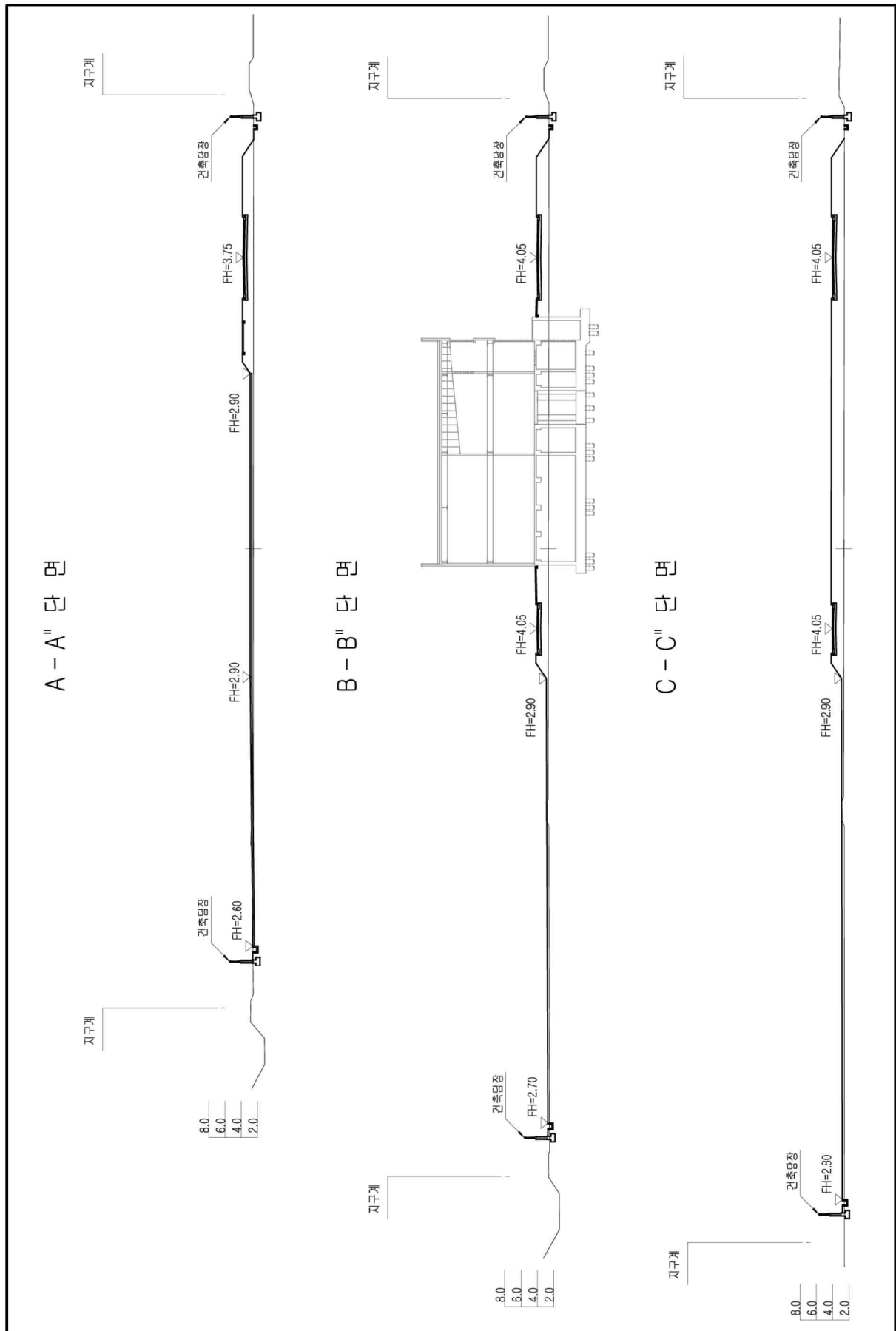




(그림 3.4.2-4) TJB 상세도

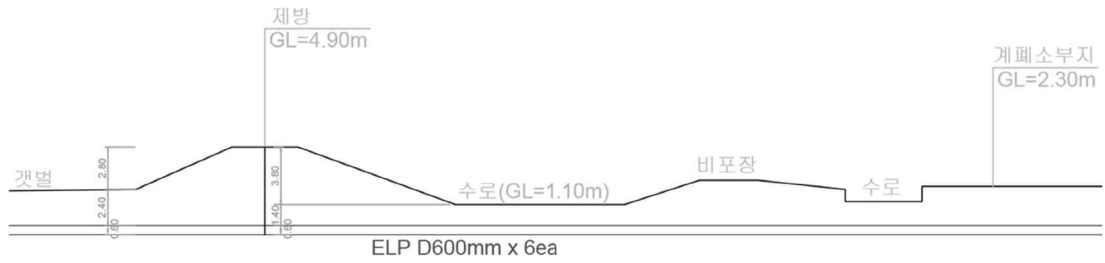


(그림 3.4.2-5) 육상변전소 공사계획평면도

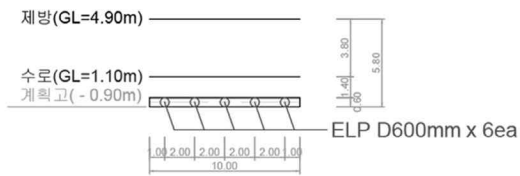


(그림 3.4.2-6) 육상변전소 횡단면도

제방구간 종단면도



제방구간 횡단면도



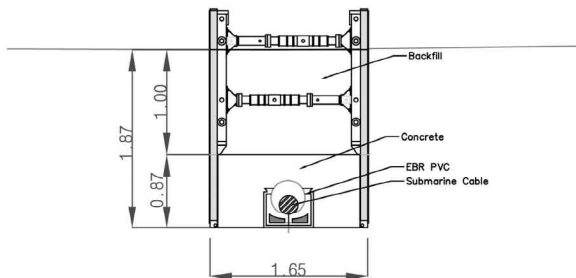
* ELP의 계획고는 정밀측량후 조정이 필요함.

당 초

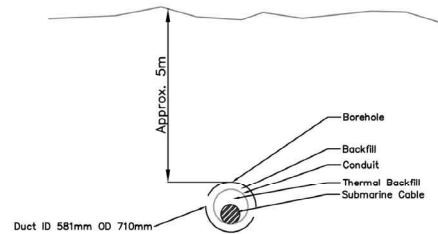
longitudinal/cross-sectional view of the site

S=NONE

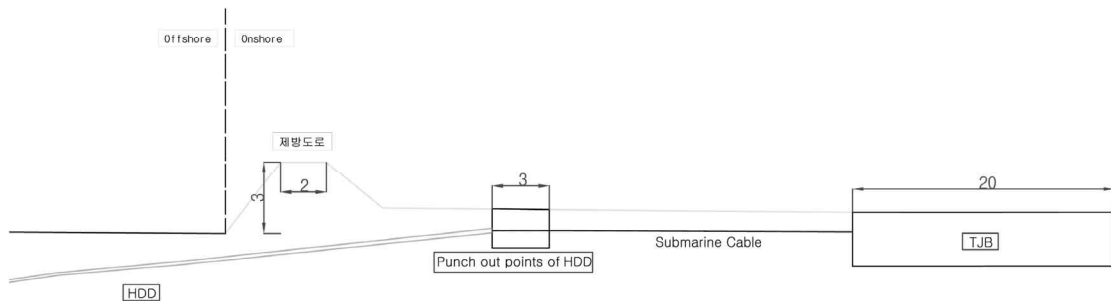
1-WAY DUCTBANK



<Punch Out Point ~ TJB Section>

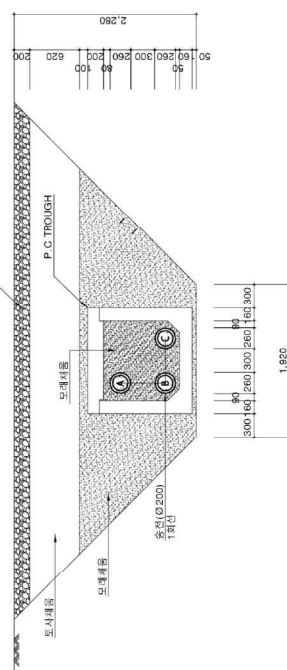
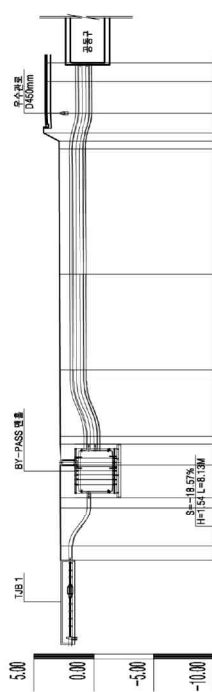
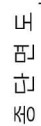
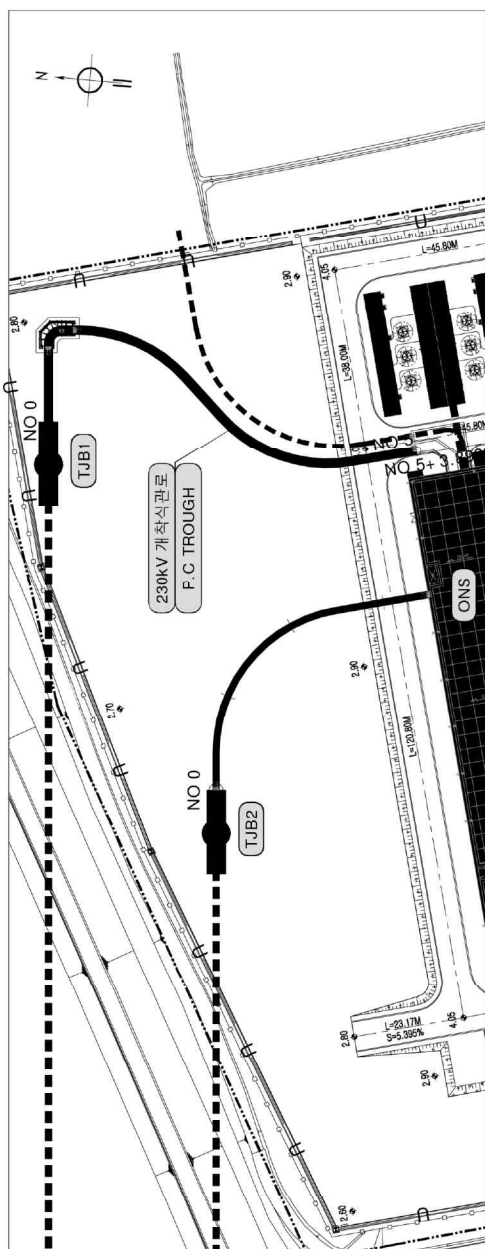


<HDD Section>

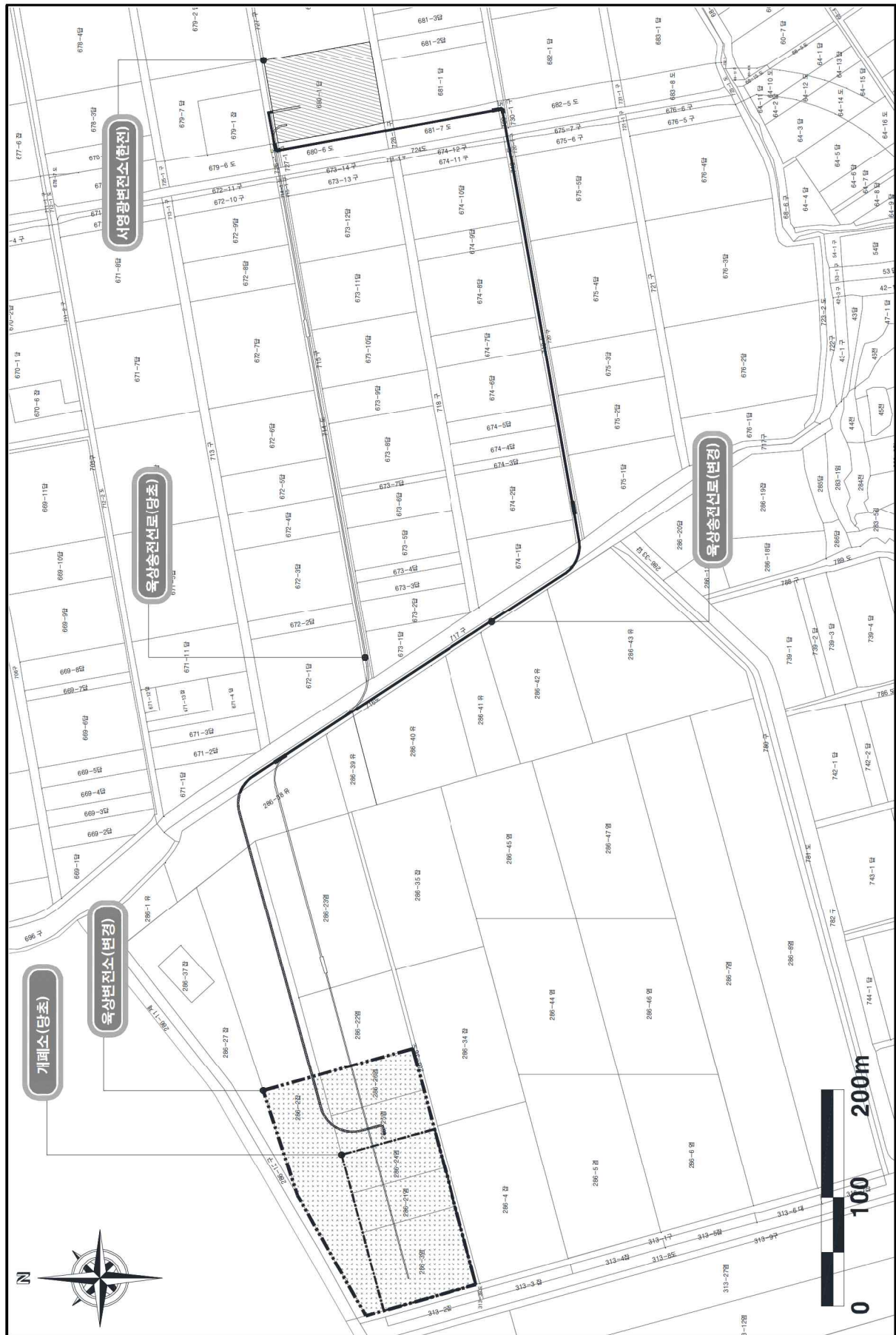


변 경

(그림 3.4.2-7) 제방구간 종횡단면도(HDD+TJB 구간)

[illegible]

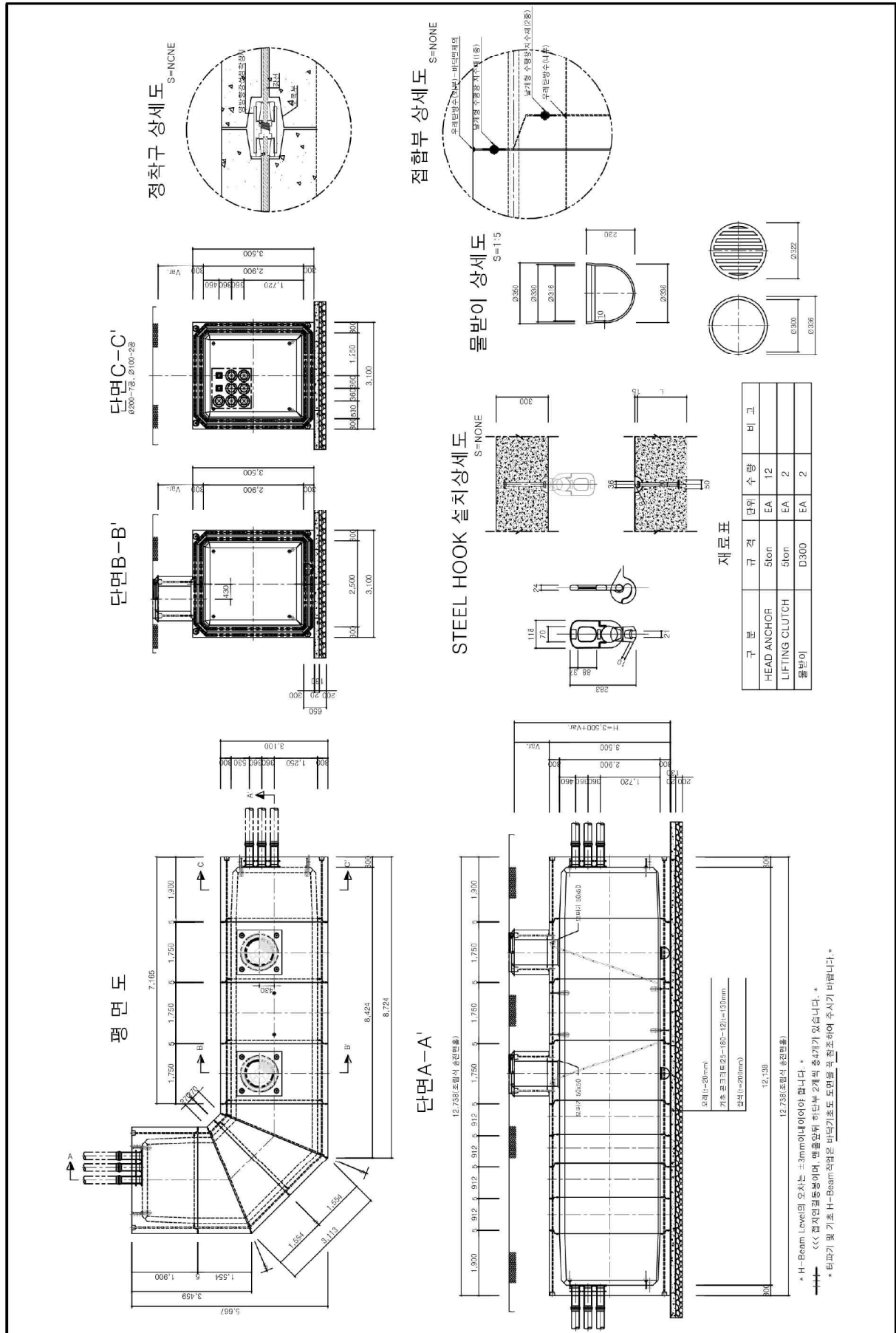
(그림 3.4.2-8) TJB구간 종평면도 (1/2)



(그림 3.4.2-9) 육상부 송전선로 등 공사계획 비교

회선 규모	송전 2회선	송전 2회선
구간(공법)	TROUGH 구간(일반 도로 구간)	TROUGH 구간(수로 횡단)
관 종	합성수지 파형관 Ø200x7공, 통신 Ø100x2공	합성수지 파형관 Ø200x7공, 통신 Ø100x2공
표준단면도		
회선 규모	송전 2회선	송전 2회선
구간(공법)	강관 압입 구간	맨홀 (PC조립식 맨홀)
관 종	PE관 Ø200x7공, Ø100x2공	합성수지 관로구 Ø200x7공, Ø100x2공
표준단면도		

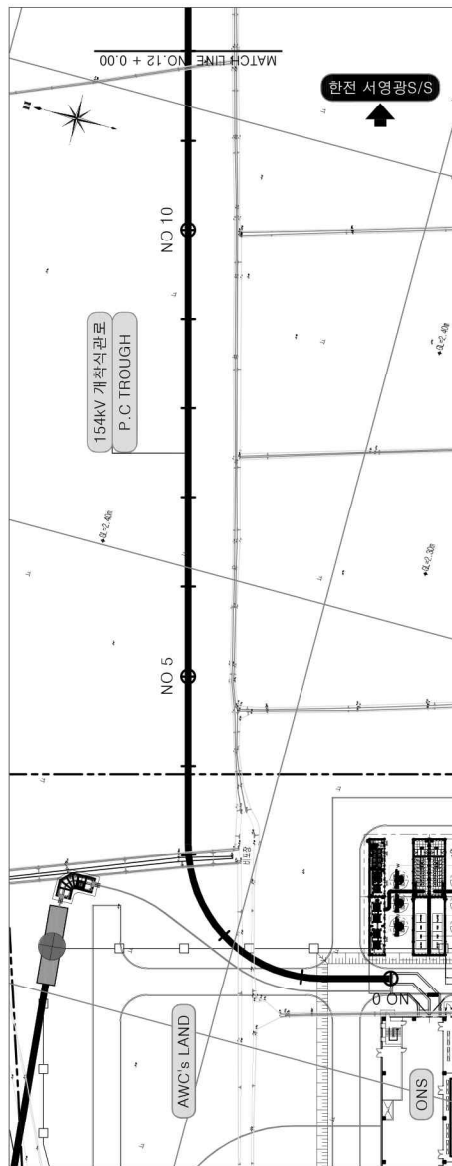
(그림 3.4.2-10) 송전선로 표준굴착단면도(변경)



(그림 3.4.2-11) 송전맨홀 일반도(변경)

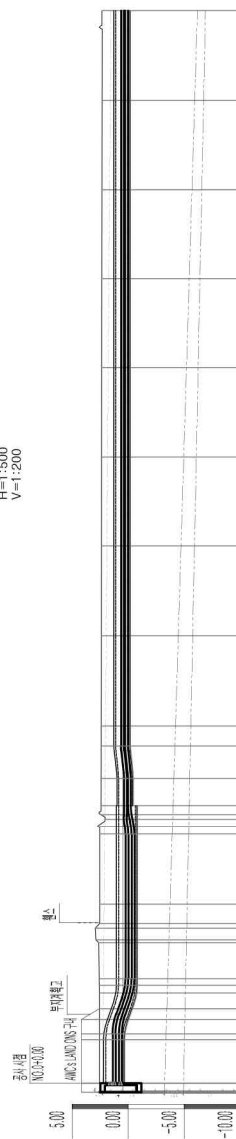
너
꿈
과

An aerial photograph of a property with a black boundary line. Three numbered callouts are present: '1' points to a small rectangular area near the top left; '2' points to a larger rectangular area in the center; and '3' points to a small rectangular area near the bottom right. The property is surrounded by other land parcels and a road.



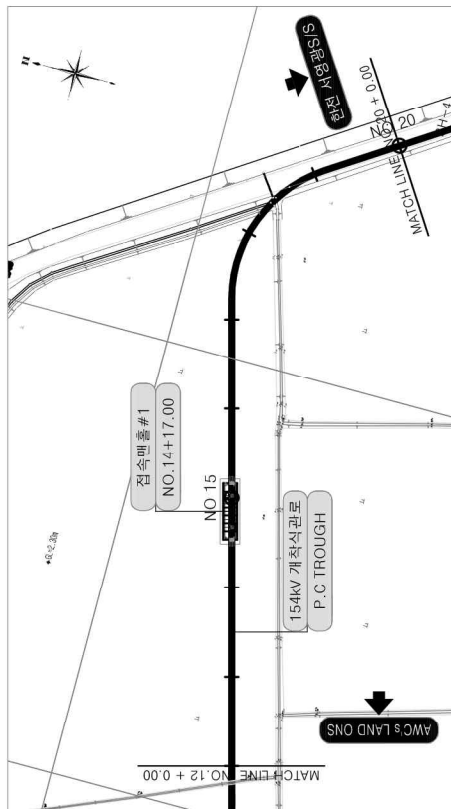
너
품
하
키

H=1:500
V=1:200

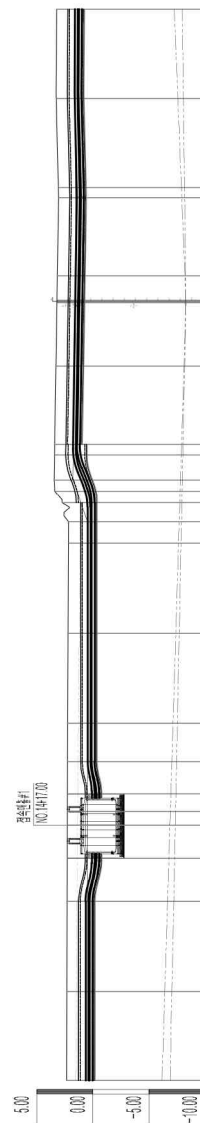
[illegible]

- 146 -

너
고
고



너
품
하
키

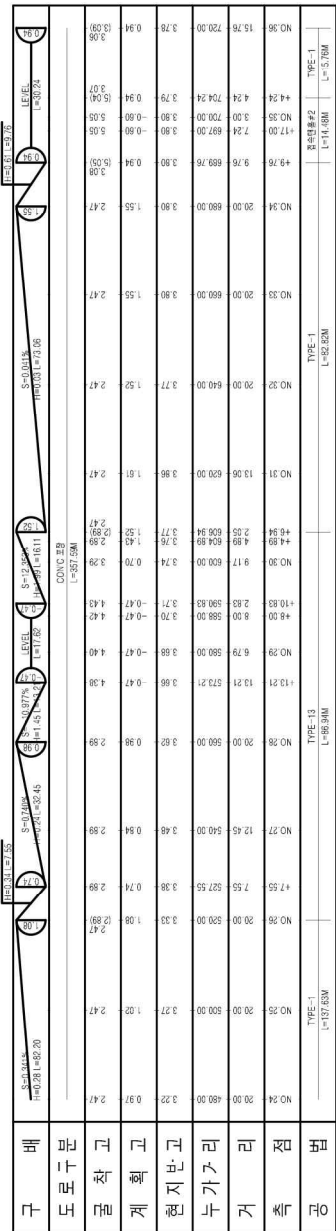
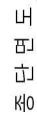
[illegible]

(그림 3.4.2-12) 송전선로 종평면도 (2/6)

KEY MAP

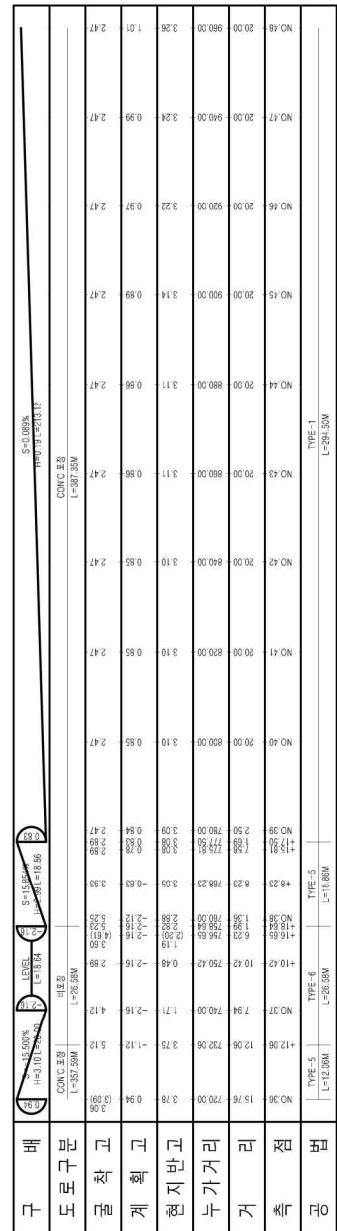
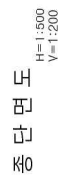


나
고
로



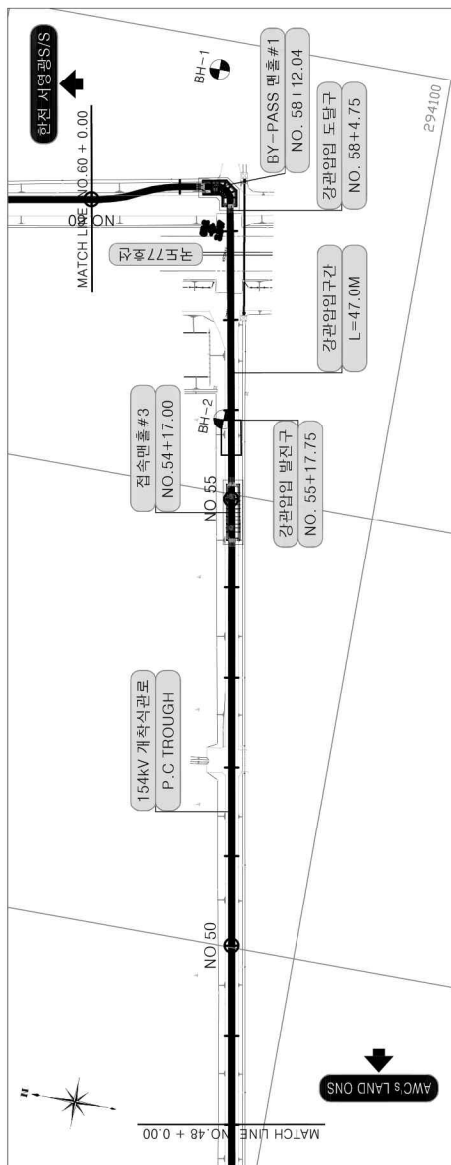
- 148 -

14
15
16

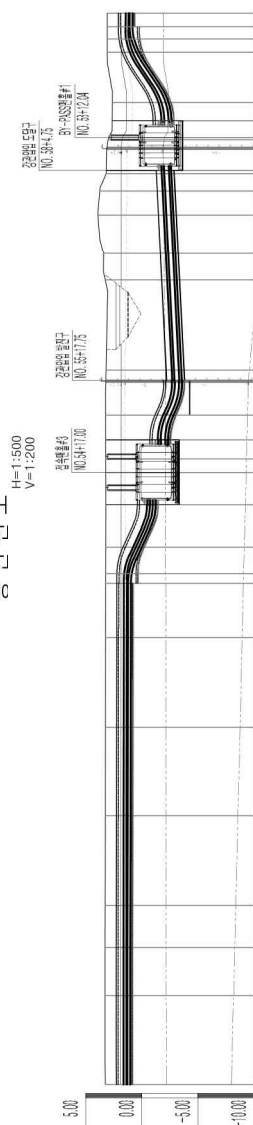


- 149 -

나
ㅁ
ㅂ



너
ㅍ
ㅊ
ㅋ

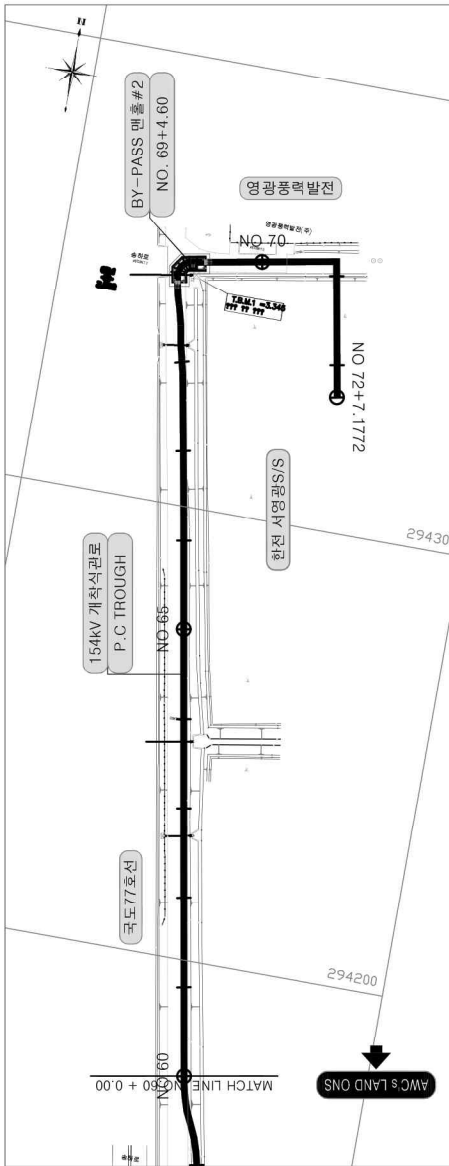
[illegible]

(그림 3.4.2-12) 송전선로 종평면도 (5/6)

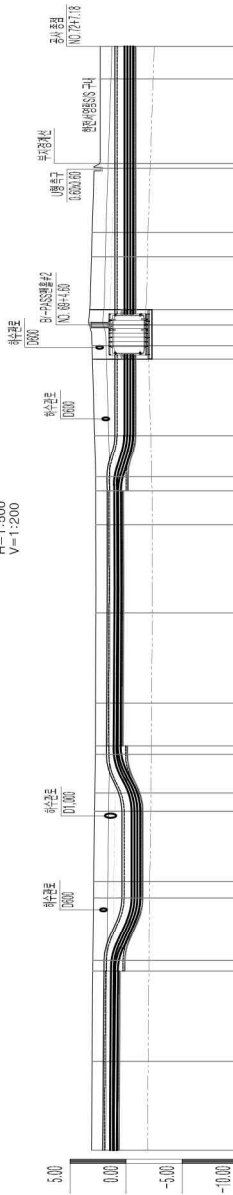
종평면도 (6/6)



평면도



중단면도



구분	구분	TYPE-10		TYPE-9		TYPE-8		TYPE-7		TYPE-6		TYPE-5		TYPE-4		TYPE-3		TYPE-2		TYPE-1	
		TYPE-10	TYPE-10	TYPE-9	TYPE-9	TYPE-8	TYPE-8	TYPE-7	TYPE-7	TYPE-6	TYPE-6	TYPE-5	TYPE-5	TYPE-4	TYPE-4	TYPE-3	TYPE-3	TYPE-2	TYPE-2	TYPE-1	TYPE-1
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50
인	인	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50															

나) 토사유출에 의한 영향

육상변전소, 송전선로 인입구간 터파기 및 송전선로 굴착 후 포설로 인하여 사업 지구 일부 수계구간에서는 강우시 토사유출이 예상됨에 따라 주변 수계에 SS 증가가 예상됨에 따라 적절한 대책이 필요하다(「3.3.1 수질(수리·수문)」편 참조).

다) 토공계획

사업시행으로 발생하는 토공량은 다음과 같으며, 잔토 및 부족토(외부반입토사)가 추가적으로 발생하는 것으로 검토되었다.

이는 대상지역이 간척지에 위치함에 따라, 사업지구의 토질이 대부분 점토질로써 되메우기를 위한 토사로는 부적합 하여, 외부에서 되메우기용 토사의 반입이 필요한 것으로 검토되었다.

따라서, 외부 토사의 반입계획 및 잔여 토사의 적정 처리대책의 수립이 필요한 것으로 검토되었다.

〈표 3.4.2-1〉 총 발생토량 (단위 : m³)

구 분		절토량	성토량	잔토	부족토	비고
당 초	개폐소	3,578	3,578	-	-	-
	HDD/TJB	-	-	-	-	-
	송전선로	480	480	-	-	-
	총 발생량	4,058	4,058	-	-	-
변 경	육상변전소	21,149.17	18,754.31	18,754.31	21,149.17	개폐소에서 변전소로 변경
	HDD/TJB	632.40	632.40	-	-	TJB 부지 추가
	송전선로	11,042.00	9,697.90	11,042.0	9,697.90	송전선로 우회
	총 발생량	32,823.57	29,084.61	29,796.3	30,847.07	-

다. 저감방안 및 평가

1) 지형의 변화 저감대책

본 사업지구의 육상부 공사시 기존의 지형을 최대한 보존할 계획이며, 사업시행으로 인한 지형의 변화는 크지 않을 것으로 판단된다.

또한, 불가피한 지형의 변화가 발생하는 구간은 주변 환경과 조화를 이룰 수 있도록 계획하였으며, 건축물 축조에 따른 경관에 미치는 영향을 저감하기 위하여 주변 경관과 이질감이 없는 색채, 이미지 및 식재계획을 수립하였다.

2) 사면안정화 대책

변전소부지는 평탄한 농경지에서 이루어지므로 사면발생은 미미할 것으로 판단되나, 불가피하게 발생하는 사면은 적정사면구배를 적용하고, 발생사면에는 잔디 식재, 구조물(옹벽) 설치 등 비탈면 보호공법을 적용하여 사업시행으로 인한 영향을 최소화할 계획이다.

〈표 3.4.2-2〉 일반적인 사면안정 및 보호공법(예시)

구 분	지반조건	적용공법	세부공법	비 고
절토부	토 사	사면안정공법	사면경사 조정공법	◦ 1 : 1.0 이상의 구배 유지 ◦ 절토고 5m마다 2m의 소단설치 ◦ 절토고 15m마다 15m의 소단설치
			억제공법	◦ 지표수배제공법 : 수로공 (도수로, 산마루측구설치)
		사면보호공법	식생공법	◦ 잔디식재, 거적덮기
			구조물에 의한 공법	◦ 보강토옹벽 및 옹벽형 측구
	풍화암 리핑암 연 암	사면안정공법	사면경사 조정공법	◦ 1 : 1.0 이상의 구배 유지 ◦ 절토고 5m마다 2m의 소단설치 ◦ 절토고 15m마다 15m의 소단설치
		사면보호공법	식생공법	◦ 텍솔공법, Net 잔디, Seed spray
	◦ 대절취사면(H=15m이상)은 반드시 토질조사에 의한 사면안정 검토를 실시하여야 하며, 암반사면의 경우 절리, 암절등의 특성을 고려한 안정검토를 실시하여 사면구배 결정			

〈표 3.4.2-2〉 계 속

구 분	지반조건	적용공법	세부공법	비 고
성토부	토 사	사면안정공법	사면경사 조정공법	◦1 : 2.0 이상의 구배 유지 ◦성토고 5m마다 2m의 소단설치
			억제공법	◦지표수배재공법 : 수로공 (도수로, 측구)
		사면보호공법	식생공법	◦잔디식재, 거적덮기
			구조물에 의한 공법	◦보강토옹벽 및 L형옹벽
	◦고성토(H=15m이상)의 경우 성토재의 특성을 고려한 사면안정 검토를 실시하여 설계구배 결정			
소단부	토 사	사면안정공법	억제공법	◦지표수배재공법 : 수로공(도수로, 소단측구), 맹암거
		사면보호공법	식생공법	◦잔디식재, 거적덮기

3) 토사유출 방지대책

강우시 사업지구 내에서의 토사유출을 방지하기 위해 가능한 우기시를 피하여 작업을 실시하녀, 사업지구의 배수계획은 절토지역 및 성토지역에 가배수로 및 침사지를 설치하여 배수구역내로 유입되는 우수를 배제하도록 할 것이다(「3.3.1 수질(수리·수문)」편 참조).

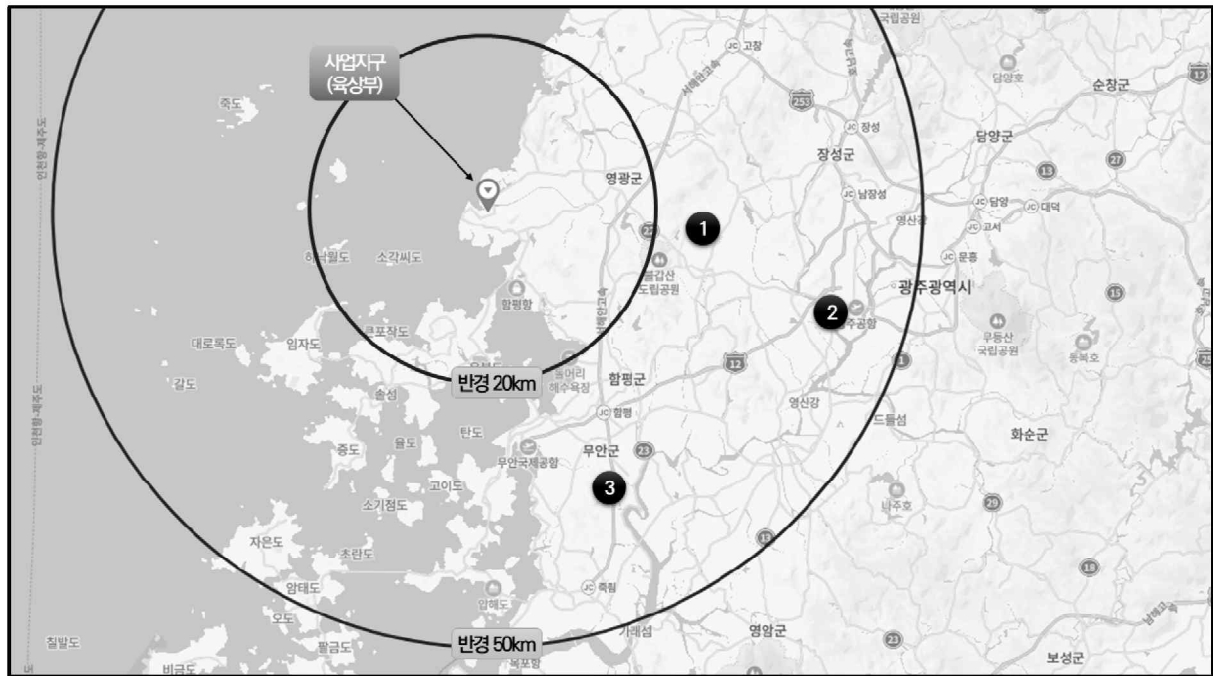
4) 재료원 공급 및 발생토량 처리계획

사업시행으로 인한 부족도는 신규 모래 및 골재를 개발하지 않고, 인근지역 자재상을 통해 구입하여 반입할 계획이며, 발생 잔토는 토석정보공유시스템(<https://www.tocycle.com/>, 국토교통부)과 연계 처리하여 적정 처리될 수 있도록 계획하였다.

〈표 3.4.2-3〉 사업지구 인근 사토장 현황

구 분	명칭	주 소	이격거리 (km)
1	주식회사 초록	전라남도 함평군 월야면 정산리 1075-5외 85필지	26
2	조경수 식재 업체	광주광역시 광산구 유계동 239-3	44
3	약곡천 하천재해예방사업	전남 무안군 몽탄면 사천리 60-1	38

주) 사토장 목록은 설계시 현황으로, 향후 공사시기에 적합한 사토장을 확인 후 처리할 계획임



(그림 3.4.2-13) 사업지구 인근 사토장 위치도

라. 사후환경영향조사 계획

사업시행으로 인하여 사업지구의 지형·지질의 영향 및 그 저감대책의 적정성을 파악할 수 있도록 사후환경영향조사를 실시할 계획이다.

1) 조사지역

- 사업지구 및 주변지역(변전소 및 육상부 송전선로 구간)

2) 조사방법 및 주기

- 조사방법 : 현지조사
- 조사기간 : 사업착공시부터 사업준공시까지
- 조사주기 : 공사시 1회/분기

3) 조사내용

〈표 3.4.2-4〉 사후환경영향조사 계획(지형·지질)

구 분	조사항목	조사지점	조사방법	조사주기	비 고
공사시	◦ 보존가치가 있는 지형·지질에 대한 보존대책 ◦ 사업지구 및 주변지형 추가 훼손 여부 및 복구여부 ◦ 발생토량 적정 처리여부 ◦ 사면처리 대책 적정 시행여부	◦ 사업지구내	◦ 현지조사	◦ 1회/분기	-

3.5 생활환경 분야

3.5.1 친환경적 자원순환

가. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 사업계획의 변경사항은 당초 협의 완료된 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상변전소(ONS)로 변경할 계획이며, 육상부 송전선로의 선형 변경이 발생함에 따라 사업계획 변경에 따른 영향에 대해 검토하여 제시하였다.

또한, 당초 환경영향평가지 구체적 계획이 수립되지 않았던, 송전선로의 해상-육상 연결구간(TJB 구간)에 대한 세부설계를 반영하였다.

1) 예측항목

- 공사시
 - 공사장비에 의한 폐유 발생량
 - 지장물 철거에 따른 건설폐기물 발생
- 운영시
 - 생활폐기물 및 분뇨 발생량

2) 예측범위

- 사업지구

3) 예측방법

- 문헌자료 및 유사사례 참조

4) 예측결과

가) 공사시

육상부 공사구간은 크게 육상 송전선로와 ONS 및 TJB 구간으로 나뉘어지며, 동 지역의 공사시 공사인부로 인한 생활폐기물 및 분뇨 발생, 공사장비에 의한 폐유 발생, 지장물 철거에 따른 건설폐기물 발생이 예상된다.

다만, 공사시 공사인부에 의한 생활폐기물 및 분뇨 발생량은 당초 공사규모를 고려한 투입인력에 의한 생활폐기물 및 오수발생량을 예측함에 따라, 금회 변경시에는 총 공사비의 변경은 없어 예측을 생략하였다.

(1) 공사장비에 의한 폐유 발생량

공사시 공사장비로부터 발생하는 폐유는 장비운전에 사용되는 주연료를 제외한 엔진유, 기어유, 유압유, 구리스, 냉매 등의 잡유에서 발생하며, 이를 폐유발생량으로 가정하여 산정한 결과 32.6L/일로 예측되었다.

〈표 3.5.1-1〉 공사시 공사장비의 폐유 발생량

공 종	장 비 명	규 격	투입 대수	연료사용량 (L/hr)	잡품비 (%)	폐유발생량 (L/일)
HDD 공사 (TJB)	굴삭기	0.7m³	1	11.6	22	2.0
	덤프트럭	15.0ton	1	15.9	38	4.8
	PBD 전공기 (유압식)	184kW, 53m	1	37.5	15	4.5
	소 계			-	-	11.3
변전소 공사 (ONS)	굴삭기	0.7m³	1	11.6	22	2.0
	탠덤로울러	1.0ton	1	2.5	8	0.2
	덤프트럭	15.0ton	1	15.9	38	4.8
	로우더	3.5m³	1	19.9	44	7.0
	그레이더	3.6m	1	16.2	39	5.1
	소 계			-	-	19.1
송전선로 공사 (육상부)	굴삭기	0.7m³	1	11.6	22	2.0
	탠덤로울러	1.0ton	1	2.5	8	0.2
	소 계			-	-	2.2
합 계				-	-	32.6

- 주) 1. 폐유 발생량 = 연료사용량 × 투입대수 × 1일 가동시간 × 잡품비 × 폐유발생비(10%)
 2. 폐유발생비는 「환경영향의 합리적 예측평가를 위한 기법 연구, 2002, 한국환경정책·평가 연구원」 자료인용
 3. 1일 가동시간은 8시간으로 가정
 4. HDD 공사시 사용하는 Drill Rig 장비는 PBD 천공기(유압식)로 적용하였음
 자료 : 건설공사 표준품셈, 2024, 한국건설기술연구원

(2) 지장물 철거에 따른 건설폐기물 발생

육상부 송전선로 공사시 편입되는 농로 및 도로 등 일시적 철거로 인하여 아스콘 641.3m³, 콘크리트 409.0m³의 건설폐기물 발생이 예측된다.

〈표 3.5.1-2〉 건설폐기물 발생량

구 분	공 종	폐기물(m ³)	
		아스콘	콘크리트
ONS	기존 구조물 철거	-	409.0
송전선로	지중관로	550.0	-
	맨홀	85.3	-
	가시설	6.0	-
합 계		641.3	409.0

(3) 공사시 폐유 및 건설폐기물 발생량 예측결과 비교

금회 TJB 설치부지 추가 및 육상송전선로 변경으로 인하여, 당초 환경영향평가서보다 금회 폐유 및 건설폐기물 발생량이 증가한 것으로 판단된다.

〈표 3.5.1-3〉 공사시 폐유 및 건설폐기물 발생량 예측결과 비교

구 분		당 초	변 경
폐유(L/일)		21.4	32.6
건설폐기물 (m³)	콘크리트	408.8	409.0
	아스콘	8.0	641.3

주) 당초 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

나) 운영시

(1) 생활폐기물 및 분뇨 발생량

변전소는 평시 무인화 시설로 운영될 계획이며, 실제 관리인력은 주기적으로 10인이 방문하여 유지보수 및 정비 등의 작업을 실시할 계획으로 최악의 조건을 고려하여 해당 인원이 상주하는 조건을 고려하여 생활폐기물 및 분뇨량을 산정하였다.

(가) 변전소 운영시 생활폐기물 및 분뇨 발생량

운영시 사업지구의 생활폐기물 및 분뇨 발생량 산정은 계획인원(10명)에 기 평가시 원단위를 적용하였으며, 산정결과 생활폐기물 약 129kg/월, 분뇨 약 123L/월로 예측되었다.

〈표 3.5.1-4〉 변전소 운영시 생활폐기물 및 분뇨 발생량

구 분	인 원(인)	적용 발생 원단위	발생량
생활폐기물	10	0.643 kg/인 · 일	129kg/월
분 뇨	10	0.617 L/인 · 일	123L/월

주) 월 폐기물 발생량 산정시 20일/월을 적용.

자료 : 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가서(본안), 2023.01, 안마해상풍력(주)

나. 저감방안 및 평가

1) 공사시

공사시 발생하는 폐기물은 「폐기물관리법」 제13조 및 동법 시행규칙 제14조 관련 [별표 5]에 의한 "폐기물 처리에 관한 구체적 기준 및 방법"과 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」 제13조에 의한 "건설폐기물의 처리기준"을 준수하도록 할 것이다.

가) 건설폐기물 처리계획

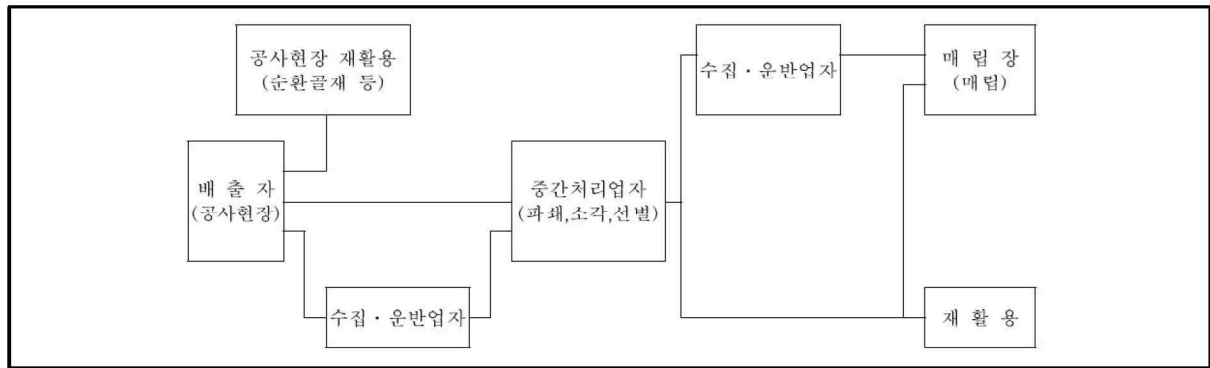
본 사업시행시 건설폐기물의 적정처리를 위해 공사 착공 전 「폐기물관리법」 제17조 및 동법 시행규칙 제18조, 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률」 제17조에 의거하여 건설폐기물 처리계획서 등을 작성하여 관할지자체인 영광군에 사업장폐기물 배출자 신고를 득할 것이다. 공사시 발생하는 건설폐기물은 종류 및 성상별 최대한 분리선별 후 재활용 가능한 폐기물은 최대한 재활용하여 건설폐기물 발생을 최소화하고, 재활용이 어려운 폐기물은 전문처리업체에 전량 위탁처리 할 계획이다.

건설폐기물의 보관은 보관시설에 덮개를 설치하여 흘날리거나 흘러내리지 않도록 하며, 침출수가 발생할 우려가 있는 경우에는 외부로부터 지표수가 유입되지 않도록 주변에 배수로를 설치하도록 할 계획이다.

〈표 3.5.1-5〉 종류별 건설폐기물 처리방법

구 분	종 류		처 리 방 법
가연성	폐목재		◦ 재활용 가능 시 - 우드칩, 톱밥 등을 생산하는 재활용 업체에 위탁처리 ◦ 방부제, 유류에 오염되었거나 페인트가 묻어 재활용이 불가능한 것은 소각
	폐합성수지 폐섬유 폐벽지		◦ 재활용 가능시 - 「폐기물관리법」 제25조에 따른 중간재활용업자 또는 종합재활용업자에게 위탁 ◦ 재활용 불가시 - 「폐기물관리법」 제25조에 따른 중간처리분업(소각전문)허가를 받은 업체에게 위탁(다만, 소각처리 불가능 시 최종처리분업(매립) 허가를 받은 업체에 위탁 가능)
불연성	건설 폐재류	폐콘크리트 폐아스콘 폐벽돌 폐블록 폐기와 건설폐토석	◦ 건설폐기물 중간처리업체에 위탁(순환골재 생산) ◦ 건설폐재류 중 재활용이 불가능한 것은 매립 처리 ◦ 폐아스콘은 아스콘용 순환골재로 생산하거나 순환아스콘을 생산할 수 있는 업체(순환아스콘 생산시설을 갖춘 건설폐기물 중간처리업)에서 재활용
가연성·불연성 혼합		폐보드류	◦ 재활용이 가능한 것은 재활용, 재활용이 불가능한 것 중 소각이 가능한 것은 소각, 소각이 불가능한 것은 매립

자료 : 건설폐기물의 처리 등에 관한 업무처리지침, 2023.10.16, 환경부예규 제734호



(그림 3.5.1-1) 건설폐기물 처리경로

2) 운영시

가) 생활폐기물 처리계획

운영시 발생하는 사업장 생활계폐기물은 생활폐기물 분리수거함을 설치하여 분리수거하고 최대한 재활용 후 위탁처리 할 것이며 재활용이 불가능한 폐기물은 영광군 폐기물 처리계획에 의거하여 처리할 계획이다.

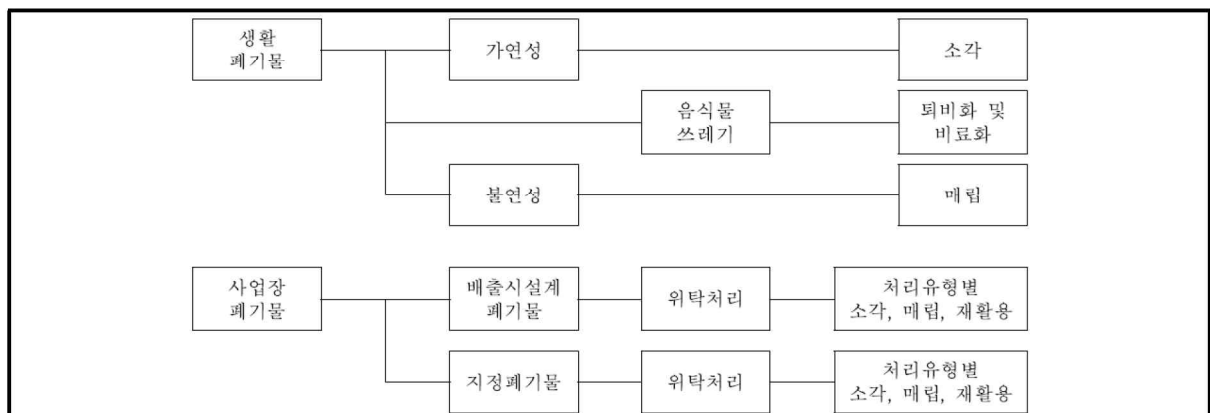
또한, 사업지구 내 오수처리시설에서 발생하는 분뇨 슬러지는 정기적으로 수거하여 전량 위탁처리 할 계획이다.

나) 사업장 배출시설계 폐기물(지정폐기물 포함)

운영시 발생하는 사업장 배출시설계폐기물은 성상별로 분리수거하여 재활용 가능 폐기물은 최대한 재활용할 계획이며, 기타 재활용이 불가능한 사업장 배출시설계폐기물 및 지정폐기물은 전문처리업체에 위탁처리 할 계획이다.

다) 분뇨처리계획

발생분뇨는 사업지구 내 수세식 화장실을 설치하여 자체 오수처리시설에서 처리 후 방류할 계획이며, 분뇨슬러지는 정기적으로 수거하여 전량 위탁처리 할 계획이다.



(그림 3.5.1-2) 운영시 사업지구 내 발생폐기물 처리계통도

다. 사후환경영향조사 계획

본 사업시행으로 인하여 사업지구의 공사시 및 운영시 폐기물 발생이 예상되므로 폐기물 발생에 따른 영향 여부를 지속적이고 주기적으로 조사·파악하기 위해 사후환경영향조사계획을 수립하였다.

또한, 금회 사업 계획 변경에 따라 변동 또는 추가되는 사후환경영향조사 내용은 없으므로, 당초 환경영향평가지와 동일하게 사후환경영향조사계획을 수립하였다.

1) 조사지역

- 사업지구 및 주변지역

2) 조사방법 및 주기

- 조사방법 : 현지조사
- 조사기간 : 공사시 및 운영시 5년
- 조사주기 : 공사시 1회/분기 및 운영시 1회/반기

3) 조사내용

〈표 3.5.1-6〉 사후환경영향조사 계획(친환경적 자원순환)

구 분	조사항목	조사지점	조사방법	조사주기	비 고
공 사 시	◦ 폐기물 관리 인·허가 사항 여부 ◦ 작업인부에 의한 생활폐기물 및 분뇨의 적정처리 여부 ◦ 건설장비로부터 배출되는 폐유의 적정처리 ◦ 폐기물관리대장 비치 및 기록 여부	◦ 폐기물 발생 및 보관지역	◦ 현지조사	◦ 1회/분기	-
운 영 시	◦ 풍력발전기 폐오일 처리 적정처리 여부	◦ 폐기물 발생 및 보관지역	◦ 현지조사	◦ 1회/반기	-

3.5.2 소음 · 진동

가. 사업계획 변경으로 인한 예측 · 평가

금회 사업계획의 변경사항은 당초 협의 완료된 육상부 송전선로의 선형을 변경할 계획이며, 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상변전소로 변경이 발생함에 따라 사업계획 변경에 따른 영향에 대해 검토하여 제시하였다.

당초, 해상변전소에서 최종 목표 전압(154kV)으로 변압하여 이후 외부망(해저) - 개폐소(변압절차 없음) - 외부망(육상)을 거쳐서 서영광 변전소에 연계처리하는 것으로 계획하였으나, 육상부의 개폐소를 변전소로 변경하여 최종 목표 전압인 154kV로 변경 후 외부 전력계획인 서영광 변전소에 연계 처리하는 것으로 계획을 변경함에 따라 변전소 설치 및 육상부 송전선로 위치 변경으로 인해 발생하는 소음(저주파 소음 포함) · 진동으로 인한 사업지구 주변 정온시설의 피해정도를 예측 · 평가하였다.

또한, 당초 해저케이블과 육상을 연결하는 TJB구간에 대한 상세설계를 반영함에 따라, 관련 공정 시행에 따른 예측을 추가적으로 시행하였다.

1) 예측항목

- 정온시설 분포현황
- 공사시
 - 환경목표기준 설정
 - 육상부 투입장비 가동에 의한 소음 · 진동 영향
- 운영시
 - 환경목표기준 설정
 - 변전소 운영에 따른 저주파소음 영향

2) 예측범위

- 사업지구 및 주변지역

3) 예측방법

- 공사시 : 합성소음식, 점음원 거리감쇠공식 등
- 운영시 : 점음원 거리감쇠공식 등

4) 예측결과

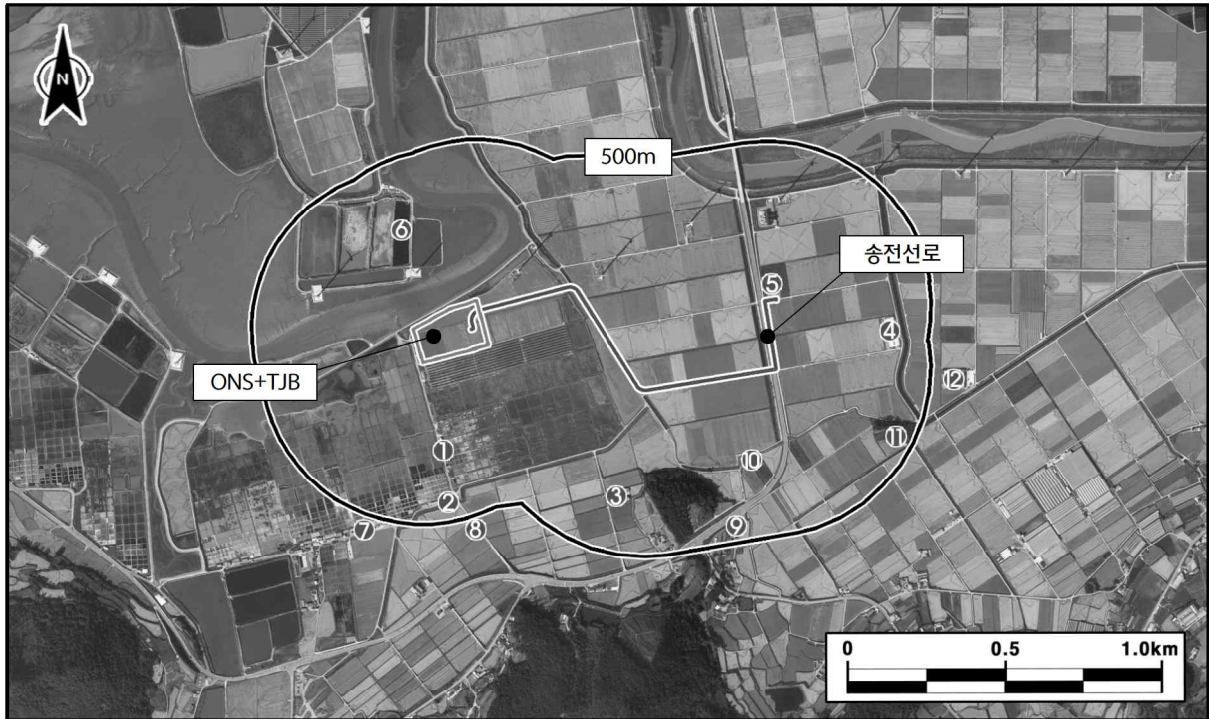
가) 정온시설 분포현황

사업지구 주변 정온시설 현황을 조사한 결과, 총 10개소(염산풍력발전 사무소 및 새우양식장 제외)의 정온시설이 분포하는 것으로 조사되었다.

〈표 3.5.2-1〉 정온시설 분포 현황

구 분	정온시설	TM 좌표		이격거리(m)				비 고	
		X (km)	Y (km)	공사시			운영시		
				HDD (TJB)	변전소	송진 선로	변전소		
①	독립가옥1	139,353	293,874	424	305	389	305	주거시설	-
②	송암마을1 (구 독립가옥2)	139,349	293,752	546	422	509	422	주거시설	-
③	독립가옥2 (구 축사(우사)1)	139,872	293,771	734	599	293	599	주거시설	축사 운영중지
④	축사(우사)2	140,694	294,302	1,287	1,217	358	1,217	축 사	-
⑤	염산풍력발전 사무소	140,334	294,393	-	-	-	-	기타시설	제 외
⑥	새우양식장	139,212	294,463	-	-	-	-	양식장	제 외 (운영중지)
⑦	독립가옥3	139,100	293,655	638	542	680	542	주거시설	추 가
⑧	독립가옥4	139,442	293,657	650	538	600	538	주거시설	추 가
⑨	송암마을2	140,246	293,687	1,063	936	427	936	주거시설	추 가
⑩	축사3	140,269	293,878	977	861	242	861	축 사	추 가
⑪	독립가옥5	140,718	293,954	1,365	1,267	403	1,267	주거시설	추 가
⑫	축사4	140,868	294,119	1,477	1,392	507	1,392	축 사	추 가

- 주) 1. 이격거리는 해당 경계로부터 가장 인접한 정온시설의 직선거리임
 2. 정온시설②는 기 협의시 독립가옥2였으나 현황조사시 마을을 형성하고 있으므로, 송암마을1로 변경하였음
 3. 정온시설③은 축사 운영 중지로 독립가옥2로 변경하였음
 4. 정온시설⑤는 염산풍력발전 사무소로 기타시설에 해당하며, 본 사업의 영향보다는 주변의 영향이 클 것으로 판단되어, 정온시설 예측에서 제외하였음
 5. 정온시설⑥는 새우양식장 운영 중지로 정온시설 예측에서 제외하였음
 6. 정온시설⑦ ~ ⑫는 금회 송진선로 경로 변경에 따라, 사업지구 반경 500m 내의 정온시설 현황을 추가하였음



(그림 3.5.2-1) 사업지구 주변 정온시설 분포 현황



(그림 3.5.2-2) 정온시설 현황 사진



⑤ 염산풍력발전소 사무소(제외)



⑥ 새우양식장(제외)



⑦ 독립가옥3(추가)



⑧ 독립가옥4(추가)



⑨ 송암마을2(추가)



⑩ 축사3(추가)



⑪ 독립가옥5(추가)



⑫ 축사4(추가)

(그림 3.5.2-2) 계 속

나) 공사시

(1) 환경목표기준 설정

본 사업의 송전선로 및 변전소 공사시 투입장비 가동에 의한 영향으로 인한 소음·진동 발생이 예상되므로, 주변 정온시설의 소음·진동 영향 여부 및 적정 저감대책 수립을 위하여 환경목표기준을 설정하였다.

공사시 환경목표기준은 「소음·진동관리법」 규정에 따른 “생활소음·진동 규제기준”, 중앙환경분쟁조정위원회에서 제시한 “환경분쟁 피해배상액 산정기준(2008)”를 검토하여 정온시설별로 엄격한 기준을 환경목표기준으로 설정하였다.

〈표 3.5.2-2〉 공사시 환경목표기준

구 분	공 종	소 음 (dB(A))	진 동 (dB(V))	비 고
주거시설	건설장비가동	65	65	생활소음·진동규제기준
축사		60	57	환경분쟁피해배상액 산정기준

(2) 투입장비 가동으로 인한 소음·진동 영향

(가) 소음

본 사업의 공사시 각 공종별로 투입장비가 동일지점에서 동시에 가동된다는 가정하에 점음원으로 해석하여 합성소음·진동도 및 점음원 거리감쇠식을 적용하여 예측하였으며, HDD 공사시(TJB) 78.0dB(A), 송전선로 공사시 74.2dB(A), 변전소 공사시 80.5dB(A)로 예측되었다.

〈표 3.5.2-3〉 공종별 소음도 (단위 : dB(A))

공 종	공사장비	규 격	투입대수	대당소음도	합성소음도
HDD 공사 (TJB)	굴 삭 기	0.7m ³	1	71.7	78.0
	덤프트럭	15.0ton	1	74.9	
	소구경 천공기	-	1	72.4	
변전소 공사 (ONS)	굴 삭 기	0.7m ³	1	71.7	80.5
	탠덤로올러	1.0ton	1	70.6	
	덤프트럭	15.0ton	1	74.9	
	로 우 더	3.5m ³	1	75.6	
	그레이더	3.6m	1	72.7	
송전선로 공사 (육상부)	굴 삭 기	0.7m ³	1	71.7	74.2
	탠덤로올러	1.0ton	1	70.6	

주) 1. 대당소음도 및 합성소음도는 장비로부터 15m 이격된 지점에서의 소음도임

2. HDD 공사시 사용하는 Drill Rig 장비는 소구경 천공기로 적용하였음

자료 : 건설기계류 소음 특성, 2003, 국립환경과학원

공중별 합성소음도 중 HDD 공사시 이격거리별 소음도 예측결과, 소음원으로부터 약 57m 이격된 지점에서 주거시설의 소음목표기준 65dB(A)을 만족하고, 약 110m 이격된 지점에서 측사에 대한 소음목표기준 60dB(A)을 만족하는 것으로 나타났다.

공중별 합성소음도 중 변전소 공사시 이격거리별 소음도 예측결과, 소음원으로부터 약 77m 이격된 지점에서 주거시설의 소음목표기준 65dB(A)을 만족하고, 약 146m 이격된 지점에서 측사에 대한 소음목표기준 60dB(A)을 만족하는 것으로 나타났다.

공중별 합성소음도 중 송전선로 공사시 이격거리별 소음도 예측결과, 소음원으로부터 약 37m 이격된 지점에서 주거시설의 소음목표기준 65dB(A)을 만족하고, 약 77m 이격된 지점에서 측사에 대한 소음목표기준 60dB(A)을 만족하는 것으로 나타났다.

〈표 3.5.2-4〉 공사시 이격거리별 소음도 (단위 : dB(A))

공 종	합성소음도	이격거리별 소음도							
		37m	57m	77m	100m	110m	146m	200m	300m
HDD 공사 (TJB)	78.0	68.3	64.8	62.6	60.6	59.9	57.7	55.3	52.1
변전소 공사	80.5	70.5	67.1	64.9	62.8	62.1	59.9	57.5	54.4
송전선로 공사 (육상부)	74.2	64.9	61.4	59.3	57.2	56.5	54.3	51.9	48.7

주) 이격거리별 소음도는 점음원 거리감쇠식의 보정값임

〈표 3.5.2-5〉 합성소음식 및 점음원 거리감쇠 공식

◦ 합성소음도

$$SPL = 10 \log(10^{(L_1/10)} + \dots + 10^{(L_n/10)})$$

$$SPL = \text{합성소음도(dB(A))} \quad L_n = \text{장비별 SPL(dB(A))}$$

◦ 점음원 거리감쇠식

$$SPL = SPL_0 - 20 \cdot \log(r/r_0)$$

SPL_0 : 소음원으로부터 15m 떨어진 지점에서의 장비소음도(dB(A))

r : 소음원으로부터 예측지점까지의 거리(m)

r_0 : 소음원으로부터 측정지점까지의 거리(15m)

◦ 점음원 거리감쇠식의 보정

$$SPL_2 = 0.89SPL_1 + 5.87$$

SPL_1 : 점음원 거리감쇠식의 적용을 통한 예측지점에서의 장비소음도(dB(A))

SPL_2 : 건설장비 소음의 예측치와 실측치의 분포를 통한 회귀식을 적용한 보정된 예측지점에서의 장비소음도(dB(A))

본 사업의 소음 예측시에는 주거시설의 경우 생활소음규제기준(공사장) 65dB(A), 축사의 경우 환경분쟁 피해배상액 산정기준(축사기준) 60dB(A)을 적용하였으며, 그 결과 HDD 공사시 39.8~49.5dB(A), 변전소 공사시 42.5~54.2dB(A), 송전선로 공사시 42.4~50.4dB(A)로 환경목표기준을 만족하는 것으로 예측되었다.

〈표 3.5.2-6〉 건설장비에 의한 예측소음도

구 분	예측지점	이격거리 (m)			예측소음도 (dB(A))			환경 목표 기준 (dB(A))	기준 초과 여부
		HDD (TJB)	변전소	송전 선로	HDD (TJB)	변전소	송전 선로		
①	독립가옥1	424	305	389	49.5	54.2	46.7	65	만 족
②	송암마을1 (구 독립가옥2)	546	422	509	47.5	51.7	44.7	65	만 족
③	독립가옥2 (구 축사(우사)1)	734	599	293	45.2	49.0	48.9	60	만 족
④	축사(우사)2	1,287	1,217	358	40.9	43.5	47.4	65	만 족
⑦	독립가옥3	638	542	680	46.3	49.8	42.4	65	만 족
⑧	독립가옥4	650	538	600	46.2	49.8	43.4	65	만 족
⑨	송암마을2	1,063	936	427	42.4	45.6	46.0	60	만 족
⑩	축사3	977	861	242	43.0	46.2	50.4	65	만 족
⑪	독립가옥5	1,365	1,267	403	40.4	43.2	46.5	60	만 족
⑫	축사4	1,477	1,392	507	39.8	42.5	44.7	만 족	만 족

주) 1. 이격거리는 실제 토공사 구간을 고려하여 정온시설을 기준으로 공사구간 경계까지의 최단 직선거리임
2. 이격거리별 소음도는 점음원 거리감쇠식의 보정값임

〈표 3.5.2-7〉 생활소음의 규제기준 (단위 : dB(A))

대상지역	시간대별 소음원		아침, 저녁 (05:00~07:00, 18:00~22:00)	주 간 (07:00~18:00)	야 간 (22:00~05:00)
가. 주거지역, 녹지지역, 관리지역 중 취락지구 · 주거개발진흥지구 및 관광·휴양개발진흥지구, 자연환경보전지역, 그 밖의 지역에 있는 학교·종합병원·공공 도서관	확성기	옥외설치	60 이하	65 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	50 이하	55 이하	45 이하
	공 장		50 이하	55 이하	45 이하
	사업장	동일 건물	45 이하	50 이하	40 이하
		기타	50 이하	55 이하	45 이하
	공사장		60 이하	65 이하	50 이하
나. 그 밖의 지역	확성기	옥외설치	65 이하	70 이하	60 이하
		옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우	60 이하	65 이하	55 이하
	공 장		60 이하	65 이하	55 이하
	사업장	동일 건물	50 이하	55 이하	45 이하
		기타	60 이하	65 이하	55 이하
	공사장		65 이하	70 이하	50 이하

비고)

- 소음의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 해당하는 분야에 대한 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
 - 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
 - 규제기준치는 생활소음의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
 - 공사장 소음규제기준은 주간의 경우 특정공사 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 3시간 이하일 때는 +10dB을, 3시간 초과 6시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
 - 발파소음의 경우 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +10dB을 보정한다.
 - 삭제 <2019. 12. 31.>
 - 공사장의 규제기준 중 다음 지역은 공휴일에만 -5dB를 규제기준치에 보정한다.
 - 주거지역
 - 「의료법」에 따른 종합병원, 「초·중등교육법」 및 「고등교육법」에 따른 학교, 「도서관법」에 따른 공공도서관의 부지경계로부터 직선거리 50m 이내의 지역
 - "동일 건물"이란 「건축법」 제2조에 따른 건축물로서 지붕과 기둥 또는 벽이 일체로 되어 있는 건물을 말하며, 동일 건물에 대한 생활소음 규제기준은 다음 각 목에 해당하는 영업을 행하는 사업장에만 적용한다.
 - 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제10조제1항제2호에 따른 체력단련장업, 체육도장업, 무도학원업, 무도장업, 골프연습장업 및 야구장업
 - 「학원의 설립·운영 및 과외교습에 관한 법률」 제2조에 따른 학원 및 교습소 중 음악교습을 위한 학원 및 교습소
 - 「식품위생법」 시행령 제21조제8호다목 및 라목에 따른 단란주점영업 및 유흥주점영업
 - 「음악산업진흥에 관한 법률」 제2조제13호에 따른 노래연습장업
 - 「다중이용업소 안전관리에 관한 특별법」 시행규칙 제2조제3호에 따른 콜라텍업
- 자료 : 소음·진동관리법 시행규칙 [별표 8]

(나) 진동

공종별 장비투입시 합성진동도를 산정한 결과, HDD 공사시(TJB) 48.9dB(V), 변전소 공사시 42.6dB(V), 송전선로(육상부) 공사시 37.1dB(V)로 예측되었으며, 약 7.5m 이내 거리에서도 환경보전목표(주거시설 65dB(V)), 축사 57dB(V))를 만족하는 것으로 예측되었다.

정온시설의 경우 TJB 기준 가장 가까운 주거시설의 이격거리가 약 424m, 축사의 경우 약 977m, 변전소 기준 가장 가까운 주거시설의 이격거리가 약 305m, 축사의 경우 약 861m, 송전선로 기준 가장 가까운 주거시설의 이격거리가 약 293m, 축사의 경우 약 242m로 정온시설에서의 진동도는 모두 환경보전목표를 만족할 것으로 예측되었다.

〈표 3.5.2-8〉 공사시 투입장비에 의한 합성진동도 (단위 : dB(V))

공 종	공사장비	규 격	투입대수	대당진동도	합성진동도
HDD 공사 (TJB)	굴 삭 기	0.7m³	1	33.5	48.9
	덤프트럭	15.0ton	1	33.3	
	천공기	-	1	48.7	
변전소 공사	굴 삭 기	0.7m³	1	33.5	42.6
	탠덤로올러	1.0ton	1	34.6	
	덤프트럭	15.0ton	1	33.3	
	로 우 더	3.5m³	1	37.9	
	그레이더	3.6m	1	36.6	
송전선로 공사 (육상부)	굴 삭 기	0.7m³	1	33.5	37.1
	탠덤로올러	1.0ton	1	34.6	

주) 1. 대당 진동도는 각 장비로부터 7.5m 이격된 지점의 진동도임
 2. HDD 공사시 사용하는 Drill Rig 장비는 천공기로 적용하였음
 자료 : 건설기계류 소음특성, 2003, 국립환경과학원

〈표 3.5.2-9〉 합성진동식 및 점음원 거리감쇠 공식

▶ 합성진동식

$$VL_0 = 10 \cdot \log(A \times 10^{(VL1/10)} + B \times 10^{(VL2/10)} + \dots + N \times 10^{(VLn/10)})$$

VL_0 : $r_0(m)$ 떨어진 지점의 진동레벨(dB(V))

A, B ... N : 각 장비의 투입대수

▶ 점음원 거리감쇠식

$$VL = VL_0 - 20 \cdot \log[r/r_0]^n$$

r : 진동원으로부터 예측지점까지의 거리(m)

r_0 : 진동원으로부터 기준 측정지점까지의 거리(7.5m, 15m)

VL : r(m) 떨어진 지점의 진동레벨(dB(V))

n : 기하감쇠정수(평균값 : 0.81)

▶ 점음원 거리감쇠식의 보정

$$VL_2 = 0.98VL_1 - 1.35$$

VL_1 : 진동 거리감쇠식의 적용을 통한 r(m) 떨어진 지점의 진동레벨(dB(V))

VL_2 : 건설장비 진동의 예측치와 실측치의 분포를 통한 회귀식을 적용한
보정된 r(m) 떨어진 지점의 진동레벨(dB(V))

〈표 3.5.2-10〉 공사시 이격거리별 진동도 (단위 : dB(V))

공 종	합성 진동도	이격거리별 진동도					
		7m	20m	30m	50m	100m	150m
HDD 공사 (TJB)	48.9	47.1	39.9	37.1	33.5	28.8	26.0
변전소 공사	42.6	40.8	33.6	30.8	27.3	22.5	19.7
송전선로 공사 (육상부)	37.1	35.5	28.2	25.4	21.9	17.1	14.3

주) 이격거리별 진동도는 점음원 거리감쇠식의 보정값임

본 사업의 진동 예측시에는 주거시설의 경우 생활진동규제기준(주거지역) 65dB(V), 축사의 경우 환경분쟁 피해배상액 산정기준(축사기준) 57dB(V)을 적용하였으며, 모든 정온시설에서 환경목표기준을 만족하는 것으로 예측되었다.

〈표 3.5.2-11〉 건설장비에 의한 예측진동도

구분	예측지점	이격거리 (m)			예측진동도 (dB(V))			환경 목표 기준 (dB(V))	기준 초과 여부
		HDD (TJB)	변전소	송전 선로	HDD (TJB)	변전소	송전 선로		
①	독립가옥1	424	305	389	18.8	14.8	7.8	65	만 족
②	송암마을1 (구 독립가옥2)	546	422	509	17.1	12.6	5.9	65	만 족
③	독립가옥2 (구 축사(우사)1)	734	599	293	15.0	10.1	9.7	65	만 족
④	축사(우사)2	1,287	1,217	358	11.1	5.3	8.4	57	만 족
⑦	독립가옥3	638	542	680	16.0	10.8	3.9	65	만 족
⑧	독립가옥4	650	538	600	15.9	10.9	4.8	65	만 족
⑨	송암마을2	1,063	936	427	12.5	7.1	7.1	65	만 족
⑩	축사3	977	861	242	13.0	7.6	11.1	57	만 족
⑪	독립가옥5	1,365	1,267	403	10.7	5.0	7.5	65	만 족
⑫	축사4	1,477	1,392	507	10.2	4.3	6.0	57	만 족

- 주) 1. 이격거리는 실제 토공사 구간을 고려하여 정온시설을 기준으로 공사구간 경계까지의 최단 직선거리임
 2. 이격거리별 진동도는 점음원 거리감쇠식의 보정값임

〈표 3.5.2-12〉 생활진동의 규제기준 (단위 : dB(V))

시간대별 대상 지역	주간 (06:00~22:00)	심야 (22:00~06:00)
가. 주거지역, 녹지지역, 관리 지역 중 취락지구·주거개 발진흥지구 및 관광·휴양 개발진흥지구, 자연환경보 전지역, 그 밖의 지역에 소재한 학교·종합병원· 공공도서관	65 이하	60 이하
나. 그 밖의 지역	70 이하	65 이하

비고)

1. 진동의 측정 및 평가기준은 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호에 해당하는 분야에 대한 환경오염공정시험기준에서 정하는 바에 따른다.
2. 대상 지역의 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른다.
3. 규제기준치는 생활진동의 영향이 미치는 대상 지역을 기준으로 하여 적용한다.
4. 공사장의 진동 규제기준은 주간인 경우 특정공사의 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업시간이 1일 2시간 이하일 때는 +10dB을, 2시간 초과 4시간 이하일 때는 +5dB을 규제기준치에 보정한다.
5. 발파진동의 경우 주간에만 규제기준치에 +10dB을 보정한다.

자료 : 소음·진동관리법 시행규칙 [별표 8]

다) 운영시

(1) 소음 환경목표기준 설정

(가) 저주파 소음 영향의 판단기준

본 사업의 운영시 옥내형 변전소 운영으로 인하여 주변에 미치는 저주파 소음 영향 예측시 환경목표기준은 「저주파 소음 관리 가이드라인, 2018.7, 환경부」에서 제시하고 있는 “주파수별 음압레벨 기준”을 준용하여 설정하였다.

〈표 3.5.2-13〉 운영시 저주파 소음 영향의 판단기준

주파수(Hz)	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
음압레벨(dB)	85	82	78	73	65	59	56	50	45

주) 판단기준은 행정적인 규제 혹은 벌칙을 위한 것이 아닌 소음으로 인한 민원인의 불만 등이 저주파 소음의 원인인지 여부를 확인하는 것으로 활용함

자료 : 저주파 소음 관리 가이드라인, 2018.7, 환경부

(2) 옥내형 변전소 운영으로 인한 저주파 소음영향 예측

(가) 기존 변전소(345kV) 주변 저주파 소음 측정

본 사업은 옥내형 변전소(154kV)를 설치·운영할 계획이며 실제 운영중인 파주변전소(345kV)와 20m 이격된 지점에서 저주파소음을 실측한 자료를 활용하였으며, 12.5~50Hz는 관련 판단기준 이내로 나타났고, 63Hz, 80Hz 대역의 소음이 저주파 소음 영향의 판단기준을 초과하는 것으로 조사되었다.

〈표 3.5.2-14〉 파주변전소(345kV) 주변 저주파 소음 조사결과(단위 : dB(Z))

구 분	주파수(Hz)								
	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
1차	60.7	59.2	57.7	56.8	54.0	51.2	51.6	51.4	48.3
2차	57.0	55.5	55.2	53.3	52.3	50.7	51.5	52.2	46.7
3차	58.3	57.0	55.4	53.8	52.5	51.8	52.0	52.0	45.7
평 균	58.7	57.2	56.1	54.6	52.9	51.2	51.7	51.9	46.9
판단기준	85	82	78	73	65	59	56	50	45

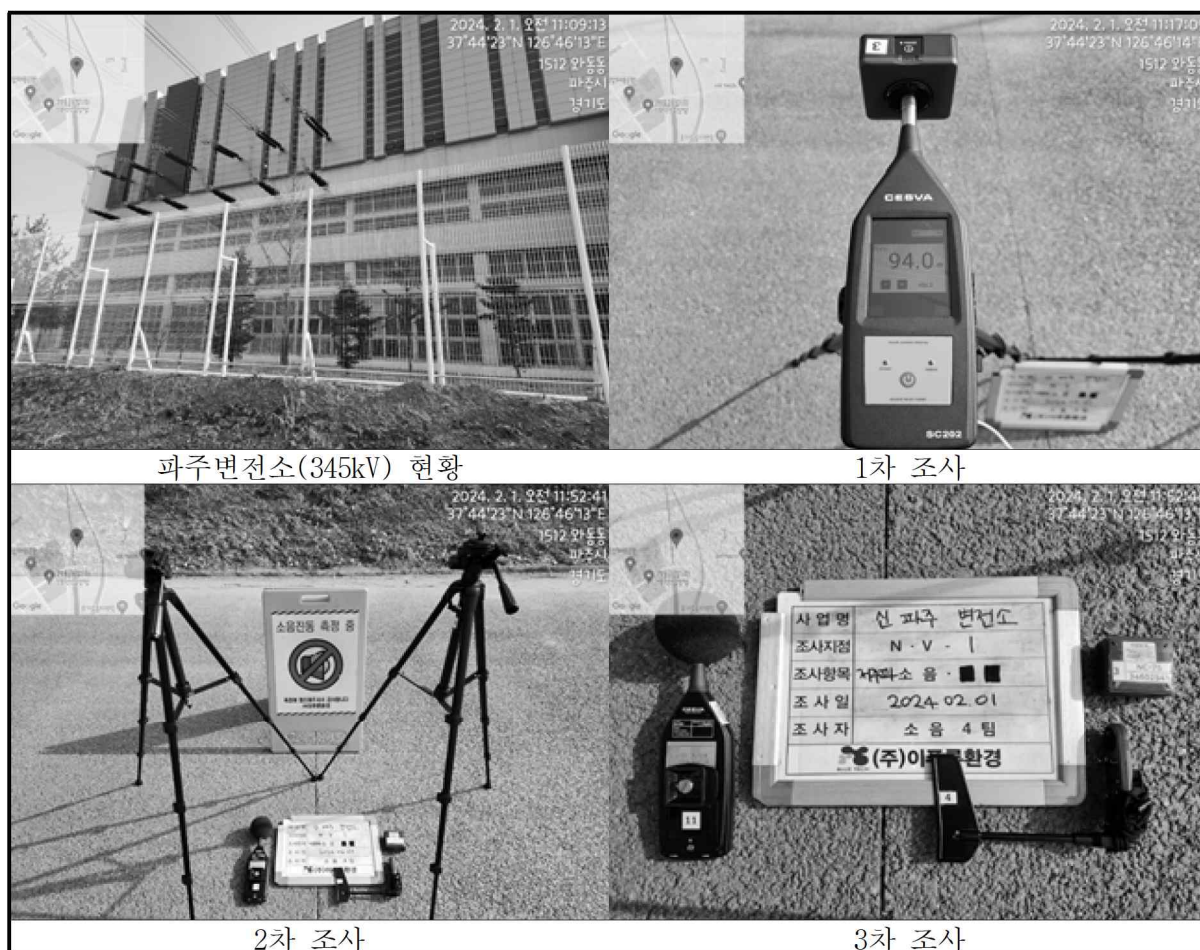
주) 1. 「저주파 소음 관리 가이드라인, 2018.7, 환경부」에서 제시하고 있는 저주파 소음의 측정방법에 따라 측정하였음

2. 파주변전소(345kV) 2024년 2월 1일 실측한 자료 활용

자료 : 저주파 소음 관리 가이드라인, 2018.7, 환경부



(그림 3.5.2-3) 파주변전소(345kV) 주변 저주파 소음 조사위치도



(그림 3.5.2-4) 파주변전소(345kV) 주변 저주파 소음 측정현황

(나) 옥내형 변전소 저주파 소음영향 예측결과

「저주파 소음 관리 가이드라인」 상에는 저주파 소음에 대한 영향검토 방법이 제시되어 있지 않음에 따라 파주변전소(345kV) 주변 저주파 소음 조사결과를 적용하여 소음 짐음원 거리감쇠식($SPL=SPL_0-20\log(r/r_0)$)을 통해 본 사업의 변전소 운영시 저주파 소음 영향을 분석하였다.

저주파 소음 예측 결과, 주파수 63Hz에서 17.0~28.8dB(Z), 주파수 80Hz에서 12.6~24.3dB(Z)로 모든 정온시설에서 저주파 소음 영향 판단기준을 만족하는 것으로 예측되었으며, 본 사업의 변전소(154kV)는 파주변전소(345kV) 보다 규모가 작아 실제 정온시설에 미치는 영향은 더 적을 것으로 판단된다.

〈표 3.5.2-15〉 옥내형 변전소 저주파 소음 예측

예측지점		이격거리 (m)	예측소음도 (dB(Z))		기준비교
			63Hz	80Hz	
①	독립가옥1	305	28.8	24.3	만 족
②	송암마을1 (구 독립가옥2)	422	26.3	21.8	만 족
③	독립가옥2 (구 축사(우사)1)	599	23.6	19.1	만 족
④	축사(우사)2	1,217	18.1	13.6	만 족
⑦	독립가옥3	542	24.3	19.9	만 족
⑧	독립가옥4	538	24.4	19.9	만 족
⑨	송암마을2	936	20.1	15.7	만 족
⑩	축사3	861	20.8	16.3	만 족
⑪	독립가옥5	1,267	17.8	13.3	만 족
⑫	축사4	1,392	17.0	12.6	만 족
환경목표기준			50	45	

- 주) 1. 파주변전소(345kV) 저주파 소음 조사결과, 주파수 12.5~50Hz는 저주파 소음 영향 판단기준을 만족함에 따라 본 사업의 저주파 소음 예측에서 제외하였음
 2. 파주변전소의 저주파 소음측정은 약 20m 떨어진 곳에서 측정하였으며, 본 사업의 저주파 소음 예측시 이격거리에 적용하여 저주파 소음을 예측하였음

나. 저감방안 및 평가

1) 공사시

가) 공사장 소음 저감방안

본 사업지구에서 발생하는 소음·진동으로 인해 주변 주거지역에 미치는 영향을 최소화하고 쾌적한 생활환경 조성을 위하여 다음과 같이 저감방안을 수립·시행 할 계획이다.

- 합리적인 장비투입계획으로 장비의 집중투입 방지
- 공사장비의 가동시간을 가능한 주간시간대로 한정
- 공사장내 차량의 주행속도 20km/hr 이하로 제한
- 장비점검 철저
- 공사차량의 정온시설 통과시는 가능한 우회도로를 이용하고 통과시는 가급적 서행하며, 경적 등을 사용하지 않도록 적절한 교육 및 계도 등을 실시

상기와 같이 저감방안을 계획하여 공사를 시행할 것이며, 공사시행중 소음저감효과가 기대에 못 미치거나, 민원이 발생할 경우, 지역 주민의 의견을 최대한 수렴하여 추가적인 저감방안을 수립·시행하여 공사 시행으로 인한 민원을 해소할 계획이다.

나) 특정공사 사전신고

본 사업은 소음·진동관리법 제22조 및 같은 법 시행규칙 제21조에 따른 “특정공사 사전신고” 대상사업으로 당해 공사 착공전까지 「소음·진동관리법 시행규칙」 별지 제10호서식의 특정공사 사전신고에 다음의 서류를 첨부하여 영광군에 제출할 계획이다.

- 특정공사의 개요(공사목적 및 공사 일정표 포함)
- 공사장 위치도(공사장의 주변 주택 등 피해대상 표시)
- 방음·방진시설의 설치내역 및 도면
- 그 밖의 소음·진동 저감방안

2) 운영시

가) 저주파 소음 저감방안

본 사업의 운영시 변전소로 인한 저주파 소음영향 예측결과, 저주파 소음 영향 판단기준을 만족하는 것으로 예측되었으며, 본 사업의 영향 관계를 파악하기 위하여 사후환경영향조사시 시설 설치전 인근 지역의 저주파 소음을 확보할 계획이다.

향후 운영시 저주파 소음 관련 민원이 발생할 경우에는 「저주파 소음 관리 가이드라인, 2018.7, 환경부」에 제시된 저주파 소음원별 저감방안을 토대로 이해 당사자간 상호 협의를 통하여 현장 여건에 적합한 저감방안을 수립할 계획이다.

〈표 3.5.2-18〉 저주파 소음원별 저감방안(사례) - 발생원 대책

발생원	세부발생원	불편사항	대책방법
송풍기	대형 유인 송풍기	인파 관계 불명확	배관에 능동형 소음기를 부착
	송풍기	떨림 등	정류 장치 설치
십진기	십진기	떨림 등	사이드 브랜치형 소음기 부착
환기설비	지하철 환기 설비	떨림 등	소음기 부착
진공펌프	왕복식 진공펌프	떨림 등	간섭형 소음기 부착 사이드 브랜치형 소음기 부착
	진공펌프	떨림 등	사이드 브랜치형 소음기 부착
압축기	공기 압축기	물적·심적 고충, 수면방해	흡기구에 사이드 브랜치형 소음기 설치
	압축기	떨림, 수면방해	흡기구에 팽창형 소음기 설치
로터리 블로어	로터리 블로어	부지 경계선 규제치 초과	집합 소음기 부착
디젤 엔진	디젤 엔진	성가심 제기	배기 소음기 설치 (방지대책, 발생원만 조사)
풍력발전기	풍력발전기	성가심 제기	운영시간 조정
진동거름망	섀드 터널용 진동 거 름망기기	떨림 등	능동 제어
	진동 거름망	심적 생리적 고충	모터의 회전수 변경
연소장치	연소기계 (보일러)	떨림 등	연소 조정
	큐폴라	떨림 등	관 중앙부에 조임기구 설치
양수 펌프	양수 펌프	떨림 등	방음뚜껑, 이중서터, 배출구 폐쇄

자료 : 저주파 소음 관리 가이드라인, 2018.7, 환경부

다. 사후환경영향조사 계획

본 사업시행으로 인하여 사업지구 및 주변지역의 소음·진동 영향이 예상되므로 공사시 및 운영시에 각 공정별로 발생하게 될 영향 정도를 파악할 수 있도록 현황 조사 항목 및 방법에 준하여 지속적이고 주기적으로 조사·파악하여 동 사업은 물론 유사사업의 시행 시 기초자료로 활용토록 할 계획이다.

또한, 금회 사업 계획 변경에 따라 변동 또는 추가되는 사후환경영향조사 내용은 없으므로, 당초 환경영향평가지와 동일하게 사후환경영향조사계획을 수립하였다.

1) 조사지역

- 사업지구 및 주변지역

2) 조사방법 및 주기

- 조사방법 : 소음·진동공정시험기준, 현지조사
- 조사기간 : 공사시 5년까지
- 조사주기 : 공사시 1회/분기

3) 조사내용

〈표 3.5.2-19〉 사후환경영향조사 계획(소음·진동_육상부)

구 분	조사항목	조사지점	조사방법	조사주기	비 고
공사시	◦주·야간 소음·진동	◦현황조사지점 : 1개 지점	◦소음·진동 공정시험기준	◦1회/분기	-

주) 조사지점 및 위치도는 「제4장 사후환경영향조사 계획」 편 참조

3.5.3 경관

가. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 사업계획의 변경사항은 당초 협의 완료된 육상부 송전선로의 선형을 변경할 계획이며, 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상변전소로 변경이 발생함에 따라 사업계획 변경에 따른 영향에 대해 검토하여 제시하였다.

1) 예측항목

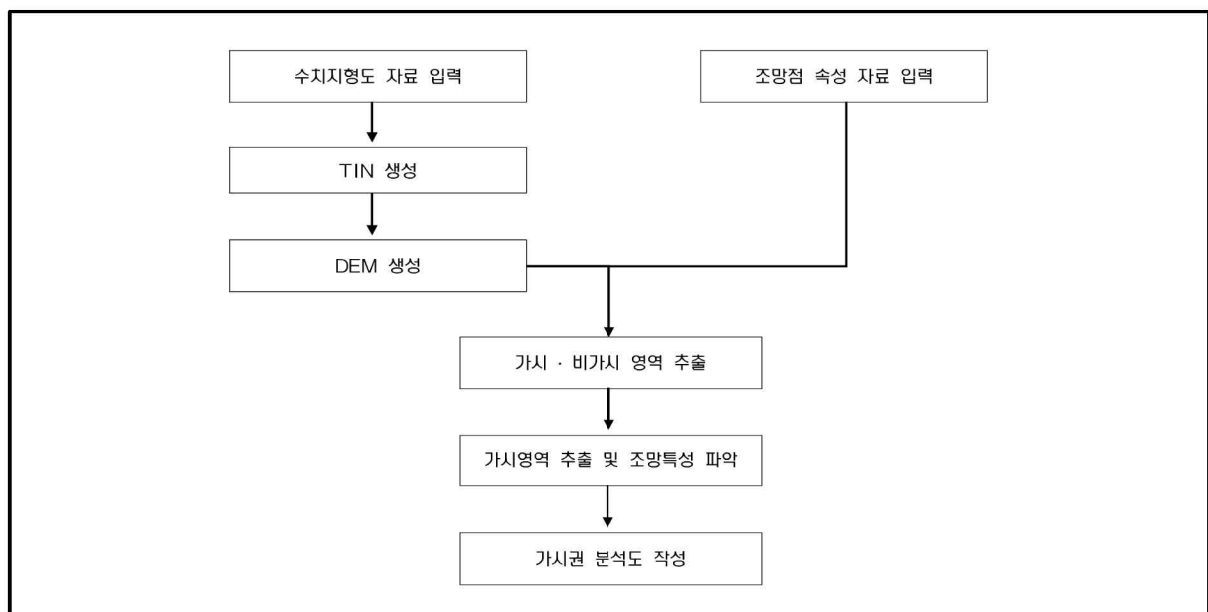
- 사업시행으로 인한 경관변화 예측

2) 예측범위

- 사업지구 주변지역

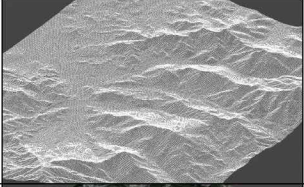
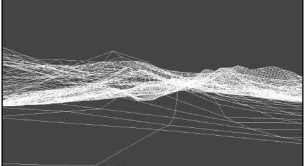
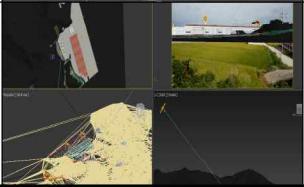
3) 예측방법

- 가시권분석(사업계획 분석)
 - 사용 프로그램 : QGIS Desktop 3.28.12
 - 수치지형 데이터 : 사업지구 및 주변지역을 포함한 1:25,000 수치지형도
 - 가시지역은 GIS의 3차원 가시지역분석도구를 사용하여 분석함
 - 1.6m 높이의 시각에서 본 가시영역 분석을 기준으로 설정
- Autocad 및 3ds Max 프로그램을 이용한 경관시뮬레이션 분석



(그림 3.5.3-1) 가시권 분석 작업과정

〈표 3.5.3-1〉 경관시뮬레이션 분석방법

구 분	작업화면 예시	작업 내용
지형 생성		- 수치지형도의 등고선을 이용하여 사업시행 전의 지형 현황을 3D 그래픽화 - 사용 프로그램 : Autocad, 3ds Max
위치정보 입력		- 위성사진, 수치지형도를 활용하여 사업 대상지의 위치 정보 입력 - 사용 프로그램 : Autocad, 3ds Max
조망점별 와이어프레임 생성		- 토지이용계획 및 사업계획을 토대로 사업 건축물 생성 - 사용 프로그램 : Autocad, 3ds Max
그래픽 실사화		- 생성된 와이어 프레임과 현장 사진합성 및 실사화 - 사용 프로그램 : Photoshop

4) 예측결과

가) 조망점 선정

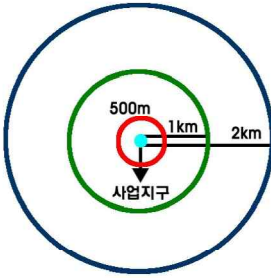
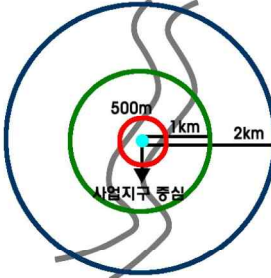
사업시행으로 인한 경관 변화 및 영향 검토를 위해 「개발사업 등에 대한 자연경관심의 지침」에 근거하여 이용 및 경관 특성, 경관의 변화 및 시설물의 입지 등을 고려하고, 다양한 방향에서 지역 경관의 모습을 파악할 수 있도록 각 방위와 거리에서 동심원으로부터 근경(500m 이내), 중경(1km 이내), 원경(2km 이상)으로 나누어 조망점을 선정하였다.

〈표 3.5.3-2〉 조망점 선정 기준

구 분	내 용
이용 특성	- 많은 인구가 거주하거나 이용객이 많은 장소를 고려하여 조망점 선정 - 공공적 활동 위주의 공익적 의미를 지닌 공간이나 이용밀도가 높은 지점 선정
경관 특성	- 특별한 가치를 지닌 경관이 보이는 지역과 자연경관의 특성이 조망되는 지점 선정 - 주진입부 전경, 주요 관광자원을 배경으로 하는 전경 등을 조망할 수 있는 지점 선정 - 주요 사업 건축물을 관찰할 수 있는 사업지구 주변 지점 선정
경관 변화	- 사업에 의하여 경관의 변화가 현저하게 일어날 것으로 예상되는 지점 선정 - 경관의 변화가 현저하게 일어날 것으로 예상되는 곳 중 지형의 변화가 예측되는 지점 선정

자료 : 개발사업 등에 대한 자연경관심의 지침, 2023.04.10, 환경부

〈표 3.5.3-3〉 조망거리 선정 기준

구 분		조망점 선정 거리	점, 면적 개발사업 예시	선적 개발사업 예시
근 경	점·면적 개발사업	사업지구를 중심으로 반경 500m		
	선적 개발사업	하천 및 도로의 중심에서 반경 500m		
중 경	점·면적 개발사업	사업지구를 중심으로 반경 1km		
	선적 개발사업	하천 및 도로의 중심에서 반경 1km		
원 경	점·면적 개발사업	사업지구를 중심으로 반경 2km		
	선적 개발사업	하천 및 도로의 중심에서 반경 2km		

주) 규모가 큰 면적 개발사업의 경우 조망점 선정거리는 사업규모를 고려하여 결정함

자료 : 개발사업 등에 대한 자연경관심의 지침, 2023.04.10, 환경부

나) 예비조망점의 선정

금회 사업계획은 당초 협의 완료된 육상부 송전선로의 선형을 변경할 계획이며, 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상 변전소로 변경이 발생함에 따라 경관 영향이 미칠 것으로 예상되는 지점을 근경을 대상으로 총 5개의 예비조망점을 선정하였다.

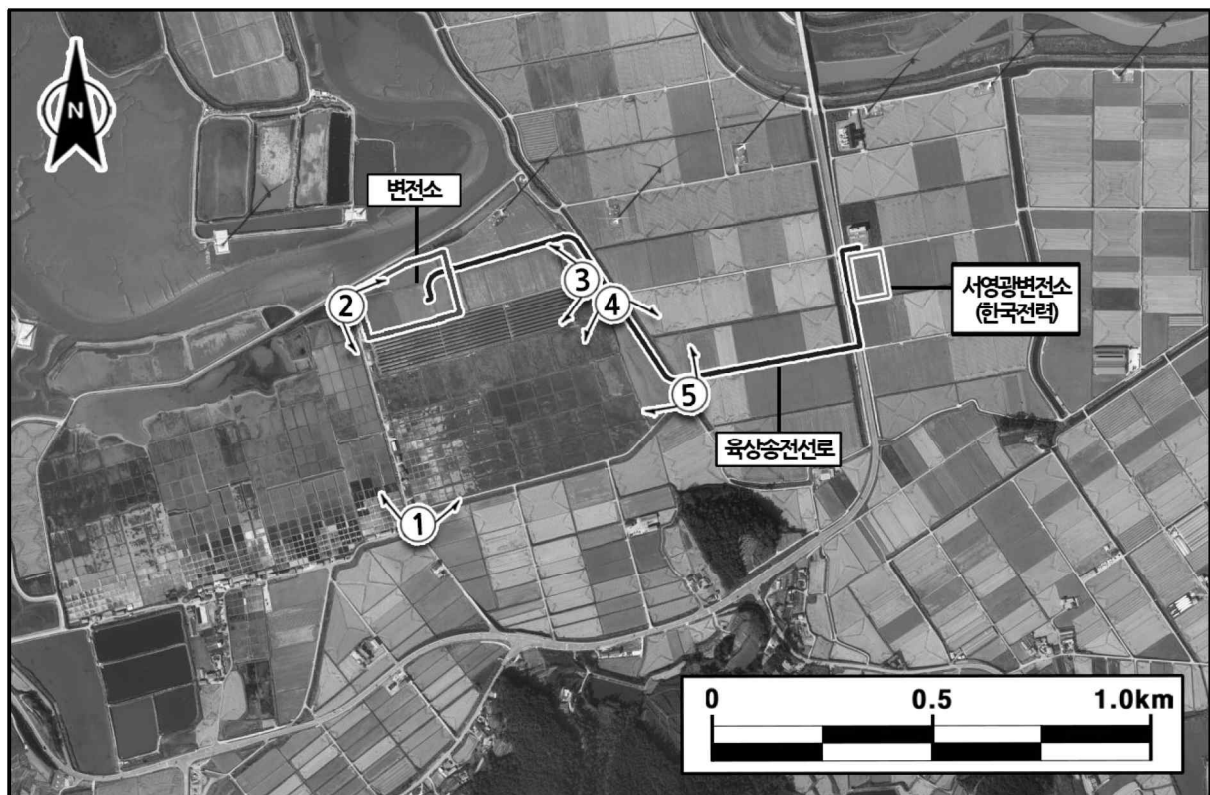


(그림 3.5.3-2) 사업지구 현황 사진

〈표 3.5.3-4〉 예비조망점 선정표

조망점	조망위치	이용특성			거리(km)	조망점 선정사유	TM 좌표(m)	비고
		생활장소	도로	기타				
1	육상변전소 남측 주거지			○	0.382	변전소 남측 약 500m 이격된 지점에서 변전소를 바라본 지점	X:139,362 Y:293,796 Z:3.7	근경
2	육상변전소 주변 제방			○	0.031	변전소가 건설되는 지점 전면 제방에서 조망	X:139,216 Y:294,264 Z:4.9	근경
3	송전선로 지점 (농경지)		○	○	인접	송전선로가 지나가는 지점으로 변전소 방향으로 바라본 지점	X:139,789 Y:294,314 Z:3.3	근경
4	송전선로 지점 (농로1)		○		인접	송전선로가 지나가는 지점	X:139,803 Y:294,294 Z:3.3	근경
5	송전선로 지점 (농로2)		○		인접	송전선로가 지나가는 지점으로 변전소를 바라본 지점	X:139,956 Y:294,071 Z:3.4	근경

- 주) 1. 서영광변전소(한국전력 소유)는 계획 변경이 없으므로 조망점에서 제외하였음
 2. 해양 발전단지 및 송전선로 구간은 계획 변경이 없으므로 조망점에서 제외하였음



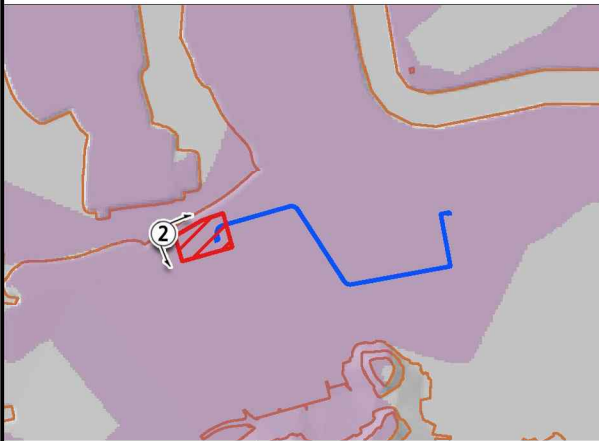
(그림 3.5.3-3) 예비조망점 위치도

다) 가시권분석 결과

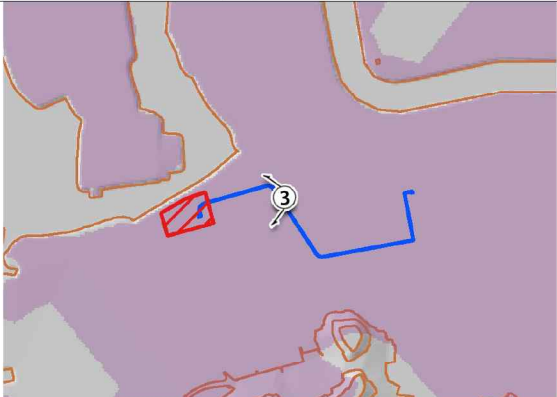
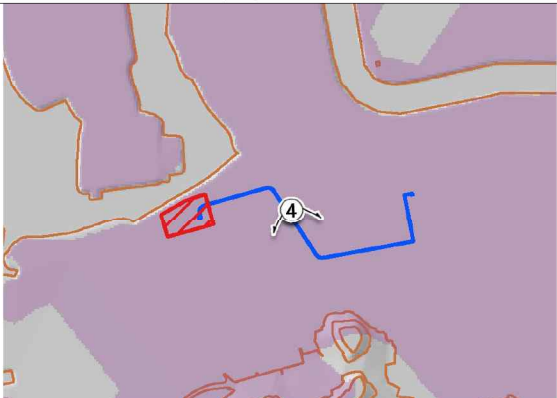
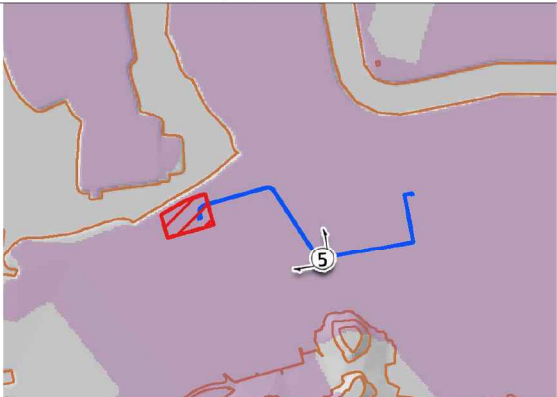
각 조망점에 대하여 수치지도와 분석프로그램(QGIS)을 사용한 가시권 분석을 실시하고, 가시권 분석결과를 바탕으로 경관영향 예측지점을 검토하였다.

각 조망점별 가시권 분석결과, 매설계획이 있는 송전신로를 바라보는 지점(예비조망점 4, 5)을 제외한 전 지점에서 사업지구 일부 혹은 전체적으로 조망되는 것으로 나타나 예비조망점 1, 2, 3에 대해 경관영향예측을 실시하였다.

〈표 3.5.3-5〉 가시권 분석 결과

예비조망점1	
가시권 분석	현황 사진
	
분석결과	◦ 사업지구 남측 창우로1길에서 북측으로 조망하였음 ◦ 사업지구 전체가 직접 조망될 것으로 예상되나, 현장 조사 결과, 주택 및 태양광발전 패널이 전면에 설치되어 사업지구 내 건축물 일부 차폐되어 조망될 것으로 예상됨
예비조망점2	
가시권 분석	현황 사진
	
분석결과	◦ 사업지구 서측 창우로1길에서 남동측으로 조망하였음 ◦ 사업지구 전체가 직접 조망될 것으로 예상되며, 현장 조사결과 또한 사업지구 전체가 직접 조망될 것으로 예상됨

〈표 3.5.3-5〉 계 속

예비조망점3	
가시권 분석	현황 사진
	
분석결과	송전선로가 지나가는 봉덕로에서 서측으로 조망한 지점으로 가시권분석 결과, 사업지구 전체가 직접 조망될 것으로 예상되나, 현장 조사 결과, 전면 태양광발전 패널이 전면에 설치되어 사업지구 내 건축물의 서측 및 상부 일부가 조망될 것으로 예상됨
예비조망점4	
가시권 분석	현황 사진
	
분석결과	- 송전선로가 지나가는 봉덕로에서 남측으로 조망하였음 - 사업지구 전체가 직접 조망될 것으로 예상되나, 송전선로는 매설로 계획함에 따라 사업지구는 조망되지 않을 것으로 예상됨
예비조망점5	
가시권 분석	현황 사진
	
분석결과	- 송전선로가 지나가는 봉덕로에서 북서측으로 조망하였음 - 사업지구 전체가 직접 조망될 것으로 예상되나, 송전선로는 매설로 계획함에 따라 사업지구는 조망되지 않을 것으로 예상됨

라) 최종조망점의 선정

송전선로 매설 계획에 따라 경관에 미치는 영향은 없을 것으로 판단되며, 예비조망점 중 가시권 분석 및 조망점 선정 기준 부합 여부를 판단하여 최종조망점을 선정하였다.

따라서, 변전소 주위의 총 근경 3개소를 최종조망점으로 선정하여 경관영향에 측을 실시하였다.

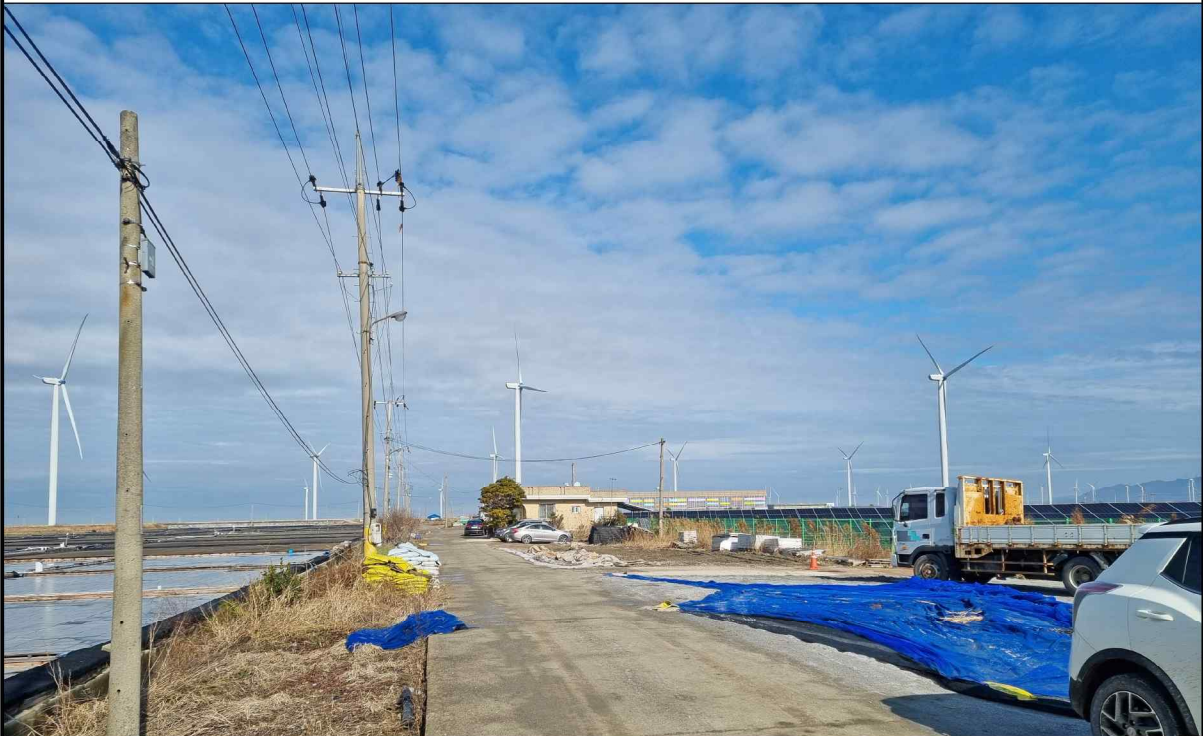
〈표 3.5.3-6〉 최종조망점 선정표

조망점	조망위치	이격거리 (km)	방 위	비 고
1	육상변전소 남측 주거지	0.382	남 측	근 경
2	육상변전소 주변 제방	0.031	서 측	근 경
3	송전선로 지점(농경지)	인접	남 측	근 경

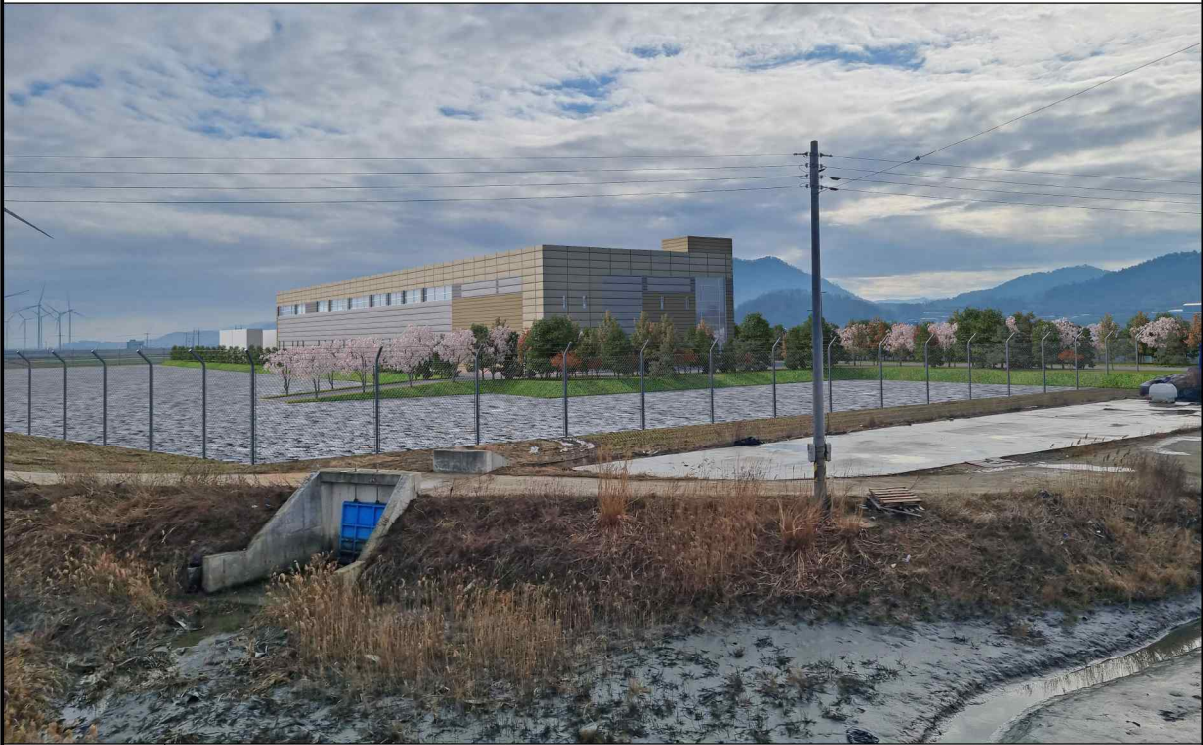
주) 최종조망점 위치는 (그림 3.5.3-3) 예비조망점 위치도 참조

마) 사업시행 전·후 경관변화 분석

(1) 최종조망점1

위 치	육상변전소 남측 주거지	
이격거리	0.382km	
방 위	남측(근경)	
현장사진		와이어프레임
		
경관시뮬레이션		
		
분석결과	◦ 사업지구 남측에 위치한 주거지역에서 북측으로 조망한 지점으로 기존 주거지역 및 태양광발전시설이 근경에 입지하고 있음 ◦ 사업시행에 따른 경관변화 예측결과, 금회 건축물로 인한 스카이라인 경관이 일부 변화할 것으로 예상되나 기존 주거시설 및 태양광발전시설의 입지로 인한 인공경관이 주되게 나타나는 지역으로 경관적 이질감은 크지 않을 것으로 판단됨	

(2) 최종조망점2

위 치	육상변전소 주변 제방	
이격거리	0.031km	
방 위	서측(근경)	
현장사진		와이어프레임
		
경관시뮬레이션		
		
분석결과	◦ 사업지구 부지경계 인근에서 조망한 지점으로 농경지 및 외부 산지가 조망되는 지점임 ◦ 사업시행에 따른 경관변화 예측결과, 변전소 건축물 및 변전소 부지 예정지가 직접 조망되는 것으로 검토됨에 따라 인공구조물 신설에 의한 경관 변화가 최소화 되도록 녹지 및 식재계획 등 경관 영향 저감방안 수립이 요구됨	

(3) 최종조망점3

위 치	송전선로 지점(농경지)	
이격거리	인접	
방 위	동측(근경)	
현장사진		와이어프레임
		
경관시뮬레이션		
		
분석결과	◦ 사업지구 동측에 위치한 농경지에서 조망한 지점으로 농경지 및 태양광발전시설이 위치하고 외부 부지에는 산지 및 기운영중인 풍력 발전기가 조망됨 ◦ 사업시행에 따른 경관변화 예측결과, 변전소 부지는 전체가 차폐되어 조망되지 않으나, 건축물 상부가 일부 조망되는 것으로 예측되었으며, 건축물의 층고가 높지 않아 스카이라인은 기존과 유사한 것으로 검토되었음	

바) 사업계획 변경 전·후 경관변화 분석

〈표 3.5.3-7〉 사업계획 변경 전·후 경관시뮬레이션

조망점1	
기 협의시	금회
	
분석결과	태양광발전시설 및 단독주택으로 인해 건축물 일부가 차폐되어 기 협의시 보다 경관영향이 미미할 것으로 판단됨
조망점2	
기 협의시	금회
	
분석결과	사업지구가 직접 조망되는 지점으로 기 협의시와 동일하게 변전소(ONS)가 직접 조망되고 있음
조망점3	
기 협의시	금회
	
분석결과	송전선로는 매설로 계획함에 따라 조망되지 않을 것으로 예상되며, 일부 스카이라인의 변화는 있지만 태양광발전시설에 차폐되어 기 협의시보다 경관영향이 미미할 것으로 판단됨

나. 저감방안 및 평가

본 사업시행으로 인하여 변전소 및 송전설비 설치로 인한 경관 변화는 미미할 것으로 판단되며, 다음과 같은 저감방안을 통해 경관 영향을 최소화할 계획이다.

1) 경관보전대책

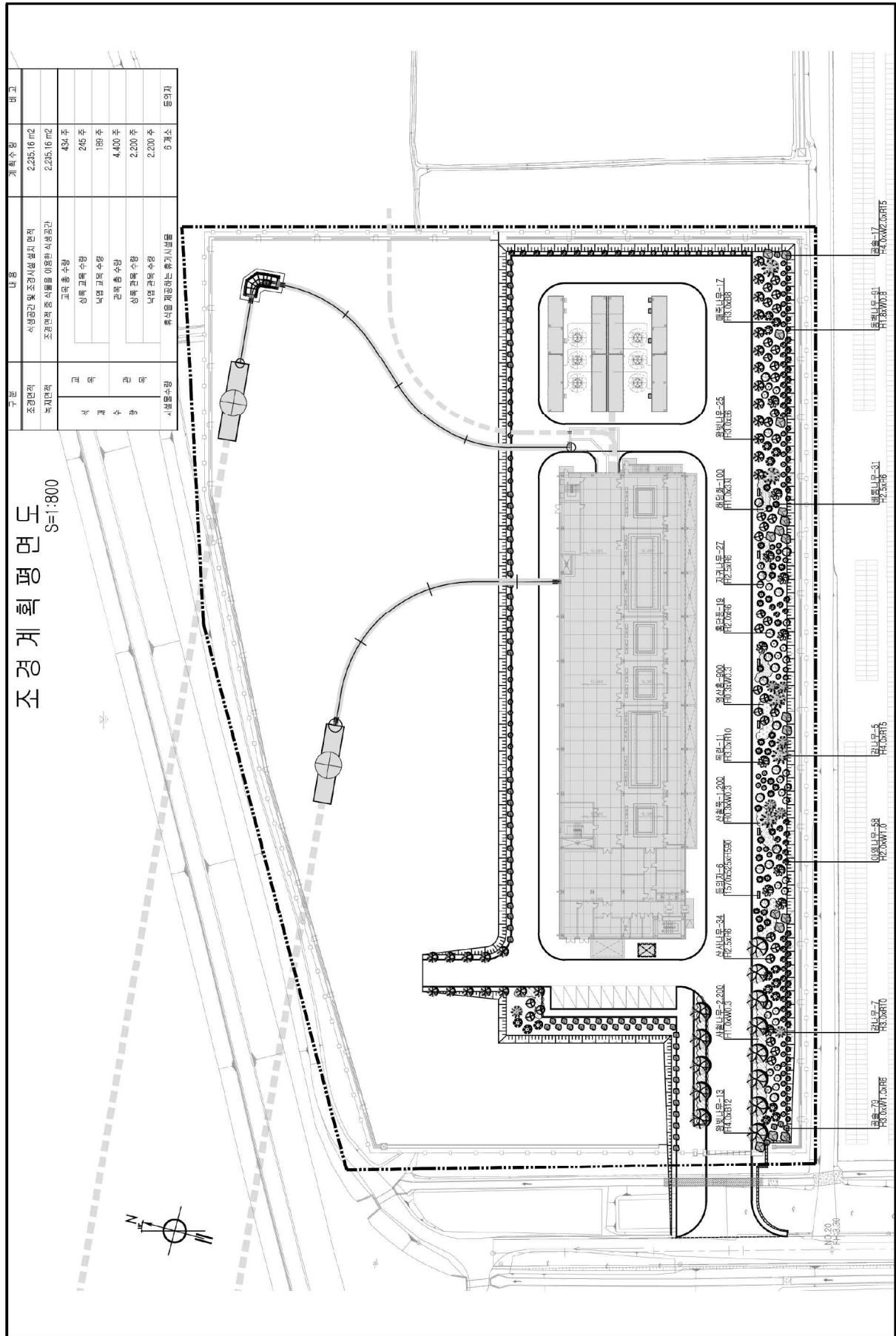
- 공사시 지형여건을 최대한 활용하여 과도한 자연의 훼손을 억제토록 계획하며, 사업지구 내 시설물 설치시 주변 지형과 조화된 스카이라인을 형성토록 할 계획임
- 본 사업은 인공적인 경관을 조성하기보다는 원 지형을 최대한 활용하는 자연친화적 경관의 조성을 지향하고 있으며, 공사시 발생하는 사면노출 부분에 대해서는 사면안정공법과 사면녹화에 의한 적절한 경관 복구방안을 수립함
- 사업지구내의 인공시설물에 대해서는 스카이라인 등의 자연경관과 조화를 이루도록 계획함

2) 식재계획

금회 육상부 사업시행지역 중 변전소 주변지역에 녹지를 조성하고 해당 녹지에 대한 식재계획을 수립하여 사업시행으로 인한 영향을 최소화 하고 주변지역과 조화를 이루도록 계획하였다.

〈표 3.5.3-8〉 식재수량표(안)

구 분		내 용	계 획 수 량	비 고
조경 구역		식재공간 및 조경시설 구역	2,235.16㎡	-
녹지 구역		조경 구역	2,235.16㎡	
계 획 수 량	교 목	상록교목	245주	
		낙엽교목	189주	
		소 계	434주	
	관 목	상록관목	2,200주	
		낙엽관목	2,200주	
		소 계	4,400주	



(그림 3.5.3-4) 조경 및 식재계획도(안)



광역



상세역

(그림 3.5.3-5) 조감도

3.5.4 전파장해

가. 사업계획 변경으로 인한 예측·평가

금회 사업계획의 변경사항은 당초 협의 완료된 육상부에 설치예정인 개폐소는 해상부 변전 및 송전계획 변경에 맞춰 육상변전소로 변경할 계획이며, 육상부 송전선로의 선형 변경이 발생함에 따라 사업계획 변경에 따른 전파장해 영향에 대해 검토하여 제시하였다.

1) 예측항목

- 육상변전소에 의한 전자파 영향
- 육상송전선로에 의한 전자파 영향

2) 예측범위

- 사업지구 및 주변지역

3) 예측방법

- 문헌 및 유사측정사례 적용

4) 예측결과

가) 전자파 영향

금회 사업계획 변경으로 인한 육상변전소 및 육상송전선로에 따른 전자파 영향을 예측하기 위해 문헌자료를 조사한 결과, 금회 사업지구 운영으로 인한 전자파영향은 미미 할 것으로 판단된다.

(1) 전자계 기준

(가) 국제기준

세계보건기구(WHO) 및 국제비전리방사선보호위원회(ICNIRP)에서 전자계에 대한 기준을 제시하였으며, 일반인 기준으로 전계 4.2kV/m, 자계 200 μ T 이하로 조사되었다.

〈표 3.5.4-1〉 전자계 국제기준

구 분	전계 (kV/m)	자계 (μ T)	비 고
세계보건기구(WHO)	10	5,000	환경보건기준(EHC35, 69)
국제비전리방사선보호위원회(ICNIRP)	4.2	200	세계보건기구 산하기관, 일반인 기준

(나) 국내기준

전기설비기술기준에 따라 일반인 기준으로 전계 3.5kV/m, 자계 83.3 μ T 이하가 되도록 하여 상시 정전유도 및 전자유도 작용에 의하여 사람에게 위험을 줄 우려가 없도록 시설을 설치하여야한다.

〈표 3.5.4-2〉 전자계 국내기준

구 분	전계(kV/m)	자계(μ T)	비 고
전기설비기준	3.5	83.3	지표상 1m·일반인 기준, ICNIRP 기준 준용

자료 : 전기설비기술기준, 산업통상자원부고시 제2023-197호

(2) 육상변전소에 의한 전자파 영향

육상변전소에 따른 전자파 영향을 검토하기 위해 문헌자료를 조사한 결과, 전국 변전소 옥내 GIS(154kV) 및 변전소 인근 어린이집(이격거리 약 50m)의 자계측정치는 전기설비기준 83.3 μ T를 만족하였으며, 육상변전소와 최근접 이격된 ‘① 독립가옥1’의 경우 약 305m 이격(「3.2.2 대기질」참조)되어 산업통상자원부 기준인 833mG은 충분히 만족할 것으로 예상된다.

따라서, 금회 사업변경된 육상변전소는 154kV로 본 사업으로 인한 전자파 영향은 미미할 것으로 판단된다.

(가) 문헌자료1(변전소)

한국전력공사에서 제공하는 전국 변전소(440개소)에 대한 자계 측정치의 평균값은 0.084 μ T, 최대값은 13.16 μ T로 전기설비기준(자계 83.3 μ T 이하)을 만족하는 것으로 조사되었다.

〈표 3.5.4-3〉 전국 변전소 자계측정치(440개소)

전 압	형태별	평균 자계값(μ T)	최대 자계값(μ T)
765kV	옥외 GIS	1.097	7.86
	옥외 철구	1.047	12.25
345kV	옥외 GIS	0.918	13.16
	옥내 GIS	0.414	2.30
154kV	옥외 철구	0.363	6.04
	옥외 GIS	0.286	4.18
	옥내 GIS	0.250	8.02
	지하 GIS	0.170	0.97
합 계	440개소	0.084	13.16

자료 : 한국전력공사 홈페이지(home.kepco.co.kr), 2024

(나) 문헌자료2(변전소)

변전소를 포함한 복합발생원(가공송전선, 배전선, 변전소 등)으로부터 49m 이격된 어린이 집에서 5.9mG로 일상생활 수준(0~4mG) 보다 높으나, 인체보호기준(833mG)를 만족하는 것으로 조사되었다.

〈표 3.5.4-4〉 변전소 주변 어린이집 측정결과

구 분	전자파(mG)	이격거리(m)	발생원	발생원
어린이집	5.9 (부지경계 기준)	49	복합(가공송전선, 배전선, <u>변전소</u> 등)	- 전방 철로(약 40m) 있고 옆으로 가공송전선(약 40m)과 배전선(약 5m) 통과 - 주변에 변전소(약 50m)가 위치

주) 일상생활 수준이란, 우리나라에서 지하철 탑승 또는 가전제품 이용 등 일상적인 생활(24시간)동안 노출되는 전자파이며 평균값은 4mG 이하임

자료 : 지중송전선 주변 어린이집 전자파 노출, 일상생활 수준, 2015.11.25, 환경부

(다) 문헌자료3(변전소)

154kV 변전소에서 자기장을 측정한 결과, 전기설비기준인 833mG를 하회하며, 최소 50m이상에서 전자파 영향이 거의 없는 것으로 조사되었다.

〈표 3.5.4-5〉 154kV 변전소 자기장 측정결과

구 분	인입지점 자기장 값(mG)			측정지점	이격거리	자기장 측정값
	좌측지점 (경계면)	인입지점 (직하)	우측지점 (경계면)			
은평 변전소	11.8	53.3	20.1	주거지	20m 이상	1.5mG 이하
				테니스장	30m 이상	1.0mG 이하
				연구기관	40m 이상	0.5mG 이하
				주거지	100m 이상	전자파 영향 거의 없음
산본 변전소	0.3	19.1	4.0	인입구 우측 오타리	-	1.6~4.0mG
				인입구 좌측 오타리	-	0.3mG
				아파트	108m	전자파 영향 거의 없음
사당 변전소	1.2	2.5	1.9	인입구 좌측 오타리	20m	2.5mG
				복지회관	60m	전자파 영향 거의 없음
				아파트	80m	전자파 영향 거의 없음
능곡 변전소	5.5	26.8	3.3	아파트	25m 이상	전자파 영향 거의 없음
				주거지	50m 이상	전자파 영향 거의 없음

자료 : 변전소 건설로 인한 자기장 노출범위 설정에 관한 연구, 2005, 전인수

(3) 육상송전선로에 의한 전자파 영향

육상송전선로에 따른 전자파 영향을 예측하기 위해 문헌자료 조사결과, 전압 154kV 기준 10m이후부터 일상생활 수준(0~4mG) 이하로 감소하며, 육상송전선로와 최근접 이격된 ‘⑩ 축사3’의 이격거리는 약 242m이며, 산업통상자원부 고시기준인 833mG은 만족할 것으로 예상된다.

따라서, 사업지구 인근 정온시설 전 지점에서 산업통상자원부 고시기준인 833mG은 만족할 것으로 판단되며 본 사업으로 인한 영향은 미미할 것으로 판단된다.

(가) 문헌자료1(송전선로)

「지중송전선 주변 어린이집 전자파 노출, 일상생활 수준, 2015.11.25, 환경부」 검토결과, 2015년 6월~9월까지 서울 지역 지중송전선 주변 어린이집(부지경계) 131개소를 대상으로 전자파 현황을 조사한 결과, 전자파(전자기파) 크기(mG)는 0.1~9.2mG로 평균 1.3mG의 수치로 조사되어 대부분 일상생활 수준인 것으로 나타났다.

일부 어린이집의 경우 일상생활 수준(0~4mG) 보다 높은 것으로 조사되었으나, 인체보호기준 833mG(가전기기(60Hz) 기준, 전자파인체보호기준(미래창조과학부고시 제2019-4호))을 만족하는 것으로 조사되었다.

〈표 3.5.4-6〉 지중송전선 주변 어린이집(부지경계) 전자파 현황

구 분	현장 조사 지점 수	전자파 크기(mG)	평균값(mG)
50m 이내의 지역	131	0.1~9.2	1.3

주) 일상생활 수준이란, 우리나라에서 지하철 탑승 또는 가전제품 이용 등 일상적인 생활(24시간)동안 노출되는 전자파의 평균값은 4mG 이하임

자료 : 지중송전선 주변 어린이집 전자파 노출, 일상생활 수준, 2015.11.25, 환경부

〈표 3.5.4-7〉 일상 수준 전자파(0~4mG) 보다 큰 어린이집 현황

구 분	어린이집	전자파(mG)	이격 거리(m)	발생원
1	A	9.2	9.5	지중송전선
2	B	5.5	4.9	지중송전선
3	C	4.1	13.5	지중송전선
4	D	5.9	49	복합(가공송전선, 배전선, 변전소 등)
5	E	5.3	3	복합(지중송전선 및 배전선)

자료 : 지중송전선 주변 어린이집 전자파 노출, 일상생활 수준, 2015.11.25, 환경부

(나) 문헌자료2(송전선로)

「고압 송전선로에서 극저주파 자기장 영향평가 적용에 관한 연구, 2014, 한국환경영향평가학회」에서 제시한 육상부 지중송전선로(깊이 1.5m)의 이격거리별 자기장 예측결과, 전압 154kV 기준 10m, 전압 345kV 기준 20m 이후부터 일상생활 수준(0~4mG) 이하로 감소하며, 이격거리에 따라 자계값이 급격히 감소하는 것으로 판단된다.

〈표 3.5.4-8〉 1.5m 매설 지중송전선로 이격거리별 자기장 예측결과 (단위 : mG)

이격거리(m)	154kV		345kV		
	513A	409A	1,453.4A	900A	1,209.9A
0	42.3	29.9	141.3	85.1	227.8
10	2.8(6.7%)	1.3(4.4%)	9.4(6.8%)	5.6(6.6%)	15.7(6.9%)
20	0.7(1.7%)	0.4(1.2%)	2.5(1.7%)	1.5(1.7%)	4.1(1.7%)
30	0.3(0.8%)	0.2(0.5%)	1.1(0.8%)	0.7(0.8%)	1.8(0.8%)
40	0.2(0.5%)	0.1(0.3%)	0.6(0.4%)	0.4(0.4%)	1.0(0.4%)
50	0.1(0.3%)	0.06(0.2%)	0.4(0.3%)	0.2(0.3%)	0.7(0.3%)

자료: 고압 송전선로에서 극저주파 자기장 영향평가 적용에 관한 연구, 2014, 한국환경영향평가학회

나. 저감방안 및 평가

금회 사업지구 운영시 육상변전소 및 육상송전선로와 인접한 정온시설에서 전자파의 영향은 미미한 것으로 판단되며, 추후 전자파 영향으로 인한 민원이 제기 될 경우 주민과 적극적으로 협의하여 적절한 저감 대책을 수립·대처할 계획이다.

- 육상송전선로의 경우 매설로 계획함에 따라 전자파로 인한 영향을 최소화 할 계획임
- 옥내형 변전소가 외부로부터 차폐될 수 있도록 변전소 건물 경계를 따라서 교목을 식재하고, 부지 내 잔여공간에는 주변의 자연환경과 전체적으로 조화될 수 있도록 조경계획을 수립하여, 환경친화적인 변전소를 건설토록 할 계획임

제 4 장

사후환경영향조사 계획

제4장 사후환경영향조사 계획

4.1 사후환경영향조사 개요

본 사업의 사후환경영향조사는 공사 단계별로 구분(육상부 및 해상부)하여 시행할 계획이며, 단계별 세부계획은 다음과 같다.

〈표 4-1〉 사후환경영향조사 계획 요약

구 분	내 용	비 고
시행주체	◦안마해상풍력(주)	-
조사기간	◦공사시 : 공사 착공시~준공시 -1단계(육상부 공사시) 및 2단계(해상부 공사시) ◦운영시 : 준공후 5년간	◦단계별 착공에 따라 공사시 조사기간 상이
조사내용 (조사항목)	◦대기질, 수질, 토양, 지형·지질, 친환경적자원순환, 온실가스, 육상 동·식물상, 해양 동·식물상, 해양포유류, 해양수질 및 퇴적물, 해양물리, 소음·진동, 전자기장	◦단계별 착공에 따라 조사항목 상이
조사주기/지점	◦항목별 상이	-

〈표 4-2〉 단계별 사후환경영향조사 계획

구 분	1단계	2단계
개 요	◦육상부 공사시 (25년 착공예정) -변전소 및 육상송전선로 등	◦해상부 공사시 (27년 착공예정) -해상풍력발전기, 해상변전소, 해저케이블 등
승인절차	◦개발행위허가 (☑ 제56조) ◦건축허가 (건축법 제11조) ◦공사계획 인가 (전기사업법 제61조)	◦공유수면 점용·사용허가 및 실시계획 승인 (㉠ 제8조, 제17조) ◦공사계획 인가 (전기사업법 제61조)
조사 기간	공사시 ◦육상부 착공시~전체공사 준공시	◦해상부 착공시~전체공사 준공시
	운영시 ◦전체공사 준공후 5년간	◦좌 등
조사항목	◦대기질, 수질, 토양, 지형·지질, 친환경적자원순환, 온실가스 ◦육상 동·식물상(육상부에 한함) ◦소음·진동(육상부에 한함)	◦전체 항목 (해상부 조류 조사, 수중소음, 전자기장, 해양환경 항목 등)

주) ☑ : 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, ㉠ : 공유수면 관리 및 매립에 관한 법률

4.2 항목별 세부 조사계획

1차 환경보전방안에서 수립한 사후환경영향조사 계획을 반영하였으며, 금회 사업계획 변경에 따른 조사지점 변경사항을 반영하였다.

〈표 4-3〉 사후환경영향조사 계획 주요 변경사항

구 분	1차 환경보전방안시	금 회	비 고
육상동·식물상	◦육상식물상 ◦육상동물상 ◦육수동물상 -조사시기 : 공사시 -조사지점 : 육상부 송전선로 및 개폐소 -조사방법 : 현지조사 -조사주기 : 1회/반기(춘·추계)	◦육상식물상 ◦육상동물상 ◦육수동물상 -조사시기 : 공사시 -조사지점 : 육상부 송전선로 및 변전소 -조사방법 : 현지조사 -조사주기 : 1회/반기(춘·추계)	금 회 변경사항 반 영

〈표 4-4〉 사후환경영향조사 계획

구 분		조사항목	조시지점	조시방법	조시주기
대기질	공사시	◦대기질 현황조사(PM-10, PM-2.5, NO ₂) - 유지목표 농도	◦현황 조사지점 : 1개 지점 (민원발생시 추가)	◦대기오염공정 시험기준	◦1회/분기
		◦저감방안 이행여부 - 민원발생 여부, 살수시설, 살수차량 운행 여부 등	◦사업지구 및 주변지역	◦현지조사	
육상동·식물상	운영전	◦조류 사전 모니터링 (카메라 이용 조류 출현 영상 감시, AI시스템의 조류 종 인식 데이터 보완)	◦횡도 등 안마도 주변 1 개소	◦현지조사	◦상시 (운영 이전 1년간)
		◦ESIA 조류 조사(출현종, 개체수, 비행 고도, 비행방향 등)	◦사업지구 및 주변지역	◦현지조사	◦1회/월(년 12회) (운영 이전 1년간)
	공사시	◦육상 식물상 - 식물상, 식생현황 - 생태계 교란식물 분포현황 (추가 유입 여부)	◦육상부 송전선로 및 <u>변전소</u>	◦현지조사	◦1회/반기 (춘·추계)
		◦육상 동물상 : 포유류, 양서·파충류, 육상곤충류			
		◦육수 동물상 : 어류, 저서성대형무척추 동물 - 분류군의 분포현황 - 법정보호종 서식·출현 및 변화 여부			
		◦조류 - 분류군의 분포현황 - 법정보호종 서식·출현 및 변화 여부	◦현황조사지역 (St.1~4)		◦1회/분기
		◦저감대책 및 적정운영 여부 - 귀화식물 및 생태교란식물에 대한 관리방안 여부 - 비산먼지 발생 최소화 여부 - 토사유출 저감계획 준수여부 - 특정야생생물(법정보호종) 교육 등 시행여부	◦사업지구 및 주변지역		◦1회/반기 (춘·추계)
	운영시	◦조류 - 서식환경 변화에 따른 분포 현황 - 법정보호종 서식·출현 및 변화 여부 - 풍력발전단지 및 주변지역 조류 이동 방향 조사(주변 개발사업 누적) - 풍력발전기 조류충돌 모니터링 - 조류 풍력발전단지 이용현황(휴식, 취식, 피난 등) 조사 - 조류충돌 저감방안 운영실태 조사	◦사업지구 및 주변지역 (St.1~3, 7~9)		◦1회/2개월(년 6회)

주) 음영은 기존 협의내용을 반영하거나 변경된 조사계획임

〈표 4-4〉 계 속

구 분		조사항목	조사지점	조사방법	조사주기
해양동·식물상	공사시	◦동·식물플랑크톤 ◦어란 및 자치어 ◦조하대 저서동물	◦현황 조사정점 : 15개 정점	◦현지조사	◦1회/분기
		◦조간대 저서동물(해조류 포함) - 경성조간대, 연성조간대	◦현황 조사정점 : 경성조간대 7개 정점 : 연성조간대 3개 정점 (상·중·하)	◦현지조사	
		◦해산어류	◦현황 조사정점 : 7개 정점	◦현지조사	
		◦잠수조사	◦현황 조사정점 : 2개 정점	◦현지조사	
	운영시	◦동·식물플랑크톤 ◦어란 및 자치어 ◦조하대 저서동물	◦현황 조사정점 : 15개 정점	◦현지조사	◦1회/분기
		◦조간대 저서동물(해조류 포함) - 경성조간대, 연성조간대	◦현황 조사정점 : 경성조간대 7개 정점 : 연성조간대 3개 정점	◦현지조사	
		◦해산어류	◦현황 조사정점 : 7개 정점	◦현지조사	
		◦인공어초 모니터링	◦인공어초 인근 해역	◦현지조사	
		◦잠수조사	◦현황 조사정점 : 2개 정점		
		해양포유류	공사시	◦해양포유류	
운영시	◦1회/분기				
지형·지질	공사시	◦보존가치가 있는 지형·지질 유산 존재 여부 및 조치사항 ◦사업지구 및 주변지형 추가 훼손여부 및 복구여부 ◦발생토량 적정 처리여부 ◦사면처리대책 적정 시행여부	◦사업지구	◦현지조사	◦1회/분기
해양물리	공사시 운영시	◦조석	◦현황조사지점 : 1개 정점	◦현지조사	◦1회/반기(공사시) ◦1회/년 (운영시)
		◦파랑			
		◦연속조류 및 연속부유사	◦현황조사지점 : 2개 정점		
		◦수심측량(해저지형 모니터링)	◦해상풍력 단지 및 송전선로구간		

〈표 4-4〉 계 속

구 분		조사항목	조사지점	조사방법	조사주기
해양수질·해양퇴적물	공사시	◦해양수질 : 수온, 염분, pH, DO, 투명도, 저층포화도, COD, TOC, SPM, T-N, T-P, DIN, DIP, 내장균군수, Cr ⁶⁺ , Zn, As, Pb, Cd, Cu, Ni, Hg, CN, 페놀, 유기인, PCBs, 용매추출유분, 클로로필-a, 규산규소, Fe, Mn (31개 항목)	◦현황 조사정점 : 15개 정점 (표·저층)	◦해양환경공정 시험기준	◦1회/분기
		◦해양수질 : SPM	◦총 4 정점 : 배설위치 2정점 : 대조구 반경 50m, 100m 각 1정점		◦1회/월
		◦해양저질 : 입도, 함수율, 강열감량, AVS, COD, TOC, As, Cd, Pb, Zn, Cu, CN, Hg, Cr, NI, PCBs, PAHs, Li, Al, Fe, Mn, Co (22개 항목)	◦현황 조사정점 : 15개 정점		◦1회/분기
	운영시	◦해양수질 : 수온, 염분, pH, DO, 투명도, 저층포화도, COD, TOC, SPM, T-N, T-P, DIN, DIP, 대장균군수, Cr ⁶⁺ , Zn, As, Pb, Cd, Cu, Ni, Hg, CN, 페놀, 유기인, PCBs, 용매추출유분, 클로로필-a, 규산규소, Fe, Mn (31개 항목)	◦현황 조사정점 : 15개 정점 (표·저층)		◦1회/반기
		◦해양저질 : 입도, 함수율, 강열감량, AVS, COD, TOC, As, Cd, Pb, Zn, Cu, CN, Hg, Cr, NI, PCBs, PAHs, Li, Al, Fe, Mn, Co (22개 항목)	◦현황 조사정점 : 15개 정점		
친환경자원순환	공사시	◦폐기물 관련 인·허가 사항 여부 ◦작업인부에 의한 생활폐기물 및 분뇨의 적정처리 여부 ◦건설장비로부터 배출되는 폐유의 적정처리 ◦폐기물관리대장 비치 및 기록여부	◦폐기물 발생 및 보관지역	◦현지조사	◦1회/분기
	운영시	◦풍력발전기 폐유류 처리 적정처리 여부	◦사업지구	◦현지조사	◦1회/반기

〈표 4-4〉 계 속

구 분		조사항목	조사지점	조사방법	조사주기
수질	공사시	◦지표수 : pH, COD, BOD, SS, DO, 대장균군수, TOC, T-P 등 총 8개 항목	◦현황 조사지점 : 2개 지점	◦수질오염공정 시험기준	◦1회/분기
		◦토사유출 저감방안 이행여부 점검 - 침사지, 가배수로	◦저감방안 설치지점	◦현지조사	
	운영시	◦지표수 : pH, COD, BOD, SS, DO, 대장균군수, TOC, T-P 등 총 8개 항목	◦현황 조사지점 : 1개 지점	◦수질오염공정 시험기준	◦1회/반기
토양	공사시	◦Cd, Cu, As, Pb, 6가크롬, Zn, Ni, F, 유기인화합물, PCB, CN, 페놀, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, TPH, TCE, PCE, 벤조(a)피렌(20개 항목)	◦폐유보관소 주변 : 1개 지점	◦토양오염공정 시험기준	◦1회/분기 (폐유보관소 설치시)
소음·진동	공사시	◦주·야간 소음·진동	◦현황조사지점 : 1개 지점	◦소음·진동공정 시험기준	◦1회/분기
		◦수중소음	◦현황조사지점 : 10개 지점		◦1회/분기(항타시)
	운영시	◦수중소음	◦현황조사지점 : 10개 지점	◦소음·진동공정 시험기준	◦1회/분기
		◦저주파소음	◦현황조사지점 : 1개 지점(안나도)	◦소음·진동공정 시험기준	◦1회/분기
온실가스	공사시	◦공사장비 투입계획 및 효율적인 장비투입 점검 ◦작업장비 공회전 여부	◦사업지구	◦현지조사	◦1회/반기
전자기장	공사시	◦전자기장	◦발전단지 및 해저케이블 구간 : 10개 지점	◦현지조사	◦1회/분기
	운영시	◦전자기장	◦발전단지 및 해저케이블 구간 : 10개 지점	◦현지조사	◦1회/분기

〈표 4-5〉 사후환경영향조사 지점

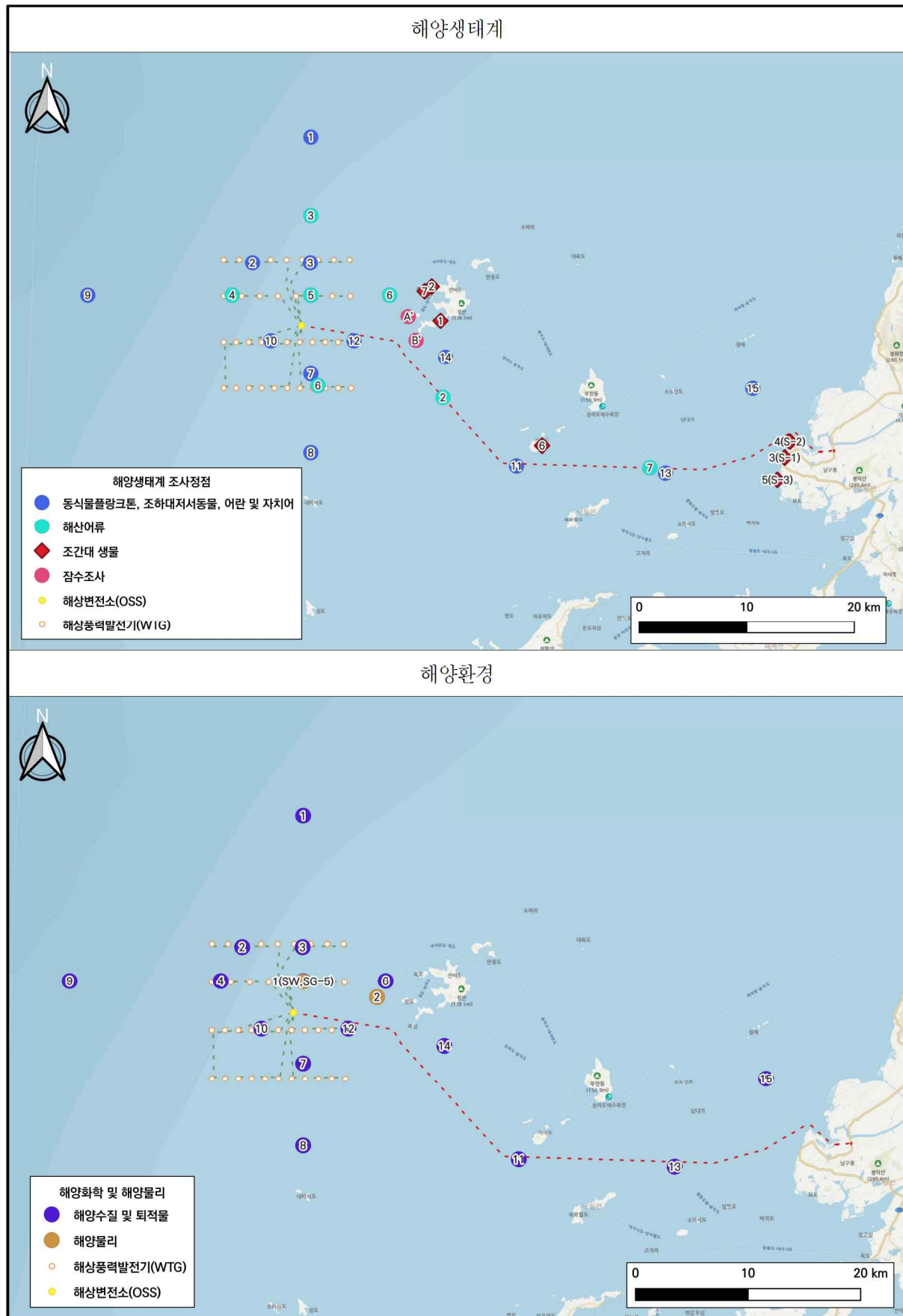
구 분		조 사 지 점		환경영향평가시 조사지점	비 고	
		위 도	경 도			
대기질(A)	A-1	N 35° 14' 22.18"	E 126° 20' 01.25"	A-9	⊙	
수질(W)	W-1	N 35° 14' 27.52"	E 126° 19' 32.67"	W-4	⊙, ●	
	W-2	N 35° 14' 34.85"	E 126° 20' 20.27"	W-5	⊙	
해양수질(SW) 및 해양퇴적물(SG)	SW, SG-1	N 35° 27' 27.50"	E 125° 54' 23.50"	SW, SG-1	⊙, ●	
	SW, SG-2	N 35° 22' 19.02"	E 125° 51' 28.00"	SW, SG-10-1		
	SW, SG-3	N 35° 22' 19.02"	E 125° 54' 22.00"	SW, SG-2-1		
	SW, SG-4	N 35° 21' 00.00"	E 125° 50' 26.30"	SW, SG-3		
	SW, SG-5	N 35° 21' 00.00"	E 125° 54' 23.50"	SW, SG-4		
	SW, SG-6	N 35° 21' 00.00"	E 125° 58' 21.05"	SW, SG-5		
	SW, SG-7	N 35° 17' 46.50"	E 125° 54' 23.50"	SW, SG-6		
	SW, SG-8	N 35° 14' 32.60"	E 125° 54' 23.50"	SW, SG-8		
	SW, SG-9	N 35° 21' 00.00"	E 125° 43' 11.26"	SW, SG-13		
	SW, SG-10	N 35° 19' 08.20"	E 125° 52' 23.19"	SW, SG-16		
	SW, SG-11	N 35° 14' 00.23"	E 126° 04' 45.92"	SW, SG-18		
	SW, SG-12	N 35° 19' 08.20"	E 125° 56' 33.62"	SW, SG-19		
	SW, SG-13	N 35° 13' 42.86"	E 126° 12' 14.02"	SW, SG-20		
	SW, SG-14	N 35° 18' 27.86"	E 126° 01' 10.01"	SW, SG-24		
	SW, SG-15	N 35° 17' 10.48"	E 126° 16' 36.47"	SW, SG-26		
소음·진동(N·V)	N·V-1	N 35° 14' 22.18"	E 126° 20' 01.25"	N·V-8	⊙	
저주파소음(N)	N-1	N 35° 20' 50.46"	E 126° 01' 24.91"	정온시설 영향예측지점	●	
수중소음(AP)	AP-1	N 35° 21' 00.00"	E 125° 43' 11.00"	-		
	AP-2	N 35° 21' 34.08"	E 125° 53' 16.00"	-		
	AP-3	N 35° 17' 48.08"	E 125° 53' 37.00"	-		
	AP-4	N 35° 21' 39.00"	E 125° 57' 11.00"	-		
	AP-5	N 35° 20' 02.06"	E 125° 57' 07.02"	-		
	AP-6	N 35° 18' 11.01"	E 125° 57' 06.05"	-		
	AP-7	N 35° 20' 53.06"	E 126° 00' 36.08"	-		
	AP-8	N 35° 18' 45.07"	E 126° 00' 26.07"	-		
	AP-9	N 35° 14' 00.03"	E 126° 04' 45.07"	-		
	AP-10	N 35° 13' 48.00"	E 126° 14' 39.00"	-		
토 양(S)	S-1	사업지구 내 폐유보관시설		S-1	⊙	
육 상 동 · 식 물 상	육상 동·식물상	1	육상부 송전선로 및 변전소 주변지역		1	⊙
	육수 동물상(Sw)	Sw.1	N 35° 14' 48.72"	E 126° 20' 37.28"	Sw.1	
		Sw.2	N 35° 14' 41.29"	E 126° 20' 14.79"	Sw.2	
		Sw.3	N 35° 14' 18.38"	E 126° 20' 03.41"	Sw.3	
	조류 (ESIA)	St.1	안마도 및 해상풍력발전단지 주변지역		St.1	⊙, ●
		St.2	해저송전케이블 매설지 주변지역		St.2	
		St.3	해저송전케이블 매설지 주변지역		St.3	
		St.4	육상 송전선로 및 변전소		St.4	⊙
		St.7	안마도 일대		St.7	●
		St.8	송이도 일대		St.8	
St.9		칠산도 일대		St.9		

주) ⊙ : 공사시, ● : 운영시

〈표 4-5〉 계 속

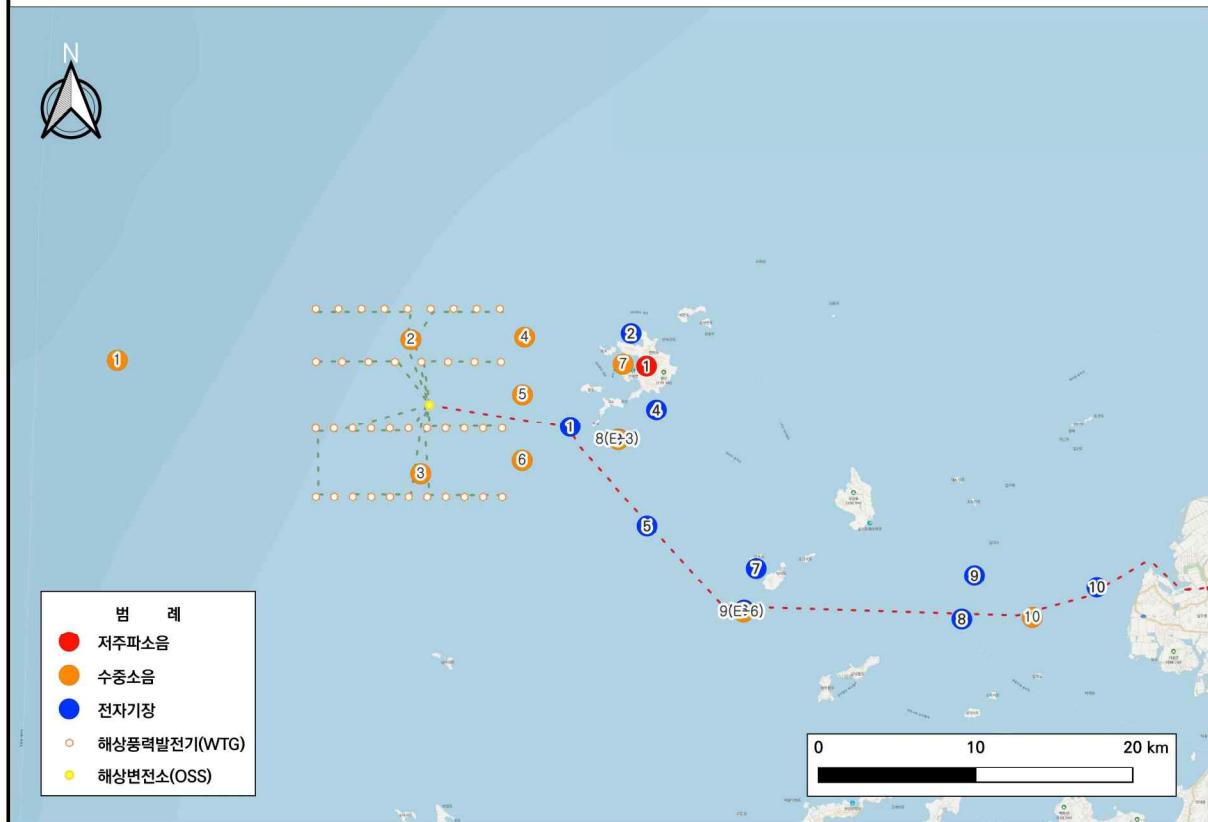
구 분			조 사 지 점		환경영향평가시 조사지점	비 고	
			위 도	경 도			
해 양 동·식 물 상	동·식물플랑크톤, 조하대저서동물, 어란 및 자치어 (ST)	ST-1	N 35° 27' 27.50"	E 125° 54' 23.50"	ST-1	⊕, ⊙	
		ST-2	N 35° 22' 19.02"	E 125° 51' 28.00"	ST-10-1		
		ST-3	N 35° 22' 19.02"	E 125° 54' 22.00"	ST-2-1		
		ST-4	N 35° 21' 00.00"	E 125° 50' 26.30"	ST-3		
		ST-5	N 35° 21' 00.00"	E 125° 54' 23.50"	ST-4		
		ST-6	N 35° 21' 00.00"	E 125° 58' 21.05"	ST-5		
		ST-7	N 35° 17' 46.50"	E 125° 54' 23.50"	ST-6		
		ST-8	N 35° 14' 32.60"	E 125° 54' 23.50"	ST-8		
		ST-9	N 35° 21' 00.00"	E 125° 43' 11.26"	ST-13		
		ST-10	N 35° 19' 08.20"	E 125° 52' 23.19"	ST-16		
		ST-11	N 35° 14' 00.23"	E 126° 04' 45.92"	ST-18		
		ST-12	N 35° 19' 08.20"	E 125° 56' 33.62"	ST-19		
		ST-13	N 35° 13' 42.86"	E 126° 12' 14.02"	ST-20		
		ST-14	N 35° 18' 27.86"	E 126° 01' 10.01"	ST-24		
		ST-15	N 35° 17' 10.48"	E 126° 16' 36.47"	ST-26		
	조간대 생물	경성 (T)	T-1	N 35° 19' 57.11"	E 126° 00' 54.53"		T-1
			T-2	N 35° 21' 21.01"	E 126° 00' 28.01"		T-2
			T-3	N 35° 14' 20.56"	E 126° 18' 12.53"		T-3
			T-4	N 35° 14' 59.09"	E 126° 18' 28.31"		T-4
			T-5	N 35° 13' 26.56"	E 126° 17' 50.46"		T-5
			T-6	N 35° 14' 49.34"	E 126° 06' 02.85"		T-7
			T-7	N 35° 21' 09.47"	E 126° 00' 06.54"		T-8
		연성 (SB)	SB-1	N 35° 14' 20.56"	E 126° 18' 12.53"		S-3
			SB-2	N 35° 14' 59.09"	E 126° 18' 28.31"		S-4
			SB-3	N 35° 13' 26.56"	E 126° 17' 50.46"		S-5
	해산어류 (F)	F-1	N 35° 21' 00.00"	E 125° 54' 23.50"	F-1		
		F-2	N 35° 16' 48.09"	E 126° 01' 02.09"	F-2		
		F-3	N 35° 24' 13.70"	E 125° 54' 23.50"	F-3		
		F-4	N 35° 21' 00.00"	E 125° 50' 26.30"	F-4		
		F-5	N 35° 21' 00.00"	E 125° 58' 21.05"	F-5		
		F-6	N 35° 17' 17.20"	E 125° 54' 45.00"	F-6		
		F-7	N 35° 13' 56.03"	E 126° 11' 27.00"	-		
	잠수조사	A'-1	N 35° 20' 07.50"	E 125° 59' 17.04"	횡도		
		B'-1	N 35° 19' 09.36"	E 125° 59' 40.68"	옥섬		
	인공어초		인공어초 설치 구역				-
	해양포유류		발진구역 및 송전선로 주변해역				-
해양물리 (T, W, PC, CS)	T, W-1	N 35° 20' 59.08"	E 125° 54' 23.09"	T, W-1			
	PC, CS-1	N 35° 20' 59.08"	E 125° 54' 23.09"	PC, CS-1			
	PC, CS-2	N 35° 20' 22.03"	E 125° 57' 56.08"	PC, CS-5			
전자기장 (E)	E-1	N 35° 19' 07.07"	E 125° 58' 45.05"	-			
	E-2	N 35° 21' 45.01"	E 126° 00' 53.01"	-			
	E-3	N 35° 18' 46.00"	E 126° 00' 27.00"	-			
	E-4	N 35° 19' 37.01"	E 126° 01' 45.02"	-			
	E-5	N 35° 16' 21.06"	E 126° 01' 25.08"	-			
	E-6	N 35° 14' 00.03"	E 126° 04' 45.07"	-			
	E-7	N 35° 15' 10.05"	E 126° 05' 10.06"	-			
	E-8	N 35° 13' 45.03"	E 126° 12' 13.08"	-			
	E-9	N 35° 14' 58.06"	E 126° 12' 39.09"	-			
	E-10	N 35° 14' 38.08"	E 126° 16' 51.09"	-			

주) ⊕ : 공사시, ⊙ : 운영시

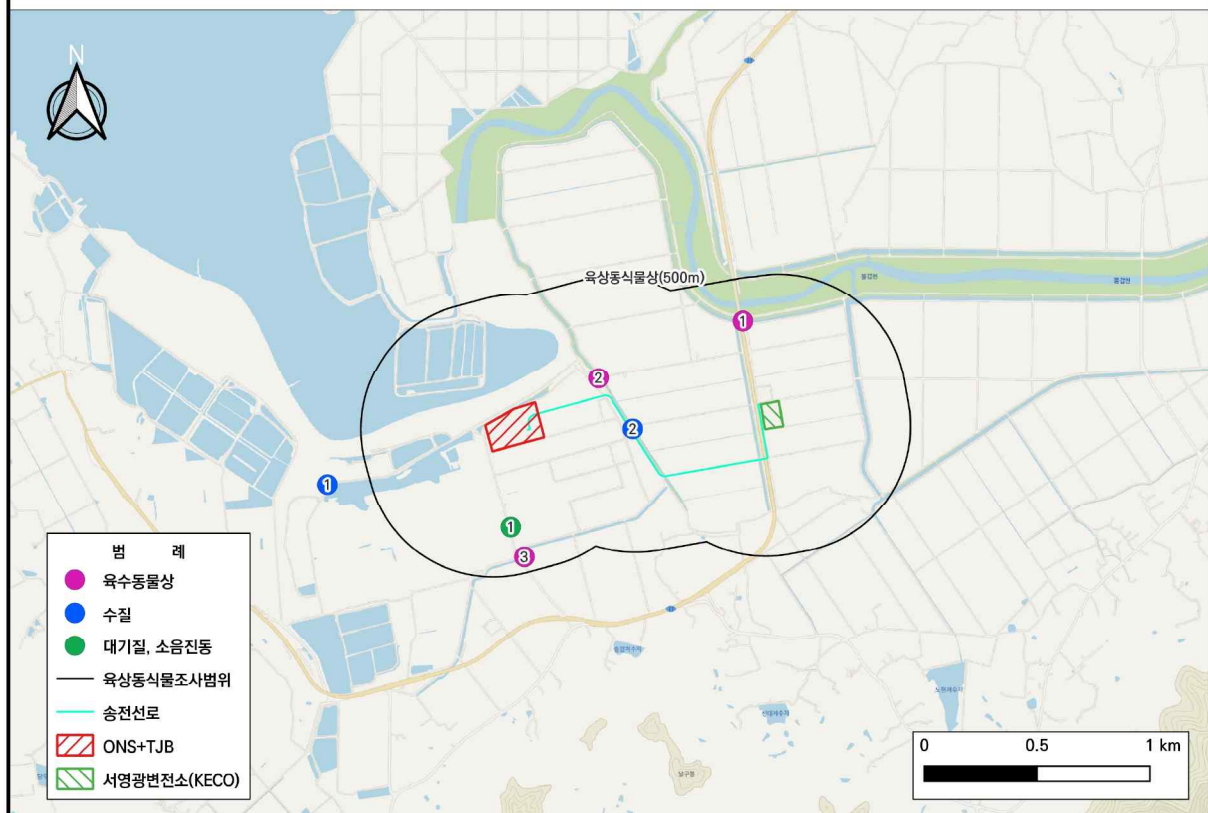


(그림 4-1) 사후환경영향조사 지점도

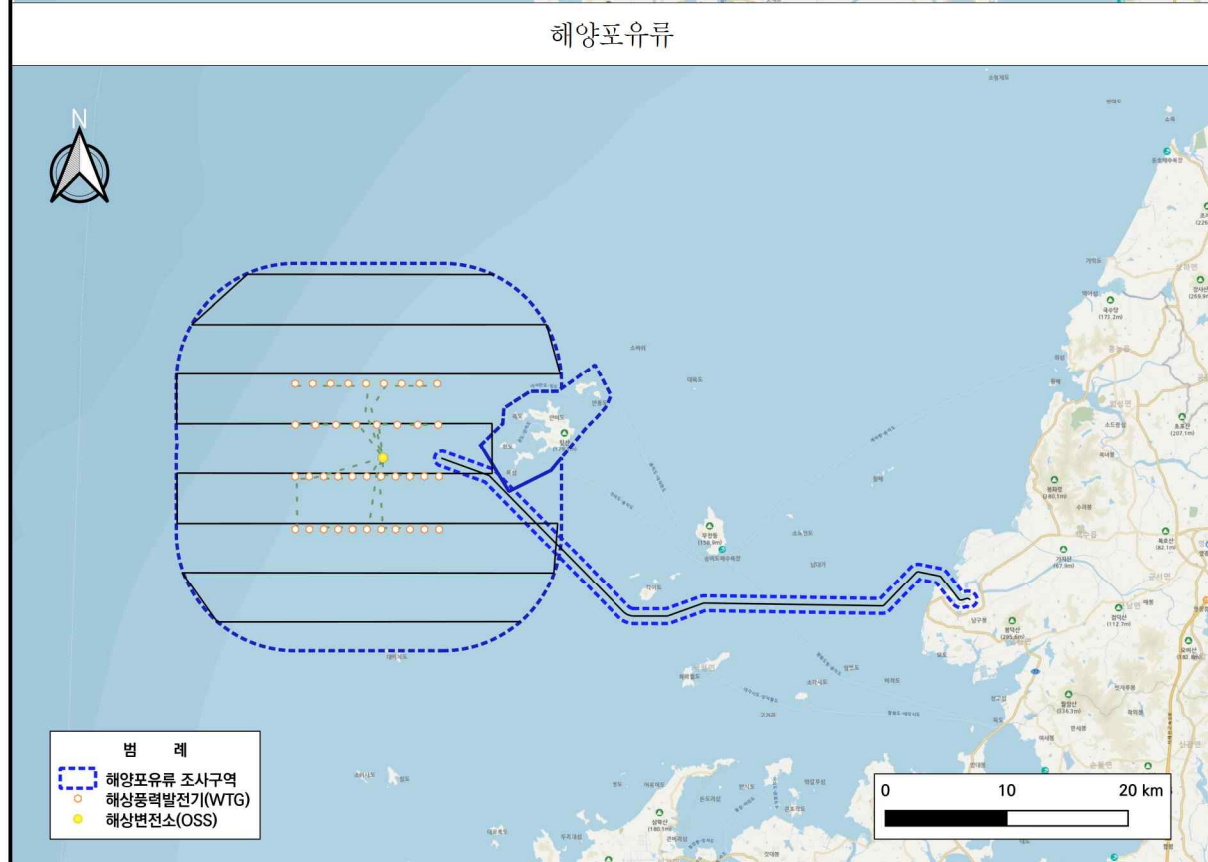
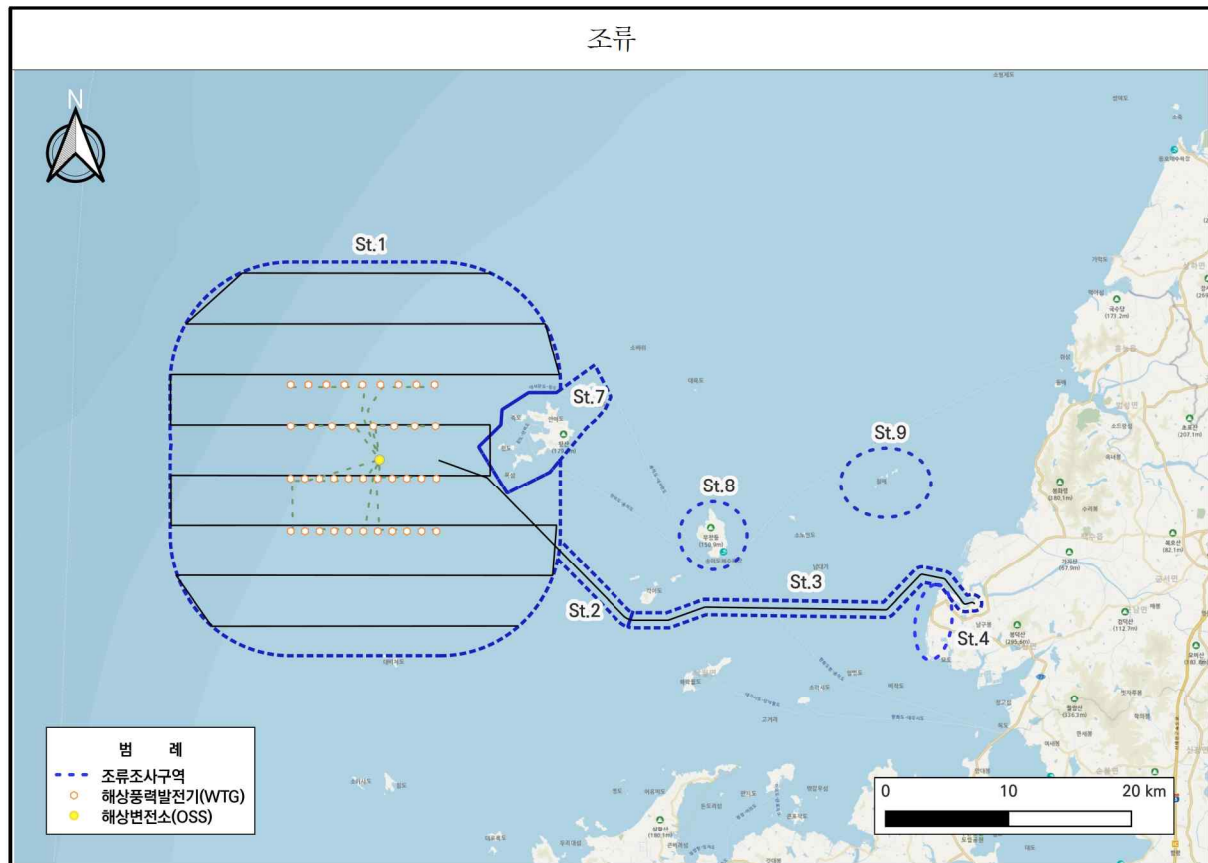
저주파소음, 전자기장, 수중소음



육상부



(그림 4-1) 계 속



(그림 4-1) 계 속

제 5 장

부 록

- 5.1 평가서 작성 등 참여자 인적사항
- 5.2 관련문서
- 5.3 육상 동·식물상 목록
- 5.4 당초 평가시 평·단면도
- 5.5 대기모델링 전산자료

제5장 부 록

5.1 평가서 작성 등 참여자 인적사항

5.1.1 환경보전방안검토서 작성

가. 평가업체 현황

구 분	(주)대영엔지니어링	
등록 사항	제1종 환경영향평가업	해역이용영향평가 대행자
등록 번호	제서 - 216호	제인 - 001호
등록 기관	한강유역환경청	인천지방해양항만청
등록 일자	2006년 11월 23일	2008년 4월 4일

나. 참여자 명단

분 야	성 명	식 급	자격사항	비 고
총괄	정선구	전무	환경영향평가사	보고서 작성 전체 총괄
자연생태환경분야	최만규	이사	자연환경관리기술사	육상동·식물상 작성 및 검토
	강미라	과장	이학사	육상동·식물상 작성
대기환경분야	변성수	사장	대기환경기사	대기환경분야 총괄
	김태곤	대리	대기환경기사	기상 작성
	김지호	부장	대기환경기사	대기질 작성 및 검토
	박에스더	과장	대기환경기사	온실가스 작성 및 검토
수환경분야	나성원	상무	수질환경기사	수환경분야 총괄
	석보영	이사	수질환경기사	수질(수리·수문) 작성 및 검토
토지환경분야	김재하	전무	환경영향평가사	토지환경분야 총괄
	최만규	이사	자연환경관리기술사	토지이용 작성 및 검토
	권용운	상무	토목기사	지형·지질 작성 및 검토
생활환경분야	이주행	전무	환경영향평가사	생활환경분야 총괄
	송가영	대리	폐기물처리기사	친환경적자원순환
	이지혜	과장	환경공학석사	소음·진동 작성 및 검토
	김선민	사원	해양환경기사	경관 작성 및 검토
	박성철	부장	소음진동기사	전파장해 작성 및 검토

다. 제1종 환경영향평가업 등록증 사본



<변경사항>

연 월 일	내 용	확 인
2023.10.26	원평원-2016호로 기술인력 변경등록 (출결: 김재하(평가사) 등록, 생활원정원기타: 석보영(특급) 등록).	(사)환경영 
2024.01.24	원평원-216호로 기술인력 변경등록. (토지(원정: 권용준(특급) 등록) 등.	(사)환경영 
2024.05.29	원평원-1141 호로 기술인력 변경등록. (생활원정원기타: 배문순(특급) 등록) 등.	(사)환경영 

<행정처분사항>

연 월 일	내 용	확 인



라. 계약서 사본

DocuSign Envelope ID: CA8CC4F3-46A7-489B-A415-CD44AB48533A

SERVICES AGREEMENT

This Services Agreement is entered into on 14 November 2023 (the "**Agreement Date**").

BETWEEN:

- I. **Anma Offshore Wind Energy Co., Ltd.**, a company incorporated under the laws of the Republic of Korea, having its registered office at 1F Da-dong, 125, Okdang-ro, Yeonggwang-eup, Yeonggwang-gun, Jeollanam-do, Republic of Korea (the "**Client**"); and
- II. **Daeyoung Engineering Co., Ltd.**, a company incorporated under the laws of the Republic of Korea, having its registered office at 56, Jungang-daero, Seongsan-gu, Changwon-si, Gyeongsangnam-do, Republic of Korea (the "**Supplier**").
(each a "**Party**" and collectively "**Parties**")

WHEREAS:

- A. The Client is a developer of a large-scale offshore wind farm project near the western coast of the island Anma, Yeonggwang-gun, Jeollanam-do, Republic of Korea (the "**Project**").
- B. The Supplier is a civil engineering company specialising in port development, offshore plant, urban planning, and coastal protection in the Republic of Korea.
- C. The Client wishes to engage the Supplier to provide certain services set out in **SCHEDULE I** in relation to the Project, and the Supplier is willing to provide such services, on the terms set out in this Agreement.

IN WITNESS WHEREOF each Party has set its hand the date first above written.

Anma Offshore Wind Energy Co., Ltd

DocuSigned by:



Name: Eon Woo Cho
Title: Representative Director

Daeyoung Engineering Co., Ltd.

DocuSigned by:



B4B32598C9C6494...

Name: Byung Hwa Yu
Title: Co-Representative Director

마. 재대행 참여현황

1) 육상동·식물상(전문가 자문)

- 업체명 : (주)해인생태연구소
- 조사내용 : ESIA 조류 조사 및 전문가 자문
- 업면허 등록현황

분 야	등록번호	등록일자	등록기관
제2종 환경영향평가업	제부-2-014호	2021.12.10	(사)환경영향평가협회
해역이용영향평가대행자	제부-24호	2022.01.27	부산지방해양수산청

- 참여자 명단

구 분	성 명	직 급	자격 및 면허	참여분야
총 괄	서진형	책임연구원	생태공학박사	총괄 및 보고서 작성
조 류	정인용	책임연구원	이학박사	
	박중현	책임연구원	이학박사	보고서 작성
	김민정	선임연구원	생물분류기사(동물)	
	이수현	주임연구원	생물분류기사(동물)	
	이슬기	주임연구원	이학석사	

· 제2종 환경영향평가업 등록증 및 해역이용영향평가대행자 등록증 사본

■ 환경영향평가업 시행규칙(별지 제11호까지) (개정 2018.12.20)

등록일자: 2023.08.28 17:16

등록번호: 제부-2-014 호 발급번호: 202306280463245DAJ

제(2)종 환경영향평가업 등록증

기관(업체명)	주식회사 해안생태연구소	등록형태	영업
대표자 성명	서진형		
주사무소 소재지	(40304) 부산광역시 수영구 용남로 308 4층		
전화번호	051-628-3600		
평가담당 부서 소재지	(40304) 부산광역시 수영구 용남로 308 4층		
전화번호	051-628-3600 (FAX) 051-980-6400		
실형실 소재지	(40304) 부산광역시 수영구 용남로 308 4층		
전화번호	051-628-3600		
기타	제 2 종 환경영향평가업 등록증 관련 규정을 준수 및 환경영향평가업자의 의무사항을 준수하여야 함.		

2023년 12월 16일

(사) 환경영향평가협회장

■ 환경영향평가업 시행규칙(별지 제11호까지) (개정 2018.12.20)

Page: 2/3

〈연장사항〉

연월일	내 용	확인
2021.12.19	환경영: 2007호로 제2종 환경영향평가업 신규등록 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.02.04	환경영: 250호로 대표자 및 기술인원 변경등록. (대표자: 서진형, 기술인원: 김동원, 박진호) (작성: 서진형) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.02.09	환경영: 201호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.03.03	환경영: 504호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.04.06	환경영: 700호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.04.25	환경영: 804호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.05.23	환경영: 1700호로 주사무소소재지 변경등록. (주사무소: 부산광역시 수영구 용남로 308 4층, 실형실: 부산광역시 수영구 용남로 308 4층 29 30층) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.06.10	환경영: 1309호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.11.14	환경영: 2503호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.12.16	환경영: 2503호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2022.12.27	환경영: 2008호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장

■ 환경영향평가업 시행규칙(별지 제11호까지) (개정 2018.12.20)

Page: 3/3

〈연장사항〉

연월일	내 용	확인
2023.01.06	환경영: 34호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2023.01.16	환경영: 100호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2023.02.27	환경영: 054호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2023.03.17	환경영: 604호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2023.04.12	환경영: 916호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2023.05.15	환경영: 1148호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2023.06.12	환경영: 1297호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2023.06.26	환경영: 1304호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장
2023.06.27	환경영: 1307호로 기술인원 변경등록. (전문조사원: 박진호) (작성: 서진형) 공.	(사)환경영향평가협회장

〈행정처분사항〉

연월일	내 용	확인

■ 해양환경관리법 시행규칙(별지 제11호까지) (개정 2018.12.20)

제부-024호

해양수산부

해역이용영향평가대행자 등록증

1. 기관(단체) 명칭: 주식회사 해안생태연구소
2. 대표자 성명: 서진형 (생년월일: 81.04.24)
3. 주사무소 소재지: 경상남도 통영시 무전동 1034-2 삼성오피스텔 303호 (☎ 051-628-3600)
4. 평가서담당부서 소재지: 부산광역시 수영구 용남로 308, 스타빌 4층 (☎ 051-628-3600)
5. 실형실 소재지: 전라남도 여수시 병동로 82, 3층
 ㈜해안생태연구소 (☎ 061-654-6300)
 부산광역시 금정구 용당대로 2140
 ㈜용당환경기술연구소 (☎ 051-714-6271)
6. 기타

「해양환경관리법」 제86조제1항 및 같은 법 시행규칙 제55조제1항에 따라 해역이용영향평가대행자로 등록하였음을 증명합니다.

2023년 7월 18일
(최초등록 2022.01.27)

부산지방해양수산청장

2) 경관시물레이션

- 업 체 명 : (주)드림스퀘어에스
- 업무내용 : 경관 시물레이션 및 분석
- 그래픽 디자인 서비스 사업자 등록현황

업체명	대 표 자	등록번호 및 등록사항	관할기관
(주)드림스퀘어에스	김재원	그래픽 디자인 서비스 사업자 등록번호 211-88-32696	강남구청

- 참여자 명단

성 명	직급	자격 및 면허	참여분야
김재원	대표	시각디자인 전공	총괄
박건호	실장	도시공학 전공	경관분석
허근호	팀장	디자인전공	시물레이션

- 사업자등록증 사본

사업자등록증
(법인사업자)

등록번호 : 211-88-32696

법인명(단체명) : 주식회사 드림스퀘어에스
대표자 : 김재원

개업연월일 : 2009년 09월 08일 법인등록번호 : 110111-4174796

사업장소재지 : 서울특별시 강남구 강남대로158길 9(신사동, 리치월드빌딩 3층)

본점소재지 : 서울특별시 강남구 강남대로158길 9(신사동, 리치월드빌딩 3층)

사업의종류 : ☒ 서비스
 ☒ 서비스
 ☒ 서비스

별첨사유 : 정정

2021년 11월 23일

강남세무서장

국세청
National Tax Service

사업자 단위 과세 적용사업자 여부 : 여() 부(✓)

전자세금계산서 전용 전자우편주소 :

국세청
National Tax Service

영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) 2 항목별 협의내용 ☐ 동·식물상 ○ 평가서에 제시한 조류 충돌 저감대책(구조물 도색계획 등)에 대해서는 국내 규정 등에 지측되는 부분이 없도록 상세히 검토하여 채택하여야 함 - 운영 중에는 조류 조사를 인·외 이상 시행하여야 하며 관측자료 수집 및 조류 충돌 발생 현황을 분석하여 필요시, 추가적인 저감 대책을 마련해야 함 - 조류 충돌 및 회피에 대한 모니터링 결과를 분석하여 조류의 발전기 회피 양상을 파악하고 그 결과를 협의기관에 공유하여야 함 ○ 운영시 해양포유류에 대한 조사는 해저케이블 매설 해역을 포함하여 수중소음과 개질별로 동시에 수행하여 해양포유류의 분포와 행동에 미치는 영향을 파악하고 필요시, 저감방안을 마련해야 함 ○ 해양동·식물상의 운영시 사후환경영향조사에 대해서는 영향예측에 대한 검증이 매우 중요하므로, 분기별로 실시하여야 함 ○ 사후환경영향조사에는 인공어초의 효과 검증을 위한 모니터링 실시를 포함하여야 함 ☐ 해양환경 ○ 부유사 확산 수치 모형에 활용된 정보를 상세히 기술 및 분석하여 수치 모형의 신뢰도를 높여야 함* - 부유사 관측지점은 어업권이 인접한 해저케이블 설치구간도 포함하여 사후환경영향조사 결과와 주기적인 검증을 통해 필요시, 부유사 발생 저감방안을 마련하여야 함 * (보완) 3.21-10에서 부유사 관측값이 매초값에 비해 100mg/L 이상 높게 나타나고 있음 2 / 9	영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) ○ 해저케이블 매설에 대한 구간별 설치 심도와 매설계획을 구체적으로 제시하고 적절한 저감방안을 마련하여야 함 - 각이사회 구간의 해저케이블 설치공사 시 지형 훼손을 최소화하는 공법 및 공사 시기 조정 등을 적용하여야 하며 운영 시 분기별 조사를 통해 해당 지형의 자연적 복원 및 해양생물의 서식 등을 확인하고 필요시 저감방안을 마련하여야 함 ○ 운영시 수심측량 등을 통해 해저지형을 조사하여 부정적 영향이 발견된 경우 적절한 저감 대책을 마련하여야 함 ○ 전자기장 측정은 발전단지 및 해저케이블 구간에 대해 사업시행 전 배경 전자기장과 실제 운영시 발생하는 전자기장을 모두 측정하여야 함 - 해상풍력 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드라인에 따라 최소 10정격 관장 ○ 해양수질·퇴적물 분석항목 중 일부 누락된 항목을 추가하여 현재 농도에서 검증되지 않도록 지속적으로 관리하여야 함 - 해양수질 항목에서는 규산규소, 질, 망간, 퇴적물 항목에서는 알루미늄, 질, 망간, 코발트 항목의 추가 필요 ○ 구조물 철거 과정에서 해양환경에 발생할 수 있는 부정적 영향에 대한 대안 및 원상회복 의무 적기 이행에 관한 관리대책을 마련할 필요가 있음 ☐ 소음·진동 ○ 해저케이블 구간을 수중 소음 조사 정점에 포함하고 운영시에도 계절별 조사를 수행하여 해양생물 등에 미치는 영향을 모니터링해야 함 - 해상풍력 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드라인에 따라 최소 10정격 관장 3 / 9
--	--

영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) ○ 사업지구 주변 주거시설에 대한 저주파소음 예측결과가 환경목표기준을 초과하고 있으므로 영향을 최소화하기 위한 대책을 마련하여야 함 - 풍력발전단지 운영으로 인한 저주파소음 영향을 최소화하기 위한 대책을 수립하고 이를 확인하기 위한 모니터링 계획을 수립하여야 함 - 풍력발전기에 대한 저주파 소음 저감대책으로 운영시간 조정이 가제되어 있으므로 해당 대인에 대한 검토 필요	영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) ○ 사업지구 주변 주거시설에 대한 저주파소음 예측결과가 환경목표기준을 초과하고 있으므로 영향을 최소화하기 위한 대책을 마련하여야 함 - 풍력발전단지 운영으로 인한 저주파소음 영향을 최소화하기 위한 대책을 수립하고 이를 확인하기 위한 모니터링 계획을 수립하여야 함 - 풍력발전기에 대한 저주파 소음 저감대책으로 운영시간 조정이 가제되어 있으므로 해당 대인에 대한 검토 필요
영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) 2. 해양 동·식물상(평가서 8.1.2.346~349, 8.1.3.32~34, 보완서 3.2.2.112~119, 3.2.3.37~40) 가. 풍사시 - 부유사 확산 저감대책:오탁방지막, 부유사 저감 공중관리 - 수중소음 등 저감대책 : 불필요한 충격음 발생하지 않도록 공사인부에 대한 교육 및 관리방안 계획, 공사장비의 작동시간 일 최대 8시간 한정하여 최소화 할 계획임 - 지속적인 모니터링(사후환경영향조사) 나. 운영시 - 기초구조물을 활용한 수산자원 조성 - 해상풍력발전단지 감시시스템 구축 및 24시간 상황실 운영 등으로 선박이동에 대한 안전대책 구축 - 지속적인 모니터링(사후환경영향조사) 3. 자연환경자산(평가서 8.1.4.4) 가. 풍사시 - 주요 번식기 공사강도 조절 나. 운영시 - 조류 영향 방지대책 강구(항공장애 등 색상 녹색광 선정, 블레이드 색채(대조패턴)) 등 계획 - 사후환경영향조사이 지속적인 모니터링 실시, 필요시 추가적인 저감대책 강구 4. 대기 질(평가서 8.2.2.28~30) 가. 풍사시 - 주기적인 청소 실시	영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) 3 저감방안 요약 1. 육상 동·식물상(평가서 8.1.1.219~236, 보완서 3.1.175~185, 3.7.1~10) 가. 풍사시 ○ 육상 식물상(식물상 및 식생) - 생물제자시설 설치 운영, 주기적 살수차 운행 - 공사차량 속도제한 - 생태계교란생물 발견시 즉시 제거 ○ 육상동물상(포유류, 양서·파충류, 육상곤충류, 조류) - 저소음·저진동 장비 사용, 야간공사 지양 - 번식기 및 철새이동시기 공사강도 조절 나. 운영시 ○ 육상동물상(조류) - 이동조류 영향 방지대책 강구(블레이드 채색, 스피커와 카메라 장착 등) - 조류충돌방지시스템 구축 계획 - 모니터링 결과에 따라 저감대책 강구

영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) 7. 토양(평가서 8.4.2.9~10) 가. 공사시 - 투입장비 : 장비점검 외부 정비업소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운영 및 위탁처리 - 지장물 및 불법폐기물 : 성상별 폐기물 처리규정에 따라 적법처리 나. 운영시 - 분리수거함 설치 - 폐기물 무단투기 및 소각 방지를 위한 사전교육 - 이동식 간이화장실을 설치하여 전량 위탁처리 8. 지형·지질(평가서 8.4.3.69~70) 가. 공사시 - 건축물 축조시 주변 경관과 이질감이 없는 색재, 이미지 및 식재계획 - 부득이 발생하는 사면에 대한 처리는 적정사면구배, 잔디 식재 등 계획 - 발생토양 적정 처리 대책 : 토석정보공유시스템 활용 - 토사유출 저감을 위하여 우기를 피하여 공사, 공사구간에 가해수로 및 임시 침사지 설치 9. 친환경적 자원순환(평가서 8.5.1.9~15) 가. 공사시 - 생활폐기물 및 분뇨 : 성상별 분리수거, 영광군 폐기물 관리계획에 따라 처리, 이동식 간이화장실 설치 및 위탁처리, 선박내 분뇨오염방지설비 설치 및 위탁처리 - 투입장비 : 장비점검 외부 정비업소 이용	영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) - 공사차량 속도제한(20km/hr이하) - 차량덤펀게 설치, 주기적인 교육 및 관리감독 - 공사장비 효율적 투입, 공회전 지양 등 5. 온실가스(평가서 8.2.3-20) 가. 공사시 - 오염물질 배출이 적은 장비 사용 - 건설장비 공회전 금지 - 노후장비 사용 자제 나. 운영시 - 연간 1구역 121,913tCO_{2eq}, 2구역 152,171tCO_{2eq}의 온실가스 저감 6. 수환경(해양 수·저질 포함)(평가서 8.3.1.15~18, 8.3.2.371~378, 보원서 3.22.117~119) 가. 공사시 - 토사유출 저감대책 : 침사지 및 가배수로 설치(건축물 터파키지역 침사지 활용) - 부유물질 모니터링 실시 : 부유물질 농도 증가시 일시적 작업중단, 작업시간 단축, 작업방법 개선 등의 방법으로 해양환경에 미치는 영향 최소화 - 유류유출 저감대책 : 방제장비 확보방안 검토, 관제기관과 연계한 방제체계 구축 나. 운영시 - 개인하수처리시설 : 15.0m³/일 설치 - 하수처리시설의 처리수질은 「하수도법 시행규칙 [별표3] 방류수 수질기준」에 준하여 처리할 계획임
---	--

영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) 10. 소음·진동(평가서 8.5.2-125~129, 보완서 3.3.1-85~88) 가. 공사시 ○ 육상부 - 공사장 "소음·진동 관리지침서"에 따른 일반적인 저감대책 수립 - 야간공사 지양, 진설장비 점검 - 운행속도 제한, 급발진, 급정지, 공회전 지양 ○ 해상부 파일항타시 수중소음 - 사전경고음 발생으로 해양포유류 및 어류를 회피 - 모니터링 결과, 필요시 수중소음 완화대책 강구 - 쿠션블럭(Cushion Blocks), 공기방울막(Air bubble curtain), 수중 소음덤프(HSD, Hydro Sound Dampers), 격리막(Isolation casing), 임시물막이(Cofferdam) 등 나. 운영시(해상부) - 해상풍력발전기 운영에 따른 수중소음 영향 모니터링 계획 8 / 9	영광 인마 해상풍력 발전사업(ME2022C008) 11. 위락·경관(평가서 8.5.3-47~52, 보완서 3.4.12~14) - 해상풍력발전단지 : 주변 환경과 조화될 수 있는 색채계획 수립 - 영광군 경관기본계획에 부합하는 경관계획 수립 12. 전파장애(평가서 8.5.4-8) - 사업의 운영시 라디오 수신장애, TV 수신장애 등의 문제 발생시 주민과 적극적으로 협의하여 라디오 증폭기 설치, 공동수신안테나 설치 등의 적절한 저감대책을 수립·대처할 계획임. 9 / 9
--	--

5.2.2 발전사업허가 서류

제2019-33호

발전사업 허가증

1. 성명(대표자) : 조인우('83.6.6)

2. 상호 : 안마해상풍력제 / 법인번호 : 110111 -6520187

3. 소재지 : 전라남도 영광군 영광읍 옥당로 125, 1층 다동
(전화 : 02-6030 -3906)

4. 사업의 내용 : 영광 안마 해상풍력 발전사업

○ 사업장소 : 전남 영광군 낙월면 안마군도 서측 5km 앞 해상
(사업구역 좌표 : 다음 페이지 기재)

5. 사업규모

○ 원동력의 종류 : 풍력(해상)

○ 설비용량 : 224MW, 공급전압 : 154KV, 주파수 : 60Hz

6. 공사계획인가기간 : 2029년 5월까지

7. 사업준비기간 : 2031년 5월까지

8. 기타

※ ①당초 허가(19.4.23), ②설치장소/설비용량 조정(2020.7.27) : 뒷면 참조 / 218.4MW
→224MW, ③대표자(허영호→황규득, 조연우) 변경(21.11.4), ④준비기간 연장(23.3월
→26.5월) 및 사업장소(위치조정) 변경허가(22.4.25), ⑤공사계획인가기간 부여 및
준비기간(26.5월→31.5월) 변경(23.8.1), ⑥대표자(황규득, 조연우→조연우) 및 소재지
(전년도 12월 63, 2층→옥당로 125, 1층 다동) 변경(23.11.6)

※ 주의사항 : 주요 사업허가 취소대상 (전기사업법 제12조)

- 공사계획인가기간에 공사에 착수하지 못하는 경우

- 사업준비기간에 사업계시를 하지 못하는 경우

- 산업통상자원부 장관의 인가 없이 사업의 양수 및 법인의 분할·합병을 한 경우

전기사업법 제7조 및 같은 법 시행규칙 제6조에 따라
위와 같이 발전사업을 허가합니다.

2023년 11월 6일

산업통상
자원부

장관인

※ (붙임) 전기사업(해상풍력) 허가(제2019-33호) 사업구역 좌표

구분	위도	경도	비고
P1	35°22'28.01"	125°49'59.73"	
P2	35°22'28.01"	125°56'35.49"	
P3	35°20'50.70"	125°56'35.53"	
P4	35°22'11.86"	125°57'29.93"	
P5	35°20'50.70"	125°57'29.93"	
P6	35°20'50.70"	125°49'59.66"	

210mm x 297mm(해상지 130mm x 197mm)

- 227 -

제2020-56호

발전사업 허가증

1. 성명(대표자) : 조인우('83.6.6)
2. 상호 : 안마해상풍력(주) / 법인번호 : 110111-6520187
3. 소재지 : 전라남도 영광군 영광읍 옥당로 125, 1층 다동
(전화 : 02-6030-3906)
4. 사업의 내용 : 영광 안마2 해상풍력 발전사업
 - 사업장소 : 전남 영광군 낙월면 안마군도 서측 5km앞 해상
(사업구역 좌표 : 다음 페이지 기재)
5. 사업규모
 - 원동력의 종류 : 풍력(해상)
 - 설비용량 : 304MW, 공급전압 : 154kV, 주파수 : 60Hz
6. 공사계획인가기간 : 2029년 8월까지
7. 사업준비기간 : 2031년 8월까지
8. 기타

※ ①당초 허가(20.7.27), ②대표자(허영호→황규득, 조연우) 변경(21.11.4), ③준비기간 연장(24.8월→26.11월) 및 사업장소(허지조성) 변경허가(22.4.25), ④공사계획인가 기간 부여 및 준비기간(26.11월→31.8월) 변경(23.8.1), ⑤대표자(황규득, 조연우→조연우) 및 소재지(천년로 12길 63, 2층→옥당로 125, 1층 다동) 변경(23.11.6)

※ 주의사항 : 주요 사업허가 최소대상 (전기사업법 제12조)

- 공사계획인가기간에 공사에 착수하지 못하는 경우
- 사업준비기간에 사업계시를 하지 못하는 경우
- 산업통상자원부 장관의 인가 없이 사업의 양수 및 법인의 분할·합병을 한 경우

전기사업법 제7조 및 같은 법 시행규칙 제6조에 따라
위와 같이 발전사업을 허가합니다.

2023년 11월 6일

산업통상
자원부
장관인

210mm×297mm(해상지 120g/㎡)

※ (붙임) 전기사업(해상풍력) 허가(제2020-56호) 사업구역 좌표

구분	위도	경도	비고
P1	35°19'45.93"	125°49'59.73"	
P2	35°19'45.93"	125°57'29.92"	
P3	35°18'14.93"	125°57'29.92"	
P4	35°19'29.71"	125°56'35.49"	
P5	35°17'03.77"	125°56'35.49"	
P6	35°17'03.76"	125°49'59.73"	

5.2.3 환경보전방안 검토의견 통보(재생에너지보급과-572, 2024.05.22.)

 **안마해상풍력(주)**
Anna Offshore Wind Energy Co., Ltd.
인천광역시 영종구 영평읍 옥암로 125, 1층 다동
전화: 02-6030-3906 팩스: 02-6030-3990
seungjaemur@annawind.com

문서번호: AWF-PGM-PRM-LET-AWC-0062

수 신: 산업통상자원부장관

참 조: 재생에너지보급과장

발송일자: 2024년 5월 9일

제 목: 영광 안마 해상풍력 발전사업 환경보전방안 검토서 제출

- 귀 기관의 무공한 발전을 기원합니다.
- 귀 기관에서 당사에 2023년 8월 17일 발송한 공문 「환경영향평가서 협의내용 반영결과 제출요청(영광안마 해상풍력 발전사업)(문서번호: 재생에너지보급과-1106)」 관련합니다.
- 영광 안마 해상풍력 발전사업의 사업계획 및 사후환경영향조사가계획에 일부 변경이 발생하여 「환경영향평가법」 제33조 제2항에 의거 사업계획 등의 변경에 따른 환경보전방안의 검토를 요청합니다.

- 붙임 1. 환경보전방안검토서 1식.
2. 환경보전방안 반영결과 통보서 1식. 끝.


안마해상풍력 주식회사
대표이사 조 인 우



산업통상자원부

산업통상자원부

수신 안마해상풍력(주)
(경유)

제목 환경보전방안 검토의견 통보(영광안마 해상풍력발전사업)

1. 안마해상풍력(주) AWF-PGM-PRM-LET-AWC-0062(24.5.9) 관련입니다.

2. 위 호와 관련하여 환경영향평가법 제33조 2항에 따라 영광안마 해상풍력발전단지 건설사업의 환경보전방안에 대한 검토의견을 아래와 같이 통보하오니, 관련된 규정을 철저히 준수하고 향후 안전사고 등으로 인하여 지역주민 피해가 발생하지 않도록 유의하여 주시기 바랍니다.

○ 검토의견 : 별도 이견 없음. 끝.


산업통상자원부
산업통상자원부장관인

주요관	과장	진행 2024. 5. 22.
기밀번호	강기형	
합조자		
시행	계통에너지보급과-572	(2024.05.22) 접수
우	30718	배출특별자치시 한누리대로 402, (여진도, 산업통상자원부) / HTTP://www.motie.go.kr
전화번호	044-209-5388	팩스번호 044-209-4789 / HTTP://www.motie.go.kr / 비공개(5)



산업통상자원부

대한민국
산업부
Ministry of Trade, Industry and Energy

수신 환경부장관(환경영향평가과장)
(경유)

제목 영광 안마 해상풍력발전사업 환경보전방안 반영결과 통보

1. 안마해상풍력(주) AWF-PGM-PRM-LET-AWC-0062(24.5.9) 관련입니다.

2. 우리부로 접수된 안마해상풍력(주) '안마해상풍력발전사업'의 환경보전방안 반영결과에 대해서 환경영향평가법 제33조4항에 따라 불임과 같이 승부드리오니, 업무에 참고하시기 바랍니다.

붙임: 1. 안마해상풍력발전사업 환경보전방안 반영결과 1부, 끝.

산업통상자원부장관

주무관	가배운	과장	전경 2024. 5. 22.
참조자		강규형	
시행	재생에너지보급과-571		접수
우	30118	세종특별자치시 한누리대로 402, (이진동, 산업통상자원부)	/ http://www.motie.go.kr
전화번호	044-203-5888	팩스번호	044-203-4760 / kw2@motie.go.kr / 비공개(5)

영광 안마 해상풍력 발전사업 환경보전방안검토서 (조류 저감방안/해저케이블 위치)

2024. 5.



사업계획 변경 개요

- 1.1 사업계획 변경사유
- 1.2 사업계획 변경내용
- 1.3 환경영향평가(변경협의) 등 실시근거
- 1.4 환경영향평가 협의내용의 변경사항

제1장 사업계획 변경 개요

1.1 사업계획 변경사유

가. 협의내용의 반영

안파 해상풍력 발전사업은 2023년 7월 환경영향평가 협의를 완료하였으며, 이후 사업계획과 협의내용 사이에 상충되는 내용이 있는지 검토를 실시하였다.

검토결과, 기획의 보고서의 지침방안으로 제시한 구조물 도색계획 및 조류 충돌 방지대책 등이 기획의 협의내용과 보고서 간 상이한 부분이 있어 이를 명확히 하고 관련 규정을 준수하는 사업 시행을 위해 환경보전방안을 수립하고자 한다.

〈표 1.1-1〉 주요 협의내용 발제

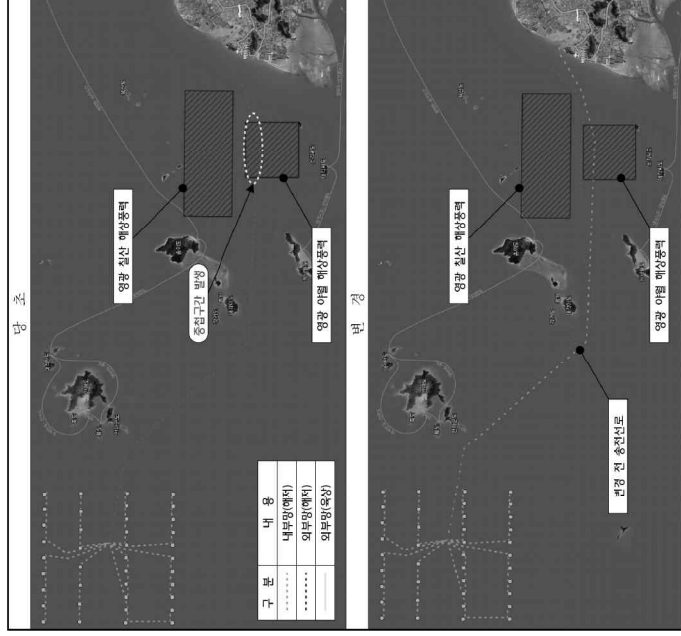
주요 협의내용	사업계획 검토
2. 항목별 협의내용 ☐ 동·식물상 ◦ 평가서에 제시한 조류 충돌 방지대책(구조물 도색계획 등)에 대해, 서는 국내 규정 등에 저촉되는 부분이 없도록 상세히 검토하여 채택하여야 함 - 운영 중에는 조류 조사를 연 6회 이상 시행하여야 하며, 귀측자료, 수집 및 조류 충돌 발생 현황을 분석하여 필요시, 추가적인 저감 대책을 마련해야 함 - 조류 충돌 및 회피에 대한 모니터링 결과를 분석하여 조류의 발전, 기 회피 양상을 파악하고 그 결과를 협의기면에 공유 3. 저감방안 요약 1. 육상동·식물상 나. 운영시 ◦ 육상동물상(조류) - 이동조류 영향 방지대책 강구 (블레이드 채색, 스키커와 카메라 장착 등) - 조류충돌방지시스템 구축 계획 - 모니터링 결과에 따라 저감대책 강구 3. 자연환경자산(평가서 8.1.4-4) 가. 공사시 - 주요 민식기 공사강도 조절 나. 운영시 - 조류 영향 방지대책 강구(행동장애 등 색상 녹색화, 블레이드 채색(대조점)) 등 계획 - 사후환경영향조사시 지속적인 모니터링 실시, 필요시 추가적인 저감대책 강구	◦ 구조물 도색계획 재검토 ◦ 조류충돌방지시스템과 모니터링 장비 설치 계획 명확화 ◦ 구조물 도색계획 재검토 ◦ 구조물 도색계획 재검토

나. 해저 송전선로 위치 조정

본 사업의 환경영향평가 협의 완료 후 주변지역에서 시행 중인 해상풍력발전사업 또한 관련 평가 협의 절차를 이행중에 있는 것으로 조사되었다.

이 중 사업지구 남측에 위치한 “영광 아일 해상풍력 발전사업”이 환경영향평가 협의 과정에서 사업지구 위치를 조정함에 따라 본 사업의 해저 송전선로와 다소 중첩이 예상된다.

향후 공사 및 운영시 유지관리의 편의성 등을 고려하여 기존 사업지구와 중첩되지 않도록 해저 송전선로의 위치를 변경하고자 한다.



(그림 1.1.1) 송전선로 위치도 비교

- 4 -

1.2 사업계획 변경내용

1.2.1 변경내용 총괄

금회 사업계획 변경사항은 당초 협의 완료된 발전설비 계획(발전용량, 사업지구 위치 등)의 변동사항은 없는 것으로 검토되었다.

다만, 기협의 완료된 저감방안 중 현지 실정에 적합하지 않은 저감방안을 협의적으로 변경하고자 계획하였으며, 해저송전선로 중 일부 타 사업과 중첩되는 구간을 변경하였다.

〈표 1.2-1〉 사업계획 변경내용

구 분	당 초	변 경	비 고
풍력 발전	발전용량	546MW	-
	발전구역	총 80㎢	-
	발전기 형태	수평축 프로펠러 형	-
	전력생산량	1,584.3GWh/년	-
송전 선비	내부망	1구역 32.0km, 2구역 36.2km	-
	외부망	육상 1.1km, 해저 44.9km	해저 구간 위치 조정
변전설비	154kV 옥내형GIS(해상)	-	사업계획 변경 없음
기타설비	육상개폐소 1개소	-	-

〈표 1.2-2〉 기타 협의내용 변경계획 총괄

구 분	당 초	변 경	비 고
조류 저감 방안	발전기 채색 · 보라색 발전기 채색 · 검은색 블레이드 도색 · UV페인트 도색	· 흰색 페인트 도색 · UV 페인트 도색(반사형)	· 국토부 관련규정 준수
	조류 접근감시 및 충돌차단 대책 시행 - 탐지 및 회피모듈 설치	· 조류 접근감시 및 충돌차단 대책 시행 - 탐지 및 회피모듈 설치	· 시설 종량 및 설치위치 등 구체적인 시설계획은 사전모니터링 시행 후 결정
	사전 모니터링 계획	· 조류 사전모니터링 · 국제환경사회영향평가 추가조사 실시	· 국제환경사회영향평가 수준 조류 추가조사 실시

- 5 -

1.3 환경영향평가(변경협의) 등 실시근거

1.3.1 기협의 실시근거

당초 환경영향평가는 전기사업법에 따른 전력발전소 건설사업으로 발전용량이 10만 킬로와트 이상에 해당되어 환경영향평가 협의를 실시하였다.

〈표 1.3-1〉 환경영향평가 실시근거

구 분	환경영향평가대상사업의 종류 및 범위	협의 요청시기		
본 사업	다. 「전기사업법」 제2조제15호에 따른 전기설비 중 다음의 어느 하나에 해당하는 설비의 설치사업(아무에 해당하는 사업은 제외한다)	「전기사업법」 제61조 또는 「전기안전관리법」 제2조에 따른 공사계획의 인가 또는 신고 전		
	1) 발전시설용량이 1만킬로와트 이상인 발전소, 다만, 법 및 자주제 건설을 수반하는 경우에는 발전시설용량이 3천킬로와트 이상인 것, 공장용지 또는 산업용지 안의 발전설비의 경우에는 3만킬로와트 이상인 것, 태양광·풍력 또는 연료전지 발전소의 경우에는 발전시설용량이 10만킬로와트 이상인 것			
	2) 345킬로볼트 이상의 직상송전선로로서 선로길이(공사계획에 저중구간이 포함된 경우 그 길이를 포함한다)가 10킬로미터 이상인 것			
	3) 765킬로볼트 이상의 육상변전소			
구 분	기준규모	사업규모	검토결과	
본 사업	총력발전	100MW	546MW	최소 평가 대상규모 이상
	송전선로	345kV & 10mm	154kV	-
	변전소	765kV	154kV	-

자료 : 환경영향평가법 시행령 [별표 3]

1.3.2 환경영향평가(대협의)

당초 기획의 완료된 사업계획 대비 전체 사업규모의 변경사항 및 원형보전지역 등의 변경사항은 없는 것으로 계획함에 따라, 환경영향평가 **제협의 대상에는 해당사항이 없는 것으로 검토되었다.**

〈표 1.3-2〉 제협의 대상여부 검토

환경영향평가법 조항		검토결과
법 제22조(제협의)	① 승인기관장등은 제23조까지의 규정에 따라 협의한 사업계획의 등을 변경하는 경우 등 다음 각 호의 어느 하나에 해당 하는 경우에는 환경부장관에게 제협의를 요청하여야 한다.	-
제23조(환경영향평가서의 제협의 대상 등)	② 법 제22조제1항제호에서 “비동량영역으로 정하는 규모 이상으로 증가시키는 경우”란 법 제22조제1항에 따른 협의 내용에 포함된 사업·시설의 규모가 별표 3에 따른 최소 환경영향평가 대상 규모 이상 중 중 또는 경우 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」에 따른 공장의 부지면적만 증가시키는 경우로서 추가적인 자연환경의 훼손 또는 오염물질의 배출이 없는 경우는 제외한다를 말한다. 이 경우 최소 환경영향평가 대상 규모 미만으로 여러 차례 증가된 때에는 그 여러 차례 변경된 규모를 누적하여 산정한다. <개정 2023. 3. 31.>	해당없음
시행령	③ 법 제22조제1항제호에서 “비동량영역으로 정하는 규모 이상으로 개발하거나 그 위치를 변경하는 경우”란 법 제22조제1항에 따라 등본된 협의의 내용에서 원형대로 보전하거나 제24조도록 한 지역을 개발하거나 그 위치를 변경하려는 규모가 해당 사업의 최소 환경영향평가 대상 규모 의 30퍼센트 이상인 경우(누적된 변경으로 개발하려는 규모가 해당 사업의 최소 환경영향평가 대상 규모 의 30퍼센트 이상인 경우를 포함한다)를 말한다.	해당없음
	④ 법 제22조제1항제호에서 “비동량영역으로 정하는 사업”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다. <개정 2014. 11. 11., 2023. 3. 31.> 1. 제2항 전단 중 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」에 따른 공장의 부지면적만 증가되는 경우로서 추가적인 자연환경의 훼손 또는 오염물질의 배출이 없는 경우에 해당하여 환경영향평가서의 제철 의를 하지 않은 사업자가 그 부지에서 자연환경을 훼손하거나 오염 물질을 배출시키는 행위를 하려는 경우 2. 공사가 7년 이상 중지된 후 재개되는 경우	해당없음

1.3.3 환경영향평가(변경협의)

금회 사업계획의 변경사항은 당초 협의완료된 환경영향평가서 등의 세부 내용을 명확히 하고, 협의내용에 제시된 추가사항을 반영하고자 하는 변경으로 사업규모의 변동 등은 없는 것으로 계획하였다.

따라서, 환경영향평가법 제33조의 규정에 의거 사업계획 변경에 따른 환경보전방안을 수립하였다.

〈표 1.3-3〉 환경영향평가 변경형식의

법	환경영향평가법 조항	검토결과
법 제33조(변경협치)	① 사업자는 제7조제2항 제2호까지의 규정에 따라 협의한 사업계획 등을 변경하는 경우로서 제33조제1항 각 호에 해당하지 아니하는 경우에는 사업계획 등의 변경에 따른 환경보전방안을 마련하여 이를 변경되는 사업계획 등에 반영하여야 한다. ② 승인·변경에 하는 사업자의 제1항에 따른 환경보전방안에 대하여 미리 승인기관의 장의 검토를 받아야 한다. ③ 승인기관장은 제1항 및 제2항에 따라 환경보전방안을 마련하거나 검토할 때에 다음절목으로 정하는 사유에 해당하면 환경부규정의 의견을 들어야 한다. ④ 제1항에 따른 환경보전방안의 변경 여부에 대한 확인·통보에 관여하는 제33조제2항부터 제4항까지의 규격을 준용한다. 이 경우 "협의의 내용"은 "협의된 방안"으로 본다.	○ (환경보전방안 검토서 작성)
시행령 제55조(환경보전방안 검토요건 시 제출서류 등)	① 법 제33조제2항에 따른 환경보전방안에 대한 검토를 받으려는 자는 다음 각 호에 따른 요건에 부합된 서류를 승인기관의 장에게 제출하여야 한다. 2. 사업계획 등의 변경 내용 3. 사업계획 등의 변경에 따른 환경영향의 조사·예측·평가 결과 3. 사업계획 등의 변경에 따른 환경보전방안의 내용 ② 법 제33조제3항에서 "대통령령으로 정하는 사유"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.	○ (사업계획 변경에 따른 환경보전방안 검토서 작성)
시행령	1. 협의기준을 변경하는 경우 2. 사업·시설 등과 각 목에 해당하는 경우 가. 협의내용에 반영된 사업·시설 규모의 10%이상 증가 나. 사업규모의 증가가 소규모 환경영향평가 대상사업에 해당 3. 삭제	해당없음 해당없음 -
시행령	4. 협의내용에 제시된 원형보전지역의 변경 5. 협의내용에 포함된 토지이용계획의 15%이상 변경 6. 일치 제한 건축물/공작물에 관한 사항의 변경 7. 오염물질의 33% 이상 증가 or 신규 물질이 배출허용기준의 30% 이상 배출 8. 주요 오염지역에서의 사업계획 변경, 주요 저감시설의 변경 등 협의내용 통보시 보고사항에서의 의견들 등도록 정한 사항을 변경하는 경우	해당없음 해당없음 해당없음 해당없음 해당없음
제14조(경미한 사업계획의 변경)	① 법 제33조제3항 단서에서 "환경보전"으로 정하는 경미한 변경사항이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다. 1. 법 제29조제1항에 따라 통보된 협의의 내용에 포함된 시설물이 변경(용도 변경만 해당한다)되는 경우로서 새로운 오염물질이 배출되지 아니하는 경우 2. 환경영향 저감시설을 담조의 시설 규모·용량 이상으로 정비 3. 토지이용계획 변경 중 환경보전을 위한 녹지를 확대하려는 경우 4. 환경측량에 따라 사업면적 증가 5. 도시계획부 제1호까지의 규정에 준하는 사업계획 등을 변경하는 경우로서 승인기관의 장이 인정하는 경우	해당없음
시행규칙		

1.3.4 자여경과영향 형의 대상사범

본 사업의 자연경관영향 협의의 대상사업에 해당하지는 여부를 판단하기 위해 보호지역 및 보호지역 밖 주변의 지역 자연경관영향 협의의 대상에 대해 검토한 결과, 보호지역 주변의 자연경관영향 협의의 대상사업에 해당하는 것으로 검토되었다.

※ 단, 금회 사업계획 변경사항(해지송전선로의 위치 변경 등)은 정관에 영향을 주지
사항은 없어, 검토는 생략하였음

〈표 1.3-4〉 자연경관영향평가의 검토대상

구분	차원경쟁영향 집의대상
보호지역 주변	• 전략환경영향평가 대상 개발기반외 • 환경영향평가의 대상 개발사업, 소규모 환경영향평가 대상 개발사업
보호지역 주변외 지역	• 환경영향평가 및 소규모 환경영향평가 협의 대상 개발사업 중 대용량성이 강한 개발사업

자료 : 개발사업 등에 대한 자연경관 심의지침, 2023.04.10., 환경부

〈표 1.3-5〉 보호지역 주변 자연경관영향 협의 대상여부

구 분		대상에부
자영업원	최고봉 1,200m 이상	경계로부터의 거리 2,000m
	최고봉 700m 이상	20m 내 자연복원 없음
	최고봉 700m 미만 또는 해상형	1,000m
생태·경관 보전지역	습지보호지역	지정된 보호지역 없음 300m
	최고봉 700m 이상 최고봉 700m 미만 또는 해상형	1,000m 500m

비고) 1. 생체, 경관보전지역이 습지보호지역과 중첩되는 경우에는 습지보호지역의 관리기준을 우선 적용한다.
2. 도지역 및 관리지역의 관리기준 : 제5호의 일반기준에 붙임제고 및 제5호제습지보호의 규정에 따른, 자연
공원, 습지보호지역 및 생체, 경관보전지역이 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제33조제4항의 규정에
따른 도지역 및 계화법(제정)에 의한 경우에는 경계교차부의 너비를 30미터로 한다.

자료 : 자연환경보전법 시행령 [별표 1]

〈표 1.3-6〉 보호지역 주변외 지역 자연경관영향평가 대상여부

구분	다. 에너지 개발 다음 각 조의 어느 하나에 해당하는 경우, 다만, (3) 또는 (4)의 경우에는 시설을 지상에 설치하는 경우를 말한다. (2) 「전기사업법」 제2조제1호부터 제2조제6호에 따른 공급시설 중 발전시설(발전용 1만킬로와트(공칭용량) 또는 산업용기 안에 설치하는 경우에는 3만킬로와트) 이상인 열병합설비의 설치사업은 제외한다. (가) 발전소 (나) 345kV 이상의 자성충전로 (다) 765kV 이상의 초고압전선로
----	--

자료 : 자연환경보전법 시행령 [별표 2]

1.3.5 건강영향평가

본 사업은 건강영향평가 대상사업에 해당하지 않는 것으로 검토되었다.

<표 1.3-7> 건강영향 항목의 추가·평가 대상사업

구 분	대상사업의 범위
1. 산업입지 및 산업단지의 조성	•국가·일반·도시첨단산업단지, 공창제민 / 15만㎡ 이상
2. 에너지개발	•집약개발촉진법·전기사업법 화력발전소 / 1만킬로와트 이상
3. 폐기물처리시설, 분뇨처리시설 및 가축분뇨처리시설의 설치	•폐기물매립시설 / 면적 30만㎡ 이상, 용적 330만㎡ 이상 •지질폐기물처리시설 / 면적 5만㎡ 이상, 용적 25만㎡ 이상 •소각시설 / 100톤/일 이상 •가축분뇨처리시설 / 100킬로리터/일 이상

자료 : 환경보전법 시행령 [별표 1]

1.3.6 기후변화영향평가

본 사업은 기후변화영향평가 대상사업에 해당하지 않는 것으로 검토되었다.

<표 1.3-8> 기후변화영향평가 대상사업

구 분	기후변화영향평가 대상 개발사업의 종류
가. 도시 개발	제1호(면적이 100만㎡ 이상인 경우만 해당한다)
나. 산업입지·산업단지 조성	제2호(50만㎡ 이상인 경우만 해당하고, 제2호가목 중 산업단지 조성사업은 제외한다)
다. 에너지 개발	제3호가목, 제3호나목, 제3호다목 제3호다목1)(신·재생에너지와 원자력은 제외한다) 제3호라목1)(신·재생에너지와 원자력은 제외한다)
라. 도로 건설	제5호(도로의 길이가 12km 이상인 경우만 해당한다)
마. 공항 건설	제8호
바. 폐기물 처리시설	제15호

주) 1. 모든 대상사업은 「환경영향평가법 시행령」 [별표 3] 내 세부 항목을 참함
2. 라목부터 바목까지의 규정은 2023년 9월 25일 이후 「환경영향평가법」 제11조 또는 제24조에 따라 평가준비서를 작성하는 경우부터 적용

자료 : 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령 [별표 2]

1.4 환경영향평가 협의내용의 변경사항

근해 사업계획 변경에 따라 기협의 환경영향평가 협의내용을 최대한 반영하여 사업을 시행할 계획이며, 일부 사업계획 변경에 따른 협의내용 변경사항에 대해서 다음과 같이 검토하였다.

• 기협의 : 환경부 환경영향평가과-2471(2023.07.24.)

<표 1.4-1> 협의내용 변경요청 내용

협의내용	변경요청내용
1. 총괄	
☐ 본 협의내용과 환경영향평가서(보완서 포함, 이하 '평가서'라 함)에 제시된 각종 저감방안을 사업계획에 반영하여 사업 시행 시 이행될 수 있도록 조치하고, 이행이 완료될 때까지 지속적으로 관리·감독해야 함 ☐ 협의내용 등을 반영할 수 없을 때는 사업 승인·확정 전에 구체적인 사유를 협의기관에 통보하여 그에 따른 협의를 완료한 후 사업 시행	·변경사항 없음
☐ 평가 과정에서 예측하지 못한 상황의 발생으로 주변 환경에 부정적인 영향이 초래되거나 주변 환경이 악화될 경우 추가 대책을 마련하여야 하며, 환경오염 방지시설 설치 계획, 환경관리 교육계획, 환경민원 처리계획 및 협의 내용 준수계획 등을 포함한 사후 환경관리계획을 수립·시행하여야 함	·변경사항 없음
☐ 이 협의내용의 이행과 관련하여 다른 관계 법령 등에 의한 인허가·승인·신고·협의 등이 필요한 경우에는 관계 법령에 따른 행정절차를 적절하게 이행하여야 함	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
2. 항목별 협의내용	
☐ 동·식물상 ○ 평가서에 제시한 조류 중독 저감대책(구조물 등도 생체회 등)에 대해서는 국내 규정 등에 지목되는 부분이 없도록 상세히 검토하여 채택하여야 함 - 운영 중에는 조류 조사를 연 6회 이상 시행하여 야 하며 관측자료 수집 및 조류 중독 발생 현황 을 분석하여 필요시, 추가적인 저감 대책을 마 련해야 함 - 조류 중독 및 회피에 대한 모니터링 결과를 분 석하여 조류의 발생기 회피 양상을 파악하고 그 결과를 협의기회에 공유하여야 함 ○ 운영시 해양포유류에 대한 조사는 해저케이블 배 설 해역을 포함하여 수중소음과 계절별로 동시에 수행하여 해양포유류의 분포와 행동에 미치는 영 향을 파악하고 필요시, 저감방안을 마련해야 함 ○ 해양동·식물상의 운영시 사후환경영향조사에 대 해서는 영향예측에 대한 검증이 매우 중요하므 로, 분기별로 실시하여야 함 ○ 사후환경영향조사에는 인공어초의 효과 검증은 위한 모니터링 실시를 포함하여야 함	·변경 - 체제계획 변경(구조물 규정 준수) - 조류중독 방지대책 명확화 → 조류 사진모니터링을 통해 조류 인 식을 향상 및 장비 수중에 격함한 조류중독 방지대책 실시위치 결정 ·변경사항 없음
☐ 해양환경 ○ 부유사 확산 수치 모형에 활용된 정보를 상세히 기 술 및 분석하여 수치 모형의 신뢰도를 표야 함* - 부유사 관측지점은 아업권이 인접한 해저케이블 설치구간도 포함하여 사후환경영향조사 결과와 주기적인 검증을 통해 필요시, 부유사 발생 저 감방안을 마련하여야 함 * (보완) 3.2.1-10에서 부유사 관측값이 예측값 에 비해 100mg/L 이상 높게 나타나고 있음 ○ 해저케이블 매설에 대한 구간별 설치 심도와 매 설계획을 구체적으로 제시하고 적절한 저감방안 을 마련하여야 함 - 각이사되 구간의 해저케이블 설치공사 시 지형 훼손을 최소화하는 공법 및 공사 시기 조정 등을 적용하여야 하며 운영 시 분기별 조사를 통해 해 당 지형의 자연적 복원 및 해양생물의 서식 등을 확인하고 필요시 저감방안을 마련하여야 함	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
2. 항목별 협의내용	
○ 운영시 수심측량 등을 통해 해저지형을 조사하여 부정적 영향이 발견된 경우 적절한 저감 대책을 마련하여야 함 ○ 전자기장 측정은 발전단지 및 해저케이블 구간 에 대해 사업시행 전 배경 전자기장과 실제 운영시 발생하는 전자기장을 모두 측정하여야 함 - 해상중력 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드 라인에 따라 최소 10점씩 편장 ○ 해양수질·퇴적물 분석항목 중 일부 누락된 항목 을 추가하여 현재 농도에서 검증되지 않도록 지 속적으로 관리하여야 함 - 해양수질 항목에서는 규산규소, 철, 망간, 퇴적 물 항목에서는 알루미늄, 질, 망간, 코발트 함 량의 추가 필요 ○ 구조물, 철거 과정에서 해양환경에 발생할 수 있는 부정적 영향에 대한 대안 및 원상회복 의무 작 기행에 관한 관리대책을 마련할 필요가 있음	·변경사항 없음 ·변경사항 없음
☐ 소음·진동 ○ 해저케이블 구간을 수중 소음 조사 정점에 포함하 고 운영시에도 계절별 조사를 수행하여 해양생물 등에 미치는 영향을 모니터링해야 함 - 해상중력 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드 라인에 따라 최소 10점씩 편장 ○ 사업지구 주변 주거시설에 대한 저주파소음 예측결 과가 환경표기준을 초과하고 있으므로 영향을 최 소화하기 위한 대책을 마련하여야 함 - 풍력발전단지 운영으로 인한 저주파소음 영향을 최소화하기 위한 대책을 수립하고 이를 확인하 기 위한 모니터링 계획을 수립하여야 함 - 풍력발전기에 대한 저주파 소음 저감대책으로 운영시간 조정이 기재되어 있으므로 해당 대안 에 대한 검토 필요	·변경사항 없음 ·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
3. 저감방안 요약	
1. 육상 동·식물상(별가서 8.1.1-219-236, 보완서 3.1-175-185, 3.7-1-10) 가. 공사시 ○ 육상 식물상(식물상 및 식물) - 식물체파괴시 실시 운영, 주기적 살수차 운행 - 공사차량 속도제한 - 생태계 교란생물 발견시 즉시 제거 ○ 육상 동물상(포유류, 양서류, 파충류, 육상곤충류, 조류) - 저조음·저진동 장비 사용, 야간공사 지양 - 번식기 및 월계이동시기 공사강도 조절 나. 운영시 ○ 육상 동물상(조류) - 이동조류 영향 방지대책 강구 (블레이드 채찍, 스피커와 카메라 장착 등) - 조류충돌방지시스템 구축 계획 - 모니터링 결과에 따라 저감대책 강구	·변경사항 없음
2. 해양 동·식물상(별가서 8.1.2-346-349, 8.1.3-392-34, 보완서 3.2.2-112-119, 3.2.3-37-40) 가. 공사시 - 부유사 확산 저감대책 : 오탐방지막, 부유사 저감 공중관리 - 수중소음 등 저감대책 : 불필요한 충격을 발생하지 않도록 공사인부에 대한 교육 및 관리방안 계획, 공사장비의 가동시간 일 최대 8시간 한정하여 최소화 할 계획임 - 지속적인 모니터링(사후환경영향조사) 나. 운영시 - 기초구조물을 활용한 수산자원 조성 - 해상풍력발전단지 감시시스템 구축 및 24시간 상시 운영 등으로 선박이동에 대한 안전대책 구축 - 지속적인 모니터링(사후환경영향조사)	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
3. 자연환경자산(별가서 8.1.4-4) 가. 공사시 - 조류 번식기 공사강도 조절 나. 운영시 - 조류 영향 방지대책 강구(항공장애등 색상 녹색화 산장, 블레이드 색채(대조패턴)) 등 계획 - 사후환경영향조사시 지속적인 모니터링 실시, 필요시 추가적인 저감대책 강구	·변경 - 채색계획 변경(국토부 규정 준수)
4. 대기질(별가서 8.2.2-28-30) 가. 공사시 - 주기적인 살수 실시 - 공사차량 속도제한(20km/hr 이하) - 작업장비 설치, 주기적인 교육 및 관리감독 - 공사장비 효율적 투입, 공회전 지양 등	·변경사항 없음
5. 온실가스(별가서 8.2.3-20) 가. 공사시 - 오염물질 배출이 적은 장비 사용 - 건설장비 공회전 금지 - 노후장비 사용 자제 나. 운영시 - 연간 1구역 121.93tCO₂eq, 2구역 152.17tCO₂eq의 온실가스 저감	·변경사항 없음
6. 수환경(해양 수·저질 포함) (별가서 8.3.1-15-18, 8.3.2-371-378, 보완서 3.2.2-117-119) 가. 공사시 - 토사유출 저감대책 : 침사지 및 가배수로 설치(진축물 터파기지역 침사지 활용) - 부유물질 모니터링 실시 : 부유물질 농도 증가시 일시적 작업중단, 작업시간 단축, 작업방법 개선 등의 방법으로 해양환경에 미치는 영향 최소화 - 유류유출 저감대책 : 방제장비 확보방안 검토, 관계기관과 연계한 방제체계 구축 나. 운영시 - 개인하수처리시설 : 15.0/m³일 설치 - 하수처리시설의 처리수결은 「하수도법 시행규칙 [별표] 방류수 수질기준」에 준하여 처리할 계획임	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
7. 토양(행가서 8.4.2-9-10) 가. 공사시 - 투입장비 : 장비질검 외부 정비업소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운영 및 위탁처리 - 저장물 및 불법폐기물 : 정상별 폐기를 처리규정에 따라 적법처리 나. 운영시 - 분리수거함 설치 - 폐기물 무단투기 및 소각 방지를 위한 사전교육 - 이동식 간이화장실을 설치하여 진양 위탁처리	·변경사항 없음
8. 지형·지질(행가서 8.4.3-69-70) 가. 공사시 - 건축물 축조시 주변 경관과 이질감이 없는 선택, 이미지 및 석재계획 - 부둣이 발생하는 사면에 대한 처리는 적정사면구배, 완디 석재 등 계획 - 발생토양 적정 처리 대책 : 토석정보공유시스템 활용 - 토사유출 저감을 위하여 우기를 피하여 공사, 공사구간에 가배수로 및 임시 침사지 설치	·변경사항 없음
9. 친환경적 자원순환(행가서 8.5.1-9-15) 가. 공사시 - 생활폐기물 및 분뇨 : 정상별 분리수거, 영랑군 폐기물 관리계획에 따라 처리, 이동식 간이화장실 설치 및 위탁처리, 선박내 분뇨오염방지설비 설치 및 위탁처리 - 투입장비 : 장비작업 외부 정비업소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운영 및 위탁처리 - 건설폐기물 처리 : 무단적치 및 불법투기 되는 일이 없도록 관리하여 위탁처리 나. 운영시 - 생활폐기물 : 정상별 분리수거 후 재활용 및 위탁처리 - 분뇨 : 오수처리시설 설치	·변경사항 없음

〈표 1.4-1〉 계 속

협의내용	변경요청내용
10. 소음·진동(행가서 8.5.2-125-129, 보원서 3.3.1-85-88) 가. 공사시 ○ 육상부 - 공사장 "소음·진동 관리지침서" 에 따른 일반적인 적감대책 수립 - 야간공사 제한, 근린장미 잠김 - 운행속도 제한, 급발진, 급정거, 공회전 지양 ○ 해상부 과역할타시 수중소음 - 사전검교를 방법으로 해양포유류 및 어류를 피해 - 모니팅링 결과, 필요시 수중소음 완화대책 강구 - 쿠션블럭(Cushion Blocks), 공기방울막(Air bubble curtain), 수중소음댐퍼(HSD, Hydro Sound Dampers), 격리막(Isolation casing), 임시물막이(Cofferdam) 등 나. 운영시(해상부) - 해상포터빈전기 운영에 따른 수중소음 영향 모니팅링 계획	·변경사항 없음
11. 위락·경관(행가서 8.5.3-47-52, 보원서 3.4-12-14) - 해상포터빈발전단지 : 주변 환경과 조화될 수 있는 선택계획 수립 - 영랑군 경관기본계획에 부합하는 경관계획 수립	·변경사항 없음
12. 전파광해(행가서 8.5.4-8) - 사업의 운영시 라디오, 수신장해, TV 수신장애 등의 문제 발생시 주민과 적극적으로 협의하여 라디오 중독기 설치, 공동수신안테나 설치 등의 적절한 저감대책을 수립·대치할 계획임.	·변경사항 없음

영광 안마 해상풍력 발전사업 환경영향평가가 환경보전방안 반영결과 통보서



2024. 5.

환경보전방안 반영결과(조치결과 · 조치계획) 통보서

1. 사업개요

가. 사업명: 영광 안마 해상풍력 발전사업
 나. 사업장 위치: 전라남도 영광군 낙월면 인마군도 서쪽 5km 부근
 다. 사업시행자(전화번호): 안마해상풍력(주) (02-6241-3980)
 라. 착공예정일(준공예정일): 2025년 (2028년)
 마. 승인기관명: 산업통상자원부

2. 사업계획 등 (승인)내용

구 분	협의내용	사업계획(승인) 내용	협의내용 반영서류	비고
1.총괄	☐ 본 협의내용과 환경영향평가서 (보완서 포함, 이하평가서라 함)에 제시된 각종 저감방안을 사업계획에 반영하여 사업 시행 시 이행될 수 있도록 조치하고, 이행이 완료될 때까지 지속적으로 관리·감독해야 함 ☐ 협의내용 등을 반영할 수 없을 때는 사업 승인·확정 전에 구체적인 사유를 협의기관에 통보하여 그에 따른 협의를 완료한 후 사업 시행	☐ 협의내용 및 환경영향평가서에 제시된 환경영향 저감방안을 사업계획에 반영하여 사업 시행 시 이행될 수 있도록 조치하고 이행이 완료 될 때까지 지속적으로 관리·감독하겠음 ☐ 협의내용 등을 반영할 수 없을 시 사업 승인·확정 전에 구체적인 사유를 협의기관에 통보하여 그에 따른 협의를 완료한 후 사업 시행하겠음		
	☐ 평가 과정에서 예측하지 못한 상 황의 발생으로 주변 환경에 부정 적인 영향이 초래되거나 주변 환경이 악화될 경우 추가 대책을 마련하여야 하며, ☐ 환경오염 방지시설 설치 계획, 환경관리 교육계획, 환경민원 처리계획 및 협의 내용 준수계획 등을 포함한 사후 환경관리 계획을 수립·시행하여야 함	☐ 평가 과정에서 예측하지 못한 상 황의 발생으로 주변 환경에 부정 적인 영향이 초래되거나 주변 환경이 악화될 경우 추가 대책을 마련하겠음 ☐ 환경오염 방지시설 설치 계획, 환경관리 교육계획, 환경민원 처리계획 및 협의 내용 준수계획 등을 포함한 사후 환경관리 계획을 수립·시행하겠음		
	☐ 이 협의내용의 이행과 관련하여 다른 관계 법령 등에 의한 인허가·승인·신고·협의 등이 필요한 경우에는 관계 법령에 따른 행정절차를 적정하게 이행하여야 함	☐ 이 협의내용의 이행과 관련하여 다른 관계 법령 등에 의한 인허가·승인·신고·협의 등이 필요한 경우에는 관계 법령에 따른 행정절차를 적정하게 이행하겠음		

구 분	협의내용	사업계획(승인) 내용	협의내용 반영서류	비고
2.항목별 협의내용	□ 동·식물상 ○ 평가서에 제시한 조류 충돌 저감대책(구조물 도색계획 등)에 대해서는 국내 규정 등에 계속 되는 부분이 없도록 상세히 검토하여 채택하여야 함 - 운영 중에는 조류 조사를 연 6 회 이상 시행하여야 하며 관측 자료 수집 및 조류 충돌 발생 현황을 분석하여 필요시 추가 조치의 자간 대책을 마련해야 함 - 조류 충돌 및 회피에 대한 모니터링 결과를 분석하여 조류의 발전기 회피 양상을 파악하고 그 결과를 협의기관에 공유하여야 함 ○ 운영시 해양포유류에 대한 조사 - 해저케이블 매설 해역을 포괄하여 수중음과 개질별로 동시에 수평하여 해양포유류의 분포와 행동을 미치는 영향을 파악하고 필요시, 저감방안을 마련해야 함 ○ 해양동물·식물상의 운영시 사후환경영향조사에 대해서는 영향예측에 대한 검증이 매우 중요하므로, 평가검열 실시하여야 함 ○ 사후환경영향조사에는 인공어초의 효과 검증을 위한 모니터링을 포함하여 사후환경영향조사를 계획하여야 함 □ 해양환경 ○ 부유사 확산 수치 모형에 활용된 정모를 상세히 기술 및 분석하여 수치 모형의 신뢰도를 높여야 함 - 부유사 관측지점은 아업권이 인접한 해저케이블 설치구간도 포함하여 사후환경영향조사를 계획하였으며, 사후환경영향조사 결과와 초기적인 검증결과를 토대로, 부유사 발생 저감방안을 마련하여야 함 * (모니터) 3.2.1-10에서 부유사 관측값이 예측값에 비해 100mg/L 이상 높게 나타났고 있음 ○ 해저케이블 매설에 대한 구간별 설치 심도와 매설계좌를 구체적으로 제시하고 적절한 저감방안을 마련하여야 함 - 각이시된 구간의 해저케이블 설치조사 시 지형 해상을 최소 화하는 공법 및 공사 시기 조정 등을 적용하여야 하며 운영 시 평가별 조사를 통해 해당 지형의 자연적 복원 및 해양생물의 서식 등을 확인하고 필요시 저감방안을 마련하여야 함	○ 채색계획 변경(국토부 규정 준수) ○ 조류충돌 방지대책 명확화 ->조류 사정모니터링을 통해 조류 인식을 향상 및 장비 수준에 적합한 조류충돌 방지대책 설치위 치 결정 - 조류 조사는 운영시 연 6회 조사할 계획이며, 관측자료 수집 및 조류 충돌 발생 현황을 분석하여 필요시, 추가적인 저감 대책을 마련하겠음 - 조류 충돌 및 회피에 대한 모니터링 결과를 분석하여 조류의 발전기 회피 양상을 파악하고 그 결과를 협의기관에 공유하겠음 ○ 운영시 해양포유류 조사는 해저케이블 매설 해역을 포괄한 저감방안을 마련하여 수중음과 개질별로 동시에 수평하여 해양포유류의 분포와 행동을 미치는 영향을 파악하고 필요시, 저감방안을 마련할 계획임 ○ 해양동물·식물상의 운영시 사후환경영향조사는 영향예측에 대한 검증을 위해, 평가별로 실시할 계획임 ○ 인공어초의 효과 검증을 위한 모니터링을 포함하여 사후환경영향조사를 계획하였음 ○ 부유사 확산 수치 모형에 활용된 정모를 상세히 기술 및 분석하여 작성하겠음 - 부유사 관측지점은 아업권이 인접한 해저케이블 설치구간도 포함하여 사후환경영향조사를 계획하였으며, 사후환경영향조사 결과와 초기적인 검증결과를 토대로, 부유사 발생 저감방안을 마련할 계획임 ○ 해저케이블 매설에 대한 구간별 설치 심도와 매설계좌를 구체적으로 제시하고 적절한 저감방안을 강구하겠음 - 각이시된 구간의 해저케이블 설치조사 시 지형 해상을 최소화하는 공법 및 공사 시기 조정 등을 적용할 예정이며, 운영 시 평가별 조사를 통해 해당 지형의 자연적 복원 및 해양생물의 서식 등을 확인하고 필요시 저감방안을 마련하겠음	첨부 #1 [채색 및 조류충돌 방지대책] 첨부 #2 [사후환경영향조사영향조사 계획] 첨부 #2 [사후환경영향조사영향조사 계획]	

- 2 -

구 분	협의내용	사업계획(승인) 내용	협의내용 반영서류	비고
2.항목별 협의내용	○ 운영시 수선측량 등을 통해 해저지형을 조사하여 부정적 영향이 발견된 경우 적절한 자간 대책을 마련하여야 함 ○ 진자기장 측정은 발전단지 및 해저케이블 구간에 대해 사면시행 진 배정 진자기장과 실제 운영시 발생하는 진자기장을 모두 측정하여야 함 - 해상동물 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드라인에 따라 최소 10영점 권장 ○ 해양수질·퇴적물 분석항목 중 일부 누락된 항목을 추가하여 현재 온도에서 가중되지 않도록 지속적으로 관리하여야 함 - 해양수질 항목에서는 구산구소, 질, 망간, 퇴적물 항목에서는 알루미늄, 철, 망간, 코발트 항목을 추가하여 사후환경영향조사를 계획하였음 ○ 구조물 철거 과정에서 해양환경에 발생할 수 있는 부정적 영향에 대한 대안 및 관심좌표 의무적기 이행에 관한 관리대책을 마련할 필요가 있음 □ 소음·진동 ○ 해저케이블 구간을 수중 소음 조사 정점에 포함하고 운영시에 도 계절별 조사를 수행하여 해양생물 등에 미치는 영향을 모니터링해야 함 - 해상동물 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드라인에 따라 최소 10영점 권장 ○ 사업지구 주변 주거시설에 대한 저주파수음 예측결과가 환경영향평가기준을 초과하고 있으므로 영향을 최소화하기 위한 대책을 마련하여야 함 - 용력발전단지 운영으로 인한 저주파수음 영향을 최소화하기 위한 대책을 수립하고 이를 확인하기 위한 모니터링 계획을 수립하여야 함 - 용력발전지구에 대한 저주파수음 저감대책으로 운영시간 조정이 기재되어 있으므로 해당 대안에 대한 검토 필요	○ 운영시 수선측량 등을 통해 해저지형을 조사하여 부정적 영향이 발견된 경우 적절한 자간 대책을 마련하였음 ○ 진자기장 측정은 발전단지 및 해저케이블 구간에 대해 사면시행 진 배정 진자기장과 실제 운영시 평가된 진자기장을 모두 측정하였음 - 해상동물 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드라인에 따라 10개 정점 조사를 계획하였음 ○ 해양수질·퇴적물 분석항목 중 일부 누락된 항목을 추가하여 현재 온도에서 가중되지 않도록 지속적으로 관리하여야 함 - 해양수질 항목에서는 구산구소, 질, 망간, 퇴적물 항목에서는 알루미늄, 철, 망간, 코발트 항목을 추가하여 사후환경영향조사를 계획하였음 ○ 구조물 철거 과정에서 해양환경에 발생할 수 있는 부정적 영향에 대한 대안 및 관심좌표 의무적기 이행에 관한 관리대책을 마련하겠음 □ 소음·진동 ○ 수중 소음 조사는 해저케이블 구간을 포함하여 공사시 및 운영시 계절별 조사(년 4회)를 계획하였으며, 해양생물 등에 미치는 영향을 모니터링 할 계획임 - 해상동물 해역이용영향평가 평가서 작성 가이드라인에 따라 10개 정점 조사를 계획함 ○ 사업지구 주변 주거시설에 대한 저주파수음 예측결과가 환경영향평가기준을 초과하고 있으므로 영향을 최소화하기 위한 대책을 마련하겠음 - 용력발전단지 운영으로 인한 저주파수음 영향을 최소화하기 위한 대책을 수립하고 이를 확인하기 위한 모니터링 계획을 수립할 예정임 - 용력발전지구에 대한 저주파수음 저감대책으로 운영시간 조정이 기재되어 있으므로 해당 대안에 대한 검토 필요	첨부 #2 [사후환경영향조사영향조사 계획] 첨부 #2 [사후환경영향조사영향조사 계획] 첨부 #2 [사후환경영향조사영향조사 계획]	

- 3 -

구 분	협의내용	사업계획(승인) 내용	협의내용 반영서류	비고
3. 저감방안 요약	7. 토양(평가서 8.4.2-9~10) 가. 공사시 - 투입장비 : 장비점검 외부 정비 입소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운행 및 위탁처리 - 저장물 및 불법폐기물 : 성상별 폐기를 처리규정에 따라 적법처 리 나. 운영시 - 분리수거함 설치 - 폐기를 무단투기 및 소각 방지 를 위한 사전교육 - 이동식 간이화장실을 설치하여 진압 위탁처리	- 투입장비 : 장비점검 외부 정비 입소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운행 및 위탁처리 - 저장물 및 불법폐기물 : 성상별 폐기를 처리규정에 따라 적법처 리 나. 운영시 - 분리수거함 설치 - 폐기를 무단투기 및 소각 방지 를 위한 사전교육 - 이동식 간이화장실을 설치하여 진압 위탁처리		
	8. 지형·지질(평가서 8.4.3-69~70) 가. 공사시 - 건축물 축조시 주변 경관과 이 질감이 없는 채재, 이미지 및 식 재할 계획임 - 부득이 발생되는 사면에 대한 처리는 적정사면구, 잔디 식재 등 처리할 계획임 - 평면도랑 적정 처리는 토석장보 정보유시스템 활용 - 토사유출 저감을 위하여 우거시 피하여 공사, 공사구간에 가베수 로 및 임시 침사지 설치	- 건축물 축조시 주변 경관과 이 질감이 없는 채재, 이미지 및 식 재할 계획임 - 부득이 발생되는 사면에 대한 처리는 적정사면구, 잔디 식재 등 처리할 계획임 - 평면도랑 적정 처리는 토석장보 정보유시스템 활용 - 토사유출 저감을 위하여 우거시 피하여 공사, 공사구간에 가베수 로 및 임시 침사지 설치		
	9. 친환경적 자원순환(평가서 8.5.1 -9~15) 가. 공사시 - 생활폐기물 및 분뇨 : 성상별 분 리수거, 영광군 폐기물 관리계획에 따라 처리, 이동식 간이화장 실 설치 및 위탁처리, 선박내 분 뇨오염방지설비 설치 및 위탁처 리 - 투입장비 : 장비점검 외부 정비 입소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운행 및 위탁처리 - 건설폐기물 처리 : 무단적치 및 불법투기 되는 일이 없도록 관 리하여 위탁처리 나. 운영시 - 생활폐기물 : 성상별 분리수거 후 재활용 및 위탁처리 - 분뇨 : 오수처리시설 설치	- 성상별 분리수거, 영광군 폐기물 관리계획에 따라 처리, 이동식 간이화장실 설치 및 위탁처리, 선박내 분뇨오염방지설비 설치 및 위탁처리 - 투입장비 : 장비점검 외부 정비 입소 이용 - 불가피한 경우 폐유 보관시설 운행 및 위탁처리 - 건설폐기물 처리 : 무단적치 및 불법투기 되는 일이 없도록 관 리하여 위탁처리 나. 운영시 - 생활폐기물 : 성상별 분리수거 후 재활용 및 위탁처리 - 분뇨 : 오수처리시설 설치		

- 6 -

구 분	협의내용	사업계획(승인) 내용	협의내용 반영서류	비고
3. 저감방안 요약	10. 소음·진동(평가서 8.5.2-125 ~129, 보원서 3.3.1-85~88) 가. 공사시 ○ 육상부 - 공사장 "소음·진동 관리지침서" 에 따른 일반적인 저감대책 수 립 - 야간공사 지양 건설장비 점검 - 운행속도 제한, 급발진, 급정지, 급회전 지양 ○ 해상부 파양항타시 수중소음 - 사전검고음 발생으로 해양파유 류 및 어류들 회피 - 모니터링 결과, 필요시 수중소음 완화대책 강구 - 쿠션블럭(Cushion Blocks), 공기 방울막(Air bubble curtain), 수 중소음원퍼(HSD, Hydro Sound Dampers), 격리막(Isolation casing) 등 암 시 물 덕 이 나, 윤장(해당부) - 해상풍력발전기 운영에 따른 수 중소음 영향 모니터링 계획	- 공사장 "소음·진동 관리지침서" 에 따른 일반적인 저감대책 수 립하였음 - 야간공사 지양 건설장비 점검 - 운행속도 제한, 급발진, 급정지, 급회전 지양 ○ 해상부 파양항타시 수중소음 - 사전검고음 발생으로 해양파유 류 및 어류들 회피를 통한 해양생 물 모니터링 결과, 필요시 수중소음 완화대책 강구하였음 - 쿠션블럭(Cushion Blocks), 공기 방울막(Air bubble curtain), 수 중소음원퍼(HSD, Hydro Sound Dampers), 격리막(Isolation casing) 등 암 시 물 덕 이 나, 윤장(해당부) - 해상풍력발전기 운영에 따른 수 중소음 영향 모니터링 계획하였음		
	11. 위락·경관(평가서 8.5.3-47 ~52, 보원서 3.4-12~14) - 해상풍력발전단지 : 주변 환경과 조화될 수 있는 색채계획 수립 - 영광군 경관기본계획에 부합하 는 경관계획 수립	- 해상풍력발전단지 주변 환경과 조화될 수 있는 색채계획 수립 하였음 - 영광군 경관기본계획에 부합하 는 경관계획 수립하였음		
	12. 전파장해(평가서 8.5.4-8) - 사업의 운영시 라디오 수신장애, TV 수신장애 등의 문제 발생시 주민과 적극적으로 협의하여 라 디오 중폭기 설치, 공동수신안테 나 설치 등의 적절한 저감대책 을 수립·다지할 계획임.	- 사업의 운영시 라디오 수신장애, TV 수신장애 등의 문제 발생시 주민과 적극적으로 협의하여 라 디오 중폭기 설치, 공동수신안테 나 설치 등의 적절한 저감대책 을 수립·다지할 계획임		

3. 참고사항

- 생태계보전부담금 부과관련 대상유무 : 해당
- ※ 단, 생태계보전부담금 부과대상사업 통보 이후에 통보 및 납부 등 절차를 이행할
계획임

- 7 -

5.2.4 기타 인·허가 서류

가. 전파영향평가

다시 도약하는 대한민국! 함께 걸치는 국민의 나라 국 방 부 수신 수신자 참조 (경유) 제목 영광 안마, 안마2 해상풍력 발전사업 전파영향평가 협의 요청 관련 검토의견 제목 회신 1. 관련 근거 : 영광군 해양수산과-4602(2022.3.16.) 「영광 안마, 안마2 해상풍력 발전사업」 전파영향평가 협의 요청 2. 위 관련 근거에 따라, '영광 안마, 안마2 해상풍력 발전사업'에 대한 검토의견을 아래와 같이 회신합니다. 가. 검토의견 : 조건부 동의 나. 세부내용 -레이다 전파차폐 해소를 위한 대책장비 제공, 장비 유지보수 및 경계대책 수립 등에 관한 협의각서 체결이 필요합니다. * 대책장비 : 입자도(육군R/S 또는 목포해경 VTS)?해심타워(총력단지 끝단 북서쪽 425m 지점, 높이 50m)에 R/D 설치(2개소 각 2대) 및 고성능 감시카메라 (2개소 각 1대) 설치 * 경계대책 : 해상타워 내부 진입개소 시간장치 및 감시를 위한 CCTV 운영, 24시간 감시 인력 배치, 상황 발생시 즉각 현장확인을 위한 인력·장비 유지 등 전시 보호항로 유지를 위해 풍력발전기 위치 조정이 필요하며, 해상교통 및 비행 안전을 위한 조치가 필요합니다. (해군 3함대사 기지방호작전과, 061-263-3027) -레이다 전파 차폐로 인해 작전수행이 제한됨에 따라, 풍력발전기의 최고높이(블레이드 포함)를 AGL 500FT 이하로 조정하거나 레이다 차폐 미발생 위치로 이동이 필요합니다. (공군 방공관제시령부 계획과, 031-669-3421). 끝.	국 방 부 수신자 영광군수(해양수산과장), 합동참모의령(군사시설관리(계획과장)) 지방호작전과장, 공군방공관제사령 <table> <tr> <th>행정사무관</th><th>김자영</th><th>시설기획과장</th><th>전영 2022. 6. 24</th><th>김미영</th></tr> <tr> <td>협조자</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>시행</td><td>시설기획과-4240</td><td>(2022. 6. 24.)</td><td>접수</td><td>해양수산과-10901 (2022. 6. 24.)</td></tr> <tr> <td>우</td><td>00000</td><td>서울특별시 용산구 이태원로 22(용산동3가 1번지) 본관 / http://www.mnd.go.kr</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>전화번호</td><td>02-748-5809</td><td>팩스번호 02-0000-0000 / jaysower7@mnd.mil</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>비공개(2.8)</td><td></td><td></td></tr> </table> 본문만 국방, 과학기술 강군	행정사무관	김자영	시설기획과장	전영 2022. 6. 24	김미영	협조자					시행	시설기획과-4240	(2022. 6. 24.)	접수	해양수산과-10901 (2022. 6. 24.)	우	00000	서울특별시 용산구 이태원로 22(용산동3가 1번지) 본관 / http://www.mnd.go.kr			전화번호	02-748-5809	팩스번호 02-0000-0000 / jaysower7@mnd.mil					비공개(2.8)		
행정사무관	김자영	시설기획과장	전영 2022. 6. 24	김미영																											
협조자																															
시행	시설기획과-4240	(2022. 6. 24.)	접수	해양수산과-10901 (2022. 6. 24.)																											
우	00000	서울특별시 용산구 이태원로 22(용산동3가 1번지) 본관 / http://www.mnd.go.kr																													
전화번호	02-748-5809	팩스번호 02-0000-0000 / jaysower7@mnd.mil																													
		비공개(2.8)																													

나. 문화재지표조사

국기문산, 미래를 담은 문화재의 세이름

문화재청

수신 수신자 참조
(경유)

제목 영광 안마, 안마2 해상풍력 발전사업부지 내 문화재 보존대책 홍보

1. 전라남도 영광군 낙월면 죽도리 신4-1번지 및 전변해상 일원 '안마, 안마2 해상풍력 발전사업부지' 내 문화재 지표조사 관련입니다.

2. 「매장문화재 보호 및 조사에 관한 법률」 제9조(문화재 보존 조치의 지시 등)에 따라 사업부지 및 주변의 문화재 보존을 위한 조치사항을 다음과 같이 통보하오니, 사업 추진에 반영(검토)하시기 바랍니다.

가. 지표조사 결과, 유구·유물이 확인되지 않은 것으로 보고되었으므로 별도의 보존 대책은 필요하지 않음.

나. 그러나 공사 중 문화재로 의심되는 유구·유물 등이 발견되면 「매장문화재 보호 및 조사에 관한 법률」 제5조(개발사업 계획·시행자의 책무) 및 제17조(발견신고 등)에 따라 즉시 공사를 중지하여 그 현상을 변경하지 말고 우리 청에 신고하여야 함.

다. 동 사업으로 인하여 사업부지 및 인접 지역의 문화재와 그 주변경관 등이 훼손되지 않도록 하여야 함.

3. 아울러, 해당 지방자치단체는 이 건과 관련한 문화재 지표조사보고서, 발굴조사 결과 및 조치사항 등을 문화유적분포지도에 반드시 반영하여 매장문화재의 사전보호 및 사업 시행자의 편익을 증진할 수 있는 자료로 적극 활용하시기 바랍니다.

국기문산, 미래를 담은 문화재의 세이름

문화재청

수신자 전라남도문화재위원회(문화재위원회), 영광군수(문화재위원회) 문화유산정책 대표

주무관 도재현 행정사무관 신남2020.6.30

협조자 이상현

시행 발굴제도과-7193 (2023. 6. 30.) 접수

우 35208 대전광역시 서구 청사로 189 문화재청 발굴제도과 (문산 / www.cha.go.kr)

전화번호 042-481-4052 팩스번호 042-481-4059 / 065555@korea.kr / 대국민 공개

국기문산, 미래를 담은 문화재의 세이름

문화재청

수신 수신자 참조
(경유)

제목 영광 송림리(313-11번지 일원) 해상풍력 발전사업(변경)부지 내 문화재 보존대책 통보

1. 전라남도 영광군 소재 송림리(313-11번지 일원) 해상풍력 발전사업(변경)부지 내 문화재 지표조사 관련입니다.

2. 「매장문화재 보호 및 조사에 관한 법률」 제9조(지표조사에 따른 문화재 보존 조치의 지시 등)에 따라 사업부지 및 주변의 문화재 보존을 위한 조치사항을 다음과 같이 통보하오니, 사업추진에 반영(검토)하시기 바랍니다.

가. 지표조사 결과, 유구·유물이 확인되지 않은 것으로 보고되었으므로 별도의 보존대책은 필요하지 않음.

나. 그러나 공사 중 문화재로 의심되는 유구·유물 등이 발견되면 「매장문화재 보호 및 조사에 관한 법률」 제5조(개발사업 계획·시행자의 책무) 및 제17조(발견신고 등)에 따라 즉시 공사를 중지하여 그 현상을 변경하지 말고 우리 청에 신고하여야 함.

다. 동 사업으로 인하여 사업부지 및 인접 지역의 문화재와 그 주변경관 등이 훼손되지 않도록 하여야 함.

3. 아울러, 해당 지방자치단체는 이 건과 관련한 문화재 지표조사보고서, 발굴조사 결과 및 조치사항 등을 문화유적분포지도에 반드시 반영하여 매장문화재의 사전보호 및 사업시행자의 편익을 증진할 수 있는 자료로 적극 활용하시기 바랍니다.

국기문산, 미래를 담은 문화재의 세이름

문화재청

수신자 전라남도문화재위원회(문화재위원회), 영광군수(문화재위원회) 문화유산정책 대표

주무관 공송은 행정사무관 김영식 진경 2023. 11. 23.

협조자 발굴제도과장 권용덕

시행 발굴제도과-12454 (2023. 11. 23.) 접수

우 35208 대전광역시 서구 청사로 189 / www.cha.go.kr

전화번호 042-481-4052 팩스번호 042-481-4059 / 11amso7@korea.kr / 대국민 공개

- 244 -

5.3 육상 동·식물상 목록

가. 식물상

〈표 5.3-1〉 관속식물 목록

학명	국명	문헌조사									현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3							
양치식물문 (Pteropsida)																	
석송아문 (Lycopsidea)																	
석송강 (Lycopodiaceae)																	
석송목 (Lycopodiales)																	
석송과 (Lycopodiaceae)																	
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	석송		○											CH			
부처손목 (Selaginellales)																	
부처손과 (Selaginellaceae)																	
<i>Selaginella involvens</i> (Sw.) Spring	부처손	○												E			
속새아문 (Sphenopsida)																	
속새강 (Equisetaceae)																	
속새목 (Equisetales)																	
속새과 (Equisetaceae)																	
<i>Equisetum arvense</i> L.	쇠뜨기	○	○	○	○	●	●							G			
<i>Equisetum hyemale</i> L.	속새			○										H		III	
고사리강 (Pteropsida)																	
고사리삼목 (Ophioglossaceae)																	
고사리삼과 (Ophioglossaceae)																	
<i>Botrychium japonicum</i> (Prantl) Underw.	산꽃고사리삼	○												H		III	
고사리목 (Filicales)																	
개고사리과 (Athyriaceae)																	
<i>Athyrium wardii</i> (Hook.) Makino	넓은잎개고사리													H		IV	
<i>Deparia japonica</i> (Thunb.) M.Kato	진고사리		○	○										G			
고비과 (Osmundaceae)																	
<i>Osmunda japonica</i> Thunb.	고비	○	○	○										H			
관중과 (Dryopteridaceae)																	

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사		생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3				1	2	3
<i>Cyrtomium fortunei</i> J.Sm.	쇠고비	○		○							H			
<i>Dryopteris bissetiana</i> (Baker) C.Chr.	산죽제비고사리		○								H			
<i>Dryopteris chinensis</i> (Baker) Koidz.	가는잎죽제비고사리	○	○	○							H			
<i>Dryopteris erythrosora</i> (D.C.Eaton) Kuntze	홍지네고사리		○								H		I	
<i>Dryopteris lacera</i> (Thunb.) Kuntze	비늘고사리	○									H			
<i>Dryopteris paomowanensis</i> Ching & Z.Y.Liu	충충지네고사리		○								H			
<i>Dryopteris sacrosancta</i> Koidz.	애기죽제비고사리		○	○							H			
<i>Dryopteris uniformis</i> (Makino) Makino	곰비늘고사리		○								H			
<i>Polystichum tripterum</i> (Kunze) C.Presl	십자고사리	○									H			
꼬리고사리과 (Asplenaceae)														
<i>Asplenium incisum</i> Thunb.	꼬리고사리	○	○	○							H			
넉줄고사리과 (Davalliaceae)														
<i>Davallia mariesii</i> H.J.Veitch	넉줄고사리		○								E			
봉의꼬리과 (Petridaceae)														
<i>Coniogramme intermedia</i> Hieron.	고비고사리			○							G		II	
실고사리과 (Schizaeaceae)														
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	실고사리		○								H		I	
잔고사리과 (Dennstaedtiaceae)														
<i>Dennstaedtia wilfordii</i> (T.Moore) Christ	황고사리				○						G			
<i>Microlepia marginata</i> (Panz.) C.Chr.	돌잔고사리		○								G	특	III	
<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn var. <i>latiusculum</i> Underw. ex A. Heller	고사리	○	○								G			
처녀고사리과 (Thelypteridaceae)														
<i>Parathelypteris glanduligera</i> (Kunze) Ching	사다리고사리	○	○	○							G			
<i>Phegopteris decursive-pinnata</i> (H.C.Hall) Fée	설설고사리		○								G			
나자식물문 (Gymnospermae)														
구과식물강 (Coniferophytae)														
구과목 (Coniferales)														
소나무과 (Pinaceae)														
<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc.	소나무	○	○	○							M			
<i>Pinus rigida</i> Mill.	리기다소나무	○	○								M	제		

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Pinus thunbergii</i> Parl. 주목과 (Taxaceae)	곰솔	○	○	○	○							M			
<i>Torreya nucifera</i> (L.) Siebold & Zucc. 측백나무과 (Cupressaceae)	비자나무				○							M		I	
<i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold & Zucc.) Endl. <i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L.f.) D.Don <i>Juniperus chinensis</i> L. <i>Juniperus rigida</i> Siebold & Zucc. <i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & W.C.Cheng <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	편백 삼나무 향나무 노간주나무 메타세쿼이아 측백나무	○	○	○	○							M M M N M M	재 재 회 III 재 회, 재		VU LC
피자식물문 (Angiospermae)															
단자엽식물강 (Monocotyledoneae)															
부들목 (Pandanales)															
부들과 (Typhaceae)															
<i>Typha angustifolia</i> L. <i>Typha latifolia</i> L. <i>Typha orientalis</i> C.Presl	애기부들 큰잎부들 부들		○	○	○	●	●			●	●	HH HH HH			
택사목 (Alismatales)															
가래과 (Potamogetonaceae)															
<i>Potamogeton crispus</i> L.	말즘		○	○	○							HH			
나자스말과 (Najadaceae)															
<i>Najas graminea</i> Delile	나자스말		○									TH			
벼목 (Graminales)															
벼과 (Gramineae)															
<i>Achnatherum pekinense</i> (Hance) Ohwi <i>Agrostis clavata</i> Trin. <i>Agrostis clavata</i> Trin. var. <i>nukabo</i> Ohwi <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. <i>Alopecurus japonicus</i> Steud. <i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	나래새 산겨이삭 겨이삭 뚝새풀 틸뚝새풀 조개풀	○ ○ ○ ○ ○ ○										H TH TH TH TH TH			귀

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사				현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2			1	2	3
<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Tanaka	털새		○						H			
<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Tanaka var. <i>ciliata</i> (Thunb.) Koidz.	새	○	○	○	○	●	●		H			
<i>Avena fatua</i> L.	메귀리				○	●	●		TH	귀		
<i>Avena sativa</i> L.	귀리		○						TH	재		
<i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fernald	개피		○		○	●	●		TH			
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	금개밀		○						H			
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	큰이삭풀		○		○	●			H	귀		
<i>Bromus japonicus</i> Thunb.	참새귀리		○		○	●	●		TH			
<i>Bromus secalinus</i> L.	큰참새귀리	○							H	귀		
<i>Bromus sterilis</i> L.	까락빚새귀리		○						TH	귀		
<i>Bromus tectorum</i> L.	털빚새귀리		○						H	귀		
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	실새풀	○	○						H			
<i>Cleistogenes hackelii</i> (Honda) Honda	대새풀		○						H			
<i>Cymbopogon goeringii</i> (Steud.) A.Camus	개솔새		○	○					H			
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	우산잔디		○						H			
<i>Dactylis glomerata</i> L.	오리새	○	○	○					H	귀		
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	바랭이	○	○			●	●		TH			
<i>Digitaria violascens</i> Link	민바랭이		○						TH			
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	돌피	○	○	○	○	●	●		TH			
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. var. <i>echinatum</i> (Willd.) Honda	물피	○	○						TH			
<i>Echinochloa esculenta</i> (A.Braun) H.Scholz	피					●			TH			
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	왕바랭이		○	○	○	●	●		TH			
<i>Elymus ciliaris</i> (Trin. ex Bunge) Tzvelev	속털개밀		○						TH			
<i>Elymus tsukushiensis</i> Honda var. <i>transiens</i> (Hack.) K.Osada	개밀	○	○	○	○	●	●		H			
<i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	능수참새그렁		○						H	귀		
<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P.Beauv.	그렁		○	○	○	●			H			
<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud.	비노리	○	○		○				TH			
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	큰김의털		○	○					H	귀		
<i>Festuca ovina</i> L.	김의털	○	○						G			
<i>Festuca parvigluma</i> Steud.	김의털아재비		○	○					TH			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.	띠		○		○	●						H			
<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) Kuntze	기장대풀		○									H			
<i>Ischaemum aristatum</i> L. var. <i>glaucum</i> (Honda) T.Koyama	쇠보리		○									H			
<i>Leersia japonica</i> (Makino ex Honda) Honda	나도겨풀	○	○									HH			
<i>Leymus mollis</i> (Trin.) Pilg.	갯그렁		○									H		II	
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	쥐보리	○	○									H	귀		
<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.	조릿대풀			○								H		III	
<i>Microstegium japonicum</i> (Miq.) Koidz.	민바랭이새		○									TH			
<i>Microstegium vimineum</i> A.Camus var. <i>polystachyum</i> Ohwi	큰뜸성이삭새		○									TH			
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth. & Hool.f. ex Franch.	물억새					●	●					H			
<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson var. <i>purpurascens</i> Matsum.	억새	○	○	○		●	●					H			
<i>Molinia japonica</i> Hack.	진퍼리새		○									H			
<i>Muhlenbergia japonica</i> Steud.	쥐꼬리새			○								H			
<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P.Beauv.	민주름조개풀		○									H			
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P.Beauv.	주름조개풀	○	○	○								H			
<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb.	개기장	○	○	○	○	●						TH			
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	미국개기장		○									TH	귀		
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E.Hubb.	빨이삭풀		○									TH	귀		
<i>Paspalum distichum</i> L.	물참새피		○									TH	귀,교		
<i>Paspalum distichum</i> L. var. <i>indutum</i> Shimmers	털물참새피		○									TH	귀,교		
<i>Paspalum thunbergii</i> Kunth ex Steud.	참새피		○	○								H			
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	수크렁	○	○	○	○	●	●					H			
<i>Phaenosperma globosum</i> Munro ex Benth.	산기장	○										H		I	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	갈대	○	○	○	○	●	●					G			
<i>Phragmites japonicus</i> Steud.	달뿌리풀	○	○	○	○	●	●					G			
<i>Phyllostachys nigra</i> Munro var. <i>henonis</i> (Mittford) Stapf ex Rendle	습대		○									G			
<i>Phyllostachys reticulata</i> (Rupr.) K.Koch.	왕대		○									M	제		
<i>Poa annua</i> L.	새포아풀		○		○	●						TH			
<i>Poa pratensis</i> L.	왕포아풀		○									H	귀		
<i>Poa sphondylodes</i> Trin.	포아풀		○			●						H			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Pseudosasa japonica</i> (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai	이대	○	○	○	○							M			
<i>Sacciolepis indica</i> (L.) Chase	좁물뜩새		○									TH			
<i>Sasa borealis</i> (Hack.) Makino & Shibata	조릿대	○	○	○	○							N			
<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees ex Büse	쇠풀		○									TH			
<i>Setaria faberii</i> R.A.W.Herrm.	가을강아지풀		○									TH	재		
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	금강아지풀	○	○	○	○	●	●					TH			
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	강아지풀	○	○	○	○	●	●					TH	재		
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>pycnocoma</i> (Steud.) Tzvelev	수강아지풀			○								TH			
<i>Sibirotrisetum bifidum</i> (Thunb.) Barbera	잡자리피	○	○	○	○							H			
<i>Spodiopogon cotulifer</i> (Thunb.) Hack.	기름새	○		○								H			
<i>Spodiopogon sibiricus</i> Trin.	큰기름새	○	○	○	○							H			
<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) Clayton	취꼬리새풀	○	○	○	○							H			
<i>Themeda triandra</i> Forssk.	솔새	○	○	○	○							H			
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel.	들목새		○									TH	귀		
<i>Zoysia japonica</i> Steud.	잔디	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	H			
<i>Zoysia sinica</i> Hance	갯잔디				○							H			
사초과 (Cyperaceae)															
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	매자기				○	●						G		II	
<i>Bolboschoenus planiculmis</i> (F.Schmidt) T.V.Egorova	좁매자기		○									G			
<i>Carex bostrychostigma</i> Maxim.	길뚝사초				○	●	●					H			
<i>Carex breviculmis</i> R.Br.	청사초	○	○									H			
<i>Carex brownii</i> Tuck.	흰꼬리사초		○									H		I	
<i>Carex ciliato-marginata</i> Nakai	털대사초		○									H			
<i>Carex dickinsii</i> Franch. & Sav.	도깨비사초	○										H			
<i>Carex dispalata</i> Boott	삿갓사초		○									H		I	
<i>Carex forficula</i> Franch. & Sav.	산뚝사초	○	○									H			
<i>Carex gibba</i> Wahlenb.	나도벌사초			○								H			
<i>Carex lanceolata</i> Boott	그늘사초	○	○									H			
<i>Carex lasiolepis</i> Franch.	난사초	○										H		III	
<i>Carex laticeps</i> C.B.Clarke ex Franch.	갯보리사초		○									H		III	

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
<i>Carex maculata</i> Boott	무늬사초	○									H		I	
<i>Carex maximowiczii</i> Miq.	왕비늘사초	○	○								H			
<i>Carex neurocarpa</i> Maxim.	팽이사초			○							H			
<i>Carex polyschoena</i> H. Lev. & Vaniot	가지청사초	○	○								H			
<i>Carex pumila</i> Thunb.	좁보리사초		○								H			
<i>Carex siderosticta</i> Hance	대사초	○		○							H			
<i>Carex tristachya</i> Thunb.	반들사초	○	○								H		I	
<i>Cyperus amuricus</i> Maxim.	방동사니		○	○	○	●					TH			
<i>Cyperus haspan</i> L.	모기방동사니			○							H			
<i>Cyperus iria</i> L.	참방동사니		○								TH			
<i>Cyperus microiria</i> Steud.	금방동사니	○	○	○		●					TH			
<i>Cyperus nipponicus</i> Franch. & Sav.	푸른방동사니		○								TH			
<i>Eleocharis ussuriensis</i> Zinserl.	물꼬챙이골		○								H			
<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link f. <i>exaltata</i> T. Koyama	어른지기		○								H			
<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaudich.	바람하늘지기		○		○						M			
<i>Rhynchospora fujiana</i> Makino	좁고양이수염		○								H			
<i>Scirpus wichurae</i> Boeck.	방울고랭이	○	○								H			
천남성목 (Arales)														
천남성과 (Araceae)														
<i>Arisaema amurense</i> Maxim. f. <i>serratum</i> (Nakai) Kitag.	천남성	○		○							G			
<i>Arisaema ringens</i> (Thunb.) Schott	큰천남성	○		○							G		I	
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	토란		○								H			
<i>Pinellia ternata</i> (Thunb.) Breitenb.	반하	○	○	○							G			
개구리밥과 (Lemnaceae)														
<i>Lemna perpusilla</i> Torr.	좁개구리밥			○							HH			
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	개구리밥		○								HH			
분질배유목 (Farinales)														
곡정초과 (Eriocaulaceae)														
<i>Eriocaulon decemflorum</i> Maxim.	좁개수염		○								TH			
답의장풀과 (Commelinaceae)														

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Aneilema keisak</i> Hassk.	사마귀풀		○									TH			
<i>Commelina communis</i> L.	답의장풀	○	○	○	○	●						TH			LC
<i>Commelina communis</i> L. var. <i>angustifolia</i> Nakai	좁담의장풀	○										TH			
물옥잠과 (Pontederaceae)															
<i>Monochoria vaginalis</i> (Burm.f.) C.Presl var. <i>plantaginea</i> (Roxb.) Solms	물달개비	○										HH			
백합목 (Liliales)															
굴족과 (Juncaceae)															
<i>Juncus decipiens</i> (Buchenau) Nakai	굴풀	○	○	○	○	●						H			
<i>Juncus diastrophanthus</i> Buchenau	별날개굴풀	○										H			
<i>Juncus pillosus</i> Franch. & Sav.	청비녀굴풀	○										H			
<i>Juncus prismatocarpus</i> R.Br. subsp. <i>leschenaultii</i> Kirschner	참비녀굴풀	○										H			
<i>Juncus wallichianus</i> J.Gay ex Laharpe	눈비녀굴풀	○										H			
<i>Luzula capitata</i> (Miq. ex Franch. & Sav.) Kom.	평의밥	○	○	○								H			
마과 (dioscoreaceae)															
<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	참마	○			○							G			
<i>Dioscorea nipponica</i> Makino	부채마	○										G			
<i>Dioscorea polystachya</i> Turcz.	마	○										G			
<i>Dioscorea quinquelobata</i> Thunb.	단풍마	○	○	○								G			
<i>Dioscorea tenuipes</i> Franch. & Sav.	각시마				○							G			
백합과 (Liliaceae)															
<i>Allium macrostemon</i> Bunge	산달래		○									G			
<i>Allium thunbergii</i> G.Don	산부추		○	○								G			
<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	천문동		○									G		III	
<i>Asparagus schoberioides</i> Kunth	비짜루	○			○							G			
<i>Barnardia japonica</i> (Thunb.) Schult.f.	무릇	○	○	○								G			
<i>Disporum smilacinum</i> A.Gray	애기나리		○									G			
<i>Disporum viridescens</i> (Maxim.) Nakai	큰애기나리	○			○							G			
<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	원추리	○										G	재		
<i>Hemerocallis hakuensis</i> Nakai	백운산원추리				○							G	특		
<i>Hemerocallis thunbergii</i> Baker	노랑원추리		○									G			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	1		1	2	3
<i>Hosta longipes</i> (Franch. & Sav.) Matsum.	비비추	○									H	재		
<i>Lilium distichum</i> Nakai ex Kamib.	말나리				○						G	희	III	LC
<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	참나리				○						G			
<i>Lilium tsingtauense</i> Gilg	하늘말나리				○						G			
<i>Liriope muscari</i> (Decne.) L.H.Bailey	백문동	○	○	○							G			
<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	개백문동				○						G			
<i>Ophiopogon japonicus</i> (Thunb.) Ker Gawl.	소엽백문동				○						G		I	
<i>Polygonatum inflatum</i> Kom.	통동굴레	○									G			
<i>Polygonatum involucratum</i> (Franch. & Sav.) Maxim.	용동굴레				○						G			
<i>Polygonatum lasianthum</i> Maxim.	죽대	○									G			
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce var. <i>pluriflorum</i> (Miq.) Ohwi	둥굴레	○	○	○							G			
<i>Smilax china</i> L.	청미래덩굴	○	○	○							N			
<i>Smilax nipponica</i> Miq.	선밀나물				○	○					G			
<i>Smilax riparia</i> A.DC.	밀나물				○						H			
<i>Smilax sieboldii</i> Miq.	청가시덩굴				○	○					N			
<i>Tricyrtis macropoda</i> Miq.	빼꼭나리				○						G	희	I	LC
<i>Tulipa edulis</i> (Miq.) Baker	산자고				○	○					G			
붓꽃과 (Iridaceae)														
<i>Iris rossii</i> Baker var. <i>latifolia</i> J.K.Sim & Y.S.Kim	넓은잎각시붓꽃		○								G	특		
<i>Iris ruthenica</i> Ker Gawl.	솔붓꽃				○						G		IV	NT
<i>Iris sanguinea</i> Donn ex Hornem.	붓꽃				○						G			
<i>Sisyrinchium rosulatum</i> E.P.Bicknell	등심붓꽃				○						H	귀		
수선화과 (Amaryllidaceae)														
<i>Lycoris radiata</i> (L'Her.) Herb.	석산				○						G	재		
<i>Lycoris squamigera</i> Maxim.	상사화	○			○						G	재		
생강목 (Scitaminales)														
생강과 (Zingiberaceae)														
<i>Zingiber mioga</i> (Thunb.) Roscoe	양하				○						G	재		
난초목 (Orchidales)														
난초과 (Orchidaceae)														

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Cymbidium goeringii</i> (Rchb.f.) Rchb.f.	보춘화	○	○	○								G		I	
<i>Platanthera mandarinorum</i> Rchb.f.	산제비란		○									G			
<i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames	타래난초		○									G			
쌍자엽식물강 (Dicotyledoneae)															
이판화아강 (Archichlamydeae)															
후추목 (Piperales)															
홀아비꽃대과 (Chloranthaceae)															
<i>Chloranthus fortunei</i> (A.Gray) Solms	옥녀꽃대		○									H	회	I	DD
<i>Chloranthus japonicus</i> Siebold	홀아비꽃대				○							H		I	
버드나무목 (Salicales)															
버드나무과 (Salicaceae)															
<i>Populus tremula</i> L. var. <i>glandulosa</i> Uyeki	수원사시나무	○										M	특		
<i>Populus × canadensis</i> Moench	이태리포플라		○									M	재		
<i>Populus × tomentiglandulosa</i> T.B.Lee	은사시나무		○									M	특, 재		
<i>Salix chaenomeloides</i> Kimura	왕버들	○										M		I	
<i>Salix gracilistyla</i> Miq.	갯버들					●	●					M			
<i>Salix pierotii</i> Miq.	버드나무	○	○	○	○							M			
가래나무목 (Juglandales)															
가래나무과 (Juglandaceae)															
<i>Platycarya strobilacea</i> Siebold & Zucc.	굴피나무	○	○	○								M			
참나무목 (Fagales)															
자작나무과 (Betulaceae)															
<i>Alnus firma</i> Siebold & Zucc.	사방오리	○	○	○								M	재		
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench subsp. <i>hirsuta</i> A.Love & D.Love	물오리나무	○	○	○								M			
<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	오리나무		○									M		II	
<i>Carpinus cordata</i> Blume	까치박달	○										M			
<i>Carpinus laxiflora</i> (Siebold & Zucc.) Blume	서어나무			○								M			
<i>Carpinus tschonoskii</i> Maxim.	개서어나무	○		○								M		I	
<i>Carpinus turczaninowii</i> Hance	소사나무	○	○	○								M		I	
<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	개암나무	○	○	○								M			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
<i>Corylus sieboldiana</i> Blume 참나무과 (Fagaceae)	참개암나무	○	○	○							M			
<i>Castanea crenata</i> Siebold & Zucc.	밤나무	○	○	○		●	●				M	재		
<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	상수리나무	○	○	○							M			
<i>Quercus aliena</i> Blume	갈참나무	○	○	○							M			
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	떡갈나무	○	○	○							M			
<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	신갈나무		○								M			
<i>Quercus serrata</i> Murray	졸참나무	○	○	○							M			
<i>Quercus variabilis</i> Blume	굴참나무	○	○	○							M			
쐫기풀목 (Urticales)														
느릅나무과 (Ulmaceae)														
<i>Celtis biondii</i> Pamp.	폭나무	○	○	○							M		I	
<i>Celtis sinensis</i> Pers.	팽나무	○	○	○							M			
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	참느릅나무	○	○	○							M		I	
<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	느티나무	○	○	○							M			
뽕나무과 (Moraceae)														
<i>Broussonetia × kazinoki</i> Siebold	애기타나무	○		○							N			
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Her. ex Vent.	꾸지나무	○									M			
<i>Broussonetia × hanjiana</i> M.Kim	닥나무		○								N	특, 재		
<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carriere) Bureau ex Lavallee	꾸지뽕나무	○	○	○							M			
<i>Ficus carica</i> L.	무화과나무		○				●				N	재		
<i>Morus alba</i> L.	뽕나무				○						M	재		
<i>Morus bombycis</i> Koidz.	산뽕나무	○	○	○							M			
<i>Morus cathayana</i> Hemsl.	돌뽕나무		○								M		III	
삼과 (Cannabaceae)														
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	환삼덩굴	○	○	○	○	●	●				TH	교		
쐫기풀과 (Urticaceae)														
<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	모시풀	○	○	○	○	●	●				CH			
<i>Boehmeria platanifolia</i> (Maxim.) Franch. & Sav. ex C.H.Wright	개모시풀		○		○	●	●				H			
<i>Boehmeria spicata</i> (Thunb.) Thunb.	쭈깨잎나무	○	○		○	●	●				CH			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
<i>Boehmeria tricuspid</i> (Hance) Makino	거북꼬리	○	○								H			
<i>Nanocnide japonica</i> Blume	나도물통이	○									H		I	
<i>Pilea pumila</i> (L.) A.Gray	모시물통이		○								TH			
단향목 (Santalales)														
단향과 (Santalaceae)														
<i>Thesium chinense</i> Turcz.	제비꽃	○	○								H			
<i>Thesium refractum</i> C.A.Mey.	긴제비꽃	○									H		IV	
취방울덩굴목 (Aristolochiales)														
취방울덩굴과 (Aristolochiaceae)														
<i>Asarum misandrum</i> B.U.Oh & J.G.Kim	각시족도리풀		○								G	특	III	
<i>Asarum sieboldii</i> Miq.	족도리풀	○	○								G			
마디풀목 (Polygonales)														
마디풀과 (Polygonaceae)														
<i>Aconogonon alpinum</i> (All.) Schur	싱아			○							H			
<i>Persicaria conspicua</i> (Nakai) Nakai ex Ohki	꽃여뀌	○									H			
<i>Persicaria filiformis</i> (Thunb.) Nakai	이삭여뀌	○	○								H			
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre	여뀌	○	○			●	●	●	●		TH			
<i>Persicaria japonica</i> (Meisn.) Nakai ex Ohki	흰꽃여뀌		○		○	●	●	●	●		H			
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre	흰여뀌	○	○			●	●	●	●		TH			
<i>Persicaria longiseta</i> (Bruijn) Kitag.	개여뀌		○		○	●	●	●	●		TH			
<i>Persicaria maculosa</i> Gray	봄여뀌				○						TH			
<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H.Gross	며느리배꼽				○	●	●	●	●		TH			
<i>Persicaria sagittata</i> (L.) H.Gross	미꾸리납시	○	○								TH			
<i>Persicaria senticosa</i> (Meisn.) H.Gross	며느리밀씻개				○	●	●	●	●		TH			
<i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold & Zucc.) H.Gross	고마리	○	○		○	●	●	●	●		TH			
<i>Polygonum aviculare</i> L.	마디풀		○	○	○	●	●	●	●		TH			
<i>Polygonum bellardii</i> All.	큰옥매듭풀		○								TH	희	III	DD
<i>Reynoutria multiflora</i> (Thunb.) Moldenke	하수오	○									G	귀		
<i>Rumex acetosa</i> L.	수영		○								H			
<i>Rumex crispus</i> L.	소리쟁이	○	○	○	○	●	●	●	●		H	귀		

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
<i>Rumex japonicus</i> Houtt.	참소리쟁이		○								H			
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	돌소리쟁이				○						G	귀		
중심자목 (Centrospermales)														
명아주과 (Chenopodiaceae)														
<i>Atriplex gmelinii</i> C.A.Mey. ex Bong.	가는갓는쟁이		○								TH		II	
<i>Chenopodium album</i> L.	흰명아주					●	●	●	●		TH	귀		
<i>Chenopodium album</i> L. var. <i>centrorubrum</i> Makino	명아주	○	○		○	○	○	○	○		TH			
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	좁명아주			○		○	○	○	○		TH	귀		
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	취명아주		○		○	○	○	○	○		TH	귀		
<i>Salicornia europaea</i> L.	통통마디				○	○	○	○	○		TH		II	
<i>Salsola komarovii</i> Iljin	수송나물		○								H			
<i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge	나문재		○		○	○	○	○	○		TH		II	
<i>Suaeda japonica</i> Makino	칠면초		○								TH		II	
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	해홍나물		○		○	○	○	○	○		TH		II	
비름과 (Amaranthaceae)														
<i>Achyranthes bidentata</i> Blume var. <i>japonica</i> Miq.	쇠무릎	○	○	○	○	○	○	○	○		H			
<i>Amaranthus blitum</i> L. subsp. <i>oleraceus</i> (L.) Costea	개비름					○	○	○	○		TH	귀		
<i>Amaranthus patulus</i> Bertol.	가는털비름		○								TH	귀		
<i>Amaranthus tricolor</i> L.	비름	○	○		○	○	○	○	○		TH	재		
<i>Amaranthus viridis</i> L.	청비름		○								TH	귀		
석류과 (Molluginaceae)														
<i>Mollugo pentaphylla</i> L.	석류풀		○								TH			
석죽과 (Caryophyllaceae)														
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	벼룩이자리				○	○	○	○	○		H			
<i>Cerastium glomeratum</i> Thunb.	유립점나도나물		○								H	귀		
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) I.V.Sokolova	점나도나물		○								TH			
<i>Dianthus chinensis</i> L.	패랭이꽃		○								H			
<i>Dianthus longicalyx</i> Miq.	술패랭이꽃		○								H			
<i>Gypsophila oldhamiana</i> Miq.	대나물		○								H			
<i>Pseudostellaria palibiniana</i> (Takeda) Ohwi	큰개별꽃	○	○		○						H			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi	개미자리		○									TH			
<i>Spergularia marina</i> (L.) Besser	갯개미자리				○							TH			
<i>Stellaria alsine</i> Grimm	벼룩나물	○	○	○	○							TH			
<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	쇠별꽃	○	○	○	○	●	●					H			
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	별꽃	○	○	○	○	●	●					TH	귀		
쇠비름과 (Portulacaceae)															
<i>Portulaca oleracea</i> L.	쇠비름		○		○	●	●					TH			
자리공과 (Phytolaccaceae)															
<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공	○	○	○	○	●	●					TH	귀		
미나리아재비목 (Ranales)															
미나리아재비과 (Ranunculaceae)															
<i>Aconitum jaluense</i> Kom.	투구꽃	○										H		I	
<i>Clematis apiifolia</i> DC.	사위절빵	○	○	○	○	●	●					N			
<i>Clematis brachyura</i> Maxim.	외데으아리		○									N	특	III	
<i>Clematis terniflora</i> DC.	참으아리	○	○									N			
<i>Clematis terniflora</i> DC. var. <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi	으아리	○	○	○	○							N			
<i>Hepatica asiatica</i> Nakai	노루귀				○							G		I	
<i>Hepatica insularis</i> Nakai	새끼노루귀		○									G	특	I	
<i>Pulsatilla koreana</i> (Y.Yabe ex Nakai) Nakai ex T.Mori	할미꽃		○									G			
<i>Ranunculus cantoniensis</i> DC.	털개구리미나리		○	○								H			
<i>Ranunculus chinensis</i> Bunge	젓가락나물		○									TH			
<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	미나리아재비	○										H			
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	개구리자리		○		○	●	●					TH			
<i>Ranunculus tachiroei</i> Franch. & Sav.	개구리미나리				○							TH			
<i>Semiaquilegia adoxoides</i> (DC.) Makino	개구리발톱	○	○	○								G		I	
<i>Thalictrum kemense</i> Fr.	큰평의다리		○									G			
독나무과 (Lauraceae)															
<i>Lindera erythrocarpa</i> Makino	비목나무	○			○							M		I	
<i>Lindera glauca</i> (Siebold & Zucc.) Blume	감태나무	○	○	○								N		I	
<i>Lindera obtusiloba</i> Blume	생강나무	○	○									M			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
<i>Machilus thunbergii</i> Siebold & Zucc	후박나무		○								M			
목련과 (Magnoliaceae)														
<i>Magnolia denudata</i> Desr.	백목련	○									M	재		
방기과 (Menispermaceae)														
<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.	댕댕이덩굴	○	○	○							N			
봉어마름과 (Ceratophyllaceae)														
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	봉어마름	○	○								HH			
수련과 (Nymphaeaceae)														
<i>Nymphaea tetragona</i> Georgi	수련	○									HH			
연꽃과 (Nelumbonaceae)														
<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	연꽃	○									HH	재		
으름덩굴과 (Lardizabalaceae)														
<i>Akebia quinata</i> (Houtt.) Decne.	으름덩굴	○	○								N			
작약과 (Paeoniaceae)														
<i>Paeonia lactiflora</i> Pall.	작약	○									G	희		
양귀비목 (Papaverales)														
양귀비과 (Papaveraceae)														
<i>Chelidonium majus</i> L. subsp. <i>asiaticum</i> H.Hara	애기뽕풀					●	●				TH			
<i>Corydalis remota</i> Fisch. ex Maxim.	현호색		○								G			
<i>Corydalis turtschaninovii</i> Besser	조선현호색		○								G			
<i>Papaver rhoeas</i> L.	개양귀비	○	○								H	재		
배추과 (Brassicaceae)														
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	갓	○	○	○	○	○	○	○	○	○	TH	재		
<i>Brassica napus</i> L.	유채	○									TH	재		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	냉이	○	○	○	○	○	○	○	○	○	TH			
<i>Cardamine fallax</i> (O.E.Schulz) Nakai	좁쌀냉이	○	○			○	○	○	○	○	TH			
<i>Cardamine flexuosa</i> With.	황새냉이	○	○	○	○	○	○	○	○	○	TH			
<i>Cardamine leucantha</i> (Tausch) O.E.Schulz	미나리냉이	○	○	○							H			
<i>Cardamine manshurica</i> (Kom.) Nakai	애기황새냉이	○	○								H			
<i>Lepidium apetalum</i> Willd.	다닥냉이	○	○	○	○	○	○	○	○	○	TH			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
<i>Lepidium virginicum</i> L.	콩다닥냉이		○	○							TH	귀		
<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern	개갓냉이	○									H			
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	속속이풀	○	○								H			
장미목 (Rosales)														
돌나물과 (Crassulaceae)														
<i>Hylotelephium spectabile</i> (Bureau) H.Ohba	큰평의비름		○								H		III	
<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	돌나물	○									H			
까치밥나무과 (Grossulariaceae)														
<i>Ribes fasciculatum</i> Siebold & Zucc. var. <i>chinense</i> Maxim.	까마귀밥나무	○									N			
돈나무과 (Pittosporaceae)														
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	돈나무		○										III	
장미과 (Rosaceae)														
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	짚신나물	○	○	○							H			
<i>Aria alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) Decne.	팔메나무	○	○	○							M			
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Teshem.	뱀딸기	○	○	○	○	●	●				H			
<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	큰뱀무				○						H			
<i>Geum japonicum</i> Thunb.	뱀무				○						H			
<i>Malus toringo</i> (Siebold) Siebold ex de Vriese	아그메나무		○								M			
<i>Potentilla anemonifolia</i> Lehm.	가락지나물	○				●					H			
<i>Potentilla chinensis</i> Ser.	딱지꽃		○								H			
<i>Potentilla dickinsii</i> Franch. & Sav.	돌양지꽃	○									H		II	
<i>Potentilla fragarioides</i> L. var. <i>major</i> Maxim.	양지꽃	○	○	○	○	●	●				H			
<i>Potentilla freyniana</i> Bornm.	세잎양지꽃	○	○	○	○	●	●				H			
<i>Pourthiaea villosa</i> (Thunb.) Decne.	윤노리나무	○	○	○	○						M		I	
<i>Prunus japonica</i> Thunb. var. <i>nakaii</i> (H.Lev.) Rehder	이스라지		○								N			
<i>Prunus mume</i> (Siebold) Siebold & Zucc.	매실나무	○			○						M			
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	복사나무	○									M			
<i>Prunus sargentii</i> Rehder	산벚나무	○									M		III	
<i>Prunus serrulata</i> Lindl. var. <i>pubescens</i> (Makino) Nakai	잔털벚나무		○								M			
<i>Prunus serrulata</i> Lindl. f. <i>spontanea</i> (F.H.Wilson) Chin S.Chang	벚나무	○									M			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Prunus × yedoensis</i> Matsum.	왕벚나무		○									M			IV
<i>Pyrus calleryana</i> Decne. var. <i>fauriei</i> (C.K.Schneid.) Rehder	콩배나무	○										M			I
<i>Rosa luciae</i> Franch. & Rochebr. ex Crép.	돌가시나무		○									N			I
<i>Rosa maximowicziana</i> Regel	용가시나무	○		○								N			
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	찔레꽃	○	○	○	○	●	●					N			
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	해당화	○										N			II
<i>Rubus corchorifolius</i> L.f.	수리딸기	○	○	○								N			I
<i>Rubus coreanus</i> Miq.	복분자딸기	○		○								N			
<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge	산딸기	○		○								N			
<i>Rubus fruticosus</i> L.	서양오염딸기		○									N			
<i>Rubus parvifolius</i> L.	명석딸기	○	○	○								N			
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	오이풀	○	○	○								H			
<i>Stephanandra incisa</i> (Thunb.) Zabel	국수나무	○	○	○								N			
콩과 (Leguminosae)															
<i>Aeschynomene indica</i> L.	자귀풀		○			●	●					TH			
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	자귀나무	○	○	○	○							M			
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	죽제비싸리		○	○	○	●	●					M	재		
<i>Amphicarpaea bracteata</i> (L.) Fernald subsp. <i>edgeworthii</i> H.Ohashi	새콩		○			●	●					TH			
<i>Astragalus sinicus</i> L.	자운영		○									H	재		
<i>Caesalpinia decapetala</i> (Roth) Alston	실거리나무	○										N		III	
<i>Chamaecrista nomame</i> (Makino) H.Ohashi	차풀	○	○									TH			
<i>Dunbaria villosa</i> (Thunb.) Makino	여우팔		○	○								H			
<i>Glycine max</i> (L.) Merr. subsp. <i>soja</i> (Siebold & Zucc.) H.Ohashi	돌콩		○	○		●	●					TH			
<i>Hyldesumum podocarpum</i> (DC.) H.Ohashi & R.R.Mill	개도독놈의갈고리		○									G			
<i>Hyldesumum podocarpum</i> H.Ohashi & R.R.Mill subsp. <i>oxyphyllum</i> H.Ohashi & R.R.Mill	도독놈의갈고리	○		○								G			
<i>Indigofera bungeana</i> Walp.	큰낭아초			○								CH	재		
<i>Indigofera kirilowii</i> Maxim. ex Palib.	땅비싸리	○		○								N			
<i>Indigofera koreana</i> Ohwi	좁땅비싸리		○									N	특		
<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum.	낭아초	○										CH		III	
<i>Kummerowia stipulacea</i> (Maxim.) Makino	동근매듭풀		○		○							TH			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl.	매듭풀	○	○	○		●	●				H			
<i>Lathyrus davidii</i> Hance	활랑나물	○									H			
<i>Lathyrus japonicus</i> Willd.	갯완두		○								G		II	
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	싸리	○		○	○	●	●				N			
<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum.Cours.) G.Don	비수리	○			○	●	●				N			
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	참싸리		○								N			
<i>Lespedeza maximowiczii</i> C.K.Schneid.	조록싸리	○	○	○		●	●				N			
<i>Lespedeza maximowiczii</i> C.K.Schneid. var. <i>tomentella</i> (Nakai) Nakai	털조록싸리		○								N			
<i>Lespedeza pilosa</i> (Thunb.) Siebold & Zucc.	팽이싸리		○								N			
<i>Lespedeza tomentosa</i> (Thunb.) Siebold ex Maxim.	개싸리		○								N			
<i>Lespedeza virgata</i> (Thunb.) DC.	좁싸리		○								N			
<i>Maackia amurensis</i> Rupr.	다릅나무	○	○								M			
<i>Medicago lupulina</i> L.	잔개자리				○						TH	귀		
<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb.	전동싸리					●	●				TH	귀		
<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	췌	○	○	○	○	●	●				M			LC
<i>Rhynchosia acuminatifolia</i> Makino	큰여우콩		○								H		I	
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	아까시나무	○	○	○	○	●	●				M	재		
<i>Sophora flavescens</i> Aiton	고삼	○	○	○							H			
<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀	○	○	○	○	●	●				CH	귀		
<i>Vicia amoena</i> Fisch. ex Ser.	갈퀴나물				○	●	●				H			
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	새완두		○								G			
<i>Vicia sativa</i> L.	살갈퀴		○		○	●	●				H			
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> Ehrh.	가느살갈퀴	○	○	○							G			
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	얼치기완두		○								G			
<i>Vicia unijuga</i> A.Braun	나비나물		○	○							G			
<i>Vicia venosa</i> (Link) Maxim. var. <i>cuspidata</i> Maxim.	광릉갈퀴	○	○								G			
<i>Vigna angularis</i> Ohwi & H. Ohashi var. <i>nipponensis</i> Ohwi & H. Ohashi	새팻		○								TH			
<i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC.	등	○									M	재	IV	
<i>Wisteriopsis japonica</i> (Siebold & Zucc.) J. Compton & Schrire	애기등			○							M	회	IV	VU
귀손이풀목 (Geraniales)														

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
쥐손이풀과 (Geraniaceae)															
<i>Geranium carolinianum</i> L.	미국쥐손이	○										TH	귀		
<i>Geranium sibiricum</i> L.	쥐손이풀	○										H			
<i>Geranium thunbergii</i> Siebold ex Lindl. & Paxton	이질풀	○			○							H			
팬이밥과 (Oxalidaceae)															
<i>Oxalis articulata</i> Savigny	덩이팬이밥		○									G	재		
<i>Oxalis corniculata</i> L.	팬이밥	○	○							●		G	귀		
<i>Oxalis debilis</i> Kunth var. <i>corymbosa</i> (DC.) Lourteig	자주팬이밥	○										G	재		
<i>Oxalis dillenii</i> Jacq.	들팬이밥		○									G	귀		
<i>Oxalis stricta</i> L.	선팬이밥		○									G			
운향과 (Rutaceae)															
<i>Dictamnus dasycarpus</i> Turcz.	백선		○									H		I	
<i>Orixa japonica</i> Thunb.	상산	○			○							N		I	
<i>Zanthoxylum armatum</i> DC.	개산초	○										N		I	
<i>Zanthoxylum piperitum</i> (L.) DC.	초피나무	○			○							M			
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> Siebold & Zucc.	산초나무	○	○	○								M			
멸구슬나무과 (Meliaceae)															
<i>Melia azedarach</i> L.	멸구슬나무		○	○								M	재	III	
원지과 (Polygalaceae)															
<i>Polygala japonica</i> Houtt.	애기풀	○										G			
대극과 (Euphorbiaceae)															
<i>Acalypha australis</i> L.	깨풀	○	○		○	●						TH			
<i>Euphorbia humifusa</i> Willd. ex Schltdl.	땅빈대				○							TH			
<i>Euphorbia jolkini</i> Boiss.	암대극				○							G		III	
<i>Euphorbia maculata</i> L.	애기땅빈대	○	○		○	●						H	귀		
<i>Euphorbia pekinensis</i> Rupr.	대극		○									G		I	
<i>Mallotus japonicus</i> (L.f.) Müll.Arg.	예덕나무	○	○	○	○							M		I	
<i>Neoshirakia japonica</i> (Siebold & Zucc.) Esser	사람주나무	○	○	○								G		I	
<i>Phyllanthus ussuriensis</i> Rupr. & Maxim.	여우주머니	○	○									TH			
<i>Securinega suffruticosa</i> (Pall.) Rehder	광대썩거리	○	○	○								N			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
노박덩굴목 (Celastrales)															
노박덩굴과 (Celastraceae)															
<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	노박덩굴	○	○	○								M			
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold	화살나무	○	○									N			
<i>Euonymus alatus</i> Siebold f. <i>ciliato-dentatus</i> (Franch. & Sav.) Hiyama	회오나무	○	○									N			
<i>Euonymus hamiltonianus</i> Wall.	참빗살나무			○								M			
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	사철나무	○	○		○	●	●					M		I	
<i>Euonymus macropterus</i> Rupr.	나래회나무	○										M		II	
<i>Euonymus oxyphyllus</i> Miq.	참회나무	○										M			
무환자나무목 (Sapindales)															
욱나무과 (Anacardiaceae)															
<i>Rhus chinensis</i> Mill.	붉나무	○	○	○								M			
<i>Toxicodendron sylvestri</i> (Siebold & Zucc.) Kuntze	산검양옻나무		○	○								M		I	
감탕나무과 (Aquifoliaceae)															
<i>Ilex cornuta</i> Lindl. & Paxton	호랑가시나무	○	○		○							M	회	III	VU
<i>Ilex crenata</i> Thunb.	팽팡나무		○									N		III	
고추나무과 (Staphyleaceae)															
<i>Euscaphis japonica</i> (Thunb.) Kanitz	말오줌때	○	○									M		I	
<i>Staphylea bumalda</i> DC.	고추나무		○									M			
단풍나무과 (Aceraceae)															
<i>Acer palmatum</i> Thunb.	단풍나무	○	○	○								M		III	
<i>Acer pictum</i> Thunb. var. <i>mono</i> (Maxim.) Maxim. ex Franch.	고로쇠나무	○										M			
<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom.	당단풍나무	○	○	○								M			
무환자나무과 (Sapindaceae)															
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	모감주나무				○							M	회	III	VU
나도밤나무과 (Sabiaceae)															
<i>Meliosma myriantha</i> Siebold & Zucc.	나도밤나무	○	○									M		I	
<i>Meliosma pinnata</i> (Roxb.) Maxim. var. <i>oldhamii</i> Beusekom	합다리나무	○	○	○								M		I	
봉선화과 (Balsaminaceae)															
<i>Impatiens textorii</i> Miq.	물봉선	○	○		○							H			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
갈매나무목 (Rhamnales)														
포도과 (Vitaceae)														
<i>Ampelopsis glandulosa</i> (Wall.) Momi, var. <i>heterophylla</i> Momi.	개머루			○	○						M			
<i>Causonia japonica</i> (Thunb.) Raf.	거지덩굴	○		○							G		I	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.	담쟁이덩굴	○	○	○		●	●				M			
<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.	새머루	○	○	○							M			
<i>Vitis heyneana</i> Roem. & Schult. subsp. <i>ficifolia</i> (Bunge) C.L.Li	까마귀머루	○	○	○							M			
아욱목 (Malvales)														
피나무과 (Tiliaceae)														
<i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Makino	수까치깨			○							TH			
<i>Grewia biloba</i> G.Don	장구밥나무	○		○							M		I	
<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	피나무	○									M		II	
<i>Tilia mandshurica</i> Rupr. & Maxim.	찰피나무	○									M		II	
측막대과목 (Parietales)														
다래나무과 (Actinidiaceae)														
<i>Actinidia polygama</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Maxim.	개다래	○									M			
차나무과 (Theaceae)														
<i>Camellia japonica</i> L.	동백나무		○	○	○	●	●				M		I	
<i>Eurya japonica</i> Thunb.	사스레피나무	○	○	○							N		I	
물레나물과 (Hypericaceae)														
<i>Hypericum erectum</i> Thunb.	고추나물	○	○	○							H			
<i>Hypericum japonicum</i> Thunb.	애기 고추나물		○								H			
<i>Hypericum laxum</i> (Blume) Koidz.	좁고추나물		○								H			
제비꽃과 (Violaceae)														
<i>Viola acuminata</i> Ledeb.	줄방제비꽃	○		○							H			
<i>Viola albida</i> Palib. var. <i>chaerophyllioides</i> (Regel) F.Maek. ex H.Hara	남산제비꽃	○	○	○							H			
<i>Viola grypoceras</i> A.Gray	남시제비꽃	○	○	○							H			
<i>Viola japonica</i> Langsd. ex DC.	왜제비꽃		○	○							H			
<i>Viola keiskei</i> Miq.	잔털제비꽃			○							H			
<i>Viola mandshurica</i> W.Becker	제비꽃	○	○								H			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
<i>Viola patrinii</i> DC. ex Ging.	현제비꽃			○							H			
<i>Viola rossii</i> Hemsl.	고깔제비꽃		○	○							H			
<i>Viola variegata</i> Fisch. ex Link	알록제비꽃		○								H			
<i>Viola verecunda</i> A.Gray	콩제비꽃			○							H			
도금양목 (Myrtales)														
보리수나무과 (Elaeagnaceae)														
<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	보리밥나무		○								N		I	
<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	보리수나무	○	○	○							M			
부처꽃과 (Lythraceae)														
<i>Ammannia multiflora</i> Roxb.	좁부처꽃		○								H			
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	배롱나무		○		○						M	재		
<i>Lythrum salicaria</i> L.	털부처꽃			○							H			
<i>Lythrum salicaria</i> L. subsp. <i>anceps</i> (Koehne) H.Hara	부처꽃	○	○								H			
박쥐나무과 (Alangiaceae)														
<i>Alangium platanifolium</i> Harms var. <i>trilobum</i> (Miq.) Ohwi	박쥐나무	○	○								N			
마름과 (Hydrocaryaceae)														
<i>Trapa japonica</i> Flerow	마름	○	○								HH			
바늘꽃과 (Onagraceae)														
<i>Epilobium amurense</i> Hausskn. subsp. <i>cephalostigma</i> C.J.Chen & Hoch & P.H.Raven	돌바늘꽃		○								H			
<i>Ludwigia prostrata</i> Roxb.	여뀌바늘	○	○								H			
<i>Oenothera biennis</i> L.	달맞이꽃	○	○	○	○	●	●				H	귀		
<i>Oenothera laciniosa</i> Hill	애기달맞이꽃	○	○								H	귀		
개미탐과 (Halorrhagaceae)														
<i>Haloragis micrantha</i> (Thunb.) R.Br. ex Siebold & Zucc.	개미탐		○								H		I	
산형화목 (Umbellales)														
두릅나무과 (Araliaceae)														
<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	두릅나무	○	○								M			
<i>Dendropanax trifidus</i> (Thunb.) Makino ex H.Hara	황칠나무		○								M		III	
<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> (Rupr. & Maxim.) S.Y.Hu	오갈피나무		○								N		I	
<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Siebold & Zucc. ex Bean	송악	○	○	○							M		I	

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz. 산형과 (Umbelliferae)	읍나무	○	○	○								M			
<i>Angelica cartilaginosomarginata</i> (Makino ex Y.Yabe) Nakai	치너바디		○									H			
<i>Angelica decursiva</i> (Miq.) Franch. & Sav.	바디나물			○								H			
<i>Heracleum moellendorffii</i> Hance	어수리			○								H			
<i>Hydrocotyle maritima</i> Honda	선피막이		○									H		I	
<i>Hydrocotyle ramiflora</i> Maxim.	큰피막이	○	○	○	○							H			
<i>Oenanthe javanica</i> DC.	미나리		○	○	○	●	●					H			
<i>Osmorhiza aristata</i> (Thunb.) Rydb.	긴사상자	○										H			
<i>Peucedanum terebinthaceum</i> (Fisch. ex Trevir.) Fisch. ex Turcz.	기름나물		○		○	●	●					H			
<i>Sanicula chinensis</i> Bunge	참반디				○							H			
<i>Sium ninsi</i> L.	감자개발나물		○									H			
<i>Sium suave</i> Walter	개발나물		○									H			
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	사상지	○		○								H			
충청나무과 (Coraceae)															
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	식나무	○										M		III	
<i>Cornus kousa</i> Bürger ex Hance	산딸나무	○		○								M			
<i>Cornus officinalis</i> Siebold & Zucc.	산수유	○										M	재		
<i>Cornus walteri</i> Wangerin	말채나무	○										M			
합관화아강 (Metachlamydeae)															
진달래목 (Ericales)															
진달래과 (Ericaceae)															
<i>Pyrola japonica</i> Klenze ex Alef.	노루발		○									H			
<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz.	진달래	○	○	○								N			
<i>Rhododendron yedoense</i> Maxim. f. <i>poukhanense</i> Sugim. ex T.Yamaz.	산철쭉		○									N			
<i>Vaccinium oldhamii</i> Miq.	정금나무	○	○	○								N		I	
앵초목 (Primulales)															
앵초과 (Primulaceae)															
<i>Androsace umbellata</i> (Lour.) Merr.	봄맞이		○									H			
<i>Lysimachia clethroides</i> Duby	큰까치수염	○	○	○								H			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사				현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2			1	2	3
<i>Lysimachia japonica</i> Thunb. 갯질경이과 (Plumbaginaceae)	좁가지풀	○	○	○					H			
<i>Limonium tetragonum</i> (Thunb.) Bullock 감나무목 (Ebenales)	갯질경		○		○	●	●		H			
<i>Diospyros kaki</i> Thunb. 감나무과 (Ebenaceae)	감나무		○		○	●	●		M	재		
<i>Diospyros lotus</i> L. 노린재나무과 (Symplocaceae)	고욤나무	○	○	○					M			
<i>Symplocos sawafutagi</i> Nagam. <i>Symplocos tanakana</i> Nakai 매죽나무과 (Styracaceae)	노린재나무 검노린재나무	○		○					N			
<i>Styrax japonicus</i> Siebold & Zucc. <i>Styrax obassia</i> Siebold & Zucc. 용담목 (Gentianales)	매죽나무 쪽동백나무	○	○	○					M			
물푸레나무과 (Oleaceae)									N			
<i>Chionanthus retusus</i> Lindl. & Paxton <i>Forsythia koreana</i> (Rehder) Nakai <i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance <i>Fraxinus sieboldiana</i> Blume <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb. <i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc. 마전과 (Loganiaceae)	이팝나무 개나리 물푸레나무 쇠물푸레나무 광나무 취뽕나무	○							M	회	III	LC
<i>Mitrasacme pygmaea</i> R.Br. 용담과 (Gentianaceae)	큰버룩아재비		○						N	특, 재		
<i>Swertia pseudochinensis</i> H.Hara 협죽도과 (Apocynaceae)	자주손풀		○						TH			
<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino <i>Trachelospermum asiaticum</i> (Siebold & Zucc.) Nakai <i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem. 통화식물목 (Tubiflorales)	박주가리 마삭줄 틸마삭줄	○	○		○	●	●		G			
		○		○	○	●	●		N			
		○	○						M		I	

〈표 5.3-1〉 계 속

학명		국명	문헌조사							현지조사		생활형	비고		
			4	6	8	9	1	2	1	2	1		2	3	
메꽃과 (Convolvulaceae)															
<i>Calystegia pubescens</i> Lindl.		메꽃								●		H			
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.		큰메꽃										H			
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R.Br.		갯메꽃										H		II	
<i>Ipomoea hederacea</i> Jacq.		미국나팔꽃	○	○					●			TH	귀		
<i>Ipomoea lacunosa</i> L.		애기나팔꽃		○								TH	귀		
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth		나팔꽃						○				TH	귀		
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth		동근잎나팔꽃		○	○							TH	귀		
<i>Ipomoea triloba</i> L.		별나팔꽃		○								TH	귀		
<i>Quamoclit coccinea</i> (L.) Moench		동근잎유홍초						○				TH	귀		
지치과 (Borraginaceae)															
<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy		모래지치		○								H		II	
<i>Bothriospermum zeylanicum</i> (J.Jacq.) Druce		꽃말이		○								TH			
<i>Lithospermum zollingeri</i> A.DC.		반디지치	○	○								H		I	
<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevis.) Benth. ex Baker & S.Moore		꽃마리	○	○								H			
<i>Trigonotis radicans</i> (Turcz.) Steven var. <i>sericea</i> (Maxim.) H.Hara		참꽃마리	○									H			
마편초과 (Verbenaceae)															
<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.		작살나무	○	○	○							M			
<i>Caryopteris incana</i> (Thunb. ex Houtt.) Miq.		층꽃나무		○								N		I	
<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb.		누리장나무	○		○							N			
<i>Vitex rotundifolia</i> L.f.		순비기나무		○								N		II	
꿀풀과 (Labiatae)															
<i>Ajuga decumbens</i> Thunb.		금창초	○									H		I	
<i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) Kuntze var. <i>parviflorum</i> (Kudo) H.Hara		층층이꽃	○									H			
<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Kuntze		애기탑꽃	○									H			
<i>Clinopodium multicaule</i> (Maxin.) Kuntze		탑꽃	○				○					H			
<i>Clinopodium multicaule</i> Kuntze var. <i>shibetchense</i> (H.Lev.) Melnikov		산층층이		○								H			
<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hy1.		향유					○					TH			
<i>Glechoma longituba</i> (Nakai) Kuprian.		긴병꽃풀					○					H			
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo		산박하	○	○	○							H			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	3	1	2	3		1	2	3
<i>Isodon japonicus</i> (Burm.f.) H.Hara	방아풀	○										H			
<i>Lamium album</i> L. subsp. <i>barbatum</i> (Siebold & Zucc.) Mennema	광대수염	○										H			
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	광대나물	○	○	○	○	●	●					TH			
<i>Lamium purpureum</i> L.	자주광대나물	○	○	○	○							H	귀		
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	익모초	○	○	○	○	●	●					TH			
<i>Meehania urticifolia</i> (Miq.) Makino	별개덩굴			○								H			
<i>Mosla dianthera</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) Maxim.	취개풀	○	○	○	○							TH			
<i>Mosla scabra</i> (Thunb.) C.Y.Wu & H.W.Li	들개풀		○	○	○	●	●					TH			
<i>Prunella vulgaris</i> L. subsp. <i>asiatica</i> (Nakai) H.Hara	꿀풀	○	○	○	○							H			
<i>Salvia plebeia</i> R.Br.	배암차즈기	○	○	○	○	●	●					H			
<i>Scutellaria indica</i> L.	골무꽃	○	○	○	○							H			
<i>Scutellaria indica</i> L. var. <i>tsusimensis</i> (H.Hara) Ohwi	떡잎골무꽃		○									H			
<i>Scutellaria strigillosa</i> Hemsl.	참골무꽃		○									H		I	
가지과 (Solanaceae)															
<i>Solanum lyratum</i> Thunb.	배풍등		○	○								CH			
<i>Solanum nigrum</i> L.	까마중	○	○	○		●	●					TH	귀		
현삼과 (Scrophulariaceae)															
<i>Lindernia micrantha</i> D.Don	논뚝외풀				○	●	●					TH			
<i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Philcox	밭뚝외풀		○			●	●					TH			
<i>Mazus miquelii</i> Makino	누운주름잎			○								H			
<i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.) Steenis	주름잎		○			●	●					TH			
<i>Melampyrum roseum</i> Maxim.	꽃머느리밥풀	○	○									TH			
<i>Paulownia coreana</i> Uyeki	오동나무	○	○	○								M	특		
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	참오동나무		○									M	재		
<i>Veronica arvensis</i> L.	선개불알풀		○									H	귀		
<i>Veronica persica</i> Poir.	큰개불알풀	○	○	○	○	●	●					H	귀		
<i>Veronica polita</i> Fr.	개불알풀				○							TH	귀		
<i>Veronica undulata</i> Wall.	물칭개나물					●						H			
쥐꼬리망초과 (Acanthaceae)															
<i>Justicia procumbens</i> L.	쥐꼬리망초	○	○	○	○	●	●					TH			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
파리풀과 (Phrymaceae)														
<i>Phryma leptostachya</i> L. var. <i>oblongifolia</i> (Koidz.) Honda	파리풀	○	○	○							H			LC
질경이목 (Plantaginales)														
질경이과 (Plantaginaceae)														
<i>Plantago asiatica</i> L.	질경이	○	○	○	○	●	●				H			
<i>Plantago camtschatica</i> Cham. ex Link	개질경이		○								H		II	
<i>Plantago virginica</i> L.	미국질경이		○								H	귀		
꼭두서니목 (Rubiales)														
꼭두서니과 (Rubiaceae)														
<i>Galium bungei</i> Steud. var. <i>trachyspermum</i> (A.Gray) Cufod.	네잎갈퀴	○									H			
<i>Galium gracilens</i> (A.Gray) Makino	좁네잎갈퀴		○								H			
<i>Galium pogonanthum</i> Franch. & Sav.	산갈퀴	○									H			
<i>Galium spurium</i> L. var. <i>echinospermum</i> (Wallr.) Desp.	갈퀴덩굴	○	○			●	●				TH			
<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>asiaticum</i> (Nakai) T.Yamaz.	솔나무		○	○							H			
<i>Paederia foetida</i> L.	계요등	○	○	○	○						N		I	
<i>Rubia argyi</i> (H.Lév. & Vaniot) H.Hara ex Lauener & D.K.Ferguson	꼭두서니		○		○	●	●				G			
<i>Rubia cordifolia</i> L.	갈퀴꼭두서니		○			●	●				G			
인동과 (Caprifoliaceae)														
<i>Lonicera harae</i> Makino	길마가지나무				○						N			
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	인동덩굴	○	○	○							N			
<i>Lonicera subhispidata</i> Nakai	털피클나무	○		○							N			
<i>Sambucus williamsii</i> Hance	딱총나무	○		○							N			
<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.	가막살나무	○		○							N			
<i>Viburnum erosum</i> Thunb.	덜꿩나무	○	○	○							N			
<i>Weigela subsessilis</i> (Nakai) L.H.Bailey	병꽃나무	○	○	○							N	특		
마타리과 (Valerianaceae)														
<i>Patrinia scabiosifolia</i> Fisch. ex Trevir.	마타리	○	○								H			
<i>Patrinia villosa</i> (Thunb.) Juss.	뽕갈	○	○								H			
<i>Valeriana fauriei</i> Briq.	취오줌풀	○									G			
박목 (Cucurbitales)														

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사						현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	3		1	2	3
박과 (Cucurbitaceae)														
<i>Actinostemma lobatum</i> (Maxim.) Maxim. ex Franch. & Sav.	부평덩굴		○								TH		I	
<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino	돌외				○						H		I	
<i>Melothria japonica</i> (Thunb.) Maxim. ex Cogn.	새박	○			○						G	회	I	LC
<i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim.	하늘타리				○						G			
초롱꽃목 (Campanulales)														
초롱꽃과 (Campanulaceae)														
<i>Adenophora stricta</i> Miq.	당잔대		○								G			
<i>Adenophora stricta</i> Miq. var. <i>lancifolia</i> Honda	긴당잔대		○								G			
<i>Adenophora triphylla</i> (Thunb.) A.DC. var. <i>japonica</i> (Regel) H.Hara	잔대	○									G			
<i>Codonopsis lanceolata</i> Benth. & Hook.f. ex Trautv.	더덕	○									G			
국화과 (Compositae)														
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	돼지풀	○	○	○							TH	귀,교		
<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	사철쭉		○		○	●	●	●	●		H			
<i>Artemisia indica</i> Willd.	쭉	○	○	○	○	●	●	●	●		H			
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	제비쭉	○	○	○							H			
<i>Artemisia keiskeana</i> Miq.	맑은대쭉		○			●	●				H			
<i>Artemisia stolonifera</i> (Maxim.) Kom.	넓은잎외잎쭉		○			●	●				H			
<i>Aster ageratoides</i> Turcz.	까실쭉부쟁이	○	○	○	○						G			
<i>Aster hispidus</i> Thunb.	갯쭉부쟁이		○								TH			
<i>Aster incisus</i> Fisch.	가새쭉부쟁이		○								G			
<i>Aster scaber</i> Thunb.	참취	○	○	○	○						H			
<i>Aster spathulifolius</i> Maxim.	해국						●				CH		I	
<i>Aster tataricus</i> L.f.	개미취	○		○							G			
<i>Aster yomena</i> (Kitam.) Honda	쭉부쟁이	○	○		○	●	●				G			
<i>Atractylodes orata</i> (Thunb.) DC.	삼주		○								G			
<i>Bidens bipinnata</i> L.	도깨비바늘				○	●	●				TH			
<i>Bidens biternata</i> (Lour.) Merr. & Sherff ex Sherff	털도깨비바늘		○								TH			
<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막사리	○	○	○	○	●	●				TH	귀		
<i>Bidens pilosa</i> L.	울산도깨비바늘		○								TH	귀		

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사							현지조사		생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2	1	2	1		2	3	
<i>Carpesium cernuum</i> L.														
<i>Centipeda minima</i> (L.) A.Braun & Asch.	좁담배풀		○								TH			
	중대가리풀		○								TH			
<i>Chrysanthemum boreale</i> (Makino)	산국	○	○								H			
<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC. var. <i>maackii</i> (Maxim.) Matsum.	엉겅퀴	○	○	○							G			
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	실망초	○		○							TH	귀		
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	망초	○	○	○	○	●		●			TH	귀		
<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	큰금계국	○									TH	재		
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	코스모스								●		TH	재		
<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	노랑코스모스				○						TH	재		
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S.Moore	주홍서나물		○								TH	귀		
<i>Crepidiastrum denticulatum</i> (Houtt.) J.H.Pak & Kawano	이고들빼기	○	○	○	○	○		●			TH			
<i>Crepidiastrum sonchifolium</i> (Bunge) J.H.Pak & Kawano	고들빼기	○	○	○	○	○		●			TH			
<i>Dendranthema zawadskii</i> (Herbich) Tzvelev var. <i>latiloba</i> Kitam.	구절초	○	○								H			
<i>Eclipta thermalis</i> Bunge	한련초		○								TH	귀		
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	붉은서나물			○	○						TH	귀		
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	개망초	○	○	○	○	○		●			TH	귀		
<i>Erigeron floribundus</i> (Kunth) Sch.Bip.	큰망초		○								H	귀		
<i>Euchiton japonicus</i> (Thunb.) Holub	풀습나물		○								H			
<i>Eupatorium japonicum</i> Thunb.	등골나물	○	○	○							H			
<i>Eupatorium lindleyanum</i> DC.	굴등골나물		○								H			
<i>Eupatorium makinoi</i> Kawah. & Yahara var. <i>oppositifolium</i> Kawah. & Yahara	별등골나물	○									H			
<i>Eupatorium tripartitum</i> (Makino) Murata & H.Koyama	향등골나물		○								H			
<i>Galinisoga parviflora</i> Cav.	별꽃아재비	○									TH	귀		
<i>Galinisoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	털별꽃아재비							●			TH	귀		
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	뽕판지		○								G	재		
<i>Hemisteptia lyrata</i> (Bunge) Fisch. & C.A.Mey	지청개	○	○								H			
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	조밥나물		○								H			
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	서양금혼초		○								H		귀,교	
<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev	썸바귀		○	○							H			
<i>Ixeridium dentatum</i> (Thunb.) Tzvelev f. <i>albiflora</i> (Makino) H.Hara	흰썸바귀		○								H			

〈표 5.3-1〉 계 속

학명	국명	문헌조사				현지조사			생활형	비고		
		4	6	8	9	1	2			1	2	3
<i>Ixeris strigosa</i> (H.Lév. & Vaniot) J.H.Pak & Kawano	선썸바귀								H			
<i>Lactuca indica</i> L.	양고들빼기	○	○	○	○	●	●		TH			
<i>Lactuca raddeana</i> Maxim.	산썸바귀								TH			
<i>Lactuca serriola</i> L.	가시장추	○	○	○	○	●			TH	귀, 교		
<i>Leibnitzia anandria</i> (L.) Turcz.	숨나물		○						H			
<i>Petasites japonicus</i> (Siebold & Zucc.) Maxim.	머위	○	○	○					H			
<i>Pseudognaphalium affine</i> (D.Don) Anderb.	떡쭈	○	○	○	○				H			
<i>Saussurea grandifolia</i> Maxim.	서덜취				○				H			
<i>Senecio vulgaris</i> L.	개쑥갓	○	○	○	○	●	●		TH	귀		
<i>Serratula coronata</i> L. subsp. <i>insularis</i> (Iljin) Kitam.	산비장이		○						H			
<i>Sigesbeckia glabrescens</i> (Makino) Makino	진득찰		○	○					TH			
<i>Solidago altissima</i> L.	양미역취		○						H	귀, 교		
<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>asiatica</i> Kitam. ex H.Hara	미역취	○	○	○					H			
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	큰방가지뚥		○		○				TH	귀		
<i>Sonchus brachyotus</i> DC.	사데풀		○						H			
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	방가지뚥	○	○	○					TH	귀		
<i>Symphotrichum expansum</i> (Poepp. ex Spreng.) G.L.Nesom	큰비짜루국화		○						H	귀		
<i>Taraxacum coreanum</i> Nakai	현민들레		○						H			
<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	털민들레	○	○	○	○				H			
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	서양민들레	○	○	○	○	●	●		H	귀		
<i>Verbesina alternifolia</i> (L.) Britton ex Kearney	나래가막사리		○						H	귀		
<i>Xanthium orientale</i> L.	큰도꼬마리				○				TH	귀		
<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리								TH	귀		
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	뽕리뽕이	○	○	○					H			

주) 1. 생활형 (life form) : M ; 대형지상식물(Megaphanerophytes), N ; 소형지상식물(Nanophanerophytes), E ; 착생식물(Epiphytes), Ch ;

지표식물(Chamaephytes), H ; 반지중식물(Hemicryptophytes), G ; 지중식물(Geophytes), HH ; 근생·수생식물(Hydrophytes), Th ; 일년생식물(Therophytes)

2. CR : 멸종위기종, EN : 위기종, NT:준위협종, VU : 취약종, LC : 약관심종, DD : 자료부족종 - IUCN 평가기준

3. I - V : 식물구계학적 특정식물

4. 특 : 한국특산식물, 재 : 재배종, 귀 : 귀화식물, 교 : 생태계교란 식물, 회: 회귀종

자료 : 4. (제5차) 전국자연환경조사 범성포(356104), 2021, 환경부

6. (제5차) 전국환경조사 가음(356141), 2021, 환경부

8. (제5차) 전국자연환경조사 포천(356142), 2021, 환경부

9. 영광군 염산면 송암리 313-40번지 태양광발전 부지조성공사에 따른 소규모환경영향평가, 2020, 미온 태양광발전소

나. 조류

〈표 5.3-2〉 조류종 목록 (육상부 1~3차 조사 및 문헌조사)

학 명	국 명	현지조사					문헌조사				생활형	비고
		1차	2차	3차	종합	2	6	8	9	10		
Order Anseriformes	기러기목											
Family Anatidae	오리과											
<i>Aix galericulata</i> (Linnaeus)	원앙						◎	◎			Res	친
<i>Anas acuta</i> Linnaeus	고방오리			13	13		◎			◎	WV	
<i>Anas clypeata</i>	넓적부리						◎				WV	
<i>Anas crecca crecca</i> Linnaeus	쇠오리			8	8		◎			◎	WV	
<i>Anas falcata</i> Georgi	청머리오리						◎	◎		◎	WV	
<i>Anas penelope</i>	홍머리오리			16	16		◎				WV	
<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus	청둥오리		7	17	24		◎	◎		◎	WV	
<i>Anas poeci lorhyncha</i> Swinhoe	환뿔검둥오리	11	17	21	49	◎	◎	◎		◎	Res	
<i>Anas querquedula</i> Linnaeus	발구지					◎	◎				WV	
<i>Anas strepera</i> Linnaeus	알락오리									◎	WV	
<i>Anser albifrons</i>	쇠기러기			50	50						WV	
<i>Anser fabalis serratirostris</i> (Latham)	큰기러기			23	23					◎	WV	멸Ⅱ
<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus)	흰죽지						◎	◎		◎	WV	
<i>Aythya fuligula</i>	댕기흰죽지						◎	◎		◎	WV	
<i>Mergus merganser</i> Linnaeus	비오리						◎	◎		◎	WV	
<i>Tadorna tadorna</i>	흑부리오리							◎		◎	WV	
Order Charadriiformes	도요목											
Family Charadriidae	물떼새과											
<i>Charadrius alexandrinus</i> Linnaeus	흰물떼새					◎	◎				Res	
<i>Charadrius dubius</i>	꼬마물떼새						◎	◎			SV	
<i>Charadrius mongolus</i> Portenko	왕눈물떼새					◎					PM	
<i>Pluvialis fulva</i>	검은가슴물떼새					◎					PM	
<i>Pluvialis squatarola</i>	개평					◎	◎			◎	PM	
Family Haematopodidae	검은머리물떼새과											
<i>Haematopus ostralegus</i> Swinhoe	검은머리물떼새					◎	◎	◎			Res	멸Ⅱ, 친

〈표 5.3-2〉 계 속

학 명	국 명	현지조사					문헌조사					생활형	비고
		1차	2차	3차	종합	2	6	8	9	10			
Family Laridae	갈매기과												
Larus argentatus vegae Plamen	재갈매기	27	31	40	98		◎	◎		◎	WV		
Larus crassirostris Vieillot	팽이갈매기	37	24	30	91	◎	◎	◎	◎	◎	Res		
Larus ridibundus	붉은부리갈매기									◎	WV		
Larus saundersi	검은머리갈매기									◎	WV	별 II	
Family Recurvirostridae	장다리물떼새과												
Himantopus himantopus (Linnaeus)	장다리물떼새					◎					SV		
Family Scolopacidae	도요과												
Actitis hypoleucos Linnaeus	감작도요	3	3		6				◎		SV		
Arenaria interpres	꼬까도요					◎					PM		
Calidris acuminata	베추라기도요					◎					PM		
Calidris alpina (Vieillot)	민물도요					◎	◎	◎		◎	WV		
Calidris ferruginea	붉은갯도요					◎					PM		
Calidris ruficollis (Pallas)	쑤도요					◎					PM		
Calidris tenuirostris (Horsfield)	붉은어깨도요					◎					PM	별 II	
Croceithia alba (Pallas)	세가락도요					◎					PM		
Limosa lapponica Naumann	큰뒷부리도요					◎					PM	별 II	
Limosa limosa Gould	흑꼬리도요					◎					PM		
Numenius arquata Brehm	마도요		2		2		◎			◎	WV		
Numenius madagascariensis (Linnaeus)	알락꼬리마도요					◎	◎				PM	별 II	
Numenius phaeopus (Scopoli)	중부리도요					◎	◎	◎			PM		
Tringa erythropus (Pallas)	학도요					◎					PM		
Tringa glareola	알락도요					◎					PM		
Tringa nebularia (Gunnerus)	청다리도요					◎	◎		◎		PM		
Tringa ochropus Linnaeus	백뺨도요			3	3		◎			◎	WV		
Tringa stagnatilis (Bechstein)	쇠청다리도요					◎					PM		
Tringa totanus (Oberholser)	붉은발도요					◎					PM		

〈표 5.3-2〉 계 속

학 명	국 명	현지조사				문헌조사					생활형	비고
		1차	2차	3차	종합	2	6	8	9	10		
<i>Xenus cinereus</i>	뒷부리도요					◎	◎				PM	
Order Ciconiiformes	황새목											
Family Ardeidae	백로과											
<i>Egretta alba modesta</i> (Gray)	중대백로	45			45	◎	◎	◎	◎	◎	SV	
<i>Egretta cinerea</i> Clark	왜가리			9	9	◎	◎	◎	◎	◎	SV	
<i>Bubulcus ibis</i> (Boddaert)	황로					◎	◎	◎	◎		SV	
<i>Butorides striatus</i>	검은당기해오라기							◎	◎		SV	
<i>Egretta alba alba</i>	대백로			15	15						WV	
<i>Egretta euophotes</i>	노랑부리백로					◎	◎				SV	멸 I, 천
<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus)	쇠백로		2	1	3	◎	◎	◎	◎	◎	SV	
<i>Egretta intermedia</i> (Linnaeus)	중백로						◎				SV	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	해오라기					◎					Res	
Family Ciconiidae	황새과											
<i>Ciconia boyciana</i>	황새									◎	WV	멸 I, 천
Family Threskiornithidae	저어새과											
<i>Platalea leucorodia</i> Linnaeus	노랑부리저어새			3	3		◎			◎	WV	멸Ⅱ, 천
<i>Platalea minor</i> Temminck et Schlegel	저어새	1			1	◎	◎	◎			SV	멸 I, 천
Order Columbiformes	비둘기목											
Family Columbidae	비둘기과											
<i>Streptopelia orientalis</i> (Layham)	멧비둘기	11	14	30	55	◎	◎	◎	◎	◎	Res	
Order Coraciiformes	파랑새목											
Family Alcedinidae	물총새과											
<i>Alcedo atthis</i> Gmelin	물총새	1	1		2		◎	◎			SV	멸Ⅱ
<i>Halcyon pileata</i>	청호반새							◎			SV	
Family Coraciidae	파랑새과											
<i>Eurystomus orientalis</i> Sharpe	파랑새						◎	◎			SV	
Order Cuculiformes	두견목											

〈표 5.3-2〉 계 속

학 명	국 명	현지조사				문헌조사				생활형	비고
		1차	2차	3차	종합	2	6	8	9		
Family Cuculidae	두견과										
Cuculus canorus Heine	배꾸기						◎	◎			SV
Cuculus micropterus	검은등배꾸기						◎	◎			SV
Order Falconiformes	매목										
Family Accipitridae	수리과										
Accipiter gentilis	참매									◎	WV
Accipiter nisus (Tickell)	새매			1	1		◎				WV
Aegypius monachus	독수리									◎	WV
Buteo buteo (Temminck & Schlegel)	말똥가리			6	6		◎	◎		◎	WV
Pandion haliaetus (Linnaeus)	물수리						◎				PM
Family Falconidae	매과										
Falco columbarius	쇠황조롱이									◎	WV
Falco peregrinus	매						◎			◎	Res
Falco subbuteo Linnaeus	새호리기	1			1						SV
Falco tinnunculus Horsfield	황조롱이	1			1		◎	◎	◎	◎	Res
Order Galliformes	닭목										
Family Phasianidae	꿩과										
Phasianus colchicus Buturlin	꿩	1	2	2	5		◎	◎	◎	◎	Res
Order Gruiformes	두루미목										
Family Rallidae	뚝부기과										
Fulica atra Linnaeus	물닭		12		12		◎	◎		◎	WV
Gallinula chloropus	쇠물닭							◎			SV
Order Passeriformes	참새목										
Family Aegithalidae	오목눈이과										
Aegithalos caudatus magnus (Clark)	오목눈이						◎	◎			Res
Family Corvidae	까마귀과										
Corvus macrorhynchos Buturlin	큰부리까마귀	2	4	11	17		◎	◎		◎	Res

〈표 5.3-2〉 계 속

학 명	국 명	현지조사					문헌조사					생활형	비고
		1차	2차	3차	종합		2	6	8	9	10		
<i>Cyanopica cyanus</i> Yamashina	물까치	7			7		◎	◎	◎	◎	◎	Res	
<i>Garrulus glandarius</i> Eversman	어치			3	3			◎	◎			Res	
<i>Pica pica</i> Gould	까치	24	11	19	54		◎	◎	◎	◎	◎	Res	
Family Emberizidae	멧새과												
<i>Emberiza cioides</i> Moore	멧새			2	2							Res	
<i>Emberiza elegans</i> Temminck	노랑턱멧새		12	12	24				◎		◎	Res	
<i>Emberiza rustica latifascia</i> Portenko	쭈새								◎			WV	
<i>Emberiza spodocephala</i> Temminck	쭈새							◎	◎		◎	PM	
Family Fringillidae	외새과												
<i>Carduelis sinica</i> (Hartert)	방울새			7	7			◎	◎	◎	◎	Res	
<i>Carduelis spinus</i> (Linnaeus)	검은머리방울새							◎	◎			WV	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	콩새								◎			WV	
Family Hirundinidae	제비과												
<i>Cecropis daurica</i>	귀제비							◎	◎			SV	
<i>Hirundo rustica gutturalis</i> Scopoli	제비	4			4		◎	◎	◎	◎		SV	
Family Laniidae	매까치과												
<i>Lanius bucephalus</i> Temminck & Schlegel	매까치	2	1	5	8			◎	◎	◎	◎	Res	
<i>Lanius tigrinus</i> Drapiez	쫄매까치							◎				SV	
Family Motacillidae	할미새과												
<i>Anthus hodgsoni</i> Richmond	항동새							◎	◎		◎	PM	
<i>Anthus rubescens</i> Temminck & Schlegel	발종다리							◎				WV	
<i>Motacilla alba leucopsis</i> Gould	알락할미새	4		2	6			◎	◎	◎	◎	SV	
<i>Motacilla cinerea</i> (Brehm)	노랑할미새							◎		◎		SV	
<i>Motacilla grandis</i>	검은등할미새		2		2							Res	
Family Muscipidae	솔딱새과												
<i>Monticola solitarius philippensis</i> (Muller)	바다작박구리			3	3			◎				Res	
<i>Phoenicurus aureus</i> (Pallas)	딱새	2	4	4	10			◎	◎	◎	◎	Res	

〈표 5.3-2〉 계 속

학 명	국 명	현지조사					문헌조사					생활형	비고
		1차	2차	3차	종합		2	6	8	9	10		
<i>Saxicola torquatus</i> (Parrot)	검은박새							◎	◎			SV	
Family Oriolidae	피꼬리과												
<i>Oriolus chinensis</i>	피꼬리							◎				SV	
Family Paridae	박새과												
<i>Parus ater</i> (Buturlin)	진박새								◎			Res	
<i>Parus major</i> Temminck & Schlegel	박새	2		9	11			◎	◎	◎	◎	Res	
<i>Parus palustris</i> (Bianchi)	쇠박새			13	13			◎				Res	
<i>Parus varius</i> Temminck & Schlegel	곤줄박이								◎			Res	
Family Ploceidae	참새과												
<i>Passer montanus</i> Domaniowski	참새	242	125	80	447		◎	◎	◎	◎	◎	Res	
Family Pycnonotidae	직박구리과												
<i>Microscelis amaurotis</i> Stejneger	직박구리	14		21	35			◎	◎	◎	◎	Res	
<i>Pycnonotus sinensis</i>	검은이마직박구리								◎	◎		PM	
Family Sturnidae	찌르레기과												
<i>Sturnus cineraceus</i> Temminck	찌르레기	17		17	34		◎	◎	◎	◎		SV	
Family Sylviidae	휘파람새과												
<i>Acrocephalus orientalis</i>	개개비						◎	◎	◎			SV	
<i>Cettia diphone</i>	휘파람새							◎				SV	
Family Timaliidae	붉은머리오목눈이과												
<i>Paradoxornis webbianus</i> (Campbell)	붉은머리오목눈이	49	44	85	178			◎	◎	◎	◎	Res	
Family Troglodytidae	굴뚝새과												
<i>Troglodytes troglodytes</i>	굴뚝새										◎	Res	
Family Turdidae	지빠귀과												
<i>Turdus eunomus</i> Temminck	개똥지빠귀			14	14			◎	◎		◎	WV	
<i>Turdus pallidus</i> Gmelin	흰배지빠귀							◎	◎		◎	SV	
Order Pelecaniformes	사다새목												
Family Phalacrocoracidae	가마우지과												

〈표 5.3-2〉 계 속

학 명	국 명	현지조사				문헌조사					생활형	비고
		1차	2차	3차	종합	2	6	8	9	10		
<i>Phalacrocorax capillatus</i> (Temminck)	가마우지						◎				Res	
<i>Phalacrocorax carbo</i> Linnaeus	민물가마우지	7		13	20		◎	◎		◎	Res	
Order Piciformes	딱다구리목											
Family Picidae	딱다구리과											
<i>Dendrocopos kizuki</i> (Taka-Tsukasa)	쇠딱다구리						◎	◎			Res	
<i>Dendrocopos major</i> (Kuroda)	오색딱다구리			1	1		◎	◎			Res	
<i>Picus canus</i> (Clark)	청딱다구리		1	1	2		◎	◎			Res	
Order Podocopediformes	논병아리목											
Family Podicipedidae	논병아리과											
<i>Podiceps cristatus</i>	뿔논병아리							◎				
<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Reichenow)	논병아리			3	3		◎	◎		◎	WV	
출현종수		24	20	39	50	40	81	69	25	52		
출현개체수		515	319	613	1,447	-	-	-	-	-		

주) 1. Res : 텃새, WV : 겨울철새, SV : 여름철새, PM : 나그네새

2. 멸 I, II : 멸종위기 야생생물 I, II 급, 친 : 천연기념물

자료 : 2. 제4차 전국자연환경조사 멸종위기야생생물, 칠산(356103), 2017, 국립생태원

6. 제5차 전국환경조사, 가음(356141), 2021, 환경부

8. 제5차 전국자연환경조사, 포천(356142), 2021, 환경부

9. 영광군 염산면 송암리 313-40번지 태양광발전 부지조성공사에 따른 소규모환경영향평가, 2020, 미온 태양광발전소

10. 2020~2021년도 겨울철 조류 동시 센서스(영광~함평 해안), 2021, 국립생물자원관

다. 포유류

〈표 5.3-3〉 포유류 목록

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
Order Artiodactyla	우제목									
Family Cervidae	사슴과									
<i>Hydropotes inermis</i>	고라니	D, F, Q	F, Q	●	◎	◎	◎	◎	◎	
Family Suidae	멧돼지과									
<i>Sus scrofa</i>	멧돼지	Q		●		◎	◎	◎		
Order Carnivora	식육목									
Family Canidae	개과									
<i>Nyctereutes procyonoides</i>	너구리	D, Q	D, Q	●	◎	◎	◎		◎	
Family Felidae	고양이과									
<i>Felis catus</i>	고양이	V, Q	V, Q	●	◎				◎	
<i>Prionailurus bengalensis</i>	살쾨	D, Q	D	●		◎	◎	◎		별 II
Family Mustelidae	족제비과									
<i>Lutra lutra</i>	수달		D	●		◎	◎	◎		별 I, 천
<i>Martes flavigula</i>	담비					◎		◎		별 II
<i>Meles melampus</i>	오소리					◎		◎		
<i>Mustela sibirica</i>	족제비	V, Q		●			◎			
Order Rodentia	설치목									
Family Muridae	쥐과									
<i>Micromys minutus</i>	멧밭쥐					◎				
<i>Rattus norvegicus</i>	집쥐	V, Q		●					◎	
Family Sciuridae	청설모과									
<i>Eutamias sibiricus</i>	다람쥐				◎		◎			
<i>Sciurus vulgaris</i>	청설모				◎	◎	◎			
Order Soricomorpha	침서목									
Family Talpidae	두더지과									
<i>Mogera robusta</i>	두더지	T, Q	T	●	◎	◎	◎		◎	
출현종수		8	6	9	6	10	9	6	5	

주) 1. V : 목견, D : 배설물, F : 족흔, T: 굴흔, Q : 탐문

2. 별 I, II : 환경부 지정 멸종위기 야생생물 I, II급

3. 천 : 문화재청 지정 천연기념물

자료 : 1. 제3차 전국자연환경조사, 칠산(356103), 2007, 환경부

4. 제5차 전국자연환경조사, 법성포(356104), 2021, 환경부

6. 제5차 전국환경조사, 가음(356141), 2021, 환경부

8. 제5차 전국자연환경조사, 포천(356142), 2021, 환경부

9. 영광군 염산면 송암리 313-40번지 태양광발전 부지조성공사에 따른 소규모환경영향평가, 2020, 미온 태양광발전소

라. 양서·파충류

〈표 5.3-4〉 양서·파충류 목록

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
Class Amphibians	양서강									
Order Caudata	유미목									
Family Hynobiidae	도롱뇽과									
<i>Hynobius leechii</i>	도롱뇽					○	○	○		
Order Anura	무미목									
Family Hylidae	청개구리과									
<i>Dryophytes japonica</i>	청개구리	A,Q		●	○	○	○	○	○	
Family Ranidae	개구리과									
<i>Lithobates catesbeianus</i>	황소개구리	S,Q	B	●	○	○	○	○	○	교란
<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	참개구리	A,B,S	Q	●	○	○	○	○	○	
<i>Rana uenoi</i>	큰신개구리					○	○	○		
Family Bombinatoridae	무당개구리과									
<i>Bombina orientalis</i>	무당개구리							○		
Family Bufonidae	두꺼미과									
<i>Bufo gargarizans</i>	두꺼비				○	○	○	○		
Class Reptiles	파충강									
Order Squamata	유린목									
Family Lacertidae	장지뱀과									
<i>Takydromus wolteri</i>	줄장지뱀				○	○	○		○	
Family Viperidae	살모사과									
<i>Gloydius brevicaudus</i>	살모사	Q		●		○	○	○		
<i>Gloydius ussuriensis</i>	쇠살모사					○	○	○		
Family Colubridae	뱀과									
<i>Dinodon rufozonatus</i>	능구렁이				○			○		
<i>Elaphe dione</i>	누룩뱀				○		○	○		
<i>Oocatochus rufodorsatus</i>	무자치	A		●		○	○	○	○	
<i>Rhabdophis tigrinus</i>	유혈목이	A,Q	A,Q	●	○	○	○	○	○	
Family Scincidae	도마뱀과									
<i>Scincella vandenburghi</i>	도마뱀				○		○	○		
출현종수		6	3	6	9	11	13	14	6	

주) A : 성체, S : 청음, B : 사체, Q : 탐문, 교란 : 생태계교란 생물

자료 : 1. 제3차 전국자연환경조사, 칠산(356103), 2007, 환경부

4. 제5차 전국자연환경조사, 법성포(356104), 2021, 환경부

6. 제5차 전국환경조사, 가음(356141), 2021, 환경부

8. 제5차 전국자연환경조사, 포천(356142), 2021, 환경부

9. 영광군 염산면 송암리 313-40번지 태양광발전 부지조성공사에 따른 소규모환경영향평가, 2020, 미온 태양광발전소

마. 육상곤충류

〈표 5.3-5〉 육상곤충류 목록

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
Order Entomobryomorpha	털보톡토기목									
Family Entomobryidae	털보톡토기과									
<i>Entomobrya jirisana</i>	지리털보톡토기						◎	◎		
<i>Entomobrya pulcherrima</i>	더듬이네줄무늬톡토기							◎		
<i>Homidia hjesanica</i>	해산붓톡토기						◎			
<i>Homidia mediaseta</i>	줄무늬붓톡토기							◎		
Order Poduromorpha	물톡토기목									
Family Neanuridae	흑무늬톡토기과									
<i>Deutonura binatuber</i>	두외흑톡토기							◎		
Order Coleoptera	딱정벌레목									
Family Anthicidae	뿔벌레과									
<i>Anthelephila bramina coiffaiti</i>	개미뿔벌레						◎			
<i>Anthelephila imperatrix</i>	엑스무늬개미뿔벌레							◎		
<i>Nitorus trigibber</i>	끝검은뿔벌레					◎	◎	◎		
Family Anthribidae	소바구미과									
<i>Autotropis distinguenda</i>	멋쟁이소바구미							◎		
<i>Sintor dorsalis</i>	줄무늬소바구미							◎		
<i>Sphinctotropis laxa</i>	회떡소바구미							◎		
<i>Tropideres naevulus</i>	날개떡소바구미					◎				
Family Apionidae	창주둥이바구미과									
<i>Piezotrachelus (Piezotrachelus) japonicus</i>	엇경퀴창주둥이바구미					◎		◎		
Family Attelabidae	거위벌레과									
<i>Apoderus jekelii</i>	거위벌레						◎			
<i>Compsapoderus (Compsapoderus) erythropterus</i>	북방거위벌레							◎		
<i>Cycnotrachelodes cyanopterus</i>	노랑배거위벌레						◎			
<i>Euops (Parasynaptopsis) lespedezae koreanus</i>	싸리남색거위벌레						◎	◎		
<i>Paracycnotrachelus chinensis</i>	왕거위벌레				◎					
Family Buprestidae	비단벌레과									
<i>Agrilus asiaticus</i>	아세아호리비단벌레							◎		
<i>Agrilus chujoii</i>	황녹색호리비단벌레					◎				
<i>Trachys minuta minuta</i>	버드나무좀비단벌레							◎		
Family Byturidae	쭈시기불이과									
<i>Byturus tomentosus</i>	솜털쭈시기불이					◎				
Family Cantharidae	병대벌레과									
<i>Asiopodabrus fragiliformis</i>	연노랑목가는병대벌레						◎	◎		
Family Carabidae	딱정벌레과									
<i>Amara (Curtonotus) giganteus</i>	큰등글먼지벌레					◎				
<i>Bembidion (Ocydromus) scopulinum</i>	별강먼지벌레				◎					
<i>Chlaenius (Haplochlaenius) costiger costiger</i>	줄먼지벌레				◎					
<i>Chlaenius (Lissauchenius) naeviger</i>	쌍무늬먼지벌레					◎	◎	◎		
<i>Chlaenius (Lissauchenius) posticalis</i>	노랑무늬먼지벌레					◎	◎	◎		
<i>Chlaenius (Pachydinodes) virgulifer</i>	끝무늬먼지벌레					◎				
<i>Colpodes (Eucolpodes) japonicus</i>	일본줄납작먼지벌레						◎	◎		

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Coptolabrus jankowskii jankowskii</i>	멋쟁이딱정벌레							○		
<i>Coptolabrus smaragdinus</i>	홍단딱정벌레					○	○	○		
<i>Dicranoncus femoralis</i>	남색납작먼지벌레					○				
<i>Diplocheila zeelandica</i>	모래사장먼지벌레					○				
<i>Galerita (Galerita) orientalis</i>	목가는먼지벌레					○	○	○		
<i>Lesticus (Triplogenus) magnus</i>	큰먼지벌레							○		
<i>Odacantha (Odacantha) puziloi</i>	목대장먼지벌레						○			
<i>Pheropsophus (Stenaptinus) jessoensis</i>	폭탄먼지벌레					○				
<i>Planetes (Planetes) puncticeps</i>	두점박이먼지벌레						○			
<i>Synuchus (Crepidactyla) nitidus</i>	운납작먼지벌레					○				
<i>Synuchus (Synuchus) cycloderus</i>	붉은칠납작먼지벌레					○	○	○		
Family Cerambycidae										
<i>Agapanthia (Eoptes) amurensis</i>	남색초원하늘소				○	○	○		○	
<i>Clytus planiantennatus</i>	넓은촉각줄범하늘소					○				
<i>Exocentrus lineatus</i>	줄콩알하늘소					○				
<i>Gaurotes (Carilia) virginea kozhevnikovi</i>	작은청동하늘소					○				
<i>Leptoxenus ibidiiformis</i>	홀쭉하늘소							○		
<i>Moechotypa diphysis</i>	털두꺼비하늘소				○					
<i>Phytoecia (Phytoecia) rufiventris</i>	국화하늘소				○					
<i>Pidonina (Pidonia) amurensis</i>	산각시하늘소							○		
<i>Pseudalosterna elegantula</i>	꼬마산꽃하늘소					○				
<i>Pterolophia (Hylobrotus) annulata</i>	큰곰보하늘소							○		
<i>Ropica coreana</i>	우리하늘소						○			
<i>Xylotrechus (Xylotrechus) rufilius rufilius</i>	홍가슴호랑하늘소					○				
Family Cetoniidae										
<i>Gametis jucunda</i>	폴색꽃무지		○	●				○	○	
<i>Glycyphana fulvistemna</i>	검정꽃무지					○				
<i>Lasiotrichius succinctus</i>	호랑꽃무지					○				
<i>Nipponovalgus angusticollis</i>	넓적꽃무지					○		○		
<i>Pseudotorynorrhina japonica</i>	풍이					○				
Family Chrysomelidae										
<i>Agelastica coerulea</i>	오리나무잎벌레					○				
<i>Aphthona strigosa</i>	예덕나무애버룩잎벌레					○	○	○		
<i>Aulacophora indica</i>	오이잎벌레							○		
<i>Aulacophora nigripennis nigripennis</i>	검정오이잎벌레					○	○	○	○	
<i>Basilepta fulvipes</i>	금록색잎벌레					○	○	○		
<i>Bromius obscurus</i>	포도쫄추잎벌레						○			
<i>Cassida velaris</i>	꼬마납생이잎벌레					○				
<i>Chaetocnema (Tlanoma) concinna</i>	맷시잎벌레					○	○			
<i>Chrysolina (Anopachys) aurichalcea</i>	쭉잎벌레						○	○	○	
<i>Cryptocephalus (Burlinius) confusus</i>	북한잎벌레					○				
<i>Gyptoxephalus (Gyptoxephalus) peliopterus peliopterus</i>	팔점박이잎벌레							○		
<i>Dactylispa (Triplispa) angulosa</i>	노랑테가시잎벌레					○		○		
<i>Demotina fasciata</i>	곤선털쫄추잎벌레						○	○		

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Fleutiauxia armata</i>	뽕나무잎벌레							○		
<i>Gallerucida bifasciata</i>	상아잎벌레				○		○			
<i>Gastrophysa atrocyanea</i>	좀남색잎벌레							○		
<i>Lema (Lema) concinnipennis</i>	배노랑긴가슴잎벌레				○	○		○		
<i>Lema (Petauristes) fortunei</i>	주홍배큰벼잎벌레						○			
<i>Lilioceris sieversi</i>	고려긴가슴잎벌레					○	○			
<i>Megabruchidius dorsalis</i>	알락콩바구미					○				
<i>Monolepta pallidula</i>	노랑말톱잎벌레							○		
<i>Monolepta shirozui</i>	어리말톱잎벌레						○	○		
<i>Oides decempunctatus</i>	열점박이별잎벌레							○	○	
<i>Oomorphoides cupreatus</i>	두릅나무잎벌레					○				
<i>Pagria signata</i>	콩잎벌레					○	○	○		
<i>Physosmaragdina nigrifrons</i>	밤나무잎벌레					○	○	○		
<i>Taphinellina flaviventris</i>	노랑배잎벌레						○			
Family Cleridae	개미불이과									
<i>Opilo mollis</i>	긴개미불이							○		
Family Coccinellidae	무당벌레과									
<i>Coccinella (Coccinella) septempunctata</i>	칠성무당벌레	○		●	○	○	○	○	○	
<i>Epilachna quadricollis</i>	곱추무당벌레						○			
<i>Harmonia axyridis</i>	무당벌레	○	○	●	○	○	○		○	
<i>Hyperaspis (Hyperaspis) leechi</i>	넙점방패무당벌레							○		
<i>Illeis (Illeis) koebelei koebelei</i>	노랑무당벌레							○		
<i>Nephus (Bipunctus) koreanus</i>	진쌍점애기무당벌레						○			
<i>Propylea japonica</i>	꼬마남생이무당벌레				○	○		○		
<i>Scymnus (Neopullus) babai</i>	바바애기무당벌레					○				
<i>Scymnus (Pullus) posticalis</i>	끝노랑애기무당벌레					○				
Family Curculionidae	바구미과									
<i>Archarius (Archarius) pictus</i>	옛애밤바구미							○		
<i>Camptorhinus notabilis</i>	자귀나무바구미							○		
<i>Cardipennis sulcithorax</i>	가슴골좁쌀바구미					○	○			
<i>Ceutorhynchus (Ceutorhynchus) obstrictus</i>	유럽좁쌀바구미					○	○	○		
<i>Curculio dentipes</i>	도토리밤바구미					○				
<i>Demimaea fascicularis</i>	어리알바구미					○				
<i>Episomus turritus</i>	흑바구미							○		
<i>Eugnathus distinctus</i>	쌍무늬바구미					○		○		
<i>Hypera (Hypera) postica</i>	알팔파바구미					○	○			
<i>Lepidepistomodes nigromaculatus</i>	상수리주둥이바구미						○	○		
<i>Lepyrus japonicus</i>	노랑쌍무늬바구미				○					
<i>Lixus (Dilixellus) impressiventris</i>	길쭉바구미					○				
<i>Lixus (Dilixellus) maculatus</i>	점박이길쭉바구미						○			
<i>Metialma (Metialma) cordata</i>	금수바구미					○				
<i>Psilarthroides czerskyi</i>	환삼덩굴애바구미							○		
<i>Shirahoshizo rufescens</i>	솔흰점박이바구미							○		
<i>Sternuchopsis (Mesalcidodes) trifidus</i>	배자바구미						○		○	

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
Family Dryophthoridae	왕바구미과									
<i>Sipalinus gigas</i>	왕바구미					○	○	○		
Family Dynastidae	장수풍뎅이과									
<i>Allomyrina dichotoma</i>	장수풍뎅이					○				
Family Dytiscidae	물방개과									
<i>Agabus (Acatodes) japonicus continentalis</i>	땅콩물방개				○					
<i>Hydroglyphus japonicus</i>	꼬마물방개				○					
<i>Laccophilus difficilis</i>	깨알물방개				○					
Family Elateridae	방아벌레과									
<i>Agrypnus binodulus coreanus</i>	녹슬은방아벌레				○					
<i>Ludioschema vittiger vittiger</i>	검정테광방아벌레				○	○				
<i>Melanotus (Spheniscosomus) cribricollis</i>	검정빗살방아벌레						○			
<i>Tetrigus lewisi</i>	루이스방아벌레				○					
Family Eirrhinidae	벼바구미과									
<i>Lissorhoptrus oryzophilus</i>	벼물바구미							○		
Family Erotylidae	벼섯벌레과									
<i>Anadastus atriceps</i>	붉은가슴방아벌레불이				○					
<i>Anadastus praeustus</i>	끝검은방아벌레불이				○					
<i>Tetraphala collaris</i>	석점박이방아벌레불이				○					
Family Hydrophilidae	물땡땡이과									
<i>Sternolophus (Sternologphus) rufipes</i>	애물땡땡이				○					
Family Lucanidae	사슴벌레과									
<i>Dorcus titanus castanicolor</i>	넓적사슴벌레				○					
Family Malachiidae	무늬의병벌레과									
<i>Attalus (Attalus) elongatulus</i>	탐라의병벌레						○			
<i>Intybia kishii</i>	굵은뿔의병벌레						○			
<i>Malachius (Malachius) prolongatus</i>	노랑무늬의병벌레						○			
Family Melolonthidae	검정풍뎅이과									
<i>Ectinohoplia rufipes</i>	주황긴다리풍뎅이				○					
<i>Holotrichia diomphalia</i>	참검정풍뎅이		○	●	○					
<i>Holotrichia parallela</i>	큰검정풍뎅이					○				
<i>Melolontha incana</i>	왕풍뎅이				○					
Family Melyridae	의병벌레과									
<i>Dasytes vulgaris</i>	꽃무지의병벌레						○	○		
Family Nitidulidae	밑빠진벌레과									
<i>Carpophilus (Carpophilus) chalybeus</i>	검정넓적밑빠진벌레				○					
<i>Epuraea (Epuraea) oblonga</i>	호리납작밑빠진벌레							○		
<i>Phenolia (Lasiodites) borealis</i>	무늬납작밑빠진벌레				○					
<i>Ussuriphia hilleri</i>	알락납작밑빠진벌레						○			
Family Oedemeridae	하늘소붙이과									
<i>Oedemera (Oedemera) lucidicollis lucidicollis</i>	알통다리하늘소붙이				○	○	○			
Family Passandridae	대롱벌레과									
<i>Ancistria apicalis</i>	대롱벌레							○		
Family Rutelidae	풍뎅이과									

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Adoretus hirsutus</i>	쇠털차색풍뎡이							◎		
<i>Anomala albopilosa</i>	청동풍뎡이								◎	
<i>Bifurcanomala aulax</i>	흙줄풍뎡이					◎	◎	◎		
<i>Mimela splendens</i>	풍뎡이	○		●	◎					
<i>Popillia flavosellata</i>	참콩풍뎡이				◎					
<i>Popillia mutans</i>	콩풍뎡이					◎	◎		◎	
Family Salpingidae	썩덩벌레붙이과									
<i>Elacatis ocularis</i>	큰눈썩덩벌레붙이						◎			
Family Scarabaeidae	소똥구리과									
<i>Onthophagus (Gibbonthophagus) aripennis</i>	검정혹가슴소똥풍뎡이					◎	◎	◎		
<i>Onthophagus (Phanaeomorphus) fodiens</i>	모가슴소똥풍뎡이						◎	◎		
Family Silphidae	송장벌레과									
<i>Necrophila (Eusilpha) jakowlewi jakowlewi</i>	큰넓적송장벌레					◎	◎			
<i>Nicrophorus concolor</i>	검정송장벌레					◎				
<i>Nicrophorus quadripunctatus</i>	넉점막이송장벌레					◎				
<i>Ptomascopus morio</i>	꼬마검정송장벌레					◎	◎			
Family Staphylinidae	반날개과									
<i>Bolitobius (Bolitobius) setiger</i>	어깨무늬뿔족반날개						◎			
<i>Platydracus (Platydracus) brevicornis</i>	홍딱지반날개						◎			
<i>Scaphidium amurense</i>	밑빠진버섯벌레					◎				
Family Tenebrionidae	거저리과									
<i>Misolampidius tentyrioides</i>	호리병거저리					◎				
Family Throscidae	거짓방아벌레과									
<i>Trixagus dermestoides</i>	노랑털거짓방아벌레							◎		
Order Dermaptera	집게벌레목									
Family Anisolabididae	민집게벌레과									
<i>Anisolabella marginalis</i>	끝마디통통집게벌레					◎	◎			
Family Forficulidae	집게벌레과									
<i>Timomenus komarowi</i>	고마로브집게벌레					◎			◎	
Order Dictyoptera	바퀴목									
Family Ectobiidae	Ectobiidae									
<i>Blattella nipponica</i>	산바퀴					◎	◎	◎	◎	
Family Mantidae	사마귀과									
<i>Mantis religiosa sinica</i>	항라사마귀				◎					
<i>Statilia maculata</i>	좁사마귀					◎				
<i>Tenodera angustipennis</i>	사마귀					◎			◎	
<i>Tenodera sinensis</i>	왕사마귀	○		●					◎	
Order Diptera	파리목									
Family Anthomyiidae	꽃파리과									
<i>Delia platura</i>	씨고자리파리				◎	◎				
Family Asilidae	파리매과									
<i>Cophinopoda chinensis</i>	왕파리매								◎	
<i>Trichomachimus scutellaris</i>	검정파리매					◎		◎	◎	
Family Bibionidae	털파리과									

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Bibio pomonae iwasugensis</i>	황다리털파리					◎				
<i>Bibio tenebrosus</i>	검털파리						◎	◎		
Family Bombyliidae	채니등에과									
<i>Bombylius major</i>	빌로오도채니등에					◎	◎			
<i>Systropus excisus</i>	얇은석점나나니채니등에						◎			
Family Calliphoridae	검정파리과									
<i>Calliphora lata</i>	큰검정파리	○		●					◎	
<i>Calliphora vicina</i>	붉은뺨검정파리						◎			
<i>Lucilia caesar</i>	금파리					◎	◎			
<i>Lucilia illustris</i>	연두금파리	○		●			◎	◎		
<i>Lucilia sericata</i>	구리금파리								◎	
Family Chironomidae	갈따구과									
<i>Chironomus (Chironomus) yoshimatsui</i>	요시마쓰갈따구					◎				
Family Dolichopodidae	장다리파리과									
<i>Condylostylus nebulosus</i>	열룩장나리파리						◎	◎		
<i>Dolichopus nitidus</i>	장다리파리							◎		
Family Drosophilidae	초파리과									
<i>Drosophila brachynephros</i>	흐름별초파리							◎		
Family Muscidae	집파리과									
<i>Dichaetomyia bibax</i>	노랑털집파리					◎				
<i>Musca domestica</i>	집파리				◎				◎	
Family Mycetophilidae	버섯파리과									
<i>Mycomya (Mycomya) oculans</i>	숲가시버섯파리						◎			
Family Platystomatidae	알락파리과									
<i>Prosthiochaeta bifasciata</i>	날개알락파리					◎				
<i>Rivellia alini</i>	알린콩알락파리					◎				
Family Rhiniidae	초록파리과									
<i>Stomorphina obsoleta</i>	점박이꽃검정파리						◎	◎		
Family Sarcophagidae	쉬파리과									
<i>Sarcophaga melanura</i>	검정불기쉬파리	○	○	●		◎	◎	◎	◎	
Family Sciariidae	검정날개버섯파리과									
<i>Phytosciara (Dolichosciara) flavipes</i>	검정날개버섯파리						◎			
Family Sepsidae	꼭지파리과									
<i>Sepsis monostigma</i>	꼭지파리				◎					
Family Stratiomyidae	동애등에과									
<i>Craspedometopon frontale</i>	방울동애등에							◎		
<i>Hermetia illucens</i>	아메리카동애등에						◎			
<i>Microchrysa flaviventris</i>	꼬마동애등에					◎				
<i>Odontomyia hirayamae</i>	히라야마동애등에					◎				
<i>Ptecticus tenebrifer</i>	동애등에				◎		◎		◎	
Family Syrphidae	꽃등에과									
<i>Allobaccha apicalis</i>	끝검정알락꽃등에					◎				
<i>Chalcosyrphus (Xylotomima) laterimaculatus</i>	알락허리꽃등에					◎	◎			
<i>Episyrphus balteatus</i>	호리꽃등에				◎	◎	◎	◎	◎	

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	중합	1	4	6	8	9	
<i>Eristalis arbustorum</i>	덩굴꽃등에				○					
<i>Eristalis cerealis</i>	배짚은꽃등에	○		●	○	○		○		
<i>Eristalis tenax</i>	꽃등에	○	○	●	○			○	○	
<i>Helophilus virgatus</i>	수중다리꽃등에					○	○	○	○	
<i>Mallota ambigua</i>	민쌍형꽃등에							○		
<i>Mallota analis</i>	검정뒤영꽃등에							○		
<i>Melanostoma mellinum</i>	광불이꽃등에					○				
<i>Metasyrphus corollae</i>	별늪적꽃등에					○	○	○		
<i>Metasyrphus nitens</i>	물결늪적꽃등에	○		●		○				
<i>Sphaerophoria menthastri</i>	꼬마꽃등에				○	○			○	
Family Tachinidae	기생파리과									
<i>Gymnosoma rotundata</i>	똥보기생파리	○		●				○		
Family Tephritidae	과실파리과									
<i>Campiglossa hirayamae</i>	국화과실파리					○				
<i>Trupanea gratiosa</i>	고들빼기과실파리					○				
Family Tipulidae	각다귀과									
<i>Tipula (Yamatotipula) aino</i>	아이노각다귀					○				
Order Ephemeroptera	하루살이목									
Family Ephemeridae	하루살이과									
<i>Ephemera strigata</i>	무늬하루살이						○			
Order Hemiptera	노린재목									
Family Achilidae	좁머리멸구과									
<i>Deferunda rubrostigma</i>	알락좁머리멸구							○		
Family Alydidae	호리허리노린재과									
<i>Riptortus clavatus</i>	툽다리개미허리노린재					○	○		○	
Family Aphrophoridae	거품벌레과									
<i>Petaphora maritima</i>	갈잎거품벌레						○			
Family Berytidae	실노린재과									
<i>Metatropis tesongsanicus</i>	대성산실노린재					○				
<i>Yemma exilis</i>	실노린재						○			
Family Cercopidae	거품벌레과									
<i>Eoscartopsis assimilis</i>	취머리거품벌레					○	○	○		
Family Cicadellidae	매미충과									
<i>Apheliona ferruginea</i>	큰머리에매미충					○				
<i>Bothrogonia ferruginea</i>	끝검은말매미충	○		●	○	○	○	○		
<i>Ishiharella polyphemus</i>	이시하라매미충						○	○		
<i>Naratettix rubrovittatus</i>	철쭉띠면매미충						○			
<i>Phlogotettix cyclops</i>	흑점박이매미충					○				
<i>Podulmorinus vitticollis</i>	등줄버들머리매미충				○					
Family Cicadidae	매미과									
<i>Cryptotympana atrata</i>	말매미							○	○	
<i>Meimuna opalifera</i>	애매미					○	○	○	○	
<i>Oncotympana fuscata</i>	참매미								○	
Family Coreidae	허리노린재과									

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Cletus punctiger</i>	시골가시허리노린재	○		●			◎			
<i>Cletus schmidtii</i>	우리가시허리노린재	○		●		◎		◎		
<i>Cletus trigonus</i>	벼가시허리노린재				◎					
<i>Homoeocerus (Tlaponius) dilatatus</i>	넓적배허리노린재					◎				
<i>Homoeocerus (Tlaponius) unipunctatus</i>	두점배허리노린재	○		●		◎	◎		◎	
<i>Hygia (Colpura) lativentris</i>	떼허리노린재	○	○	●	◎		◎	◎		
Family Cydnidae	땅노린재과									
<i>Macroscytus japonensis</i>	땅노린재						◎			
Family Fulgoridae	꽃매미과									
<i>Limois emelianovi</i>	희조꽃매미							◎		
Family Largidae	큰별노린재과									
<i>Physopelta cincticollis</i>	여수별노린재					◎				
Family Lygaeidae	긴노린재과									
<i>Geocoris (Geocoris) itonis</i>	딱부리긴노린재					◎				
<i>Geocoris (Piocoris) varius</i>	큰딱부리긴노린재	○		●	◎	◎	◎	◎		
<i>Kleidocerys nubilus</i>	짧은팔방긴노린재							◎		
<i>Metochus abbreviatus</i>	큰흰무늬긴노린재	○		●		◎		◎		
<i>Neolethaeus dallasi</i>	달라스긴노린재							◎		
<i>Ninomimus flavipes</i>	머리폭긴노린재					◎				
<i>Nysius plebejus</i>	애긴노린재	○	○	●	◎	◎	◎	◎	◎	
<i>Pachygrontha antennata</i>	더듬이긴노린재				◎	◎		◎		
<i>Paradieuches dissimilis</i>	갈색무늬긴노린재					◎				
<i>Stigmatonotum geniculatum</i>	얼룩꼬마긴노린재					◎				
<i>Togo hemipterus</i>	미디표주박긴노린재						◎			
Family Malcidae	뿔나무노린재과									
<i>Chauliops fallax</i>	게눈노린재					◎	◎	◎		
Family Membracidae	뿔매미과									
<i>Gargara (Gargara) genistae</i>	동굴뿔매미					◎				
Family Miridae	장님노린재과									
<i>Apolygus spinolae</i>	애무늬고리장님노린재						◎			
<i>Charagochilus (Charagochilus) angusticollis</i>	흰숨털검정장님노린재				◎					
<i>Deraeocoris (Deraeocoris) ater</i>	밀감무늬검정장님노린재							◎		
<i>Orthocephalus funestus</i>	암수다른장님노린재				◎	◎		◎		
<i>Plagiognathus yomogi</i>	짧은다리장님노린재						◎			
<i>Polymerus (Polymerus) pekinensis</i>	폐킨장님노린재				◎					
<i>Proboscidocoris (Proboscidocoris) varicornis</i>	큰흰숨털검정장님노린재				◎					
Family Monophlebidae	짚신깍지벌레과									
<i>Drosicha corpulenta</i>	짚신깍지벌레						◎	◎		
Family Pentatomidae	노린재과									
<i>Aelia fieberi</i>	메추리노린재		○	●		◎	◎	◎		
<i>Carbula putoni</i>	가시노린재	○		●		◎			◎	
<i>Dolycoris baccarum</i>	알락수염노린재		○	●				◎	◎	
<i>Dybowskyia reticulata</i>	빈대붙이					◎		◎		
<i>Eurydema dominulus</i>	홍비단노린재	○	○	●		◎		◎		

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Eurydema gebleri gebleri</i>	북쪽비단노린재		○	●		◎		◎	◎	
<i>Gonopsis affinis</i>	억새노린재					◎				
<i>Lelia decempunctata</i>	열점박이노린재		○	●	◎					
<i>Menida violacea</i>	감보라노린재					◎				
<i>Picromerus lewisi</i>	주둥이노린재	○		●			◎			
<i>Plautia stali</i>	갈색날개노린재					◎		◎		
Family Plataspidae	알노린재과									
<i>Coptosoma parvipictum</i>	희미무늬알노린재					◎				
<i>Megacopta punctatissima</i>	무당알노린재					◎	◎	◎	◎	
Family Reduviidae	침노린재과									
<i>Isyndus obscurus obscurus</i>	왕침노린재	○		●				◎		
<i>Sphedanolestes (Sphedanolestes) impressicollis</i>	다리무늬침노린재	○	○	●	◎	◎	◎	◎	◎	
<i>Velinus nodipes</i>	검적침노린재							◎		
Family Rhopalidae	잡초노린재과									
<i>Liorhyssus hyalinus</i>	두넝잡초노린재	○		●		◎				
<i>Rhopalus (Aeschyntelus) maculatus</i>	붉은잡초노린재				◎			◎		
<i>Rhopalus (Aeschyntelus) sapporensis</i>	삿포로잡초노린재	○		●	◎	◎			◎	
<i>Stictopleurus minutus</i>	점흑다리잡초노린재					◎	◎	◎		
Family Ricaniidae	큰날개매미충과									
<i>Pochazia shantungensis</i>	갈색날개매미충					◎				
Family Tingidae	방패벌레과									
<i>Corythucha marmorata</i>	국화방패벌레							◎		
Order Hymenoptera	벌목									
Family Andrenidae	애꽃벌과									
<i>Andrena (Micrandrena) kaguya</i>	꼬마애꽃벌					◎				
Family Apidae	꿀벌과									
<i>Apis mellifera</i>	양봉꿀벌	○		●		◎	◎	◎	◎	
<i>Bombus (Pyrobombus) ardens ardens</i>	좁뒤영벌						◎			
<i>Ceratina (Ceratinida) japonica</i>	일본광채꽃벌						◎			
<i>Eucera (Eucera) sociabilis</i>	긴수염줄벌				◎					
<i>Xylocopa appendiculata circumvolans</i>	어리호박벌						◎		◎	
Family Argidae	등에잎벌과									
<i>Arge similis</i>	극등등에잎벌						◎	◎		
Family Cimbicidae	수중다리잎벌과									
<i>Abia formosa</i>	구리수중다리잎벌				◎					
Family Crabronidae	은주둥이벌과									
<i>Trypoxylon exiguum exiguum</i>	제주꼬마어리나나니							◎		
<i>Trypoxylon malaisei</i>	어리나나니					◎				
<i>Trypoxylon pacificum</i>	먹어리나나니					◎				
Family Formicidae	개미과									
<i>Camponotus japonicus</i>	일본왕개미				◎	◎	◎	◎	◎	
<i>Camponotus nipponicus</i>	넓적다리왕개미					◎				
<i>Camponotus vitiosus</i>	제주왕개미							◎		
<i>Crematogaster matsumurai</i>	마쓰무라밋드리개미					◎	◎	◎		

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Formica japonica</i>	곰개미	○		●	○	○	○	○	○	
<i>Lasius alienus</i>	누운털개미						○			
<i>Lasius hayashi</i>	하야시털개미				○					
<i>Lasius japonicus</i>	고동털개미				○		○	○		
<i>Nylanderia flavipes</i>	스미스개미				○					
<i>Pristomyrmex punctatus</i>	그물등개미				○	○				
<i>Tetramorium tsushimae</i>	주름개미				○			○		
Family Halictidae	꼬마꽃벌과									
<i>Lasioglossum (Leuchalictus) upinense</i>	구멍배꼬마꽃벌						○			
Family Ichneumonidae	맷시벌과									
<i>Ophion ainoicus</i>	등줄왕자루맷시벌					○				
Family Pompilidae	대모벌과									
<i>Episyron arrogans</i>	허리무늬대모벌					○				
<i>Priocnemis (Umbripennis) gussakovskii</i>	검은점날개두줄대모벌							○		
Family Tenthredinidae	잎벌과									
<i>Allantus luctifer</i>	검정날개잎벌						○			
<i>Athalia rosae ruficornis</i>	무잎벌						○	○		
<i>Dolerus (Dolerus) armillatus</i>	어리노랑배잎벌				○					
<i>Pachyprotasis rapae</i>	호리검정잎벌				○					
<i>Tenthredo mortivaga</i>	황호리병잎벌				○					
Family Vespidae	말벌과									
<i>Oreumenes decoratus</i>	큰호리병벌						○			
<i>Polistes snelleni</i>	별쌍살벌				○				○	
<i>Vespa analis parallela</i>	좁말벌					○				
<i>Vespa crabro flavofasciata</i>	말벌								○	
<i>Vespa mandarinia</i>	장수말벌						○	○		
Order Lepidoptera	나비목									
Family Adelidae	긴수염나방과									
<i>Nematopogon distincta</i>	그물무늬긴수염나방						○			
Family Bombycidae	누에나방과									
<i>Bombyx mandarina</i>	멧누에나방					○				
Family Crambidae	풀명나방과									
<i>Agrotica nemoralis</i>	연보라들명나방						○	○		
<i>Analthes semitritalis</i>	홀씨무늬들명나방					○				
<i>Ancylolomia japonica</i>	벼포충나방							○		
<i>Bradina geminalis</i>	외줄들명나방						○	○		
<i>Chabula onychinalis</i>	점알락들명나방						○	○		
<i>Cnaphalocrocis medinalis</i>	흑명나방						○	○		
<i>Cotachena alysoni</i>	울릉노랑들명나방						○	○		
<i>Dolicharthria bruguieralis</i>	회색애기들명나방							○		
<i>Elophila interruptalis</i>	연물명나방							○		
<i>Elophila turbata</i>	얼룩애기물명나방						○	○		
<i>Eurrhyarodes contortalis</i>	말굽무늬들명나방						○			

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Goniorhynchus exemplaris</i>	노랑무늬들명나방						◎	◎		
<i>Herpetogramma luctuosalis</i>	포도들명나방					◎				
<i>Herpetogramma rudis</i>	앞노랑무늬들명나방							◎		
<i>Nacoleia commixta</i>	얼룩애기들명나방						◎	◎		
<i>Nacoleia tampiusalis</i>	노랑애기들명나방						◎			
<i>Omiodes noctescens</i>	노랑다리들명나방						◎	◎		
<i>Pagyda quadrilineata</i>	몸긴네줄들명나방							◎		
<i>Paliga minnehaha</i>	앞붉은들명나방						◎			
<i>Palpita inusitata</i>	애기 흰들명나방						◎			
<i>Palpita nigropunctalis</i>	수수꽃다리명나방						◎	◎		
<i>Paracymoriza prodigalis</i>	흰물결물명나방							◎		
<i>Pleuroptya punctimarginalis</i>	가두리들명나방							◎		
<i>Pleuroptya quadrimaculalis</i>	네눈들명나방						◎			
<i>Polythlipta liquidalis</i>	선비들명나방							◎		
<i>Spoladea recurvalis</i>	흰띠명나방					◎				
<i>Trichophysetis cretacea</i>	쌍띠들명나방						◎	◎		
<i>Tyspanodes hypsalis</i>	줄검은들명나방							◎		
<i>Uresiphita dissipatalis</i>	앞흰무늬들명나방							◎		
Family Cyclididae	왕인갈고리나방과									
<i>Cyclidia substigmata nigralbata</i>	왕인갈고리나방							◎		
Family Drepanidae	갈고리나방과									
<i>Agnidra scabiosa fixseni</i>	참나무갈고리나방						◎			
<i>Nordstromia japonica</i>	황줄점갈고리나방							◎		
<i>Oreta loochooana timula</i>	멋쟁이갈고리나방							◎		
<i>Pseudalbara parvula</i>	세줄꼬마갈고리나방						◎			
Family Elachistidae	풀굴나방과									
<i>Agonopterix costamaculella</i>	검은무늬원뿔나방					◎		◎		
Family Erebididae	Erebididae									
<i>Aemene altaica</i>	좁점박이불나방						◎			
<i>Amata germana</i>	노랑애기나방							◎		
<i>Anatatha lignea</i>	큰물결수염나방							◎		
<i>Arctornis kumatai</i>	점흰독나방						◎			
<i>Barsine striata</i>	홍줄불나방					◎				
<i>Calliteara argentata</i>	삼나무독나방						◎			
<i>Calliteara pseudabietis</i>	사과독나방					◎	◎	◎		
<i>Chionarctia nivea</i>	흰제비불나방					◎				
<i>Dinumma deponens</i>	검은띠밤나방						◎	◎		
<i>Edessena hamada</i>	쌍복판눈수염나방							◎		
<i>Ercheia niveostrigata</i>	청백무늬나방						◎			
<i>Ercheia umbrosa</i>	보라무늬밤나방						◎			
<i>Erygia apicalis</i>	구름잎밤나방						◎	◎		
<i>Euproctis subflava</i>	독나방					◎				
<i>Gonepatica opalina</i>	붉은띠짚름나방						◎			

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Harita belinda</i>	가운데흰수염나방							○		
<i>Hemipsestra fallax</i>	외별짚름나방							○		
<i>Herminia arenosa</i>	세줄무늬수염나방						○			
<i>Herminia innocens</i>	물결수염나방						○			
<i>Hydrillodes morosa</i>	넓은띠담흑수염나방						○	○		
<i>Hypena (Bomolocha) stygiana</i>	고개무늬수염나방					○				
<i>Hyphantria cunea</i>	미국흰불나방						○			
<i>Lophomilia flaviplaga</i>	주황얼룩무늬밤나방							○		
<i>Lophomilia kogii</i>	검은줄짚름나방					○				
<i>Lophomilia polybapta</i>	얼룩짚름나방							○		
<i>Maguda suffusa</i>	참새짚름나방						○	○		
<i>Manulea japonica</i>	각시불나방						○	○		
<i>Metopta rectifasciata</i>	흰줄태극나방						○			
<i>Mimachrostia fasciata</i>	검은줄노랑짚름나방						○	○		
<i>Nodaria tristis</i>	굵은수염나방						○	○		
<i>Pangrapta costaemacula</i>	연무늬끝짚름나방						○			
<i>Pangrapta textilis</i>	북방끝짚름나방							○		
<i>Paracolax fentoni</i>	잔물결수염나방						○			
<i>Paracolax pryeri</i>	흰점보라수염나방							○		
<i>Paragona inchoata</i>	담흑꼬마짚름나방						○			
<i>Plusiodonta casta</i>	은무늬갈고리밤나방					○	○	○		
<i>Rhynchina cramboides</i>	줄꼬마수염나방						○			
<i>Rhyparioides subvarius</i>	좁안주홍불나방					○				
<i>Rivula errabunda</i>	남방노랑짚름나방						○	○		
<i>Schrankia separatalis</i>	띠꼬마짚름나방						○			
<i>Simplicia niphona</i>	곧은띠수염나방						○			
<i>Sophta subrosea</i>	점분홍꼬마밤나방						○			
<i>Spilarctia subcarnea</i>	배붉은흰불나방						○			
<i>Spirama retorta</i>	태극나방					○	○			
<i>Stenbergmania albomaculalis</i>	흰점노랑잎수염나방						○			
<i>Tamba corealis</i>	참짚름나방							○		
<i>Zanclognatha fumosa</i>	지옥수염나방						○			
<i>Zanclognatha helva</i>	노랑수염나방						○			
<i>Zanclognatha triplex</i>	끝집흑수염나방						○			
<i>Zanclognatha umbrosalis</i>	리치수염나방							○		
Family Gelechiidae	뿔나방과									
<i>Aroga mesostrepta</i>	물결무늬뿔나방						○			
Family Geometridae	자나방과									
<i>Aethalura ignobilis</i>	아지랑이물결가자나방						○	○		
<i>Biston panterinaria</i>	노랑띠알락가자나방					○		○		
<i>Catarhoe obscura</i>	쌍무늬물결자나방					○		○		
<i>Chiasmia defixaria</i>	두줄점가자나방						○			
<i>Chiasmia hebesata</i>	세줄점가자나방						○			
<i>Chlorissa obliterated</i>	애기푸른자나방							○		

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Chloroclystis v-ata</i>	먹줄초록물결자나방						◎			
<i>Comostola subtiliaria</i>	애기네눈박이푸른자나방							◎		
<i>Corymica pryeri</i>	큰노랑애기가지나방						◎			
<i>Dindica virescens</i>	각시자나방							◎		
<i>Echthrocollix minuta</i>	등근띠물결자나방							◎		
<i>Ectropis crepuscularia</i>	날개물결가지나방						◎			
<i>Ectropis excellens</i>	줄고운가지나방							◎		
<i>Eupithecia okadai</i>	왕눈애기물결자나방						◎			
<i>Eupithecia quadripunctata</i>	흑점박이애기물결자나방						◎			
<i>Hemithea tritonaria</i>	녹색푸른자나방						◎	◎		
<i>Heterolocha aristonaria</i>	뿔분홍가지나방							◎		
<i>Heterothera postalbida</i>	밀무늬물결자나방						◎	◎		
<i>Hypomecis punctinalis</i>	네눈가지나방						◎	◎		
<i>Idaea auricruda</i>	줄굵은애기자나방							◎		
<i>Idaea biselata</i>	연노랑물결애기자나방						◎			
<i>Jankowskia fuscaria</i>	줄구름무늬가지나방							◎		
<i>Lobogonodes complicata</i>	큰애기물결자나방						◎			
<i>Lomographa subspersata</i>	두줄흰가지나방						◎	◎		
<i>Menophra senilis</i>	먹그림가지나방						◎	◎		
<i>Nycterosea obstipata</i>	갈색각시물결자나방						◎			
<i>Obeidia tigrata</i>	노랑날개무늬가지나방							◎		
<i>Odontopera arida</i>	남방갈고리가지나방						◎			
<i>Parabapta clarissa</i>	연푸른가지나방						◎	◎		
<i>Pareclipsis gracilis</i>	끝짚룩노랑가지나방						◎			
<i>Plagodis pulveraria</i>	띠넓은가지나방						◎			
<i>Problepsis eucircota</i>	큰눈흰애기자나방						◎			
<i>Protoarmia simplicaria</i>	팽나무가지나방							◎		
<i>Pylargosceles steganioides</i>	끝무늬애기자나방					◎	◎	◎		
<i>Scopula cineraria</i>	세줄애기자나방							◎		
<i>Scopula floslactata</i>	물결큰애기자나방						◎	◎		
<i>Scopula nupta</i>	남방잔줄애기자나방							◎		
<i>Timandra comptaria</i>	홍띠애기자나방						◎			
<i>Xanthorhoe muscicapata</i>	가흰물결자나방						◎			
<i>Xerodes rufescentaria</i>	솔밭가지나방						◎	◎		
Family Hesperidae		팔랑나비과								
<i>Daimio tethys</i>	왕자팔랑나비					◎	◎	◎		
<i>Parnara guttata</i>	줄점팔랑나비	○		●		◎	◎	◎	◎	
Family Lecithoceridae		남방뿔나방과								
<i>Halolaguna sublatata</i>	세점남방뿔나방						◎			
Family Limacodidae		췌기나방과								
<i>Latoia sinica</i>	뿔검은푸른췌기나방						◎	◎		
<i>Microleon longipalpis</i>	꼬마췌기나방						◎	◎		
<i>Monema flavescens</i>	노랑췌기나방							◎		
<i>Narosa fulgens</i>	꼬마얼룩무늬췌기나방						◎	◎		

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	중합	1	4	6	8	9	
<i>Phrixolepia sericea</i>	흑색무늬췌기나방						◎			
<i>Thosea sinensis</i>	극동췌기나방							◎		
Family Lycaenidae	부전나비과									
<i>Celastrina argiolus</i>	푸른부전나비	○		●	◎	◎	◎	◎		
<i>Cupido argiades</i>	암먹부전나비								◎	
<i>Curetis acuta</i>	뽕족부전나비						◎			
<i>Lycaena phlaeas</i>	작은주홍부전나비	○		●	◎				◎	
<i>Zizeeria maha</i>	남방부전나비	○		●	◎	◎	◎	◎		
Family Noctuidae	밤나방과									
<i>Amphipyra livida</i>	까마귀밤나방					◎				
<i>Athetis albisignata</i>	흰점국화밤나방						◎	◎		
<i>Atrachea nitens</i>	소루쟁이밤나방						◎			
<i>Axylia putris</i>	썩은밤나방					◎	◎			
<i>Bryophilina mollicula</i>	연푸른꼬마밤나방							◎		
<i>Clavipalpula aurariae</i>	열목무늬밤나방						◎			
<i>Diarsia canescens</i>	물결밤나방						◎	◎		
<i>Gerbathodes paupera</i>	흰무늬애저녁나방						◎			
<i>Koyaga falsa</i>	쌍무늬꼬마밤나방						◎			
<i>Maliattha chalcogramma</i>	앞노랑꼬마밤나방						◎			
<i>Microxyla confusa</i>	세모무늬꼬마밤나방						◎	◎		
<i>Naranga aenescens</i>	벼애나방							◎		
<i>Neustrotia rectilineata</i>	아리랑꼬마밤나방							◎		
<i>Oligia fodinae</i>	사각무늬밤나방						◎			
<i>Pyrrhivalva sordida</i>	구리빛밤나방						◎			
<i>Sesamia inferens</i>	벼밤나방					◎				
<i>Sphragifera biplagiata</i>	꼬마봉인밤나방						◎			
<i>Spodoptera depravata</i>	잔디밤나방						◎	◎		
Family Nolidae	흑나방과									
<i>Celama taeniata</i>	흰흑나방					◎				
<i>Earias pudicana</i>	붉은가밤나방						◎			
<i>Gabala argentata</i>	은무늬모진애기밤나방						◎			
<i>Gelastocera exusta</i>	검은띠애기나방							◎		
<i>Negritothripa hampsoni</i>	흰무늬겹질밤나방						◎			
<i>Roeselia fumosa</i>	쌍줄흑나방						◎			
<i>Siglophora sanguinolenta</i>	붉은무늬갈색밤나방							◎		
<i>Sinna extrema</i>	그물밤나방					◎				
Family Notodontidae	제주나방과									
<i>Ellida branickii</i>	먹점제주나방						◎			
<i>Fentonina ocypete</i>	밤나무제주나방							◎		
<i>Peridea elzet</i>	노고지리제주나방					◎				
<i>Pterostoma gigantina</i>	주름제주나방						◎			
<i>Spatalia doerriesi</i>	은무늬제주나방						◎	◎		
Family Nymphalidae	네발나비과									
<i>Apatura metis</i>	황오색나비							◎		

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	중합	1	4	6	8	9	
<i>Argynnis sagana</i>	암검은표범나비						◎			
<i>Hestina assimilis</i>	홍점알락나비						◎	◎		
<i>Kaniska canace</i>	청띠신선나비	○		●				◎		
<i>Libythea lepita</i>	빨나비	○		●		◎		◎		
<i>Limenitis doerriesi</i>	제이줄나비	○		●			◎	◎		
<i>Minois dryas</i>	굴뚝나비					◎	◎			
<i>Mycalesis francisca</i>	부처사촌나비					◎	◎	◎		
<i>Neptis pryderi</i>	별박이세줄나비						◎			
<i>Neptis sappho</i>	애기세줄나비	○		●		◎	◎	◎		
<i>Polygonia c-aureum</i>	네발나비	○	○	●		◎	◎	◎	◎	
<i>Vanessa cardui</i>	작은멋쟁이나비		○	●				◎	◎	
<i>Vanessa indica</i>	큰멋쟁이나비	○	○	●				◎		
<i>Ypthima argus</i>	애물결나비	○		●			◎			
<i>Ypthima multistriata</i>	물결나비					◎	◎	◎		
Family Oecophoridae	원빨나방과									
<i>Casmara agronoma</i>	Casmara agronoma							◎		
Family Papilionidae	호랑나비과									
<i>Papilio bianor</i>	제비나비					◎	◎	◎		
<i>Papilio macilentus</i>	긴꼬리제비나비				◎					
<i>Papilio protenor</i>	남방제비나비						◎	◎		
<i>Papilio xuthus</i>	호랑나비	○		●			◎			
Family Peleopodidae	우묵날개빨나방과									
<i>Acria ceramitis</i>	우묵날개원빨나방							◎		
Family Pieridae	흰나비과									
<i>Colias erate</i>	노랑나비	○	○	●	◎	◎	◎	◎	◎	
<i>Eurema mandarina</i>	남방노랑나비	○		●		◎	◎	◎	◎	
<i>Pieris melete</i>	큰줄흰나비					◎		◎		
<i>Pieris rapae</i>	배추흰나비	○	○	●	◎		◎	◎	◎	
Family Plutellidae	좀나방과									
<i>Plutella xylostella</i>	배추좀나방					◎	◎			
Family Pyralidae	명나방과									
<i>Actrix decolorella</i>	반검은알락명나방							◎		
<i>Bostra nanalis</i>	보라비단명나방						◎	◎		
<i>Calgua defiguralis</i>	동마디알락명나방						◎	◎		
<i>Diorcytria abietella</i>	솔알락명나방						◎			
<i>Endotricha consocia</i>	큰홍색뽕족명나방					◎				
<i>Endotricha olivacealis</i>	검은점뽕족명나방						◎	◎		
<i>Etiella zinckenella</i>	팔알락명나방							◎		
<i>Etielloides bipartitellus</i>	흰수염알락명나방						◎			
<i>Etielloides sejunctellus</i>	흰띠회색알락명나방							◎		
<i>Herculia pelasgalis</i>	취빛비단명나방							◎		
<i>Lista ficki</i>	줄보라집명나방							◎		
<i>Orthaga achatina</i>	갈색집명나방							◎		
<i>Orthaga onerata</i>	밀검은집명나방							◎		

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Orthopygia glaucinalis</i>	곧은띠비단명나방						◎			
<i>Orybina regalis</i>	노랑눈비단명나방						◎	◎		
<i>Salma amica</i>	흰무늬집명나방						◎	◎		
<i>Spatulipalpia albistrialis</i>	굵은수염알락명나방						◎			
<i>Stericta kogii</i>	타이형집명나방						◎			
<i>Teliphasa albifusa</i>	흰날개큰집명나방							◎		
Family Saturniidae	산누에나방과									
<i>Actias artemis</i>	긴꼬리산누에나방						◎			
Family Sphingidae	박각시과									
<i>Ampelophaga rubiginosa</i>	머루박각시					◎				
<i>Callambulyx tatarinovii</i>	녹색박각시							◎		
<i>Marumba sperchius</i>	등줄박각시							◎		
<i>Sphinx morio arestus</i>	솔박각시						◎			
Family Thyatiridae	뽕족날개나방과									
<i>Habrosyne aurorina</i>	애기담홍뽕족날개나방						◎			
Family Thyrididae	창나방과									
<i>Striglina cancellata</i>	창나방						◎			
Family Tineidae	곡식좀나방과									
<i>Monopis longella</i>	점흰무늬좀나방					◎				
<i>Morophaga bucephala</i>	큰점무늬좀나방						◎			
Family Tortricidae	잎말이나방과									
<i>Acleris affinatana</i>	상수리잎말이나방							◎		
<i>Acleris takeuchii</i>	세모무늬잎말이나방						◎	◎		
<i>Adoxophyes honmai</i>	차애모무늬잎말이나방							◎		
<i>Adoxophyes orana</i>	애모무늬잎말이나방							◎		
<i>Ancylis myrtillana</i>	흑갈색애기잎말이나방					◎				
<i>Archips nigricaudana</i>	흰꼬리잎말이나방					◎				
<i>Diplocalyptis congruentana</i>	반달무늬잎말이나방							◎		
<i>Epinotia bicolor</i>	노랑줄애기잎말이나방						◎			
<i>Gravitar mata margarotana</i>	백송애기잎말이나방						◎	◎		
<i>Hedya auricristana</i>	괴불왕애기잎말이나방							◎		
<i>Homona magnanima</i>	차잎말이나방						◎			
<i>Homonopsis foederatana</i>	낙타등잎말이나방						◎	◎		
<i>Olethreutes morivora</i>	뽕애기잎말이나방						◎	◎		
<i>Ptycholoma lecheana circumclusana</i>	감나무잎말이나방						◎	◎		
<i>Retinia cristata</i>	솔애기잎말이나방						◎	◎		
<i>Sillybiphora devia</i>	주먹무늬애기잎말이나방					◎				
<i>Syndemis musculana</i>	회색무늬잎말이나방						◎	◎		
<i>Syricoris lacunana</i>	무궁화애기잎말이나방						◎			
Family Uraniidae	제비나방과									
<i>Dysaethria moza</i>	흑점쌍꼬리나방							◎		
<i>Oroplema plagifera</i>	검은띠쌍꼬리나방							◎		
Family Zygaenidae	알락나방과									
<i>Neochalcusia remota</i>	뒤흰띠알락나방					◎				

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조사			문헌조사					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
<i>Pidorus atratus</i>	흰띠알락나방							◎		
Order Neuroptera	폴잠자리목									
Family Chrysopidae	폴잠자리과									
<i>Chrysopa intima</i>	폴잠자리					◎				
Order Odonata	잠자리목									
Family Aeshnidae	왕잠자리과									
<i>Anax parthenope julius</i>	왕잠자리		○	●					◎	
Family Calopterygidae	물잠자리과									
<i>Calopteryx japonica</i>	물잠자리					◎				
Family Coenagrionidae	실잠자리과									
<i>Ceriagrion melanurum</i>	노란실잠자리				◎					
<i>Ischnura asiatica</i>	아시아실잠자리					◎			◎	
Family Libellulidae	잠자리과									
<i>Crocothemis servilia mariannae</i>	고추잠자리	○		●			◎	◎	◎	
<i>Orthetrum albistylum</i>	밀잠자리				◎	◎	◎	◎	◎	
<i>Orthetrum melania</i>	큰밀잠자리	○		●				◎	◎	
<i>Pantala flavescens</i>	된장잠자리				◎	◎	◎	◎	◎	
<i>Sympetrum eroticum</i>	두점박이좀잠자리	○		●		◎		◎		
<i>Sympetrum frequens</i>	고추좀잠자리					◎			◎	
<i>Sympetrum infuscatum</i>	깃동잠자리		○	●		◎			◎	
<i>Sympetrum parvulum</i>	애기좀잠자리							◎		
Family Platycnemididae	방울실잠자리과									
<i>Platycnemis phyllopoda</i>	방울실잠자리	○		●			◎		◎	
Order Orthoptera	메뚜기목									
Family Acrididae	메뚜기과									
<i>Acrida cinerea</i>	방아깨비				◎	◎	◎	◎	◎	
<i>Anapodisma beybienkoi</i>	팔공산밀들이메뚜기					◎				
<i>Gastrimargus marmoratus</i>	콩중이						◎	◎		
<i>Oedaleus infernalis</i>	팔중이	○	○	●	◎	◎	◎	◎	◎	
<i>Oxya sinuosa</i>	우리벼메뚜기				◎			◎	◎	
<i>Shirakiacris shirakii</i>	등검은메뚜기				◎	◎	◎		◎	
<i>Trilophidia annulata</i>	두꺼비메뚜기	○		●			◎	◎	◎	
Family Gryllidae	귀뚜라미과									
<i>Loxoblemmus arietulus</i>	알락귀뚜라미		○	●				◎		
<i>Meloimorpha japonica japonica</i>	방울벌레							◎		
<i>Oecanthus longicauda</i>	긴꼬리					◎				
<i>Teleogryllus (Brachyteleogryllus) emma</i>	왕귀뚜라미		○	●		◎	◎	◎	◎	
<i>Truljalia hibinonis hibinonis</i>	청솔귀뚜라미					◎				
Family Mogoplistidae	털귀뚜라미과									
<i>Ornebius bimaculatus</i>	점날개털귀뚜라미						◎			
Family Pyrgomorphidae	섬서구메뚜기과									
<i>Atractomorpha lata</i>	섬서구메뚜기				◎	◎	◎	◎	◎	
Family Rhaphidophoridae	핍등이과									
<i>Paratachycines (Paratachycines) ussuriensis</i>	검정핍등이					◎				

〈표 5.3-5〉 계 속

학 명	국 명	현지조시			문헌조시					비 고
		1차	2차	종합	1	4	6	8	9	
Family Tetrigidae	모메뚜기과									
<i>Tetrix japonica</i>	모메뚜기						◎	◎		
Family Tettigoniidae	여치과									
<i>Conocephalus (Anisoptera) exemptus</i>	긴꼬리썩새기					◎				
<i>Hexacentrus japonicus</i>	베짱이		○	●		◎				
<i>Paratlanticus ussuriensis</i>	갈색여치	○		●		◎				
<i>Phaneroptera falcata</i>	실베짱이		○	●		◎		◎		
<i>Phaneroptera nigroantennata</i>	검은다리실베짱이	○	○	●		◎	◎	◎		
<i>Sinochlora longifissa</i>	날베짱이					◎				
Order Phasmida	대벌레목									
Family Phasmatidae	대벌레과									
<i>Ramulus mikado</i>	대벌레					◎	◎			
Order Psocodea	다듬이벌레목									
Family Psocidae	다듬이벌레과									
<i>Metylophorus nebulosus</i>	다듬이벌레					◎				
Order Thysanoptera	충채벌레목									
Family Thripidae	충채벌레과									
<i>Frankliniella intonsa</i>	대만충채벌레						◎	◎		
출현종수		51	26	64	71	225	286	288	67	

자료 : 1. 제3차 전국자연환경조사, 칠산(356103), 2007, 환경부
 4. 제5차 전국자연환경조사, 범성포(356104), 2021, 환경부
 6. 제5차 전국환경조사, 가음(356141), 2021, 환경부
 8. 제5차 전국자연환경조사, 포천(356142), 2021, 환경부
 9. 영광군 염산면 송암리 313-40번지 태양광발전 부지조성공사에 따른 소규모환경영향평가, 2020, 미온 태양광발전소

바. 담수어류

〈표 5.3-6〉 담수어류 목록

학 명	국 명	현지조사	문헌조사				비고
			1	3	5	7	
Order Cypriniformes	잉어목						
Family Cyprinidae	잉어과						
<i>Cyprinus carpio</i>	잉어	●					1 차
<i>Carassius auratus</i>	붕어	●		○	○	○	1 차
<i>Rhodeus ocellatus</i>	흰줄납줄개			○		○	1 차
<i>Pseudorasbora parva</i>	참붕어	●		○	○	○	1 차
<i>Zacco platypus</i>	피라미	●				○	1 차
<i>Hemiculter eigenmanni</i>	치리	●		○			1 차
Family Cobitidae	미꾸리과						
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	미꾸리	●			○	○	1 차
Order Siluriformes	메기목						
Family Bagridae	동자개과						
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	농자개	●					1 차
Order Osmeriformes	바다빙어목						
Family Osmeridae	바다빙어과						
<i>Hypomesus nipponensis</i>	빙어					○	육
Order Mugiliformes	송어목						
Family Mugilidae	송어과						
<i>Chelon haematocheilus</i>	가송어				○		주
Order Beloniformes	동갈치목						
Family Adrianichthyidae	송사리과						
<i>Oryzias latipes</i>	송사리					○	2 차
<i>Oryzias sinensis</i>	대륙송사리				○		2 차
Order Perciformes	농어목						
Family Centrarchidae	검정우럭과						
<i>Micropterus salmoides</i>	배스	●					교, 외
Family Gobiidae	망둑어과						
<i>Synechogobius hasta</i>	풀망둑				○		주
<i>Rhinogobius brunneus</i>	밀어	●				○	육
<i>Tridentiger bifasciatus</i>	민물두줄망둑				○		1 차
<i>Tridentiger brevispinis</i>	민물검정망둑	●					1 차
<i>Periophthalmus modestus</i>	말뚝망둥어				○		주
<i>Periophthalmus magnuspinnatus</i>	큰뺨말뚝망둥어		○		○		주, 고
Family Belontiidae	버들붕어과						
<i>Macropodus ocellatus</i>	버들붕어					○	1 차
출현종수		10	1	4	9	9	

주) 1차 : 1차담수어, 2차 : 2차담수어, 고 : 고유종, 육 : 육붕어, 주 : 주연어, 교 : 생태계교란 생물, 외 : 외래어

자료 : 1. (3차) 전국자연환경조사 칠산포(E:8,9)의 육수동물, 2007, 환경부
 3. (3차) 전국자연환경조사 범성포(E:7)의 육수동물, 2007, 환경부
 5. (3차) 전국자연환경조사 가음(E:2,3,5,6)의 육수동물, 2009, 환경부
 7. (3차) 전국자연환경조사 포천(E:1,4)의 육수동물, 2009, 환경부

사. 저서성대형무척추동물

〈표 5.3-7〉 저서성대형무척추동물 목록

학 명	국 명	현지조사	문헌조사				비고
			1	3	5	7	
Phylum Platyhelminthes	편형동물문						
Class Turbellaria	와충강						
Order Tricladida	삼기장목						
Family Planariidae	플라나리아과						
<i>Dugesia japonica</i>	플라나리아		○				
Phylum Mollusca	연체동물문						
Class Gastropoda	복족강						
Order Architaenioglossa	고설목						
Family Pleuroceridae	다슬기과						
<i>Semisulcospira forticosta</i>	주름다슬기				○		고
<i>Semisulcospira libertina</i>	다슬기	●	○				
Family Viviparidae	논우렁이과						
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i>	논우렁이	●	○		○	○	
<i>Pomacea canaliculata</i>	왕우렁이		○				외
Order Hygrophila	물달팽이목						
Family Lymnaeidae	물달팽이과						
<i>Austropeplea ollula</i>	애기물달팽이			○			
<i>Lymnaea auricularia</i>	물달팽이	●			○	○	
Family Physidae	원돌이물달팽이과						
<i>Physa acuta</i>	원돌이물달팽이	●	○	○			외
Family Planorbidae	또아리물달팽이과						
<i>Gyraulus chinensis</i>	또아리물달팽이		○	○			
<i>Hippeutis cantori</i>	수정또아리물달팽이	●		○			
Order Littorinimorpha	총알고둥목						
Family Assimineidae	기수우렁이과						
<i>Assiminea lutea</i>	좁기수우렁이			○			
Family Bithyniidae	쇠우렁이과						
<i>Parafossarulus manchouricus</i>	쇠우렁이		○				
Class Bivalvia	이매패강						
Order Veneroida	백합목						
Family Cyrenidae	재첩과						
Veneroida sp.	조개류		○				
Phylum Annelida	환형동물문						

〈표 5.3-7〉 계 속

학 명	국 명	현지조사	문헌조사				비고
			1	3	5	7	
Class Clitellata	환대강						
Order Haplotaxida	가시지렁이목						
Family Tubificidae	실지렁이과						
<i>Limnodrilus gotoi</i>	실지렁이	●	○	○			
Order Rhynchobdellida	부리거머리목						
Family Glossiphoniidae	넙적거머리과						
<i>Alboglossiphonia lata</i>	조개넙적거머리		○	○			
Order Arhynchobdellidae	턱거머리목						
Family Erpobdellidae	돌거머리과						
<i>Erpobdella lineata</i>	돌거머리			○			
<i>Erpobdella</i> sp.	돌거머리류	●					
Phylum Arthropoda	절지동물문						
Class Malacostraca	연갑강						
Order Isopoda	등각목						
Family Asellidae	물벌레과						
<i>Asellus hilgendorffii</i>	물벌레		○				
<i>Asellus</i> sp.	물벌레류	●			○		
Order Decapoda	십각목						
Family Atyidae	새뱅이과						
<i>Caridina denticulata denticulata</i>	새뱅이	●					
Family Palaemonidae	장거미새우과						
<i>Palaemon modestus</i>	각시 흰새우				○		
Class Insecta	곤충강						
Order Ephemeroptera	하루살이목						
Family Baetidae	꼬마하루살이과						
<i>Cloeon dipterum</i>	연못하루살이				○	○	
Order Odonata	잠자리목						
Family Coenagrionoidae	실잠자리과						
<i>Ischnura asiatica</i>	아시아실잠자리	●			○	○	
<i>Paracercion hieroglyphicum</i>	등줄실잠자리				○		
Family Aeshnidae	왕잠자리과						
<i>Anax parthenope julius</i>	왕잠자리				○		
Family Libellulidae	잠자리과						

〈표 5.3-7〉 계 속

학 명	국 명	현지조사	문헌조사				비고
			1	3	5	7	
<i>Crocothemis servilia</i>	고추잠자리				○	○	
Order Hemiptera	노린재목						
Family Corixidae	물벌레과						
<i>Sigara substriata</i>	방물벌레	●					
Family Belostomatidae	물장군과						
<i>Appasus japonicus</i>	물자라	●					
Family Nepidae	장구애비과						
<i>Ranatra chinensis</i>	게아재비	●			○		
<i>Ranatra unicolor</i>	방게아재비	●					
Order Coleoptera	딱정벌레목						
Family Dytiscidae	물방개과						
<i>Eretes griseus</i>	젯빛물방개	●			○	○	
<i>Laccopholis</i> sp.	깨알물방개류				○	○	
Family Haliplidae	물진드기과						
<i>Haliphus ovalis</i>	에물진드기				○		
Family Hydrophilidae	물땡땡이과						
<i>Helochares nipponicus</i>	좁물땡땡이				○	○	
Order Diptera	파리목						
Family Chironomidae	갈따구과						
Chironomidae sp.(W)	갈따구류(비적색형)	●					
Chironomidae sp.(R)	갈따구류(적색형)	●					
Chironomidae sp.	갈따구류		○	○	○	○	
Family Stratiomyidae	동애등에과						
<i>Stratiomyia</i> Kua	줄동애등에 Kua				○	○	
Family Culicidae	모기과						
Culicidae sp.	모기류	●			○	○	
출현종수		18	12	9	18	11	

주) 고 : 고유종, 외 : 외래종

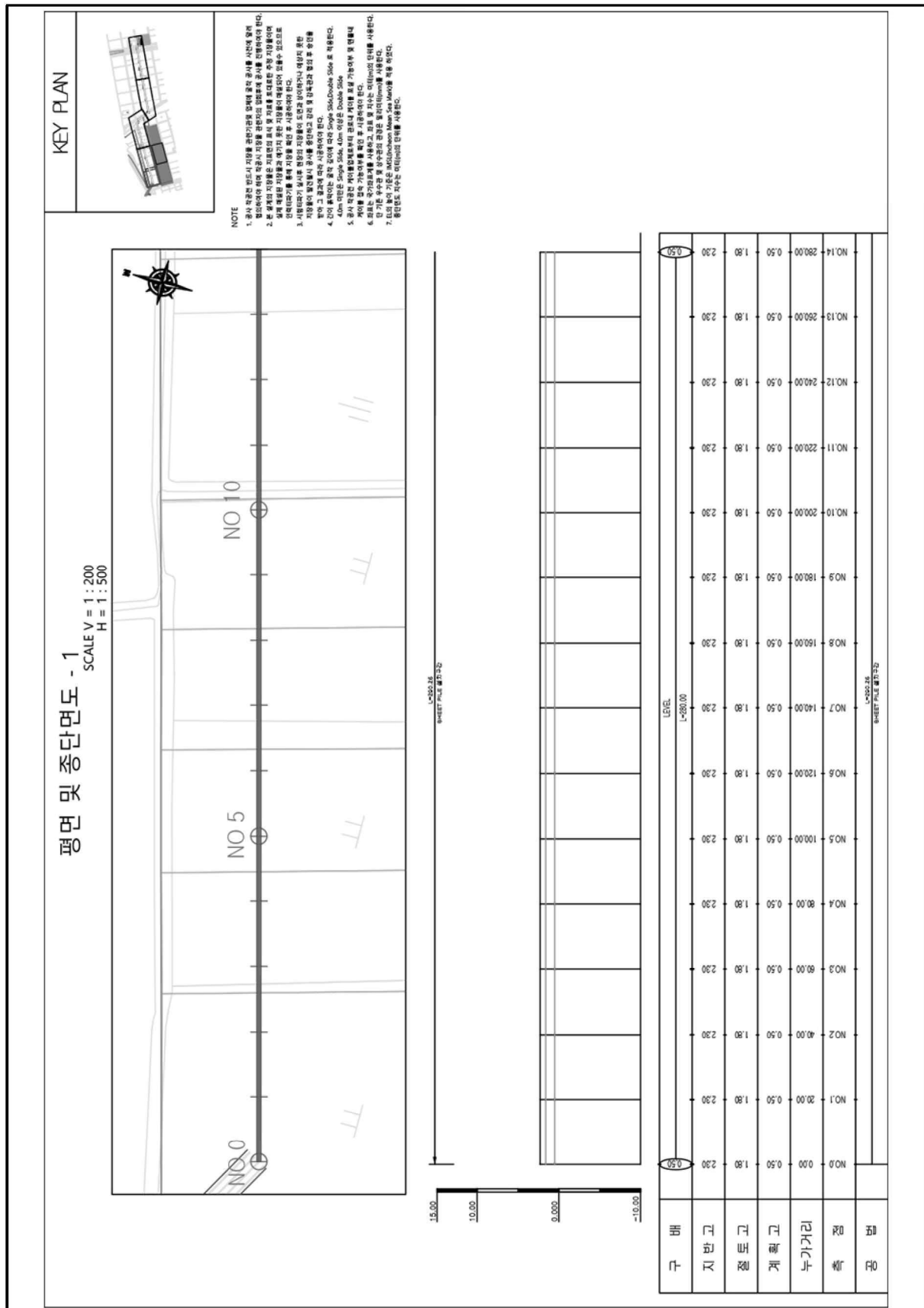
자료 : 1. (3차) 전국자연환경조사 칠산포(E:8,9)의 육수동물, 2007, 환경부

3. (3차) 전국자연환경조사 범성포(E:7)의 육수동물, 2007, 환경부

5. (3차) 전국자연환경조사 가음(E:2,3,5,6)의 육수동물, 2009, 환경부

7. (3차) 전국자연환경조사 포천(E:1,4)의 육수동물, 2009, 환경부

5.4 당초 평가시 평·단면도



(그림 5.4-1) 송전선로 종단면도(당초) (1/4)

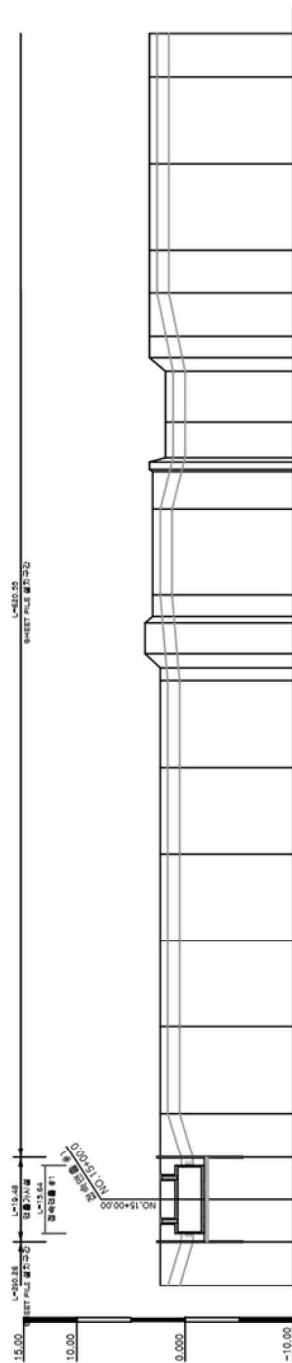
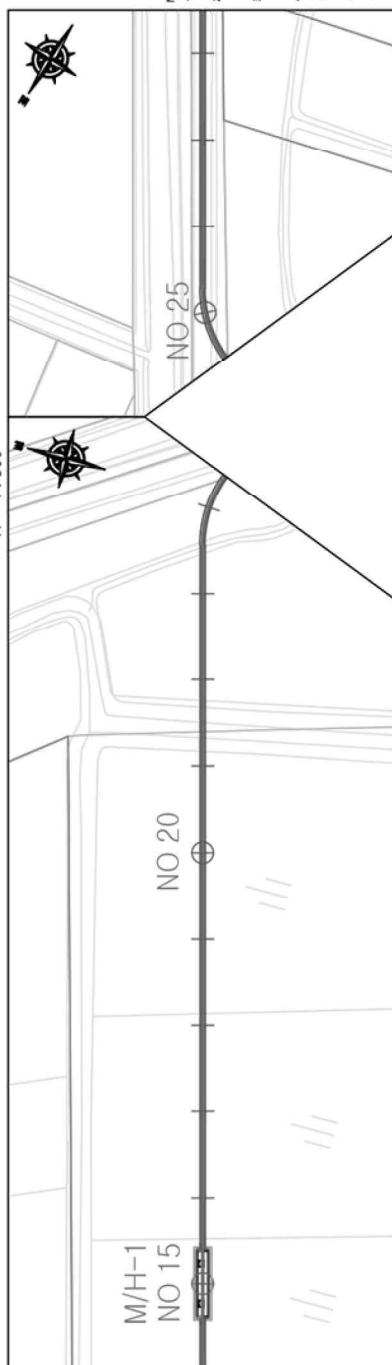
SCALE V = 1 : 200
H = 1 : 500

KEY PLAN



NOTE

- [illegible]

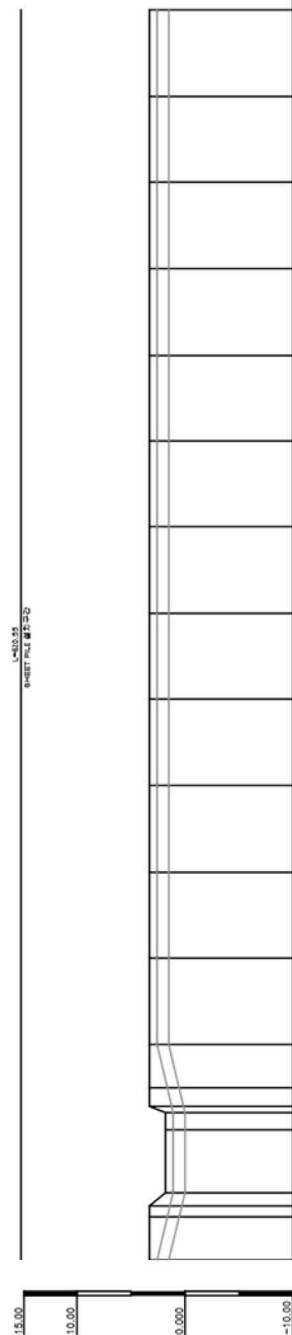
[illegible]

(그림 5.4-1) 계 속 (2/4)

SCALE V = 1 : 200
H = 1 : 500

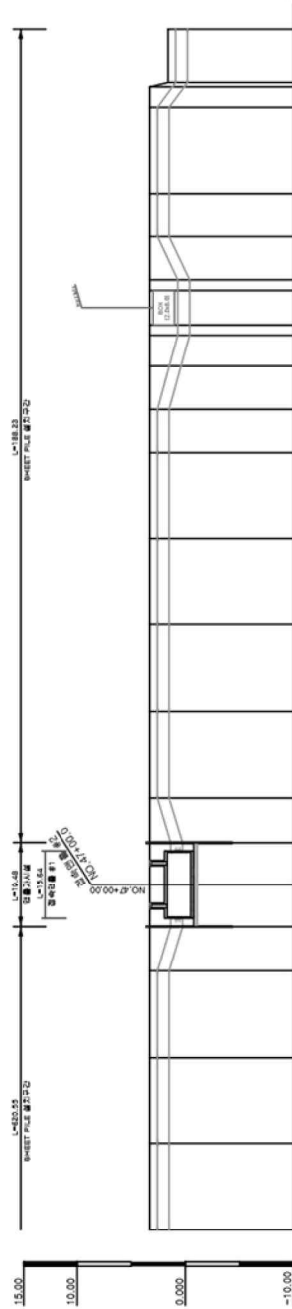
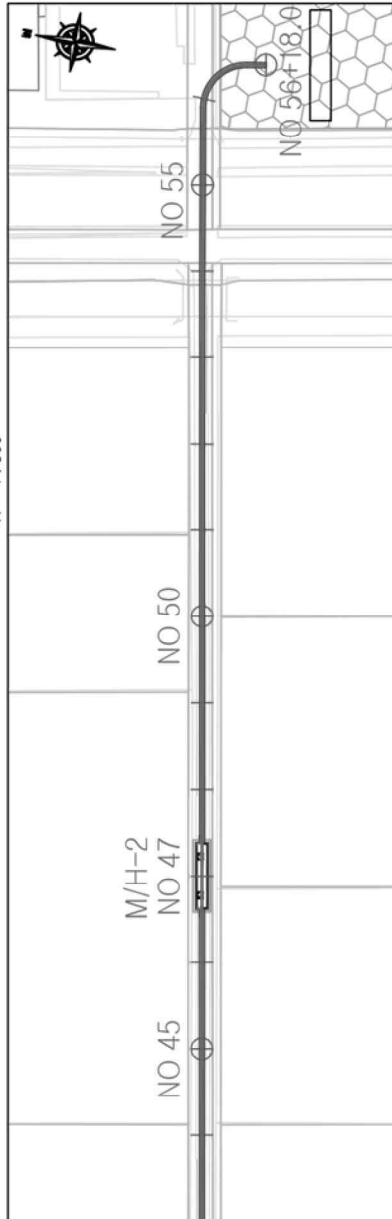


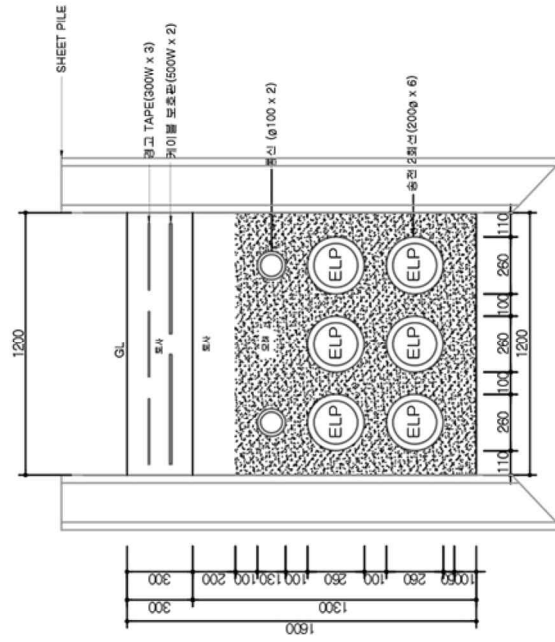
NOTE

[illegible]

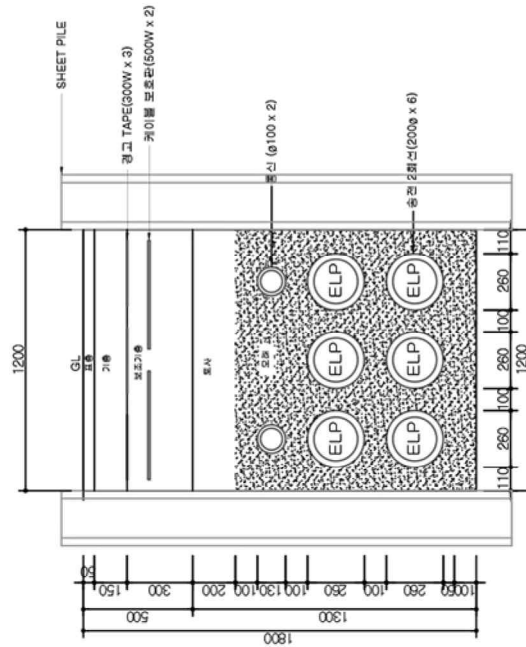
SCALE V = 1 : 200
H = 1 : 500

An aerial photograph showing a building footprint. A specific section of the building, located towards the rear right, is highlighted with a thick black border. This highlighted area corresponds to the location of the 'Newly constructed building' mentioned in the text.

[illegible][illegible]



도로 구간

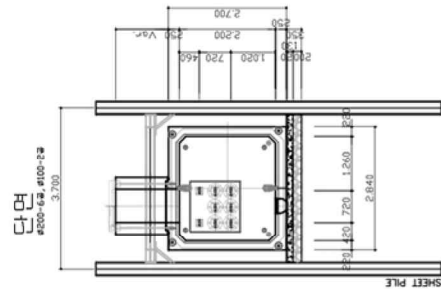
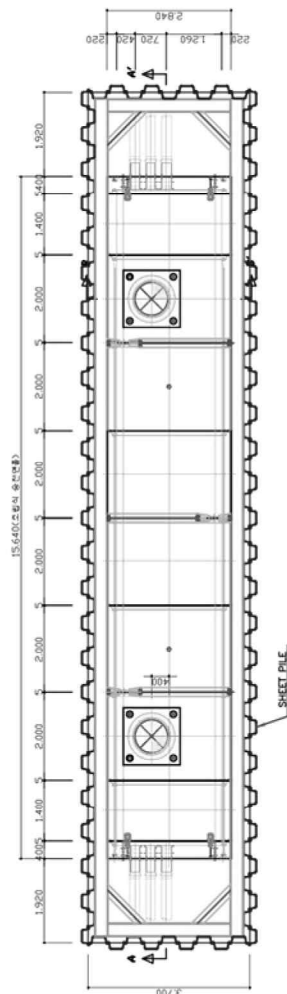


도로, 농로 구간

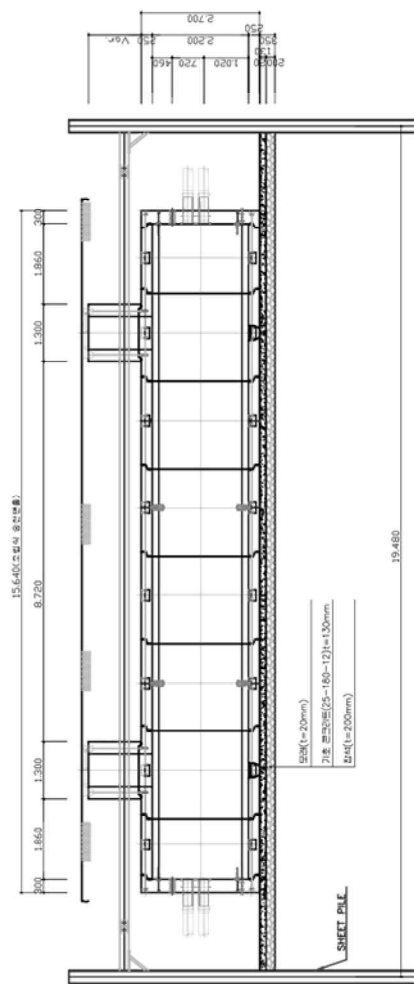
(그림 5.4-2) 송전선로 표준골착단면도(당초)

맨홀일반도(1)
S=NONE
(승전맨홀 : 2.4x2.2x15.0)

평면도



단면A-A'

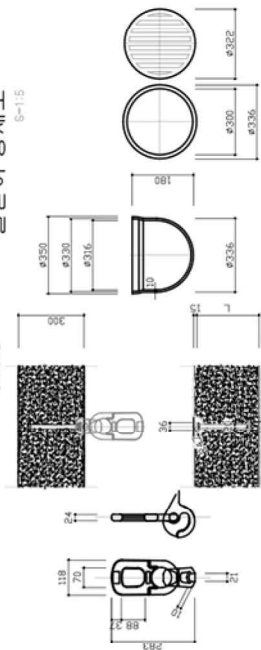


STEEL HOOK 설치상세도

S=NONE

올받이 상세도

S=1.5



재료표

구분	구명	단위	수량	비고
HEAD ANCHOR	5ton	EA	12	
LIFTING CLUTCH	5ton	EA	2	
물받이	D300	EA	2	

(그림 5.4-3) 승전맨홀 일반도(당초)

■ 토공 횡단면도 - 1

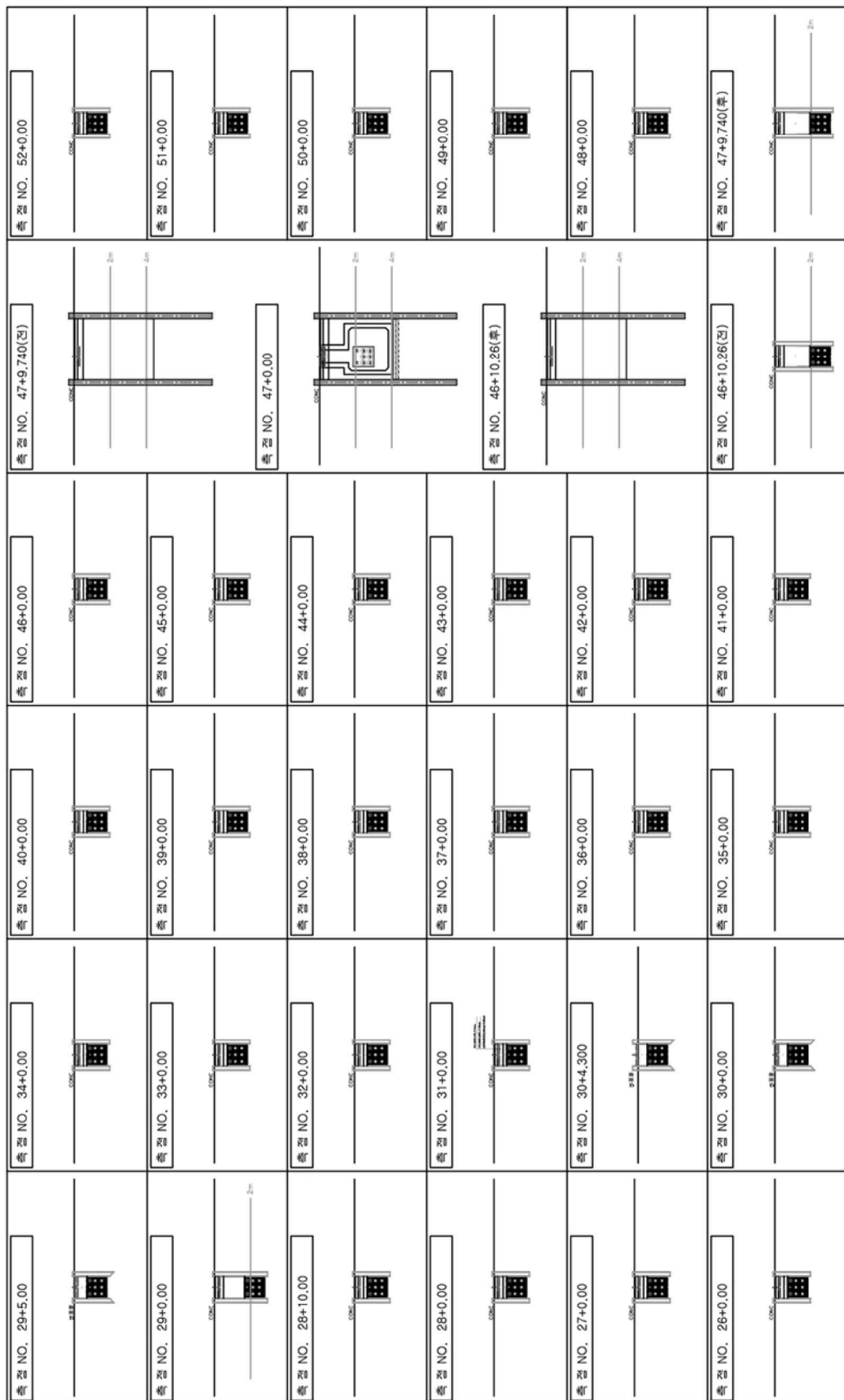
S=1/100

측점 NO. 5+0.00 	측점 NO. 11+0.00 	측점 NO. 14+10.26(차) 	측점 NO. 16+0.00 	측점 NO. 22+0.00 	측점 NO. 25+10.00 
측점 NO. 4+0.00 	측점 NO. 10+0.00 	측점 NO. 15+9.740(차) 	측점 NO. 15+9.740(차) 	측점 NO. 21+0.00 	측점 NO. 25+0.00 
측점 NO. 3+0.00 	측점 NO. 9+0.000 	측점 NO. 14+10.26(차) 	측점 NO. 15+9.740(차) 	측점 NO. 20+0.00 	측점 NO. 24+12.00 
측점 NO. 2+0.00 	측점 NO. 8+0.00 	측점 NO. 14+0.00 	측점 NO. 15+0.00 	측점 NO. 19+0.00 	측점 NO. 24+0.00 
측점 NO. 1+0.00 	측점 NO. 7+0.00 	측점 NO. 13+0.00 	측점 NO. 15+0.00 	측점 NO. 18+0.00 	측점 NO. 23+11.80 
측점 NO. 0+0.000 	측점 NO. 6+0.00 	측점 NO. 12+0.00 	측점 NO. 15+0.00 	측점 NO. 17+0.00 	측점 NO. 23+0.000 

(그림 5.4-4) 송전선로 횡단면도(당초) (1/3)

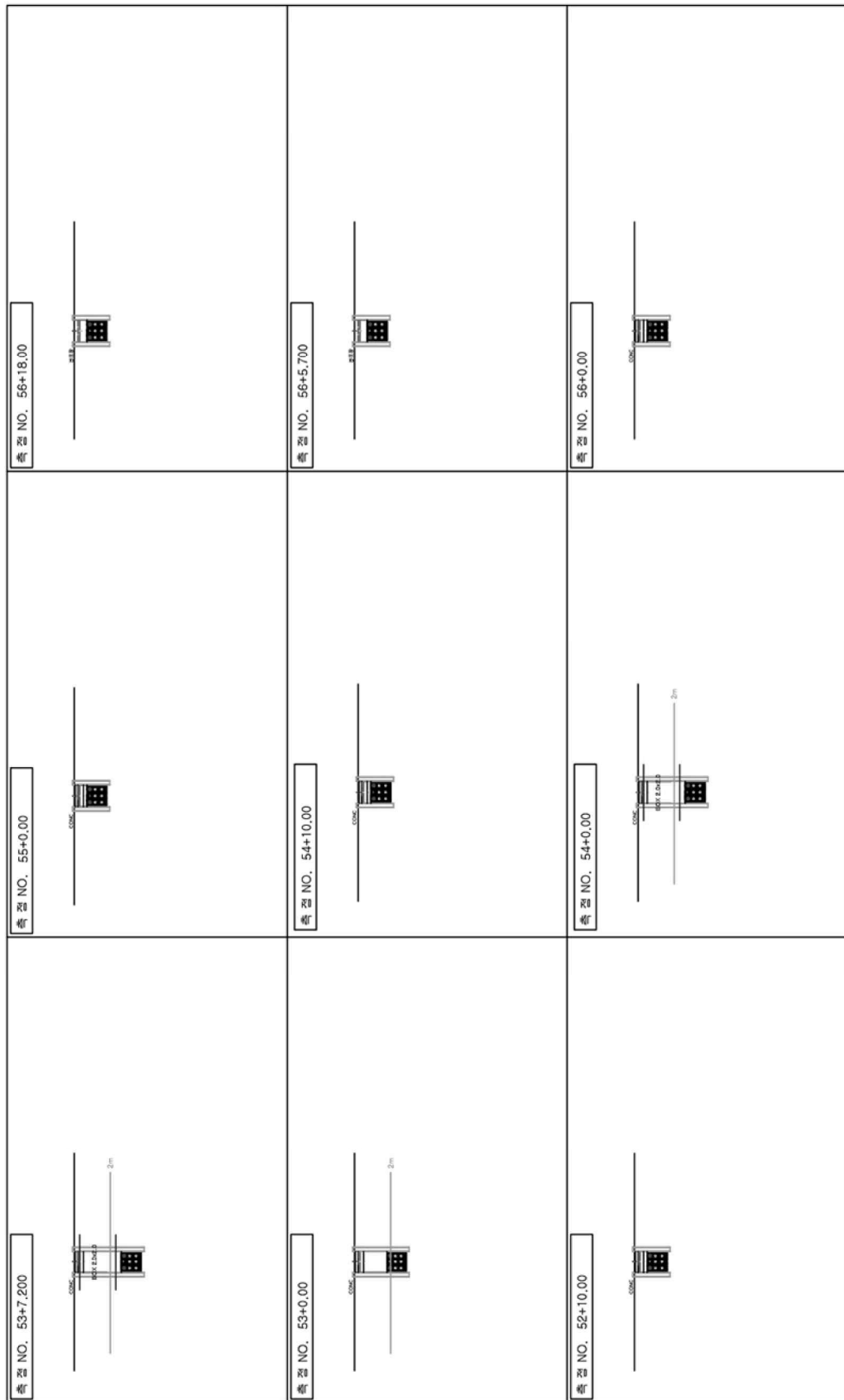
토공 횡단면도 - 2

S=1/100



(그림 5.4-4) 계 속 (2/3)

토공 횡단면도 - 3
S=1/100



(그림 5.4-4) 계 속 (3/3)

5.5 대기모델링 전산자료

가. 공사시 PM-10

```
** 영향 안배 해동력 PM10
CO STARTING
  TITLENO PM-10
  TITLEWO legh
CO MICHAELT DEFAULT CONC
  AVE TIME 24 ANNUAL
CO POLLUTD PM-10
CO DCACTDEF .0000000
CO RUNOUT RUN
CO BNCRFL PM00RSGCOUT
CO FINISHED
*****
SO STARTING
SO LOCATION A01 AREAPLY 1302467 2942714 34
SO LOCATION A02 AREAPLY 1305152 2942548 39
SO LOCATION A03 AREAPLY 1304154 2942534 64
SO SCPPARAM A01 11428E-06 3 5
SO SCPPARAM A02 7.6914E-06 3 4
SO SCPPARAM A03 2.322E-06 3 67
SO AREAVERT A01 1302467 2942714 1305152 2942548 1304570 2943000
SO AREAVERT A02 1304431 2943616 1305738 2943341
SO AREAVERT A03 1305152 2942548 1302754 2941693 1304796 2942227
SO AREAVERT A02 1304570 2943000
SO AREAVERT A03 1304154 2942534 1304159 2942519 1304219 2942536
SO AREAVERT A03 1304281 2942545 1304242 2942524 1304216 2942537
SO AREAVERT A03 1304187 2942801 1304192 2942838 1304205 2942934
SO AREAVERT A03 1304247 2943005 1304317 2943070 1304357 2943092
SO AREAVERT A03 1304401 2943108 1304730 2943369 1304775 2943868
SO AREAVERT A03 1307223 2943870 1307278 2943863 1307351 2943834
SO AREAVERT A03 1307426 2943775 1307464 2943738 1308327 2943855
SO AREAVERT A03 1304681 2940814 1303838 2940781 1304440 2940763
SO AREAVERT A03 1304940 2940729 1303984 2940714 1303632 2940722
SO AREAVERT A03 1403613 2941426 1403828 2941436 1403631 2941454
SO AREAVERT A03 1403254 2943505 1403254 2943515 1403264 2943628
SO AREAVERT A03 1403385 2943385 1403380 2943356 1403606 2943559
SO AREAVERT A03 1403593 2943503 1403256 2943543 1403328 2943621
SO AREAVERT A03 1402233 2943504 1403815 2941464 1402613 2941446
SO AREAVERT A03 1403007 2941441 1303616 2940736 1303682 2940733
SO AREAVERT A03 1303639 2940737 1304983 2940748 1304047 2940794
SO AREAVERT A03 1303872 2940825 1303929 2940866 1307468 2943747
SO AREAVERT A03 1307438 2943765 1307402 2943825 1307316 2943870
SO AREAVERT A03 1307276 2943579 1307222 2943800 1307127 2943875
SO AREAVERT A03 1304846 2943123 1304348 2943110 1304368 2943535
SO AREAVERT A03 1304808 2942886 1304173 2942993 1304171 2942900
SO AREAVERT A03 1304180 2942749 1304226 2942567 1304219 2942555
SO AREAVERT A03 1304213 2942551
SO BMFACT A01 HDOW 9000 3010 1400 5010 6000
SO BMFACT A01 HDOW 240
SO BMFACT A01 HDOW 240
SO BMFACT A02 HDOW 9000 3010 1400 5010 6000
SO BMFACT A02 HDOW 240
SO BMFACT A02 HDOW 240
SO BMFACT A03 HDOW 9000 3010 1400 5010 6000
SO BMFACT A03 HDOW 240
SO BMFACT A03 HDOW 240
SO BMSINT 1.000E+06 GRAMSSEC MICROGRAMSP3
SO SROGRP ALL
SO FINISHED
*****
RE STARTING
RE ELEMENT METERS
RE GRIDCART CARTI STA
RE GRIDCART CARTI XINC 1302840 25 200 291000 25 200
RE GRIDCART CARTI BLEV 1 129 122 107 200 112 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 1 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 1 100 157 482 706 416 200 200
RE GRIDCART CARTI BLEV 2 129 139 150 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 2 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 2 154 100 167 345 802 788 388
RE GRIDCART CARTI BLEV 3 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 3 100 200 287 100 100 100 100 201 416
RE GRIDCART CARTI BLEV 3 247 128 100 200 347 640 809
RE GRIDCART CARTI BLEV 4 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 4 240 500 553 200 100 100 100 233 986
RE GRIDCART CARTI BLEV 4 504 100 110 300 555 1088 1647
RE GRIDCART CARTI BLEV 5 100 100 142 148 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 5 200 839 1001 430 121 247 248 547 1162
RE GRIDCART CARTI BLEV 5 552 154 240 658 1223 1625 2222
RE GRIDCART CARTI BLEV 6 149 100 222 327 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 6 208 886 1001 465 480 801 524 730 735
RE GRIDCART CARTI BLEV 6 616 200 200 612 1143 1009 2354
RE GRIDCART CARTI BLEV 7 301 256 406 801 488 229 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 7 148 413 564 937 856 713 341 320 400
RE GRIDCART CARTI BLEV 7 239 100 200 400 848 1145 1881
RE GRIDCART CARTI BLEV 8 929 743 512 809 929 769 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 8 100 151 256 701 690 517 200 138 335
RE GRIDCART CARTI BLEV 8 100 100 100 384 500 818 1857
RE GRIDCART CARTI BLEV 9 577 300 200 281 300 240 100 100 58
RE GRIDCART CARTI BLEV 9 100 100 148 287 215 321 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 9 100 100 200 335 500 715
RE GRIDCART CARTI BLEV 10 300 200 100 135 100 100 00 00 00
RE GRIDCART CARTI BLEV 10 100 100 100 100 100 200 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 10 100 100 100 200 267 400
RE GRIDCART CARTI BLEV 11 182 100 100 200 100 00 00 30 70
RE GRIDCART CARTI BLEV 11 59 100 100 100 100 134 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 11 100 100 100 100 100 200 240 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 12 100 100 100 100 100 00 00 56 39
RE GRIDCART CARTI BLEV 12 57 46 49 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 12 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 13 100 100 100 100 100 00 00 00 00
RE GRIDCART CARTI BLEV 13 30 40 42 49 100 100 100 68 66
RE GRIDCART CARTI BLEV 13 70 70 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 14 100 100 275 116 00 00 00 25 36
RE GRIDCART CARTI BLEV 14 34 19 36 48 60 65 281 281
RE GRIDCART CARTI BLEV 15 169 100 100 100 09 00 00 14 30 36
RE GRIDCART CARTI BLEV 15 55 33 25 70 65 61 65 62 62
RE GRIDCART CARTI BLEV 15 66 70 66 66 66 61 70
RE GRIDCART CARTI BLEV 16 364 197 00 00 00 00 25 35 44 51
RE GRIDCART CARTI BLEV 16 45 00 48 65 66 61 62 66 66
RE GRIDCART CARTI BLEV 16 66 70 66 70 61 61 61
RE GRIDCART CARTI BLEV 17 668 147 00 00 00 17 28 39 65
RE GRIDCART CARTI BLEV 17 49 39 66 70 66 62 81 66 62
RE GRIDCART CARTI BLEV 17 66 70 66 70 62 62 62
RE GRIDCART CARTI BLEV 18 254 102 00 00 19 19 35 59 64
RE GRIDCART CARTI BLEV 18 57 65 62 66 66 66 61 70 62
RE GRIDCART CARTI BLEV 18 66 70 70 70 66 65 65
RE GRIDCART CARTI BLEV 19 00 00 00 00 12 09 36 51 62
RE GRIDCART CARTI BLEV 19 59 56 58 62 70 63 62 66 62
RE GRIDCART CARTI BLEV 19 66 70 70 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 20 668 668 00 00 08 20 34 39 52
RE GRIDCART CARTI BLEV 20 60 65 65 61 57 54 64 60 60
RE GRIDCART CARTI BLEV 20 66 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 21 00 00 00 00 29 26 32 26 50
RE GRIDCART CARTI BLEV 21 65 65 70 64 58 52 60 60 63
RE GRIDCART CARTI BLEV 21 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 22 00 00 00 17 14 29 36 63 65
RE GRIDCART CARTI BLEV 22 64 65 66 60 63 63 63 63
RE GRIDCART CARTI BLEV 23 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 23 00 00 21 21 17 16 37 51 64
RE GRIDCART CARTI BLEV 23 64 65 65 60 58 63 59 63 63
RE GRIDCART CARTI BLEV 23 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 24 00 22 22 22 22 21 48 45 51
RE GRIDCART CARTI BLEV 24 57 64 67 58 63 63 59 59 65
RE GRIDCART CARTI BLEV 24 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 25 19 20 17 17 17 29 41 51 51
RE GRIDCART CARTI BLEV 25 56 56 58 58 63 63 59 59 71
RE GRIDCART CARTI BLEV 25 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI END
RE DISCARD 130530 2938740 90 1372
RE DISCARD 130840 2937520 100 1372
RE DISCARD 1308720 2937710 100 2581
RE DISCARD 1406940 2943020 65 2581
RE DISCARD 1301000 2936560 100 1372
RE DISCARD 1304220 2936570 100 1372
RE DISCARD 1402460 2938870 100 2581
RE DISCARD 1402890 2938780 100 2581
RE DISCARD 1407180 2938640 100 2581
RE DISCARD 1408880 2941190 92 2581
RE FINISHED
*****
ME STARTING
SURFILE 4718SFC
PROFILE 4718RPL
SURDATA 43172 2023
UARDATA 0007138 2023
STARTRD 2023 01 01 01 2023 12 31 24
PROFAB 324 METERS
ME FINISHED
*****
OU STARTING
RECTABLE ALLOW FOURTH
NXTABLE ALLOW 50
PROFILE 24 AL FOURTH PM10-24hrst
PROFILE ANNUAL ALL PM10-ANNU
OU FINISHED
*****
***** SETUP Finishes Successfully *****
*****
*** AERMCD - VERSION 11103 *** *** PM-10 *** *** 08/12/24
*** legh ***
***
**MODELOPTS: RegFAULT CONC BLEV
***
*** MODEL SETUP OPTIONS SUMMARY ***
-----
**Model Is Setup For Calculation of Average CONcentration Values
-----
--- DEPOSITION LOGIC ---
**NO GAS DEPOSITION Data Provided
**NO PARTICLE DEPOSITION Data Provided
**Model Uses NO DRY DELETION DRYDELT = F
**Model Uses NO WET DELETION WETDELT = F
**Model Uses RURAL Dispersion Only
**Model Uses Regulatory DEFAULT Options
```

```
RE GRIDCART CARTI BLEV 22 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 23 00 00 21 21 17 16 37 51 64
RE GRIDCART CARTI BLEV 23 64 65 65 60 58 63 59 63 63
RE GRIDCART CARTI BLEV 23 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 24 00 22 22 22 22 21 48 45 51
RE GRIDCART CARTI BLEV 24 57 64 67 58 63 63 59 59 65
RE GRIDCART CARTI BLEV 24 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI BLEV 25 19 20 17 17 17 29 41 51 51
RE GRIDCART CARTI BLEV 25 56 56 58 58 63 63 59 59 71
RE GRIDCART CARTI BLEV 25 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 1 129 122 300 200 112 100 100 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 1 1372 1372 1372 1372 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 1 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 2 129 139 300 300 100 100 100 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 2 1372 1372 1372 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 3 1200 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 3 1372 1372 1372 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 3 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 4 1200 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 4 1372 1372 1372 1372 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 4 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 5 1200 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 5 1372 1372 1372 1372 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 5 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 6 1200 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 6 1372 1372 1372 1372 1181 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 6 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 7 1200 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 7 1372 1372 1372 1372 1181 1181 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 7 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 8 929 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 8 1372 1372 1372 1372 1372 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 8 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 9 942 1200 1200 1200 1200 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 9 1372 1372 1372 1372 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 9 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 10 1200 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 10 1372 1372 1372 1372 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 10 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 11 1200 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 11 1372 1372 1372 1372 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 11 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 12 1200 1200 1200 1200 1200 1174 39
RE GRIDCART CARTI HILL 12 1372 1372 1372 1372 1085 1085 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 12 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 13 100 100 1180 1180 1180 1174 00 00
RE GRIDCART CARTI HILL 13 30 40 42 49 100 100 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 13 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 14 657 100 275 116 00 00 00 25 36
RE GRIDCART CARTI HILL 14 34 19 36 48 60 65 281 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 14 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 15 668 668 668 127 00 00 14 30 36
RE GRIDCART CARTI HILL 15 55 33 25 70 65 61 65 281 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 15 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 16 668 668 668 668 00 25 35 44 51
RE GRIDCART CARTI HILL 16 45 00 48 65 66 61 62 66 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 16 2581 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 17 668 668 668 668 00 17 28 39 65
RE GRIDCART CARTI HILL 17 49 39 66 70 66 62 81 66 62
RE GRIDCART CARTI HILL 17 66 2581 2581 2581 2581 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 18 668 668 668 668 19 19 35 59 64
RE GRIDCART CARTI HILL 18 57 65 62 66 66 66 61 70 62
RE GRIDCART CARTI HILL 18 66 70 70 70 66 281 2581
RE GRIDCART CARTI HILL 19 668 668 668 00 12 09 36 51 62
RE GRIDCART CARTI HILL 19 59 56 58 62 70 63 62 66 62
RE GRIDCART CARTI HILL 19 66 70 70 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 20 668 668 00 00 08 20 34 39 52
RE GRIDCART CARTI HILL 20 60 65 65 61 57 54 64 60 60
RE GRIDCART CARTI HILL 20 66 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 21 00 00 00 00 29 26 32 26 50
RE GRIDCART CARTI HILL 21 65 65 70 64 58 52 60 60 63
RE GRIDCART CARTI HILL 21 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 22 00 00 00 17 14 29 36 63 65
RE GRIDCART CARTI HILL 22 64 65 66 60 63 63 63 63
RE GRIDCART CARTI HILL 23 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 23 00 00 21 21 17 16 37 51 64
RE GRIDCART CARTI HILL 23 64 65 65 60 58 63 59 63 63
RE GRIDCART CARTI HILL 23 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 24 00 22 22 22 22 21 48 45 51
RE GRIDCART CARTI HILL 24 57 64 67 58 63 63 59 59 65
RE GRIDCART CARTI HILL 24 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 25 19 20 17 17 17 29 41 51 51
RE GRIDCART CARTI HILL 25 56 56 58 58 63 63 59 59 71
RE GRIDCART CARTI HILL 25 100 100 100 100 100 100 100
```

```
RE DISCARD 130530 2938740 90 1372
RE DISCARD 130840 2937520 100 1372
RE DISCARD 1308720 2937710 100 2581
RE DISCARD 1406940 2943020 65 2581
RE DISCARD 1301000 2936560 100 1372
RE DISCARD 1304220 2936570 100 1372
RE DISCARD 1402460 2938870 100 2581
RE DISCARD 1402890 2938780 100 2581
RE DISCARD 1407180 2938640 100 2581
RE DISCARD 1408880 2941190 92 2581
RE FINISHED
```

```
ME STARTING
SURFILE 4718SFC
PROFILE 4718RPL
SURDATA 43172 2023
UARDATA 0007138 2023
STARTRD 2023 01 01 01 2023 12 31 24
PROFAB 324 METERS
ME FINISHED
*****
OU STARTING
RECTABLE ALLOW FOURTH
NXTABLE ALLOW 50
PROFILE 24 AL FOURTH PM10-24hrst
PROFILE ANNUAL ALL PM10-ANNU
OU FINISHED
*****
```

```
***** SETUP Finishes Successfully *****
*****
```

```
*** AERMCD - VERSION 11103 *** *** PM-10 *** *** 08/12/24
*** legh ***
***
```

```
**MODELOPTS: RegFAULT CONC BLEV
***
```

```
*** MODEL SETUP OPTIONS SUMMARY ***
```

```
-----
**Model Is Setup For Calculation of Average CONcentration Values
-----
```

```
--- DEPOSITION LOGIC ---
```

```
**NO GAS DEPOSITION Data Provided
```

```
**NO PARTICLE DEPOSITION Data Provided
```

```
**Model Uses NO DRY DELETION DRYDELT = F
```

```
**Model Uses NO WET DELETION WETDELT = F
```

```
**Model Uses RURAL Dispersion Only
```

```
**Model Uses Regulatory DEFAULT Options
```


1. Stack-tip Downwash.
2. Model Accounts for ELEVATED Terrain Effects.
3. Use Calms Processing Routine.
4. Use Missing Data Processing Routine.
5. No Exponential Decay.

**Model Assumes No FLAGPOLE Receptor Heights.

**Model Calculates 1 Short Term Average(s) of: 24-HR
and Calculates ANNUAL Averages

**This Run Includes: 3 Source(s); 1 Source Group(s); and 636 Receptor(s)

**The Model Assumes A Pollutant Type of: PM-10

**Model Set To Continue RUNNING After the Setup Tardies

**Output Options Selected:
Model Outputs Tables of ANNUAL Averages by Receptor
Model Outputs Tables of Highest Short Term Values by Receptor (RECTABLE Keyword)
Model Outputs Tables of Overall Maximum Short Term Values (MAXTABLE Keyword)
Model Outputs External File(s) of High Values for Plotting (HLOTTABLE Keyword)

**NOTE: The Following Flags May Appear Following CONC Values: c for Calm Hours
m for Missing Hours
b for Both Calm and Missing Hours

**Misc. Inputs: Base Elev. for Pst. Temp. Profile (mMEL) = 5240; Decay Coef. = 0.000; Rot. Angle = 0.0
Emission Units = GRAMS/SEC; Emission Rate Unit Factor = 0.1000E+07
Output Units = MICROGRAMS/M=3

**Approximate Storage Requirements of Model = 36 MB of RAM

**Detailed ErrorMessage File: PM10ERRS.OUT
*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** PM-10 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
PAGE 2

**MODELOPTS: RegFAULT CONC ELEV

*** AREAFOLY SOURCE DATA ***

RATE	NUMBER	EMISSION	LOCATION	AREA	BASE	RELEASE	NUMBER	INT.	URBAN	EMISSION
SOURCE	PART	(USER UNITS	X	Y	ELEV	HEIGHT	OF VERTS	SZ	SOURCE	SCALAR VARY
ID	CATS	(METER**2)	(METERS)	(METERS)	(METERS)	(METERS)				BY
A01	0	0.11428E-04	132467.4	294271.4	3.4	3.00	5	0.00	NO	HDDOW
A02	0	0.76304E-05	132551.2	294254.9	3.9	3.00	4	0.00	NO	HDDOW
A03	0	0.52322E-04	134154.4	294234.4	6.4	3.00	67	0.00	NO	HDDOW

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** PM-10 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
PAGE 3

**MODELOPTS: RegFAULT CONC ELEV

*** SOURCE ID: DEFINING SOURCE GROUPS ***

GROUP ID	SOURCE ID:
ALL	A01, A02, A03

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** PM-10 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
PAGE 4

**MODELOPTS: RegFAULT CONC ELEV

* SOURCE EMISSION RATE SCALARS WHICH VARY DIURNALLY AND BY DAY OF WEEK (HDDOW) *

SOURCE ID = A01	SOURCE TYPE = AREAFOLY:														
HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR				
SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR				
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00	16	.0000E+00
17	.0000E+00	18	.0000E+00	19	.0000E+00	20	.0000E+00	21	.0000E+00	22	.0000E+00	23	.0000E+00	24	.0000E+00
1	.0000E+00	2	.0000E+00	3	.0000E+00	4	.0000E+00	5	.0000E+00	6	.0000E+00	7	.0000E+00	8	.0000E+00
9	.0000E+00	10	.0000E+00	11	.0000E+00	12	.0000E+00	13	.0000E+00	14	.0000E+00	15	.0000E+00</		

– 318 –

*** THE 4TH HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

*** THE MAXIMUM 50 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP ALL	
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,	
** CONC OF PM-10 IN MICROGRAMS/M ³	
RANK	CONC (YMMDDHH) AT RECEPTOR (RX/R) OF TYPE RANK *** (YMMDDHH) AT
RECEPTOR (RX/R) OF TYPE	
1	27.58016<(20101204) AT (130284.0, 294000.0) GC 26 13.06166<(20121224) AT (130284.0, 294000.0)
2	26.90497<(20111124) AT (130484.0, 294000.0) GC 27 12.93576<(20120124) AT (130284.0, 294000.0)
3	26.68416<(20111124) AT (130284.0, 294000.0) GC 28 12.73279<(20020524) AT (130284.0, 294000.0)
4	25.49415<(20120224) AT (130284.0, 294000.0) GC 29 12.67717<(20121234) AT (130284.0, 294000.0)
5	24.86566<(20121224) AT (130284.0, 294000.0) GC 30 12.06909<(20010234) AT (130284.0, 294000.0)
6	24.04576<(20120324) AT (130284.0, 294000.0) GC 31 11.93034<(20121224) AT (130284.0, 294000.0)
7	23.57005<(20120324) AT (130284.0, 294000.0) GC 32 11.81516<(20020324) AT (130284.0, 294000.0)
8	23.55537<(20120324) AT (130284.0, 294000.0) GC 33 11.81220<(20122224) AT (130284.0, 294000.0)
9	23.35787<(20120324) AT (130284.0, 294000.0) GC 34 11.79920<(20120324) AT (130484.0, 294000.0)
10	23.08516<(20101224) AT (130284.0, 294000.0) GC 35 11.41188<(20020124) AT (130284.0, 294000.0)
11	22.73903<(20122224) AT (130284.0, 294000.0) GC 36 11.37957<(20091234) AT (130284.0, 294000.0)
12	21.55512<(20021224) AT (130284.0, 294000.0) GC 37 11.3754<(20020324) AT (130484.0, 294000.0)
13	21.37311<(20120224) AT (130284.0, 294000.0) GC 38 11.31227<(20122224) AT (130284.0, 294000.0)
14	20.30724<(20101224) AT (130484.0, 294000.0) GC 39 11.18711<(20101234) AT (130484.0, 294000.0)
15	19.88128<(20122224) AT (130284.0, 294000.0) GC 40 10.91981<(20010224) AT (130284.0, 294000.0)
16	18.32254<(20101124) AT (130484.0, 294000.0) GC 41 10.67507<(20121234) AT (130284.0, 294000.0)
17	18.26300<(20121224) AT (130284.0, 294000.0) GC 42 10.55163<(20031224) AT (130284.0, 294000.0)
18	16.18475<(20101124) AT (130284.0, 294000.0) GC 43 10.36255<(20091224) AT (130284.0, 294000.0)
19	16.07088<(20100224) AT (130284.0, 294000.0) GC 44 9.96121<(20121124) AT (130284.0, 294000.0)
20	14.72125<(20000224) AT (130284.0, 294000.0) GC 45 9.57019<(20010224) AT (130284.0, 294000.0)

GC 21 14.33604(2301024) AT (139484.00, 294209.00) GC 46 9.85710(2300724) AT (138284.00, 294209.00) GC 22 14.16857(2301024) AT (139484.00, 294209.00) GC 47 9.84157(2311824) AT (138284.00, 294209.00) GC 23 13.08127(2312124) AT (138284.00, 294209.00) GC 48 0.77230(2302124) AT (138484.00, 294209.00) GC 24 13.32380 (2303724) AT (139484.00, 294209.00) GC 49 9.68446 (2305124) AT (138284.00, 294209.00) GC 25 13.14974(2300924) AT (138284.00, 294209.00) GC 50 9.67273 (2311024) AT (139484.00, 294209.00) GC

*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
(P = GRIDCART
IC = DISCART
IP = DISCART
*** AERMOD - VERSION 11103 *** ** PM-10 *** ** 08/12/24 ***
*** legh ***
**MODELOPTS: RegFAULT CONC ELEV

*** THE SUMMARY OF MAXIMUM ANNUAL RESULTS AVERAGED OVER 1 YEARS ***
** CONC OF PM-10 IN MICROGRAMS/M*3 **

GROUP ID	AVERAGE CONC	RECEPTOR	CR	VR	ZELEV	ZHILL	ZFLAG	OF THE GRID-ID
ALL	1ST HIGHEST VALUE IS 4.7788 AT (138284.00, 294209.00)	4.00	4.00	0.00	GC CARTI			
	2ND HIGHEST VALUE IS 2.45575 AT (139484.00, 294209.00)	4.20	4.20	0.00	GC CARTI			
	3RD HIGHEST VALUE IS 0.6005 AT (139484.00, 294209.00)	3.60	3.60	0.00	GC CARTI			
	4TH HIGHEST VALUE IS 0.48004 AT (139484.00, 294209.00)	10.00	10.00	0.00	GC CARTI			
	5TH HIGHEST VALUE IS 0.43398 AT (138284.00, 294209.00)	1.90	1.90	0.00	GC CARTI			
	6TH HIGHEST VALUE IS 0.40245 AT (138684.00, 294209.00)	4.80	4.80	0.00	GC CARTI			
	7TH HIGHEST VALUE IS 0.38410 AT (138684.00, 294209.00)	4.90	4.90	0.00	GC CARTI			
	8TH HIGHEST VALUE IS 0.29081 AT (139484.00, 294209.00)	4.90	137.20	0.00	GC CARTI			
	9TH HIGHEST VALUE IS 0.23837 AT (138684.00, 294209.00)	3.00	3.00	0.00	GC CARTI			
	10TH HIGHEST VALUE IS 0.25733 AT (138284.00, 294209.00)	4.60	137.20	0.00	GC CARTI			

*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
(P = GRIDCART
IC = DISCART
IP = DISCART
*** AERMOD - VERSION 11103 *** ** PM-10 *** ** 08/12/24 ***
*** legh ***
**MODELOPTS: RegFAULT CONC ELEV

*** THE SUMMARY OF HIGHEST 24-HR RESULTS ***
** CONC OF PM-10 IN MICROGRAMS/M*3 **

NETWORK GROUP ID	D		A		T		E			
TYPE GRID-ID	AVERAGE CONC (NANOMETERS)		RECEPTOR		CR	VR	ZELEV	ZHILL	ZFLAG	OF
ALL	HIGH	4TH HIGH VALUE IS	24.8586	ON 23121924 AT (	138284.00,	294209.00,	4.00,	4.00,	0.00	GC

*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
(P = GRIDCART
IC = DISCART
IP = DISCART
*** AERMOD - VERSION 11103 *** ** PM-10 *** ** 08/12/24 ***
*** legh ***
**MODELOPTS: RegFAULT CONC ELEV

*** Message Summary : AERMOD Model Execution ***
Summary of Total Messages
A Total of 0 Fatal Error Message(s)
A Total of 0 Warning Message(s)
A Total of 1063 Informational Message(s)
A Total of 8760 Hours Were Processed
A Total of 613 Calm Hours Identified
A Total of 450 Missing Hours Identified (5.14 Percent)

***** FATAL ERROR MESSAGES *****
*** NONE ***
***** WARNING MESSAGES *****
*** NONE ***

*** AERMOD Runs Successfully ***

나. 공사시 PM-2.5

** 영향 안과 해당력 PM2.5
CO STARTING
TITLEBONE PM-2.5
TITLETWO legh
CO MODELOPT: DEFAULT CONC
AVERAGE 24 ANNUAL
CO POLLUTD PM-2.5
CO DCAVCOF .0000000
CO RUNROUT RUN
CO RUNROUT PM25BURNOUT
CO RUNSHED

CO STARTING
SO LOCATION A01 AREAPPLY 1382467 2942714 34
SO LOCATION A02 AREAPPLY 138512 2942548 39
SO LOCATION A03 AREAPPLY 1394154 2942534 64
SO SRCPARAM A01 99501E-06 3 5
SO SRCPARAM A02 4920E-06 3 4
SO SRCPARAM A03 92710E-06 3 67
SO AREAVERT A01 1382467 2942714 138512 2942548 1394570 2943090
SO AREAVERT A01 1394431 2943616 138578 2943341
SO AREAVERT A02 138512 2942548 1382754 2941683 1394796 2942237

SO AREAVERT A02 1394570 2943090
SO AREAVERT A03 1394154 2942534 1394159 2942519 1394219 2942536
SO AREAVERT A03 1394231 2942543 1394242 2942564 1394216 2942578
SO AREAVERT A03 1394187 2942811 1394182 2942818 1394205 2942834
SO AREAVERT A03 1394247 2943005 1394317 2943070 1394357 2943092
SO AREAVERT A03 1394101 2943108 1397130 2943859 1397175 2943868
SO AREAVERT A03 1397223 2943870 1397278 2943863 1397351 2943834
SO AREAVERT A03 1397426 2943775 1397454 2943738 1398227 2943855
SO AREAVERT A03 1394361 2940614 1394368 2940781 1394440 2940753
SO AREAVERT A03 1394240 2940729 139424 2940714 1394362 2940722
SO AREAVERT A03 1403613 2941426 1403823 2941436 1403631 2941454
SO AREAVERT A03 1403254 2943605 1403254 2943515 1403264 2943528
SO AREAVERT A03 1403685 2943685 1403680 2943556 1403606 2943559
SO AREAVERT A03 1403688 2943603 1403556 2943543 1403238 2943521
SO AREAVERT A03 1403238 2943504 1403615 2941454 1403613 2941446
SO AREAVERT A03 1403937 2941441 1404016 2940736 1394382 2940729
SO AREAVERT A03 1393639 2940737 1394483 2940748 1394047 2940794
SO AREAVERT A03 1398372 2940825 1398339 2940666 1397468 2943747
SO AREAVERT A03 1397438 2942785 1397402 2943825 1397316 2943870
SO AREAVERT A03 1397276 2943879 1397222 2943880 1397127 2943875
SO AREAVERT A03 1394368 2943123 1394348 2943110 1394268 2943558
SO AREAVERT A03 1394203 2942986 1394173 2942883 1394171 2942880
SO AREAVERT A03 1394180 2942749 1394226 2942567 1394219 2942555
SO AREAVERT A03 1394213 2942551
SO EMSFACT A01 HROW 9*0 3*10 1*0 5*10 6*00
SO EMSFACT A01 HROW 2*40
SO EMSFACT A01 HROW 2*40
SO EMSFACT A02 HROW 9*0 3*10 1*0 5*10 6*00
SO EMSFACT A02 HROW 2*40
SO EMSFACT A02 HROW 2*40
SO EMSFACT A03 HROW 9*0 3*10 1*0 5*10 6*00
SO EMSFACT A03 HROW 2*40
SO EMSFACT A03 HROW 2*40
SO EMSFACT A03 HROW 2*40
SO EMPLINT 1.000E+06 GRAMS/SEC MICROGRAMS/M*3
SO SRCGRP ALL
SO PINKSHD

RE STARTING
RE RELEVANT METERS
RE GRIDCART CARTI STA
RE GRIDCART CARTI XYDC 1372840 25 200 2910800 25 200
RE GRIDCART CARTI ELEV 1 129 122 107 200 112 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 1 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 1 100 157 482 706 416 200 200
RE GRIDCART CARTI ELEV 2 129 139 150 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 2 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 2 154 100 167 345 802 788 388
RE GRIDCART CARTI ELEV 3 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 3 100 200 287 100 100 100 100 201 416
RE GRIDCART CARTI ELEV 3 247 128 100 200 347 640 809
RE GRIDCART CARTI ELEV 4 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 4 240 500 58 200 100 100 223 986
RE GRIDCART CARTI ELEV 4 504 100 110 300 555 1098 1647
RE GRIDCART CARTI ELEV 5 100 100 142 148 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 5 200 939 1001 430 121 247 248 547 1162
RE GRIDCART CARTI ELEV 5 562 154 240 628 1223 1635 2223
RE GRIDCART CARTI ELEV 6 149 100 222 327 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 6 208 896 1001 465 480 801 524 730 735
RE GRIDCART CARTI ELEV 6 616 200 200 542 1143 1909 2254
RE GRIDCART CARTI ELEV 7 301 256 406 801 488 229 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 7 148 413 564 937 856 713 341 320 400
RE GRIDCART CARTI ELEV 7 249 100 200 400 848 1145 1681
RE GRIDCART CARTI ELEV 7 929 743 809 929 789 180 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 8 100 151 256 701 690 517 200 138 325
RE GRIDCART CARTI ELEV 8 100 100 100 384 500 818 1357
RE GRIDCART CARTI ELEV 9 577 300 200 281 300 240 100 100 58
RE GRIDCART CARTI ELEV 9 100 100 148 287 215 321 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 9 100 100 100 200 335 500 715
RE GRIDCART CARTI ELEV 10 300 100 135 100 100 0 0 0 0
RE GRIDCART CARTI ELEV 10 100 100 100 100 100 200 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 10 100 100 100 100 200 267 400
RE GRIDCART CARTI ELEV 11 192 100 100 200 100 0 0 30 70
RE GRIDCART CARTI ELEV 11 59 100 100 100 100 134 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 11 100 100 100 100 100 200 240
RE GRIDCART CARTI ELEV 12 100 100 100 100 100 0 0 56 39
RE GRIDCART CARTI ELEV 12 57 46 49 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 12 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 13 100 100 100 100 100 0 0 0 0
RE GRIDCART CARTI ELEV 13 30 40 42 49 100 100 100 68 66
RE GRIDCART CARTI ELEV 13 70 70 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 14 100 100 275 116 0 0 0 25 36
RE GRIDCART CARTI ELEV 14 34 19 36 48 60 65 65 66 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 14 70 70 66 66 82 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 15 169 100 100 0 0 0 14 30 36
RE GRIDCART CARTI ELEV 15 55 33 25 70 65 61 65 62 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 15 66 70 66 66 66 61 70
RE GRIDCART CARTI ELEV 16 864 827 0 0 0 25 35 44 51
RE GRIDCART CARTI ELEV 16 45 0 48 65 66 61 62 66 66
RE GRIDCART CARTI ELEV 16 66 70 66 70 61 61 61
RE GRIDCART CARTI ELEV 17 668 147 0 0 0 17 28 39 65
RE GRIDCART CARTI ELEV 17 49 39 66 70 66 62 81 66 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 17 66 70 66 70 62 62 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 18 254 102 0 0 19 19 35 59 64
RE GRIDCART CARTI ELEV 18 57 65 62 66 66 66 61 70 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 18 66 70 70 70 66 65 65
RE GRIDCART CARTI ELEV 19 0 0 0 0 0 12 09 36 51 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 19 59 56 58 62 70 63 62 66 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 19 66 70 70 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 20 0 0 0 0 0 20 34 39 52
RE GRIDCART CARTI ELEV 20 60 65 65 61 57 54 64 60 60
RE GRIDCART CARTI ELEV 20 66 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 21 0 0 0 0 0 29 26 32 26 50
RE GRIDCART CARTI ELEV 21 65 65 70 64 58 52 60 60 63
RE GRIDCART CARTI ELEV 21 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 22 0 0 0 0 17 14 29 36 63 65
RE GRIDCART CARTI ELEV 22 64 65 66 65 60 63 63 63 63
RE GRIDCART CARTI ELEV 22 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 23 0 0 0 21 21 17 16 37 51 64
RE GRIDCART CARTI ELEV 23 64 65 60 58 63 59 63 63
RE GRIDCART CARTI ELEV 23 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 24 0 22 22 22 21 48 45 51
RE GRIDCART CARTI ELEV 24 57 64 67 58 63 63 59 59 65
RE GRIDCART CARTI ELEV 24 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 25 19 20 17 17 17 29 41 51 51
RE GRIDCART CARTI ELEV 25 56 56 58 58 63 63 59 59 71
RE GRIDCART CARTI ELEV 25 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 1 129 122 300 200 112 100 100 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 1 291 291 291 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 2 129 139 300 300 100 100 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 2 1372 1372 1372 1372 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 2 291 291 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 3 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 3 1372 1372 1372 291 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 3 291 291 291 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 4 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 4 291 291 291 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 5 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 5 1372 1372 1372 1372 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 5 291 291 291 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 6 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 6 1372 1372 1372 1372 1191 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 6 291 291 291 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 7 1200 1200 1200 1200 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 7 1372 1372 1372 1372 1191 1191 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 7 291 291 291 291 291 291 291
RE GRIDCART CARTI HILL 8 929 1200 1200 1200 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 8 1372 1372 1372 1372 291 291 291 291


```

000E+00
*** ARMD - VERSION 11103 *** *** PM-2.5 ***
*** legh ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 7 ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 11 ***

*** GRIDDED RECEPTOR NETWORK SUMMARY ***
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
*** X-COORDINATES OF GRID ***
(METERS)
137284.0, 137484.0, 137684.0, 137884.0, 138084.0, 138284.0, 138484.0, 138684.0, 138884.0, 139084.0,
139284.0, 139484.0, 139684.0, 139884.0, 140084.0, 140284.0, 140484.0, 140684.0, 140884.0, 141084.0,
141284.0, 141484.0, 141684.0, 141884.0, 142084.0

*** Y-COORDINATES OF GRID ***
(METERS)
291809.0, 292009.0, 292209.0, 292409.0, 292609.0, 292809.0, 293009.0, 293209.0, 293409.0, 293609.0,
293809.0, 294009.0, 294209.0, 294409.0, 294609.0, 294809.0, 295009.0, 295209.0, 295409.0, 295609.0,
295809.0, 296009.0, 296209.0, 296409.0, 296609.0

*** ARMD - VERSION 11103 *** *** PM-2.5 ***
*** legh ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 8 ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 12 ***

*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
*** ELEVATION HEIGHTS IN METERS ***
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 137284.0 137484.0 137684.0 137884.0 138084.0 138284.0 138484.0 138684.0
138884.0
-----
296609.0 | 1.90 2.00 1.70 1.70 1.70 2.90 4.10 5.10 5.10
296409.0 | 0.00 2.20 2.20 2.20 2.20 2.10 4.80 4.50 5.10
296209.0 | 0.00 0.00 2.10 2.10 1.70 1.60 3.70 5.10 6.40
296009.0 | 0.00 0.00 0.00 1.70 1.40 2.90 3.60 6.30 6.50
295809.0 | 0.00 0.00 0.00 0.00 2.90 2.90 3.20 2.90 5.00
295609.0 | 0.00 0.00 0.00 0.00 0.90 2.00 3.40 3.90 5.20
295409.0 | 0.00 0.00 0.00 0.00 1.20 0.90 3.60 5.10 6.20
295209.0 | 25.40 10.20 0.00 0.00 1.90 1.90 3.50 5.90 6.40
295009.0 | 66.80 14.70 0.00 0.00 0.00 1.70 2.80 3.90 6.50
294809.0 | 36.40 18.70 0.00 0.00 0.00 2.50 3.50 4.40 5.10
294609.0 | 16.80 10.00 10.00 0.90 0.00 0.00 1.40 3.00 3.60
294409.0 | 10.00 10.00 27.50 11.80 0.00 0.00 0.00 2.50 3.90
294209.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 0.00 0.00 0.00 0.00
294009.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 0.00 0.00 5.60 3.90
293809.0 | 19.20 10.00 10.00 20.00 10.00 0.00 0.00 3.00 7.00
293609.0 | 30.00 20.00 10.00 13.50 10.00 10.00 0.00 0.00 0.00
293409.0 | 57.70 30.00 20.00 28.10 30.00 24.00 10.00 10.00 5.80
293209.0 | 92.90 74.30 51.20 80.90 92.90 76.90 19.00 10.00 10.00
293009.0 | 30.10 25.60 40.60 80.10 48.80 22.90 10.00 10.00 10.00
292809.0 | 14.90 10.00 22.20 32.70 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
292609.0 | 10.00 10.00 14.20 14.80 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
292409.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
292209.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
292009.0 | 12.90 13.90 15.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
291809.0 | 12.90 12.20 10.70 10.00 11.20 10.00 10.00 10.00 10.00

*** ARMD - VERSION 11103 *** *** PM-2.5 ***
*** legh ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 9 ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 13 ***

*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
*** ELEVATION HEIGHTS IN METERS ***
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 138084.0 138284.0 138484.0 138684.0 138884.0 140084.0 140284.0 140484.0
140684.0
-----
296609.0 | 5.60 5.60 5.80 5.80 6.30 6.30 5.90 5.90 7.10
296409.0 | 5.70 6.40 6.70 5.80 6.30 6.30 5.90 5.90 6.50
296209.0 | 6.40 6.50 6.50 6.00 5.80 6.30 5.90 6.30 6.30
296009.0 | 6.40 6.50 6.60 6.50 6.00 6.30 6.30 6.30 6.30
295809.0 | 6.50 6.50 7.00 6.40 5.80 6.00 6.30 6.30 6.30
295609.0 | 6.60 6.50 6.50 6.10 5.70 6.40 6.40 6.00 6.00
295409.0 | 5.90 5.60 5.80 6.20 7.00 6.30 6.20 6.60 6.20
295209.0 | 5.70 6.50 6.20 6.60 6.60 6.60 6.10 7.00 6.20
295009.0 | 4.90 3.90 6.60 7.00 6.60 6.20 8.10 6.60 6.20
294809.0 | 4.50 0.00 4.80 6.50 6.60 6.10 6.20 6.60 6.60
294609.0 | 5.50 3.30 2.50 7.00 6.50 6.10 6.50 6.20 6.20
294409.0 | 3.40 1.90 3.60 4.80 6.00 6.50 6.60 6.20 6.20
294209.0 | 3.00 4.00 4.20 4.90 10.00 10.00 10.00 8.60 6.60
294009.0 | 5.70 4.60 4.90 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
293809.0 | 5.90 10.00 10.00 10.00 10.00 13.40 10.00 10.00 10.00
293609.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 20.00 10.00 10.00 10.00
293409.0 | 10.00 10.00 14.80 29.70 21.50 22.10 10.00 10.00 10.00
293209.0 | 10.00 15.10 25.00 68.00 51.70 20.00 13.80 35.50
293009.0 | 14.80 41.30 56.40 98.70 85.60 71.30 34.10 32.00 40.00
292809.0 | 20.80 88.60 100.10 46.50 48.00 80.10 52.40 73.00 73.50
292609.0 | 20.00 99.90 100.10 42.00 12.10 24.70 24.80 54.70 116.20
292409.0 | 24.00 50.00 55.30 20.00 10.00 10.00 20.00 23.30 98.60
292209.0 | 10.00 20.00 28.70 10.00 10.00 10.00 20.10 41.60
292009.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
291809.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00

*** ARMD - VERSION 11103 *** *** PM-2.5 ***
*** legh ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 10 ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 14 ***

*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
*** ELEVATION HEIGHTS IN METERS ***
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 140884.0 141084.0 141284.0 141484.0 141684.0 141884.0 142084.0
142284.0
-----
296609.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
296409.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
296209.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
296009.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
295809.0 | 6.60 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
295609.0 | 6.60 7.00 7.00 10.00 10.00 10.00 10.00
295409.0 | 6.60 7.00 6.60 7.00 6.60 6.10 6.10
295209.0 | 6.60 7.00 6.60 6.60 6.60 6.10 7.00
295009.0 | 7.00 7.00 6.60 6.60 8.20 10.00 10.00
294809.0 | 7.00 7.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
294609.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
294409.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 20.00 24.00
294209.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 20.00 26.70 40.00
294009.0 | 10.00 10.00 10.00 20.00 33.50 50.00 71.50
293809.0 | 10.00 10.00 10.00 39.40 50.00 81.80 136.70

```

```

293009.0 | 23.90 10.00 20.00 40.00 84.80 114.50 168.10
292809.0 | 61.60 20.00 20.00 54.20 114.30 190.90 225.40
292609.0 | 55.20 15.40 24.00 62.80 122.30 163.50 222.30
292409.0 | 50.40 11.00 30.00 55.50 100.80 164.70 222.30
292209.0 | 24.70 12.80 10.00 20.00 34.70 64.00 80.90
292009.0 | 15.40 10.00 16.70 31.50 80.20 78.80 38.80
291809.0 | 10.00 15.70 49.20 70.60 41.60 20.00 20.00

*** ARMD - VERSION 11103 *** *** PM-2.5 ***
*** legh ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 11 ***

*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
*** HILL HEIGHT SCALES IN METERS ***
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 137284.0 137484.0 137684.0 137884.0 138084.0 138284.0 138484.0 138684.0
138884.0
-----
296609.0 | 1.90 2.00 1.70 1.70 1.70 2.90 4.10 5.10 5.10
296409.0 | 0.00 2.20 2.20 2.20 2.20 2.10 4.80 4.50 5.10
296209.0 | 0.00 0.00 2.10 2.10 1.70 1.60 3.70 5.10 6.40
296009.0 | 0.00 0.00 0.00 1.70 1.40 2.90 3.60 6.30 6.50
295809.0 | 0.00 0.00 0.00 0.00 2.90 2.90 3.20 2.90 5.00
295609.0 | 66.80 66.80 0.00 0.00 0.80 2.00 3.40 3.90 5.20
295409.0 | 66.80 66.80 0.00 1.20 0.90 3.60 5.10 6.20
295209.0 | 66.80 66.80 66.80 66.80 1.90 1.90 3.50 5.90 6.40
295009.0 | 66.80 66.80 66.80 66.80 0.00 1.70 2.80 3.90 6.50
294809.0 | 66.80 66.80 66.80 66.80 0.00 2.50 3.50 4.40 5.10
294609.0 | 66.80 66.80 12.70 0.00 0.00 1.40 3.00 3.60
294409.0 | 65.70 10.00 27.50 11.60 0.00 0.00 0.00 2.50 3.90
294209.0 | 10.00 10.00 118.00 118.00 118.00 120.00 117.40 0.00 0.00
294009.0 | 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 117.40 3.90
293809.0 | 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 137.20
293609.0 | 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 137.20
293409.0 | 94.20 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 137.20
293209.0 | 92.90 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 137.20
293009.0 | 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 137.20
292809.0 | 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 137.20
292609.0 | 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 137.20
292409.0 | 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 120.00 137.20
292209.0 | 12.90 13.90 30.00 30.00 10.00 10.00 137.20 137.20
292009.0 | 12.90 12.20 30.00 20.00 11.20 10.00 10.00 137.20
291809.0 | 12.90 12.20 30.00 20.00 11.20 10.00 10.00 137.20

*** ARMD - VERSION 11103 *** *** PM-2.5 ***
*** legh ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 12 ***

*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
*** HILL HEIGHT SCALES IN METERS ***
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 138084.0 138284.0 138484.0 138684.0 138884.0 140084.0 140284.0 140484.0
140684.0
-----
296609.0 | 5.60 5.60 5.80 5.80 6.30 6.30 5.90 5.90 7.10
296409.0 | 5.70 6.40 6.70 5.80 6.30 6.30 5.90 5.90 6.50
296209.0 | 6.40 6.50 6.50 6.00 5.80 6.30 5.90 6.30 6.30
296009.0 | 6.40 6.50 6.60 6.50 6.00 6.30 6.30 6.30 6.30
295809.0 | 6.50 6.50 7.00 6.40 5.80 6.00 6.30 6.30 6.30
295609.0 | 6.60 6.50 6.50 6.10 5.70 5.40 6.40 6.00 6.00
295409.0 | 5.90 5.60 5.80 6.20 7.00 6.30 6.20 6.60 6.20
295209.0 | 5.70 6.50 6.20 6.60 6.60 6.60 6.10 7.00 6.20
295009.0 | 4.90 3.90 6.60 7.00 6.60 6.20 8.10 6.60 6.20
294809.0 | 4.50 0.00 4.80 6.50 6.60 6.10 6.20 6.60 6.60
294609.0 | 5.50 3.30 2.50 7.00 6.50 6.10 6.50 6.20 6.20
294409.0 | 3.40 1.90 3.60 4.80 6.00 6.50 6.60 6.20 6.20
294209.0 | 3.00 4.00 4.20 4.90 10.00 10.00 10.00 8.60 6.60
294009.0 | 5.70 4.60 4.90 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
293809.0 | 5.90 10.00 10.00 10.00 10.00 13.40 10.00 10.00 10.00
293609.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 20.00 10.00 10.00 10.00
293409.0 | 10.00 10.00 14.80 29.70 21.50 22.10 10.00 10.00 10.00
293209.0 | 10.00 15.10 25.00 68.00 51.70 20.00 13.80 35.50
293009.0 | 14.80 41.30 56.40 98.70 85.60 71.30 34.10 32.00 40.00
292809.0 | 20.80 88.60 100.10 46.50 48.00 80.10 52.40 73.00 73.50
292609.0 | 20.00 99.90 100.10 42.00 12.10 24.70 24.80 54.70 116.20
292409.0 | 24.00 50.00 55.30 20.00 10.00 10.00 20.00 23.30 98.60
292209.0 | 10.00 20.00 28.70 10.00 10.00 10.00 20.10 41.60
292009.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
291809.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00

*** ARMD - VERSION 11103 *** *** PM-2.5 ***
*** legh ***
*** 08/12/24 ***
*** 0801:28 ***
*** PAGE 13 ***

*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
*** HILL HEIGHT SCALES IN METERS ***
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 140884.0 141084.0 141284.0 141484.0 141684.0 141884.0 142084.0
142284.0
-----
296609.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
296409.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
296209.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
296009.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
295809.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
295609.0 | 6.60 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
295409.0 | 6.60 7.00 7.00 10.00 10.00 10.00 10.00
295209.0 | 6.60 7.00 6.60 7.00 6.60 6.10 6.10
295009.0 | 6.60 7.00 6.60 6.60 6.60 6.10 7.00
294809.0 | 7.00 7.00 6.60 6.60 8.20 10.00 10.00
294609.0 | 7.00 7.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
294409.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00
294209.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 10.00 20.00 24.00
294009.0 | 10.00 10.00 10.00 10.00 20.00 26.70 40.00
293809.0 | 10.00 10.00 10.00 20.00 33.50 50.00 71.50
293609.0 | 10.00 10.00 10.00 39.40 50.00 81.80 136.70

```


26600.00	0.34941	0.45736	0.38383	0.41709	0.29822	0.24277	0.20250	0.14444	0.18737
26800.00	0.07007	0.16970	0.12230	0.09682	0.05836	0.06438	0.07161	0.09773	0.10712
26800.00	0.01294	0.01351	0.02348	0.03315	0.03803	0.02880	0.04325	0.04511	0.08663
26800.00	0.03674	0.04122	0.03820	0.03225	0.02365	0.02452	0.02738	0.03310	0.11202
26800.00	0.03911	0.04017	0.03820	0.03038	0.02878	0.02859	0.03129	0.05310	0.07368
26800.00	0.03607	0.03610	0.03976	0.01501	0.03611	0.01613	0.03631	0.01702	0.06100
26800.00	0.02759	0.02439	0.01921	0.01465	0.01702	0.02391	0.03744	0.04200	0.04825
26200.00	0.02037	0.01618	0.01154	0.01776	0.01532	0.02738	0.03650	0.03649	0.03751
26200.00	0.01128	0.00802	0.00744	0.01065	0.01832	0.02361	0.03130	0.03033	0.02725
26180.00	0.00815	0.00685	0.01135	0.01314	0.02138	0.02735	0.02738	0.03213	0.02888
*** ARMCD - VERSION 11103 *** legh *** PM-2.5 ***									08/12/24
*** MODELPTS: RegFAULT CONC									08/12/24 PAGE 22
*** THE 4TH-HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION									ELEV
GROUP: ALL	*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,								
*** NETWORK ID CARTI : NETWORK TYPE GRIDCART ***									
*** CONC OF PM-2.5 IN MICROGRAMS/M*3 ***									
Y-COORD (METERS)	13084.00	139284.00	139484.00	139684.00	139884.00	140084.00	140284.00	140484.00	

26600.00	0.04229	0.03161	0.02954	0.01897	0.01725	0.01673	0.01895	0.01836	0.01519
26600.00	0.04873	0.03448	0.02788	0.02133	0.02180	0.01984	0.02096	0.01981	0.01582
26600.00	0.05406	0.04163	0.03067	0.02419	0.02309	0.02354	0.02578	0.01678	0.01831
26600.00	0.06042	0.05126	0.03827	0.02771	0.02566	0.02942	0.02283	0.02236	0.01830
26600.00	0.06806	0.05437	0.04377	0.02759	0.03191	0.02279	0.02837	0.02344	0.02177
26600.00	0.07722	0.09338	0.06414	0.04766	0.04005	0.03335	0.03106	0.02931	0.02631
26600.00	0.08357	0.11111	0.06912	0.05033	0.04949	0.04282	0.02897	0.03038	0.11071
26600.00	0.11866	0.15444	0.09228	0.07638	0.05583	0.04758	0.07689	0.14011	0.11077
26600.00	0.17911	0.21185	0.13101	0.09926	0.07659	0.10085	0.18722	0.16471	0.16138
26800.00	0.27107	0.31444	0.22306	0.17304	0.14380	0.25386	0.25814	0.27488	0.18567
26800.00	0.38836	0.64001	0.52481	0.36883	0.38396	0.54791	0.29735	0.29325	0.18265
26100.00	0.88041	2.36309	3.06883	1.91235	0.71731	0.48000	0.36755	0.26340	0.28216
26100.00	3.95333	16.72202	9.68455	2.30726	1.42862	0.73012	0.56891	0.47938	0.29764
26000.00	0.05000	2.57224	1.82321	1.11991	0.36948	0.73897	0.61118	0.46513	0.31789
26000.00	0.45507	0.83079	1.05770	0.47259	0.41173	0.24296	0.26310	0.23882	0.16338
26000.00	0.33655	0.54766	0.55009	0.48801	0.32386	0.13479	0.15066	0.11434	0.12188
26000.00	0.19870	0.36798	0.27566	0.24900	0.16409	0.13884	0.12734	0.10282	0.06162
26000.00	0.13212	0.25532	0.20439	0.10177	0.09416	0.10574	0.12192	0.09005	0.03557
26000.00	0.07822	0.12360	0.09317	0.05256	0.08489	0.07836	0.09078	0.07122	0.04948
26000.00	0.03635	0.09171	0.06383	0.10380	0.10386	0.03328	0.06575	0.07582	0.05147
26000.00	0.00818	0.07849	0.05745	0.08379	0.21384	0.05582	0.07572	0.05897	0.05652
26000.00	0.07556	0.08835	0.06546	0.10106	0.18422	0.13810	0.07152	0.06346	0.05884
26200.00	0.00661	0.10101	0.10255	0.08311	0.16345	0.13321	0.07353	0.05382	0.03789
26000.00	0.08354	0.10750	0.09421	0.07888	0.13913	0.13575	0.08404	0.05877	0.06609
26100.00	0.08318	0.08200	0.08489	0.07538	0.11513	0.13787	0.08064	0.05439	0.03222
*** ARMCD - VERSION 11103 *** legh *** PM-2.5 ***									08/12/24
*** MODELPTS: RegFAULT CONC									08/12/24 PAGE 23
*** THE 4TH-HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION									ELEV
GROUP: ALL	*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,								
*** NETWORK ID CARTI : NETWORK TYPE GRIDCART ***									
*** CONC OF PM-2.5 IN MICROGRAMS/M*3 ***									
Y-COORD (METERS)	140884.00	141084.00	141284.00	141484.00	141684.00	141884.00	142084.00		

26600.00	0.01104	0.01241	0.00970	0.01384	0.02212	0.04334	0.04712		
26600.00	0.01563	0.01110	0.01471	0.02527	0.05005	0.05180	0.04116		
26600.00	0.01422	0.01628	0.02914	0.05832	0.05734	0.04426	0.03323		
26600.00	0.01879	0.02382	0.06857	0.06384	0.04767	0.03388	0.02879		
26600.00	0.03869	0.08150	0.07158	0.05138	0.03855	0.02988	0.04151		
26600.00	0.03968	0.08382	0.05544	0.04621	0.05407	0.03338	0.05516		
26600.00	0.08808	0.08855	0.07548	0.05614	0.05911	0.06887	0.09047		
26600.00	0.10907	0.10746	0.11182	0.10208	0.10222	0.06687	0.08463		
26600.00	0.16823	0.12154	0.11586	0.10146	0.09208	0.09116	0.08756		
26800.00	0.12943	0.11787	0.11383	0.10594	0.09653	0.08072	0.02294		
26800.00	0.13836	0.11921	0.10251	0.08319	0.07563	0.06840	0.06543		
26400.00	0.19302	0.18251	0.11691	0.08811	0.08381	0.05582	0.04835		
26400.00	0.23036	0.19757	0.15442	0.11746	0.09285	0.07539	0.06218		
26400.00	0.23822	0.16887	0.13779	0.12443	0.11307	0.10318	0.09470		
26800.00	0.26882	0.22478	0.18270	0.14520	0.11429	0.07333	0.04497		
26800.00	0.15482	0.17007	0.17164	0.16224	0.17661	0.11201	0.08853		
26800.00	0.06390	0.07173	0.09055	0.10014	0.12100	0.08011	0.04882		
26200.00	0.03847	0.03817	0.04303	0.02527	0.03133	0.02672	0.02453		
26200.00	0.03128	0.03381	0.01480	0.01311	0.01480	0.01638	0.01846		
26200.00	0.04136	0.02828	0.01736	0.00799	0.00554	0.00707	0.00836		
26200.00	0.04184	0.03005	0.02311	0.01179	0.00631	0.00348	0.00446		
26400.00	0.05380	0.04166	0.02823	0.02070	0.01070	0.00489	0.00287		
26200.00	0.04626	0.04626	0.03654	0.02432	0.01382	0.00944	0.00478		
26000.00	0.05386	0.05192	0.04086	0.03143	0.02518	0.01698	0.01009		
26000.00	0.05381	0.04937	0.04194	0.03520	0.02839	0.02129	0.01388		
*** ARMCD - VERSION 11103 *** legh *** PM-2.5 ***									08/12/24
*** MODELPTS: RegFAULT CONC									08/12/24 PAGE 24
*** THE 4TH-HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION									ELEV
GROUP: ALL	*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,								
*** DISCRETE CARTESIAN RECEPTOR POINTS ***									
*** CONC OF PM-2.5 IN MICROGRAMS/M*3 ***									
X-COORD (M)	Y-COORD (M)	CONC	X-COORD (M)	Y-COORD (M)	CONC				

13853.00	26874.00	1.15079	13994.00	26872.00	0.89455				
13872.00	26871.00	0.30865	14064.00	26832.00	0.32155				
13910.00	26855.00	0.34545	13942.00	26857.00	0.52411				
140246.00	26887.00	0.18309	14028.00	26873.00	0.35838				
140718.00	26864.00	0.22230	14088.00	26418.00	0.24084				
*** ARMCD - VERSION 11103 *** legh *** PM-2.5 ***									08/12/24
*** MODELPTS: RegFAULT CONC									08/12/24 PAGE 25
*** THE MAXIMUM 50 24-HR AVERAGE CONCENTRATION									ELEV
***	*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,								
*** CONC OF PM-2.5 IN MICROGRAMS/M*3 ***									
RANK	CONC (YMMDDHH) AT	RECEPTOR (X/Y) OF TYPE	RANK	CONC (YMMDDHH) AT					

1.	183879c(23101324) AT (138284.00, 294209.00)	GC	26	88445c(23101224) AT (138284.00, 294209.00)					

*** NONE ***

***** WARNING MESSAGES *****

*** NONE ***

***** AERMOD Finishes Successfully *****

다. 공사시 NO₂

```
** 영향 아닌 해당공역 NO2 -PHB
CO STARTING
  TITLEONE NO2
  TITLETWO leah
CO MODELOPT DEFAULT CONC
  ALTERNATE 1 24 ANNUAL
CO POLLUTID NO2
CO DCACTOP .000000
CO MINCNOT RUN
CO BROKFIL NOBERS.OUT
CO FINISHED
*****
SO STARTING
SO LOCATION A01 AREAPLY 130467 294271.4 34
SO LOCATION A02 AREAPLY 130512 294254.8 39
SO LOCATION A03 AREAPLY 130415.4 294253.4 64
SO SDCPARAM A01 1504HE-04 3 5
SO SDCPARAM A02 7101HE-05 3 4
SO SDCPARAM A03 1143SE-04 3 67
SO AREAVERT A01 130467 294271.4 130512 294254.8 130457.0 294309.0
SO AREAVERT A01 130443.1 294361.6 130375.8 294334.1
SO AREAVERT A02 130512 294254.8 130275.4 294169.3 130479.6 294223.7
SO AREAVERT A02 130457.0 294309.0
SO AREAVERT A03 130415.4 294253.4 130415.9 294251.9 130421.9 294253.6
SO AREAVERT A03 130423.1 294254.3 130424.2 294256.4 130421.6 294257.3
SO AREAVERT A03 130418.7 294291.1 130419.2 294288.8 130420.5 294293.4
SO AREAVERT A03 130424.7 294300.5 130431.7 294307.0 130435.7 294309.2
SO AREAVERT A03 130440.1 294310.8 130713.0 294335.9 130717.5 294386.3
SO AREAVERT A03 130722.3 294387.0 130727.8 294386.3 130725.1 294383.4
SO AREAVERT A03 130742.6 294377.5 130745.4 294373.8 130822.7 294085.5
SO AREAVERT A03 130806.1 294081.4 130808.9 294078.1 130844.0 294075.3
SO AREAVERT A03 130940.0 294072.9 130808.4 294071.4 130863.2 294072.9
SO AREAVERT A03 140361.3 294142.6 140362.8 294143.6 140363.1 294145.4
SO AREAVERT A03 140325.4 294350.5 140351.5 140326.4 140352.8
SO AREAVERT A03 140358.5 294358.5 140360.0 294356.6 140360.6 294355.9
SO AREAVERT A03 140358.8 294391.3 140356.4 294354.3 140323.8 294432.1
SO AREAVERT A03 140323.8 294350.4 140361.5 294145.4 140361.3 294144.6
SO AREAVERT A03 140391.7 294144.1 130411.6 294070.6 130458.2 294073.3
SO AREAVERT A03 130633.9 294073.7 130949.3 294074.8 130940.7 294079.4
SO AREAVERT A03 130837.2 294082.5 130933.9 294066.6 130746.8 294374.7
SO AREAVERT A03 130743.8 294375.5 130740.2 294382.5 130731.6 294387.0
SO AREAVERT A03 130727.6 294387.0 130722.3 294380.0 130712.7 294387.5
SO AREAVERT A03 130439.8 294312.3 130434.8 294311.0 130426.8 294355.8
SO AREAVERT A03 130420.8 294288.6 130417.3 294289.3 130417.1 294289.0
SO AREAVERT A03 130418.0 294274.9 130422.6 294256.7 130421.9 294255.5
SO AREAVERT A03 130421.3 294255.1
SO BMFACT A01 HDROW 900 3+L0 1+0 5+L0 6+00
SO BMFACT A01 HDROW 2+00
SO BMFACT A01 HDROW 2+00
SO BMFACT A02 HDROW 900 3+L0 1+0 5+L0 6+00
SO BMFACT A02 HDROW 2+00
SO BMFACT A02 HDROW 2+00
SO BMFACT A03 HDROW 900 3+L0 1+0 5+L0 6+00
SO BMFACT A03 HDROW 2+00
SO BMFACT A03 HDROW 2+00
SO BMFACT 0.487E+06 GRAMS/SEC PHB
SO SDCGROUP ALL
CO FINISHED
*****
RE STARTING
RE ELEVANT METERS
RE GRIDCART CARTI STA
RE GRIDCART CARTI XINC 1372840 25 200 201000 25 200
RE GRIDCART CARTI ELEV 1 129 122 107 200 112 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 1 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 1 100 157 482 706 416 200 200
RE GRIDCART CARTI ELEV 2 129 139 150 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 2 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 2 154 100 167 345 802 788 388
RE GRIDCART CARTI ELEV 3 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 3 100 200 287 100 100 100 100 100 201 416
RE GRIDCART CARTI ELEV 3 247 128 100 200 347 640 809
RE GRIDCART CARTI ELEV 4 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 4 240 500 553 200 100 100 100 100 233 986
RE GRIDCART CARTI ELEV 4 504 100 110 300 555 1098 1647
RE GRIDCART CARTI ELEV 5 100 100 100 142 148 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 5 200 989 1001 430 121 247 248 547 1162
RE GRIDCART CARTI ELEV 5 552 154 240 628 1223 1635 2223
RE GRIDCART CARTI ELEV 6 149 197 100 222 327 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 6 208 886 1001 465 480 801 524 730 735
RE GRIDCART CARTI ELEV 6 616 200 200 542 1143 1909 2254
RE GRIDCART CARTI ELEV 7 301 256 406 801 488 229 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 7 148 413 564 937 856 713 341 220 400
RE GRIDCART CARTI ELEV 7 239 100 200 400 848 1145 1681
RE GRIDCART CARTI ELEV 8 929 743 512 809 929 769 190 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 8 100 151 256 701 690 517 200 138 325
RE GRIDCART CARTI ELEV 8 100 100 100 384 500 818 1357
RE GRIDCART CARTI ELEV 9 577 300 200 291 300 340 100 100 100 58
RE GRIDCART CARTI ELEV 9 100 100 148 287 215 321 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 9 100 100 100 200 335 500 715
RE GRIDCART CARTI ELEV 10 300 200 100 135 100 100 0 0 0 0
RE GRIDCART CARTI ELEV 10 100 100 100 100 200 200 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 10 100 100 100 100 200 200 367 400
RE GRIDCART CARTI ELEV 11 192 100 100 200 100 0 0 0 30 70
RE GRIDCART CARTI ELEV 11 59 100 100 100 100 134 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 11 100 100 100 100 100 200 240
RE GRIDCART CARTI ELEV 12 100 100 100 100 100 0 0 56 39
RE GRIDCART CARTI ELEV 12 57 46 49 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 12 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 13 100 100 100 100 100 100 0 0 0 0
RE GRIDCART CARTI ELEV 13 30 40 42 49 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 13 70 70 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 14 100 100 27.5 11.6 0 0 0 0 25 36
RE GRIDCART CARTI ELEV 14 34 19 36 48 60 65 65 66 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 14 70 70 66 66 82 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 15 169 100 100 0 0 0 0 14 30 36
RE GRIDCART CARTI ELEV 15 55 33 25 70 65 61 65 62 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 15 66 70 66 66 66 61 70
RE GRIDCART CARTI ELEV 16 84 197 0 0 0 0 25 35 44 51
RE GRIDCART CARTI ELEV 16 45 0 48 65 66 61 62 66 66
RE GRIDCART CARTI ELEV 16 66 70 66 70 61 61 61
RE GRIDCART CARTI ELEV 17 668 147 0 0 0 0 17 28 39 65
RE GRIDCART CARTI ELEV 17 49 39 66 70 66 62 81 66 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 17 66 70 66 70 62 62 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 18 254 102 0 0 19 19 35 59 64
RE GRIDCART CARTI ELEV 18 57 65 62 66 66 66 61 70 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 18 66 70 70 70 66 65 65
RE GRIDCART CARTI ELEV 19 0 0 0 0 12 0 9 36 51 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 19 59 56 62 62 62 62 66 62
RE GRIDCART CARTI ELEV 19 59 56 62 62 62 62 66 62
```

```
RE GRIDCART CARTI ELEV 19 66 70 70 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 20 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
RE GRIDCART CARTI ELEV 20 60 65 65 61 57 54 64 60 60
RE GRIDCART CARTI ELEV 20 66 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 21 0 0 0 0 0 0 29 26 32 26 50
RE GRIDCART CARTI ELEV 21 65 65 70 64 58 52 60 60 63
RE GRIDCART CARTI ELEV 21 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 22 0 0 0 0 17 14 29 36 63 65
RE GRIDCART CARTI ELEV 22 64 65 66 65 60 63 63 63
RE GRIDCART CARTI ELEV 22 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 23 0 0 0 21 21 17 16 37 51 64
RE GRIDCART CARTI ELEV 23 64 65 65 60 58 63 59 63 63
RE GRIDCART CARTI ELEV 23 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 24 0 22 22 22 22 21 48 45 51
RE GRIDCART CARTI ELEV 24 57 64 67 58 63 63 59 59 65
RE GRIDCART CARTI ELEV 24 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI ELEV 25 19 20 17 17 29 41 51 51
RE GRIDCART CARTI ELEV 25 56 56 58 58 63 63 59 59 71
RE GRIDCART CARTI ELEV 25 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 1 129 122 300 200 112 100 100 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 1 1372 1372 1372 1372 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 1 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 2 129 139 300 300 100 100 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 2 1372 1372 1372 2542 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 2 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 3 120 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 3 1372 1372 1372 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 3 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 4 120 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 4 1372 1372 1372 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 4 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 5 120 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 5 1372 1372 1372 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 5 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 6 120 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 6 1372 1372 1372 1372 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 6 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 7 120 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 7 1372 1372 1372 1372 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 7 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 8 929 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 8 1372 1372 1372 1372 1372 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 8 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 9 942 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 9 1372 1372 1372 1372 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 9 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 10 120 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 10 1372 1372 1372 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 11 120 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 11 1372 1372 1372 1372 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 12 120 120 120 120 120 120 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 12 1372 1372 1372 1372 1372 1372 1372 1372
RE GRIDCART CARTI HILL 12 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 13 100 100 1180 1180 1180 120 1174 0 0 0
RE GRIDCART CARTI HILL 13 30 40 42 49 100 100 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 13 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 14 657 100 27.5 11.6 0 0 0 0 25 36
RE GRIDCART CARTI HILL 14 34 19 36 48 60 65 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 14 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 15 668 668 668 177 0 0 14 30 36
RE GRIDCART CARTI HILL 15 56 33 25 70 65 61 65 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 15 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 16 668 668 668 668 0 25 35 44 51
RE GRIDCART CARTI HILL 16 45 0 48 65 66 61 62 66 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 16 2541 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 17 668 668 668 668 0 17 28 39 65
RE GRIDCART CARTI HILL 17 49 39 66 70 66 62 81 66 62
RE GRIDCART CARTI HILL 17 66 2541 2541 2541 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 18 668 668 668 668 19 19 35 59 64
RE GRIDCART CARTI HILL 18 57 65 62 66 66 66 61 70 62
RE GRIDCART CARTI HILL 18 66 70 70 70 66 2541 2541
RE GRIDCART CARTI HILL 19 668 668 668 0 12 0 9 36 51 62
RE GRIDCART CARTI HILL 19 59 56 58 62 70 63 62 66 62
RE GRIDCART CARTI HILL 19 66 70 70 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 20 668 668 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
RE GRIDCART CARTI HILL 20 60 65 65 61 57 54 64 60 60
RE GRIDCART CARTI HILL 20 66 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 21 0 0 0 0 0 29 26 32 26 50
RE GRIDCART CARTI HILL 21 65 65 70 64 58 52 60 60 63
RE GRIDCART CARTI HILL 21 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 22 0 0 0 0 17 14 29 36 63 65
RE GRIDCART CARTI HILL 22 64 65 66 65 60 63 63 63
RE GRIDCART CARTI HILL 22 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 23 0 0 0 21 21 17 16 37 51 64
RE GRIDCART CARTI HILL 23 64 65 65 60 58 63 59 63 63
RE GRIDCART CARTI HILL 23 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 24 0 22 22 22 22 21 48 45 51
RE GRIDCART CARTI HILL 24 57 64 67 58 63 63 59 59 65
RE GRIDCART CARTI HILL 24 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI HILL 25 19 20 17 17 29 41 51 51
RE GRIDCART CARTI HILL 25 56 56 58 58 63 63 59 59 71
RE GRIDCART CARTI HILL 25 100 100 100 100 100 100 100
RE GRIDCART CARTI END
RE DISCARD 133530 2938740 90 1372
RE DISCARD 1338480 2937520 100 1372
RE DISCARD 1382710 2937710 100 2541
RE DISCARD 1408490 2942820 65 2541
RE DISCARD 1381000 2936550 100 1372
RE DISCARD 1394220 2936570 100 1372
RE DISCARD 1402460 2938970 100 2541
RE DISCARD 1402880 2935870 100 2541
RE DISCARD 1407180 2936640 100 2541
RE DISCARD 1406860 2941190 92 2541
RE FINISHED
*****
MR STARTING:
  SURFILE 47158.SFC
  PROFILE 47158.PFL
  SURFDATA 49172 2023
  UMRDATA 00047158 2023
  STARTIBND 2023 01 01 01 2023 12 31 24
  PROFAGE 524 METERS
MR FINISHED
*****
OU STARTING
  RECTABLE 1 9TH
  RECTABLE 24 4TH
  MAXTABLE ALLOWE 50
  PLOTFILE 1 ALL 9TH NO2-1.txt
  PLOTFILE 24 ALL 4TH NO2-24.txt
  PLOTFILE ANNUAL ALL NO2-AN.txt
OU FINISHED
```

*** Message Summary For AERMOD Model Setup ***

Summary of Total Messages

A Total of 0 Fatal Error Message(s)
A Total of 2 Warning Message(s)
A Total of 0 Informational Message(s)

***** FATAL ERROR MESSAGES *****
*** NONE ***

***** WARNING MESSAGE *****
CO W661 11 CCARDMULTIYEAR PERIOD/ANNUAL values for NO2/SO2 require MULTIYEAR Opt
CO W662 11 CCARDMULTIYEAR In NO2/SO2 processing not applicable for 24-hr Ave

*** SETUP Finishes Successfully ***

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 1

*** MODEL SETUP OPTIONS SUMMARY ***

Model Is Setup For Calculation of Average Concentration Values.

--- DEPOSITION LOGIC ---
**NO GAS DEPOSITION Data Provided.
**NO PARTICLE DEPOSITION Data Provided.
**Model Uses NO DRY DEPOSITION DRYPFLT = F
**Model Uses NO WET DEPOSITION WETPFLT = F

**Model Uses RURAL Dispersion Qty.

**Model Uses Regulatory DEFAULT Options:
1. Stack-tip Downwash.
2. Model Accounts for ELEVATED Terrain Effects.
3. Use Camp Processing Routine.
4. Use Missing Data Processing Routine.
5. No Exponential Decay.
6. Pull Conversion Assumed for NO2.

**Model Assumes No FLAGPOLE Receptor Heights.

**Model Calculates 2 Short Term Average(s) of: 1-HR 24-HR
and Calculates ANNUAL Averages

**This Run Includes: 3 Source(s); 1 Source Group(s); and 636 Receptor(s)

**The Model Assumes A Pollutant Type of: NO2

**Model Set To Continue RUNNING After the Setup Testing.

**Output Options Selected:
Model Outputs Tables of ANNUAL Averages by Receptor
Model Outputs Tables of Highest Short Term Values by Receptor (RECTABLE Keyword)
Model Outputs Tables of Overall Maximum Short Term Values (MAXTABLE Keyword)
Model Outputs External File(s) of High Values for Plotting (HLOTHLE Keyword)

**NOTE: The Following Flags May Appear Following CONC Values:
c for Calm Hours
m for Missing Hours
b for Both Calm and Missing Hours

**Misc. Inputs: Base Elev. for Pst. Temp. Profile (m MSL) = 6240; Decay Coef. = 0.000; Rot. Angle = 0.0
Emission Units = GRAMS/SEC; Emission Rate Unit Factor = 0.48700E+06
Output Units = PPB

**Approximate Storage Requirements of Model = 38 MB of RAM

**Detailed ErrorMessage File: NO2ERRS.OUT
*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 2

*** AREARPLY SOURCE DATA ***

RATE	SOURCE	PART.	NUMBER	LOCATION OF AREA	BASE	RELEASE	NUMBER	INT.	URBAN	EMISSION
ID	CATS	(METER*2)	X	Y	ELEV	HEIGHT OF	VERTS	SZ	SOURCE	SCALAR VARY
			(METERS)	(METERS)	(METERS)	(METERS)		(METERS)	BY	
A01	0	0.15044E-03	1392467	2942714	3.4	3.00	5	0.00	NO	HROW
A02	0	0.71041E-04	1335512	2942548	3.9	3.00	4	0.00	NO	HROW
A03	0	0.11435E-03	1394154	2942534	6.4	3.00	67	0.00	NO	HROW

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 3

*** SOURCE IDs DEFINING SOURCE GROUPS ***

GROUP ID	SOURCE IDs
ALL	A01, A02, A03

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 4

* SOURCE EMISSION RATE SCALARS WHICH VARY DIURNALLY AND BY DAY OF WEEK (HROW) *

SOURCE ID = A01	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	
DAY OF WEEK = WEEKDAY													
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00	6	.000E+00	7	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+01	11	.000E+01	12	.000E+01	13	.000E+00	14	.000E+01	15	.000E+01
17	.000E+01	18	.000E+01	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00	22	.000E+00	23	.000E+00
DAY OF WEEK = SATURDAY													
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00	6	.000E+00	7	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+00	11	.000E+00	12	.000E+00	13	.000E+00	14	.000E+00	15	.000E+00
17	.000E+00	18	.000E+00	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00	22	.000E+00	23	.000E+00
DAY OF WEEK = SUNDAY													
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00	6	.000E+00	7	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+00	11	.000E+00	12	.000E+00	13	.000E+00	14	.000E+00	15	.000E+00
17	.000E+00	18	.000E+00	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00	22	.000E+00	23	.000E+00

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 5

* SOURCE EMISSION RATE SCALARS WHICH VARY DIURNALLY AND BY DAY OF WEEK (HROW) *

SOURCE ID = A02 ; SOURCE TYPE = AREARPLY :

HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR
DAY OF WEEK = WEEKDAY									
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+01	11	.000E+01	12	.000E+01	13	.000E+00
17	.000E+01	18	.000E+01	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00
DAY OF WEEK = SATURDAY									
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+00	11	.000E+00	12	.000E+00	13	.000E+00
17	.000E+00	18	.000E+00	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00
DAY OF WEEK = SUNDAY									
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+00	11	.000E+00	12	.000E+00	13	.000E+00
17	.000E+00	18	.000E+00	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 6

* SOURCE EMISSION RATE SCALARS WHICH VARY DIURNALLY AND BY DAY OF WEEK (HROW) *

SOURCE ID = A03 ; SOURCE TYPE = AREARPLY :

HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR	HOUR	SCALAR
DAY OF WEEK = WEEKDAY									
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+01	11	.000E+01	12	.000E+01	13	.000E+00
17	.000E+01	18	.000E+01	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00
DAY OF WEEK = SATURDAY									
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+00	11	.000E+00	12	.000E+00	13	.000E+00
17	.000E+00	18	.000E+00	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00
DAY OF WEEK = SUNDAY									
1	.000E+00	2	.000E+00	3	.000E+00	4	.000E+00	5	.000E+00
9	.000E+00	10	.000E+00	11	.000E+00	12	.000E+00	13	.000E+00
17	.000E+00	18	.000E+00	19	.000E+00	20	.000E+00	21	.000E+00

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 7

*** GRIDDED RECEPTOR NETWORK SUMMARY ***

*** NETWORK ID CART1 ; NETWORK TYPE GRIDCART ***

*** X-COORDINATES OF GRID ***
(METERS)

137284.0	137484.0	137684.0	137884.0	138084.0	138284.0	138484.0	138684.0	138884.0	139084.0
138284.0	138484.0	138684.0	138884.0	140084.0	140284.0	140484.0	140684.0	140884.0	141084.0
141284.0	141484.0	141684.0	141884.0	142084.0					

*** Y-COORDINATES OF GRID ***
(METERS)

291809.0	292009.0	292209.0	292409.0	292609.0	292809.0	293009.0	293209.0	293409.0	293609.0
293809.0	294009.0	294209.0	294409.0	294609.0	294809.0	295009.0	295209.0	295409.0	295609.0
295809.0	296009.0	296209.0	296409.0	296609.0					

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 8

*** NETWORK ID CART1 ; NETWORK TYPE GRIDCART ***

* ELEVATION HEIGHTS IN METERS *

Y-COORD (METERS)	X-COORD (METERS)	137284.0	137484.0	137684.0	137884.0	138084.0	138284.0	138484.0	138684.0
13884.0									
296609.0	1.90	2.00	1.70	1.70	1.70	2.90	4.10	5.10	5.10
296409.0	0.00	2.20	2.20	2.20	2.20	2.10	4.80	4.50	5.10
296209.0	0.00	0.00	2.10	2.10	1.70	1.60	3.70	5.10	6.40
296009.0	0.00	0.00	0.00	1.70	1.40	2.90	3.60	6.30	6.50
295809.0	0.00	0.00	0.00	0.00	2.90	2.60	3.20	2.60	5.00
295609.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	2.00	2.40	3.90	5.20
295409.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.90	3.60	5.10	6.20
295209.0	25.40	10.20	0.00	0.00	1.90	1.90	3.50	5.90	6.40
295009.0	66.80	14.70	0.00	0.00	0.00	1.70	2.80	3.90	6.50
294809.0	36.40	18.70	0.00	0.00	0.00	2.50	3.50	4.40	5.10
294609.0	16.90	10.00	10.00	0.90	0.00	0.00	1.40	3.00	3.60
294409.0	10.00	10.00	10.00	11.80	0.00	0.00	0.00	2.50	2.80
294209.0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
294009.0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	5.60	3.90
293809.0	19.20	10.00	10.00	20.00	10.00	0.00	0.00	3.00	7.00
293609.0	30.00	20.00	10.00	13.50	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00
293409.0	57.70	30.00	20.00	28.10	30.00	24.00	10.00	10.00	5.80
293209.0	92.90	74.30	51.20	80.90	82.90	76.90	19.00	10.00	10.00
293009.0	30.10	25.60	40.60	80.10	48.80	22.90	10.00	10.00	10.00
292809.0	14.90	10.00	22.20	32.70	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
292609.0	10.00	10.00	14.20	14.80	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
292409.0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
292209.0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
292009.0	12.90	13.90	15.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
291809.0	12.90	12.20	10.70	20.00	11.20	10.00	10.00	10.00	10.00

*** AERMOD - VERSION 11103 *** *** NO2 ***
*** legh ***
*** 08/12/24
0801:57
PAGE 9

*** NETWORK ID CART1 ; NETWORK TYPE GRIDCART ***

* ELEVATION HEIGHTS IN METERS *

Y-COORD (METERS)	X-COORD (METERS)	138084.0	138284.0	138484.0	138684.0	138884.0	140084.0	140284.0	140484.0
140684.0									

First hour of profile data
WIND DIR HR HEIGHT P WDIR WSPD AMELTMP sigmaW sigmaV
23 01 01 01 100 1 71. 1.00 290.9 90.0 -90.00 -90.00

F indicates top of profile (=1) or below (=0)
*** AERMOD - VERSION 11103 *** NO2
*** legh

***MODELPTS: RegFAULT CONC

*** THE ANNUAL AVERAGE CONCENTRATION VALUES AVERAGED OVER 1 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,

*** NETWORK ID CARTI : NETWORK TYPE GRIDCART ***

*** CONC OF NO2 IN PPB ***
Y-COORD (METERS) | 137284.00 137484.00 137684.00 137884.00 138084.00 138284.00 138484.00 138684.00

29609.00 | 0.0085 0.0167 0.0108 0.0114 0.0103 0.0100 0.01451 0.01624 0.01563
29649.00 | 0.00842 0.01140 0.01334 0.01347 0.01272 0.01319 0.01569 0.01837 0.01849
29689.00 | 0.00650 0.00987 0.01340 0.01549 0.01550 0.01526 0.01724 0.02072 0.02199
29609.00 | 0.00473 0.00765 0.01181 0.01609 0.01639 0.01855 0.02342 0.02939 0.02939
29689.00 | 0.03574 0.03662 0.03822 0.04152 0.04160 0.02261 0.02352 0.02703 0.03192
29609.00 | 0.00418 0.00479 0.00694 0.01149 0.01352 0.02555 0.02232 0.02342 0.02897
29649.00 | 0.05287 0.00613 0.00657 0.00000 0.00485 0.02481 0.03477 0.04900 0.04571
29609.00 | 0.01168 0.01006 0.00963 0.01977 0.01253 0.02070 0.03566 0.05135 0.06391
29609.00 | 0.00978 0.01588 0.01517 0.01540 0.01597 0.01978 0.03138 0.05400 0.04946
29609.00 | 0.00813 0.01224 0.01946 0.02239 0.02521 0.02806 0.03402 0.05488 0.10854
29609.00 | 0.01351 0.02039 0.02224 0.03164 0.03835 0.04441 0.05468 0.07394 0.12536
29609.00 | 0.04432 0.04949 0.04465 0.03035 0.03743 0.01916 0.01817 0.02657 0.25106
29609.00 | 0.03687 0.07384 0.08463 0.10424 0.10424 0.13216 0.18382 0.23108 0.50373
29609.00 | 0.03536 0.04116 0.04977 0.06316 0.08472 0.11909 0.16539 0.23776 0.34054
29609.00 | 0.02888 0.01701 0.06116 0.08571 0.09890 0.10661 0.12170 0.14078 0.18674
29609.00 | 0.04576 0.06600 0.06385 0.07062 0.06852 0.06800 0.07577 0.07920 0.09668
29609.00 | 0.01721 0.03762 0.03579 0.02587 0.02767 0.03018 0.04718 0.05032 0.07238
29609.00 | 0.00739 0.00775 0.01161 0.01348 0.01310 0.01347 0.02256 0.02949 0.02939
29609.00 | 0.01325 0.01635 0.01449 0.01184 0.01374 0.02081 0.02536 0.03442 0.04630
29609.00 | 0.01628 0.01888 0.01891 0.01664 0.01799 0.01801 0.02248 0.03033 0.03568
29609.00 | 0.01565 0.01638 0.01566 0.01452 0.01378 0.01567 0.02098 0.02619 0.03006
29609.00 | 0.01353 0.01307 0.01207 0.01114 0.01165 0.01484 0.01944 0.02227 0.02535
29609.00 | 0.01119 0.01031 0.01035 0.01018 0.01087 0.01439 0.01758 0.01889 0.02139
29609.00 | 0.00916 0.00799 0.00992 0.00931 0.01070 0.01378 0.01557 0.01617 0.01858
29609.00 | 0.00770 0.00935 0.00952 0.00884 0.01067 0.01288 0.01363 0.01436 0.01782

*** AERMOD - VERSION 11103 *** NO2
*** legh

***MODELPTS: RegFAULT CONC

*** THE ANNUAL AVERAGE CONCENTRATION VALUES AVERAGED OVER 1 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,

*** NETWORK ID CARTI : NETWORK TYPE GRIDCART ***

*** CONC OF NO2 IN PPB ***
Y-COORD (METERS) | 138084.00 138284.00 138484.00 138684.00 138884.00 140084.00 140284.00 140484.00

29609.00 | 0.01389 0.01312 0.01283 0.01183 0.01083 0.01058 0.01014 0.00871 0.00692
29609.00 | 0.01653 0.01534 0.01469 0.01376 0.01276 0.01237 0.01126 0.00918 0.00748
29609.00 | 0.01831 0.01831 0.01831 0.01831 0.01831 0.01831 0.01831 0.01831 0.01831
29609.00 | 0.02483 0.02245 0.02136 0.01982 0.01861 0.01679 0.01357 0.01141 0.01217
29609.00 | 0.03151 0.02833 0.02666 0.02478 0.02291 0.01939 0.01554 0.01518 0.01824
29609.00 | 0.04108 0.03709 0.03459 0.03200 0.02839 0.02279 0.02005 0.02297 0.02705
29609.00 | 0.05624 0.05107 0.04712 0.04279 0.03557 0.02905 0.02355 0.03533 0.03611
29609.00 | 0.07740 0.07482 0.06924 0.05946 0.04973 0.04422 0.04940 0.04892 0.04941
29609.00 | 0.11532 0.12235 0.12012 0.08707 0.07228 0.07865 0.07300 0.06117 0.05842
29609.00 | 0.18321 0.23022 0.19728 0.14830 0.13894 0.12773 0.11052 0.09712 0.08525
29609.00 | 0.29866 0.25602 0.24611 0.26304 0.23046 0.22557 0.17891 0.13249 0.11005
29609.00 | 0.53199 2.40404 3.28307 1.53174 0.63497 0.34899 0.19002 0.12260 0.12260
29609.00 | 1.32217 22.52549 11.64394 1.77885 1.44361 0.52235 0.50778 0.30812 0.15689
29609.00 | 0.49407 1.27417 1.41751 0.75355 0.58002 0.54971 0.39775 0.24928 0.16189
29609.00 | 0.24133 0.45687 0.35946 0.27826 0.25749 0.18822 0.15789 0.16151 0.13294
29609.00 | 0.15040 0.25467 0.23000 0.23140 0.17865 0.11035 0.10125 0.08331 0.08408
29609.00 | 0.10544 0.16456 0.14844 0.12331 0.12005 0.10259 0.07920 0.05528 0.04966
29609.00 | 0.07795 0.11582 0.11021 0.08231 0.06439 0.07496 0.07216 0.05149 0.02897
29609.00 | 0.05546 0.06158 0.04989 0.04528 0.04566 0.04631 0.03659 0.0201 0.03480
29609.00 | 0.04115 0.04008 0.03400 0.04193 0.04531 0.03553 0.04516 0.04475 0.03882
29609.00 | 0.03573 0.03385 0.02961 0.03638 0.03928 0.04457 0.03794 0.03836 0.03570
29609.00 | 0.02982 0.02538 0.02307 0.04936 0.04823 0.04305 0.03985 0.03145 0.02381
29609.00 | 0.02320 0.04479 0.04644 0.04416 0.04196 0.03894 0.03332 0.02707 0.02555
29609.00 | 0.02914 0.03923 0.04156 0.03859 0.03670 0.03510 0.03089 0.02641 0.02455
29609.00 | 0.02661 0.03505 0.03890 0.03419 0.03238 0.03166 0.02851 0.02176 0.02176

*** AERMOD - VERSION 11103 *** NO2
*** legh

***MODELPTS: RegFAULT CONC

*** THE ANNUAL AVERAGE CONCENTRATION VALUES AVERAGED OVER 1 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,

*** NETWORK ID CARTI : NETWORK TYPE GRIDCART ***

*** CONC OF NO2 IN PPB ***
Y-COORD (METERS) | 140884.00 141084.00 141284.00 141484.00 141684.00 141884.00 142084.00

29609.00 | 0.00531 0.00572 0.00757 0.01026 0.01272 0.01400 0.01385
29609.00 | 0.00663 0.00950 0.01160 0.01447 0.01580 0.01536 0.01376
29609.00 | 0.00972 0.01331 0.01671 0.01807 0.01718 0.01504 0.01272
29609.00 | 0.01556 0.01967 0.02101 0.01945 0.01661 0.01387 0.01219
29609.00 | 0.02371 0.02488 0.02239 0.01870 0.01583 0.01444 0.01440
29609.00 | 0.02811 0.02657 0.02172 0.01897 0.01538 0.01494 0.02070
29609.00 | 0.02346 0.02855 0.02979 0.02526 0.02085 0.02013 0.02869
29609.00 | 0.03883 0.03570 0.03597 0.03779 0.03856 0.03431 0.03145
29609.00 | 0.05549 0.05357 0.04966 0.04445 0.03807 0.03336 0.02939
29609.00 | 0.07360 0.06192 0.05148 0.04281 0.03600 0.03045 0.02603
29609.00 | 0.07813 0.06170 0.05001 0.04134 0.03481 0.02985 0.02594
29609.00 | 0.08945 0.06921 0.05560 0.04612 0.03908 0.03254 0.02872
29609.00 | 0.10746 0.08399 0.06311 0.05184 0.04390 0.03737 0.03222
29609.00 | 0.11644 0.08832 0.06852 0.05638 0.04891 0.03987 0.03453
29609.00 | 0.11025 0.08082 0.07425 0.06129 0.05094 0.03984 0.03305
29609.00 | 0.07983 0.07445 0.06782 0.05655 0.04602 0.03482 0.02860
29609.00 | 0.04816 0.04877 0.04803 0.04842 0.04836 0.03336 0.02348
29609.00 | 0.02941 0.02981 0.03088 0.04912 0.02387 0.02107 0.01891
29609.00 | 0.02289 0.02158 0.01821 0.01358 0.01129 0.01121 0.01361
29609.00 | 0.02631 0.01811 0.01282 0.00806 0.00661 0.00682 0.00772
29609.00 | 0.03192 0.02270 0.01432 0.00790 0.00487 0.00404 0.00410
29609.00 | 0.03165 0.02564 0.01905 0.01179 0.00683 0.00404 0.00265
29609.00 | 0.02822 0.02630 0.02147 0.01579 0.01006 0.00580 0.00368

29209.00 | 0.02427 0.02461 0.02264 0.01890 0.01297 0.00809 0.00557
29189.00 | 0.02136 0.02165 0.02185 0.02035 0.01650 0.01198 0.00825
*** AERMOD - VERSION 11103 *** NO2
*** legh

***MODELPTS: RegFAULT CONC

*** THE ANNUAL AVERAGE CONCENTRATION VALUES AVERAGED OVER 1 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,

*** DISCRETE CARTESIAN RECEPTOR POINTS ***

*** CONC OF NO2 IN PPB ***

Y-COORD (METERS) | 138633.00 23874.00 0.70576 138646.00 23872.00 0.43407
138672.00 23877.00 0.24130 140841.00 23432.00 0.13868
138100.00 23865.00 0.17217 139442.00 23857.00 0.35868
14246.00 23867.00 0.12717 140280.00 23878.00 0.24839
140718.00 23854.00 0.14867 140888.00 23419.00 0.11515

*** AERMOD - VERSION 11103 *** NO2
*** legh

***MODELPTS: RegFAULT CONC

*** THE 9TH HIGHEST 1-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,

*** NETWORK ID CARTI : NETWORK TYPE GRIDCART ***

*** CONC OF NO2 IN PPB ***

Y-COORD (METERS) | 137284.00 137484.00 137684.00 137884.00 138084.00

29609.00 | 0.95691 (2311218) 1.00885 (2311217) 1.21382 (2311218) 1.22196 (2311218) 1.95619
(2312218) 0.82144 (2311217) 1.15288 (2311218) 1.17735 (2311217) 1.36106 (2311215) 1.30694
29609.00 | 0.73847 (2311217) 0.96579 (2311217) 1.35467 (2311218) 1.53294 (2311218) 1.60561
(2311218) 0.53823 (2312618) 0.86765 (2311217) 1.15620 (2311217) 1.50035 (2302210) 1.79320
(23121315) 0.47309 (2311217) 0.71706 (2311217) 1.03807 (2311217) 1.41505 (2311217) 1.70289
(2311217) 0.43509 (2311218) 0.53338 (2311217) 0.84514 (2311217) 1.27029 (2311217) 1.78390
(2311217) 0.60285 (23100315) 0.63650 (2303517) 0.58004 (2303910) 0.98318 (2303210) 1.65394
(2312618) 0.80014 (2311614) 0.84494 (23100315) 0.85502 (23110918) 0.88167 (23061910) 1.23885
(2311217) 0.98808 (23040418) 1.08138 (23061910) 1.31300 (23061910) 1.23272 (2311614) 1.40383
(2311217) 0.99064 (23009915) 1.21275 (23009915) 2.14256 (23010611) 2.00068 (2311614) 2.28810
(23121318) 2.21012 (23121911) 3.82877 (23122617) 3.89721 (23122617) 4.47570 (23121318) 4.97788
29609.00 | 4.00192 (23030311) 4.21567 (23030311) 4.55217 (23020918) 5.10620 (23020918) 7.56835
(23122618) 4.02842 (23020918) 4.65220 (23030918) 6.00947 (23112118) 9.07838 (23112118) 14.30165
(2311218) 9.50022 (23122617) 11.36047 (23122718) 16.81618 (23101318) 19.35081 (23101318) 25.51208
(23121918) 4.87387 (23010418) 9.69489 (23009910) 12.47591 (23021718) 9.55599 (23122617) 13.39313
(23101318) 7.35787 (23122612) 9.46140 (23122612) 11.16419 (23122612) 11.76342 (23020910) 9.84410
(23121318) 4.80383 (23012518) 4.75966 (23102418) 5.25812 (23020910) 3.96807 (23010418) 3.55255
29609.00 | 0.78574 (23081510) 0.97698 (23122117) 1.47613 (23101318) 1.62303 (23020910) 2.20608
(23113018) 1.80186 (23122718) 1.61533 (23122612) 2.13231 (23115158) 1.95105 (23113018) 1.87751
(23121318) 1.35463 (23122918) 1.67906 (23039210) 1.56963 (23020710) 1.68394 (23120118) 1.50381
29609.00 | 1.44487 (23020710) 1.35568 (23052210) 1.32548 (23062210) 1.07646 (23120118) 1.12782
(2312217) 1.05416 (23115158) 1.08329 (23115158) 0.80094 (23113018) 0.85380 (23113018) 1.16245
(23002015) 0.94403 (23115158) 0.75562 (23113018) 0.74758 (23113018) 0.85485 (23122018) 1.28466
29609.00 | 0.74004 (23113018) 0.60606 (23120118) 0.51819 (23122018) 0.95703 (23122018) 1.33611
(23122018) 0.53472 (23120118) 0.45583 (23120118) 0.60600 (23091510) 1.05449 (23122018) 1.30657

*** AERMOD - VERSION 11103 *** NO2
*** legh

***MODELPTS: RegFAULT CONC

*** THE 9TH HIGHEST 1-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

*** INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,

*** NETWORK ID CARTI : NETWORK TYPE GRIDCART ***

*** CONC OF NO2 IN PPB ***

Y-COORD (METERS) | 138284.00 138484.00 138684.00 138884.00 139084.00

29609.00 | 1.49476 (23120710) 1.26355 (23011218) 1.63131 (23011811) 1.69767 (23030310) 1.79833
(23010517) 2.09625 (23120511) 1.66719 (23120710) 1.63867 (23010312) 1.89258 (23030310) 2.16487
(23101318) 2.60865 (23120718) 1.73896 (23120710) 1.70425 (23120710) 2.08987 (23030310) 2.65058
29609.00 | 1.87000 (23112118) 2.84005 (23120511) 2.07581 (23010911) 2.27496 (23030310) 3.06017
(23013118) 2.05803 (2311217) 3.56738 (2311218) 2.18730 (23120710) 2.38574 (23011811) 3.47968
29609.00 | 2.42240 (23121315) 2.73280 (2311218) 4.05674 (2310511) 3.44043 (23110918) 3.99130
(23013118) 2.33332 (2311217) 3.18864 (23121315) 4.80883 (23020910) 4.74514 (23011218) 4.61725
29609.00 | 2.19181 (23011217) 3.22266 (2311217) 4.43856 (2311218) 6.65107 (23120511) 5.34843
(23013118) 1.64229 (23020910) 2.82351 (2311217) 5.00060 (23121315) 9.07677 (23120718) 11.62820
(23119118) 2.22946 (23072810) 2.64544 (23052617) 4.43649 (2311217) 8.60885 (2311218) 15.34388
(23120511) 4.53979 (23110811) 5.53488 (23010811) 5.99784 (23110918) 8.40267 (2311218) 24.87838
29609.00 | 9.87581 (23121911) 16.58922 (2300610) 26.01543 (2311167) 33.53718 (2311617) 38.78368
(23121910) 25.43506 (23122617) 44.02351 (23122718) 86.87767 (23122718) 183.4080 (23120418) 491.16568
29609.00 | 40.23942 (23111418) 34.33057 (23111418) 52.69493 (23021718) 36.02565 (23021718) 53.38833

(23121810) 17.65380 (23120910) 13.00550 (23122612) 20.79729 (23121810) 16.26279 (23122210) 14.23880
(23121810) 9.30813 (23120418) 9.72994 (23122210) 8.38367 (23122118) 6.94224 (23122118) 11.12644
(23121116) 3.81859 (23111518) 3.85381 (23111518) 3.65615 (23112217) 5.18389 (23112217) 7.32006
(23122018) 2.58429 (23122110) 2.30851 (23120418) 3.51597 (23122018) 4.63856 (23121116) 7.01985
(23121812) 1.70541 (23120118) 1.93851 (23120615) 2.81827 (23120418) 3.81222 (23121116) 5.87890
(23122218) 1.45066 (23122018) 2.02134 (23122210) 3.02412 (23122217) 3.29079 (23120615) 4.70681
(23122018) 1.50791 (23120518) 2.19257 (23110810) 2.53217 (23122217) 2.58910 (23110718) 4.24636
(23121218) 1.65502 (23110810) 2.11461 (23122217) 2.14775 (23110810) 2.45608 (23110718) 3.97544
(23122018) 1.71908 (23122217) 2.03839 (23122018) 2.05821 (23122018) 2.31379 (23110718) 3.45227
(23121218) 1.59126 (2312217) 1.83531 (23122018) 1.88452 (2312091310) 2.18860 (23121317) 3.37550
(23121912) 1.43662 (23122217) 1.62445 (23122018) 1.36188 (2312091510) 2.11519 (23121317) 3.13623
*** AERMOD - VERSION 11103 *** ** NO2 *** 08/12/24 *** 08:01:57
*** legh *** PAGE 23

*** THE 9TH HIGHEST 1-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD (METERS) | 139284.00 139484.00 X-COORD (METERS) 139684.00 139884.00 140084.00

2966080 | 1.9627 (23120470) 1.81164 (23101911) 1.53039 (23101911) 1.44732 (23101811) 1.29617
(23101918) 2.07701 (23120470) 2.02753 (23101911) 1.58001 (23101911) 1.37284 (23101811) 1.35097
(23101311) 2.22926 (23120470) 2.30370 (23101911) 1.66218 (23101911) 1.57812 (23101811) 1.31726
(23101311) 2.64746 (23120718) 2.67596 (23101911) 1.81341 (23103118) 1.81667 (23110917) 1.55006
(23101917) 3.38892 (23120718) 3.18933 (23101911) 2.41634 (23100610) 2.29117 (23100412) 1.85143
(23101917) 4.45804 (23120718) 3.87355 (23101911) 2.67596 (23110917) 2.37439 (23101818) 2.32000
(23120717) 6.09008 (23120718) 4.96321 (23101218) 3.78237 (23110917) 3.20142 (23120717) 2.70436
(23120618) 8.54036 (23101318) 6.81467 (23101811) 5.14521 (23100412) 3.85765 (23120717) 3.04502
(23101511) 10.67424 (23121711) 9.92222 (23122518) 6.92835 (23101917) 5.01638 (23101218) 7.25567
(23121418) 13.35718 (23101811) 13.4271 (23101911) 10.21179 (23100412) 12.42301 (23120510) 10.58300
(23112918) 35.59728 (23110918) 31.02266 (23121512) 28.61834 (23121418) 32.10514 (23100618) 17.40790
(23112918) 136.95174 (23120917) 163.76533 (23122911) 86.57369 (23122810) 46.57033 (23122810) 25.06378
(23122810) 1139.67977 (23121718) 603.84733 (23112018) 91.63267 (23103018) 57.96128 (23122516) 24.34850
(23103018) 78.64008 (23122818) 73.50479 (23101918) 37.82906 (231011010) 33.81349 (23130517) 27.57218
(23111818) 33.08570 (23121317) 26.33352 (23100417) 30.98203 (23120918) 18.92291 (23101318) 10.80227
(23111018) 19.73482 (23121218) 19.80092 (23100411) 20.38764 (23122614) 16.48991 (23120417) 9.28279
(23101718) 19.63006 (23100411) 15.50136 (23120512) 14.16638 (23122717) 11.78814 (23100410) 9.93692
(23120514) 12.31536 (23100411) 10.85133 (23103310) 6.89636 (23100414) 5.52009 (23111318) 7.56061
(23122817) 10.87243 (23100411) 6.90417 (23121912) 5.30263 (23121311) 5.38807 (23112910) 4.71510
(23122817) 6.95051 (23101218) 4.45600 (23121218) 5.55611 (23122614) 6.47465 (23122717) 3.56152
(23122810) 5.90749 (23101218) 4.23839 (23121218) 4.28274 (23103310) 7.41820 (23101218) 5.72549
(23122717) 6.31445 (23121912) 5.45776 (23101218) 4.66299 (23103310) 5.78862 (23112910) 5.92522
(23101918) 6.05940 (23121912) 5.69704 (23101218) 4.91794 (23103310) 4.87715 (23101918) 5.29890
(23122018) 5.78700 (23121912) 5.56788 (23121912) 5.00148 (23120512) 3.84456 (23122614) 5.23765
(23112910) 5.50453 (23121912) 5.33584 (23121912) 5.17477 (23120512) 3.34529 (23101918) 4.58474
(23122615) *** AERMOD - VERSION 11103 *** ** NO2 *** 08/12/24 *** 08:01:57
*** legh *** PAGE 24

*** THE 9TH HIGHEST 1-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD (METERS) | 140284.00 140484.00 X-COORD (METERS) 140684.00 140884.00 141084.00

2966080 | 1.02218 (23101810) 0.94355 (23101917) 0.81117 (23122810) 0.55894 (23120518) 0.61992
(23100911) 1.11382 (23122810) 0.99915 (23122810) 0.88500 (23112318) 0.78286 (23100511) 1.03500
(23120411) 1.18553 (23122810) 1.06396 (23100412) 1.01612 (23120717) 1.02984 (23120411) 1.60362
(23100911) 1.30196 (23101917) 1.31167 (23120717) 1.09894 (23100911) 2.03551 (23121418) 2.87253
(23112318) 1.58138 (23112318) 1.37713 (23120512) 2.27185 (23120411) 3.35827 (23100511) 3.42254
(23112318) 1.79083 (23120717) 2.41621 (23120411) 3.56517 (23112318) 3.43636 (23112318) 3.28501
(23101511) 2.85798 (23102618) 4.18835 (23100511) 4.23486 (23112318) 3.85860 (23121514) 4.32886
(23121510) 5.15783 (23120510) 5.64779 (23121917) 4.95777 (23120411) 6.75897 (23100510) 4.92367
(23120611) 7.27358 (23112318) 10.30378 (23120512) 8.06828 (23112918) 5.23084 (23101210) 6.27854
(23111110) 16.08211 (23101010) 7.99638 (23120618) 9.32035 (23101210) 9.50744 (23101210) 7.46579
(23120611) 14.64710 (23120611) 12.00128 (23102318) 11.76511 (23102318) 9.40681 (23100510) 6.38867
(23101718) 17.18520 (23120718) 13.57154 (23100718) 9.64571 (23101818) 7.18517 (23120518) 6.59083
(23111810) 28.15607 (23121917) 26.57650 (23101018) 15.99555 (23101018) 10.66130 (23121917) 7.13143
(23110118) 28.75915 (23101118) 13.4742 (23122810) 10.42080 (23122810) 7.57623 (23101818) 5.75092
(23122810) *** AERMOD - VERSION 11103 *** ** NO2 *** 08/12/24 *** 08:01:57
*** legh *** PAGE 25

2966080 | 13.19234 (23101818) 7.98644 (23122810) 5.52646 (23120718) 5.73789 (23101018) 6.50812
(23121818) 6.76684 (23101010) 6.10207 (23120517) 5.05742 (23100910) 4.85769 (23122810) 4.08808
(23121818) 8.32589 (23101117) 4.56369 (23122610) 3.32373 (23101318) 3.40242 (23101318) 3.54015
(23107118) 8.60382 (23101514) 5.01699 (23101514) 2.34980 (23121618) 2.23566 (23101318) 2.48299
(23111318) 6.81894 (23120514) 6.46553 (23111618) 4.11519 (23100918) 2.21921 (23100918) 1.67683
(23111718) 4.77552 (23122817) 6.12787 (23111618) 4.75569 (23101718) 3.05784 (23100918) 1.80894
(23120918) 4.34022 (23120417) 4.43887 (23101011) 4.85015 (23120417) 4.08420 (23111618) 2.57649
(23120918) 5.75193 (23121610) 3.37420 (23100318) 3.56539 (23111618) 4.74087 (23111618) 2.94891
(23120417) 4.62949 (23101918) 3.11882 (23120517) 3.01982 (23100918) 3.69005 (23111618) 3.04204
(23101118) 4.40975 (23101918) 3.50460 (23101918) 2.78169 (23120417) 3.28022 (23120514) 3.12851
(23120417) 4.10086 (23101918) 3.51182 (23101918) 2.61803 (23101918) 2.64912 (23120417) 2.79886
(23101410) *** AERMOD - VERSION 11103 *** ** NO2 *** 08/12/24 *** 08:01:57
*** legh *** PAGE 25

*** THE 9TH HIGHEST 1-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD (METERS) | 141284.00 141484.00 X-COORD (METERS) 141684.00 141884.00 142084.00

2966080 | 1.02990 (23120411) 1.11531 (23100911) 1.88196 (23112318) 2.05294 (23100911) 2.23566
(23121514) 1.56608 (23100911) 2.13789 (23112318) 2.21033 (23100911) 2.43862 (23121514) 2.30962
(23100911) 2.45897 (23112318) 2.50946 (23112318) 2.67792 (23121514) 2.43037 (23100911) 1.91862
(2310511) 2.90661 (23112318) 2.94366 (23121514) 2.47032 (23100511) 2.06350 (23100518) 2.08355
(23120411) 3.14914 (23100511) 2.61653 (23112318) 2.35758 (23121514) 2.30541 (23112918) 2.21707
(23120611) 2.99010 (23112318) 3.22964 (23100510) 2.94408 (23100318) 2.57396 (23101111) 2.47325
(23121210) 4.83894 (23112918) 3.35764 (23120518) 3.05085 (23101210) 3.50589 (23101111) 3.61404
(23101818) 3.94922 (23101210) 4.10389 (23101110) 5.74238 (23101110) 5.26700 (23101818) 4.79707
(23121514) 7.64397 (23101210) 7.07020 (23101818) 5.40933 (23101511) 4.75700 (23100611) 3.55606
(23120611) 5.85140 (23101511) 4.78335 (23102318) 4.02273 (23110818) 3.71515 (23101210) 2.85758
(23112120) 4.99289 (23122810) 3.99880 (23122810) 3.15845 (23122810) 2.54951 (23122810) 2.451515
(23101810) 5.41327 (23120718) 4.47514 (23120718) 3.75855 (23101112) 3.54914 (23122912) 3.33378
(23101810) 5.71956 (23111510) 5.20104 (23122516) 4.72816 (23120718) 4.09776 (23122912) 3.88493
(23122912) 4.94485 (23111510) 4.80636 (23111510) 4.80622 (23111510) 4.54294 (23101018) 3.94528
(23101810) 6.35099 (23101818) 5.05818 (23101818) 4.03319 (23101818) 3.01568 (23101818) 3.12181
(2311810) 3.51771 (23122812) 3.43737 (23101018) 3.29902 (23101018) 2.61109 (23112110) 2.29953
(23112110) 3.22283 (23122810) 3.58831 (23102718) 3.36394 (23101318) 2.74227 (23122812) 2.64448
(23112110) 2.57227 (23101318) 2.20008 (23101618) 2.31830 (23101618) 2.31344 (23101618) 1.87892
(23101618) 1.22094 (23121217) 1.02560 (23100410) 1.24960 (23105810) 1.45830 (23105810) 1.45768
(23121410) 1.12231 (231201618) 0.58591 (23103218) 0.51933 (23100310) 0.54833 (23101318) 0.78028
(23120918) 1.51980 (23100918) 0.75188 (231201418) 0.34123 (23101514) 0.22174 (231201618) 0.25075
(2310514) 2.06551 (23121217) 1.2674 (23121618) 0.71974 (23121618) 0.32014 (23121914) 0.19407
(231011010) 2.22824 (23111618) 2.00362 (23101718) 1.23916 (23121914) 0.63588 (23121914) 0.33839
(23121914) 2.72498 (23111618) 2.40715 (23111618) 1.65770 (23121914) 1.11032 (23101718) 0.71831
(23121914) 3.42987 (23111618) 2.76423 (23100918) 2.18023 (23121217) 1.55874 (23101718) 1.18176
(23121914) *** AERMOD - VERSION 11103 *** ** NO2 *** 08/12/24 *** 08:01:57
*** legh *** PAGE 26

*** THE 9TH HIGHEST 1-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** DISCRETE CARTESIAN RECEPTOR POINTS ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD (M) | 137284.00 137484.00 X-COORD (M) 137684.00 137884.00 138084.00

2966080 | 23974.00 44.45643 (23120512) 133949.00 23972.00 31.54967 (23121317) 0.17646
(23120512) 23977.00 18.94521 (23120517) 140894.00 23972.00 11.97705 (23100618) 0.29217
(23120512) 23975.00 12.51497 (23121116) 139442.00 23967.00 23.46392 (23120512) 0.35011
(23120512) 23987.00 7.43110 (23101018) 140994.00 23987.00 16.73688 (23101818) 0.17646
(23120512) 23984.00 11.01525 (23101818) 140883.00 23911.00 7.87847 (23122516) 0.35011
*** AERMOD - VERSION 11103 *** ** NO2 *** 08/12/24 *** 08:01:57
*** legh *** PAGE 27

*** THE 4TH HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD (METERS) | 137284.00 137484.00 X-COORD (METERS) 137684.00 137884.00 138084.00

2966080 | 0.20793 (23120514) 0.39082 (23110914) 0.26117 (23110914) 0.22834 (23110914) 0.17646
(23110914) 0.12458 (23120514) 0.23910 (23120514) 0.30070 (23110914) 0.29217 (23110914)
(23120514) 0.11081 (23122514) 0.14469 (23122514) 0.27643 (23120514) 0.35011 (23110914)
(23120514) 0.35011 (23120514) 0.35011 (23120514) 0.35011 (23120514) 0.35011 (23120514)

296000 | 0.0752 (2312524) 0.1203 (2312524) 0.1718 (2312524) 0.32126 (2310624)
0.42556 (2310624) 0.04913 (2311224) 0.0880 (2312524) 0.1429 (2312524) 0.20796 (2312524)
296000 | 0.06500 (2303624) 0.06576 (2301024) 0.10073 (2312524) 0.17138 (2312524) 0.23550 (2312524)
0.37672 (2310624) 0.11013 (2311224) 0.07260 (2303624) 0.09357 (2301024) 0.11638 (2312524) 0.21152 (2312524)
0.23032 (2312524) 0.12990 (2301024) 0.14212 (2301024) 0.14422 (2301024) 0.11362 (2303624) 0.13688 (2312524)
296000 | 0.12489 (2311024) 0.12976 (2307224) 0.15790 (2301024) 0.17808 (2301024)
0.12616 (2301024) 0.08307 (2307224) 0.12736 (2304024) 0.29485 (2311124) 0.22304 (2312124) 0.24079 (2312524)
296000 | 0.22581 (2312124) 0.44973 (2312624) 0.62113 (2301024) 0.91522 (2301024)
1.11363 (2300624) 2.12065 (2302124) 2.37192 (2312124) 1.63256 (2312124) 3.07710 (2312124) 3.27345 (2312124)
296000 | 2.63570 (2302124) 2.99854 (2302124) 3.47135 (2302124) 4.0882 (2302124) 4.92200 (2302124)
296000 | 0.83816 (2301224) 1.02156 (23102424) 1.51916 (23102424) 2.07591 (2302124)
2.91722 (23122724) 0.99792 (23122724) 2.16123 (23122724) 2.78404 (2311224) 4.11158 (23102424)
4.00776 (2311224) 2.43143 (23102424) 3.22094 (2311224) 2.73005 (2301024) 2.83004 (23122724)
2.05151 (23122724) 0.49719 (23122624) 1.18191 (2301024) 0.85158 (2301024) 0.47704 (2312124) 0.42138 (2312124)
296000 | 0.08855 (2301224) 0.09728 (2312124) 0.16268 (230024) 0.22838 (230024)
0.27571 (230024) 0.27578 (2312124) 0.29496 (2312124) 0.26363 (2302224) 0.22113 (2312124) 0.18661 (23113024)
296000 | 0.27786 (2312124) 0.26511 (2312124) 0.25962 (2301024) 0.14736 (230024) 0.20174 (2312124)
296000 | 0.25480 (2312124) 0.22638 (2312124) 0.19872 (2301024) 0.10866 (2301024) 0.18548 (23112924)
296000 | 0.18607 (2312124) 0.17183 (2312124) 0.13450 (2312124) 0.10446 (23112924)
0.11738 (2302224) 0.22200 (2312124) 0.14340 (2312124) 0.11330 (2312124) 0.08001 (2312124) 0.12898 (2302224)
296000 | 0.11108 (2301324) 0.07971 (23022424) 0.06220 (2312124) 0.05231 (23113024) 0.07353 (23122824)
0.13815 (2301324) 0.05629 (2312124) 0.04773 (23022424) 0.07762 (2302224) 0.09402 (2301324)
296000 | 0.13263 (2301324)
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24 *** 08/12/24
*** legh *** PAGE 28 *** legh *** PAGE 30 ***
** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV **
*** THE 4TH HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 138284.00 138484.00 138684.00 138884.00 139084.00
296000 | 0.18273 (23120724) 0.20683 (23120724) 0.19788 (23120724) 0.22048 (23011224)
0.23834 (23103124) 0.18919 (2301024) 0.22274 (23120724) 0.22775 (23120724) 0.23224 (23011224)
0.34784 (23011224) 0.25489 (23103124) 0.23317 (23120724) 0.25881 (23120724) 0.24391 (23011224)
0.36361 (23011224) 0.30705 (23120724) 0.27505 (2311024) 0.32004 (23120724) 0.28422 (23120724)
0.43125 (23011224) 0.40593 (23120724) 0.35918 (2301024) 0.31985 (23120724) 0.34621 (23120724)
0.45553 (23011224) 0.44043 (23120724) 0.42875 (23120724) 0.40364 (2301024) 0.41945 (23120724)
296000 | 0.51122 (23011224) 0.33308 (2312524) 0.51574 (23120724) 0.53657 (2301024) 0.53026 (2307124)
0.63216 (23011224) 0.39396 (2312524) 0.46215 (2312524) 0.63019 (2302224) 0.65423 (2307124)
0.83485 (2307124) 0.30730 (2303624) 0.36974 (2303624) 0.65196 (2302224) 0.90322 (2301024)
1.28123 (2307124) 0.30280 (2303624) 0.35733 (2301024) 0.61355 (2303624) 1.20388 (2312524)
1.94233 (2307124) 0.10883 (2302124) 0.89777 (2301124) 0.77921 (2312124) 1.22638 (2303624)
2.73334 (2301024) 3.90631 (2302124) 4.65673 (2312124) 5.74328 (2312624) 6.49054 (23012624) 6.30292 (2312124)
296000 | 5.14529 (2302124) 6.68899 (2302124) 9.27140 (2302124) 13.84553 (23012624)
28.40200 (23122724) 3.23323 (23102424) 5.40885 (2301024) 8.13486 (2301024) 9.78614 (23122824)
296000 | 4.10752 (23122924) 4.00265 (2301024) 3.87748 (23122924) 1.9293 (2312124)
6.02477 (23122924) 2.83000 (23122244) 1.69229 (23122924) 1.40555 (23122244) 1.02431 (2312124) 1.33672 (23122924)
296000 | 0.45786 (2312124) 0.50800 (2302224) 0.66675 (2312224) 0.76890 (2312024)
2.02622 (2312224) 0.14124 (2312224) 0.19101 (2301024) 0.30185 (2312124) 0.22774 (23122824) 0.63457 (2312024)
296000 | 0.94544 (2311124) 0.17261 (23113024) 0.19476 (2302224) 0.37965 (2301024) 0.74978 (2301024)
296000 | 0.19965 (2302224) 0.22403 (2301024) 0.37855 (2301024) 0.52671 (23113024)
0.42571 (23012624) 0.13673 (23122824) 0.25889 (2301024) 0.34176 (2301024) 0.45946 (2312224)
296000 | 0.48980 (23012624) 0.29400 (2312124) 0.26736 (2301024) 0.29912 (23122824) 0.34053 (2312224)
0.52713 (23012624) 0.19570 (2301024) 0.75813 (2301024) 0.75891 (23122824) 0.75893 (23122824)
296000 | 0.57735 (23012624) 0.20421 (2301024) 0.22628 (2301024) 0.21536 (23122824) 0.19076 (2312224)
296000 | 0.50004 (23012624) 0.19919 (2301024) 0.19437 (2301024) 0.22863 (2312224) 0.21495 (23012624)
296000 | 0.56563 (2311124)
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24 *** 08/12/24
*** legh *** PAGE 29 *** legh *** PAGE 31 ***
** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV **
*** THE 4TH HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 138284.00 138484.00 138684.00 138884.00 140084.00
296000 | 0.22355 (23011824) 0.18786 (23011824) 0.13373 (23013124) 0.12308 (2301024) 0.11910 (23121424)
0.24077 (23013124) 0.19747 (23011824) 0.15033 (23013124) 0.15124 (2301024) 0.14122 (23121424)
296000 | 0.29135 (23103124) 0.21744 (23013124) 0.17050 (23013124) 0.15892 (2301024)
0.16800 (23021524) 0.35682 (23013124) 0.25717 (23013124) 0.18634 (23013124) 0.18223 (23121424)
296000 |

0.20884 (23122824) 0.26880 (23103124) 0.31046 (23013124) 0.26886 (2301024) 0.22746 (23121424) 0.23294 (23121424)
296000 | 0.45291 (23103124) 0.38403 (23013124) 0.33777 (23021724) 0.26536 (23121424)
0.23663 (2312224) 0.58627 (23103124) 0.34033 (23013124) 0.33777 (23021724) 0.26536 (23121424)
296000 | 0.78660 (2301024) 0.40040 (23013124) 0.41820 (2311224) 0.35238 (23022924) 0.30635 (23121424)
296000 | 1.10616 (23011924) 0.65499 (23013124) 0.53880 (23011924) 0.46413 (2312224)
0.33797 (2301024) 1.51961 (23011924) 0.93033 (23013124) 0.70824 (23022824) 0.54533 (2301024)
0.72503 (23122824) 2.25687 (23011924) 1.58394 (2311224) 1.22067 (2311224) 1.03732 (23122824) 1.83066 (23121924)
296000 | 4.90403 (23011224) 3.76322 (23011224) 2.38177 (23011924) 4.20047 (2301024)
3.82586 (2301024) 16.98538 (2305024) 22.37606 (23121924) 13.49402 (23021524) 4.80284 (2301024) 3.40213 (2311024)
296000 | 118.22905 (23120424) 68.49461 (23011024) 15.67154 (23110824) 9.70248 (23011024)
5.10294 (23102224) 18.17236 (23010324) 13.00482 (23010324) 7.93925 (23011124) 4.22247 (23011024)
296000 | 5.10716 (23011024) 5.93845 (23111424) 7.50355 (2301024) 3.30662 (23122824) 2.78004 (23011124)
1.53153 (23011124) 3.91724 (23111424) 3.82304 (2301024) 3.41299 (2311224) 2.31405 (23122824)
296000 | 0.90706 (23122824) 2.84568 (23111424) 1.96997 (23011124) 1.78130 (23021624) 1.16894 (23022924)
296000 | 0.86877 (23022924) 1.83616 (23011124) 1.45205 (23111424) 0.72775 (23122824) 0.67072 (23022924)
296000 | 0.94665 (23121224) 0.65979 (23111424) 0.44743 (23122824) 0.60105 (23012624)
0.55867 (23022924) 0.65458 (23121224) 0.45323 (23121224) 0.76103 (2301024) 0.74892 (23011124)
296000 | 0.37747 (23022924) 0.56003 (23121224) 0.40745 (23121224) 0.66746 (2301024) 1.51827 (23112924)
296000 | 0.67465 (23021624) 0.57539 (23121224) 0.46475 (23121224) 0.72924 (2301024) 1.31894 (2301024)
0.85101 (23022924) 0.72128 (23012624) 0.73345 (23011124) 0.50089 (2301024) 1.16379 (23021624)
296000 | 0.90623 (23011024) 0.76837 (23011124) 0.66860 (23111424) 0.56083 (2301024) 0.99499 (23021624)
296000 | 0.95663 (2311224) 0.66611 (23011124) 0.62094 (23111424) 0.53836 (2301024) 0.83933 (23021624)
0.94330 (2312024)
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24 *** 08/12/24
*** legh *** PAGE 30 *** legh *** PAGE 31 ***
** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV **
*** THE 4TH HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 140284.00 140484.00 140684.00 140884.00 141084.00
296000 | 0.13725 (23112224) 0.13010 (23121424) 0.10685 (23122824) 0.07710 (23021524) 0.08692 (23121424)
296000 | 0.14882 (23121424) 0.14088 (23122824) 0.11213 (23021524) 0.10973 (23121424) 0.07739 (23121424)
296000 | 0.16871 (23121424) 0.11820 (23122824) 0.12876 (23121424) 0.09933 (23121424)
0.11611 (23112224) 0.16355 (23122824) 0.16189 (23121424) 0.12754 (23121424) 0.13398 (23122824)
296000 | 0.24366 (23122824) 0.18947 (23120524) 0.16476 (23121424) 0.15570 (23002624) 0.23737 (23122824)
296000 | 0.58395 (23122824) 0.21916 (23121424) 0.18324 (23002624) 0.35180 (23122824) 0.64943 (23122824)
0.57083 (23122824) 0.23378 (23100924) 0.43779 (23122824) 0.75866 (23112924) 0.60727 (23112924) 0.49170 (23121924)
296000 | 0.55338 (23122824) 0.99476 (23011124) 0.73309 (23112924) 0.77138 (23122824)
0.76795 (23103024) 1.33921 (23112924) 1.16991 (23122824) 1.15438 (2303024) 1.16725 (2301024)
296000 | 0.96530 (2301024) 1.82351 (23021524) 1.90626 (2301024) 1.26336 (2301024) 0.91753 (2301024)
296000 | 0.83770 (23011124) 2.05155 (2301024) 1.38731 (2301024) 1.12538 (23011124) 0.97752 (23011124)
0.83877 (23011124) 2.57461 (23102224) 2.06007 (23102224) 1.65586 (23102224) 1.34548 (23102224) 1.13865 (23121924)
296000 | 3.93887 (23102224) 3.06683 (23103024) 2.04539 (23102224) 1.58627 (23102224)
1.30416 (23102224) 4.22367 (23011024) 3.20161 (23011024) 2.19846 (23011024) 1.64971 (2300724) 1.17428 (2300724)
296000 | 1.64158 (23011024) 2.01843 (23011024) 2.09237 (23011024) 1.87383 (23011024)
1.57792 (23011024) 1.02353 (23011124) 0.71217 (23011124) 0.84576 (23011024) 1.08407 (23011024)
296000 | 1.19713 (23011024) 1.19713 (23011024) 0.84576 (23011024) 1.08407 (23011024)
296000 | 0.81771 (23120524) 0.64670 (23011124) 0.38827 (23011124) 0.42874 (23022824)
296000 | 0.78668 (23120524) 0.62352 (23122624) 0.23300 (23122624) 0.22748 (23011124) 0.26865 (23022824)
296000 | 0.64983 (23011124) 0.49881 (23011124) 0.35110 (23121224) 0.21777 (23122824)
0.45703 (2308924) 0.53977 (23011124) 0.36253 (2308924) 0.38866 (23121224)
0.20290 (23011024) 0.18440 (23121224) 0.54148 (23012624) 0.42137 (23011124) 0.38816 (23012624) 0.28517 (23011124)
296000 | 0.21057 (23120524) 0.50519 (23012624) 0.46288 (23012624) 0.36330 (23011124) 0.38101 (23011124)
296000 | 0.29181 (23120524) 0.51610 (23012624) 0.38448 (23011024) 0.27061 (23011124) 0.32973 (23011124)
296000 | 0.32516 (23012624) 0.58668 (23122624) 0.41712 (23012624) 0.39717 (23012624) 0.37789 (23012624)
296000 | 0.54523 (23011124) 0.54517 (2311024) 0.38638 (23012624) 0.37144 (2301024) 0.35885 (23012624)
296000 | 0.20467 (23121524)
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24 *** 08/12/24
*** legh *** PAGE 31 *** legh *** PAGE 31 ***
** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV **
*** THE 4TH HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** NETWORK ID CART1 : NETWORK TYPE GRIDCART ***
** CONC OF NO2 IN PPB **
Y-COORD | X-COORD (METERS)
(METERS) | 141284.00 141484.00 141684.00 141884.00 142084.00
296000 | 0.09915 (23113224) 0.09902 (23102424) 0.15878 (23122824) 0.31044 (23122824)
0.33313 (23122824) 0.10535 (23102424) 0.18143 (23122824) 0.35653 (23122824) 0.36922 (23122824)
296000 | 0.28941 (23122824) 0.30925 (23122824) 0.41775 (23122824) 0.40333 (23122824) 0.31092 (23122824)
296000 | 0.23462 (23102424) 0.49111 (23122824) 0.45120 (23112924) 0.39445 (23112924) 0.23560 (23112924)
296000 |

236800 | 0.50669 (2311294) 0.35897 (2311294) 0.24648 (2311294) 0.21161 (2300624)
0.28883 (2312294) 0.38770 (2311294) 0.32453 (2312624) 0.37711 (2312294) 0.37187 (2310624)
0.38414 (2310294) 0.53082 (2312294) 0.42304 (2310624) 0.54266 (2310624) 0.61872 (2310624)
0.26400 | 0.77155 (2310184) 0.72705 (2310624) 0.73515 (2310624) 0.67846 (2310624)
0.58642 (2310624) 0.82272 (2310624) 0.71719 (2310624) 0.65340 (2311124) 0.64541 (2311124)
0.61857 (2311124) 0.80742 (2311124) 0.74851 (2311124) 0.68007 (2311124) 0.55055 (2312524)
0.29400 | 0.71344 (2312524) 0.58894 (2310224) 0.52745 (2311124) 0.40084 (2311024)
0.46123 (2310224) 0.81605 (23101724) 0.68912 (23101724) 0.58880 (23101724) 0.38933 (2312524)
0.29400 | 1.06273 (2311124) 0.81055 (2311124) 0.64188 (2311124) 0.52333 (2311124)
0.43813 (2311124) 0.96108 (2310224) 0.86970 (2310224) 0.79158 (2310224) 0.72331 (2310224)
0.66655 (2310224) 1.28122 (2311024) 1.01707 (2311024) 0.79971 (2311024) 0.51449 (2312224)
0.29400 | 1.21018 (2311024) 1.14342 (2311024) 1.22382 (23102724) 0.77553 (23102724) 0.63808 (2312224)
0.29400 | 0.66330 (2311024) 0.70850 (2311024) 0.85723 (2311024) 0.56574 (2312224)
0.34357 (2311184) 0.30002 (2312224) 0.17916 (23112124) 0.22243 (2311294) 0.18956 (23101024)
0.29400 | 0.09198 (23101424) 0.09288 (23101624) 0.10342 (23101624) 0.11602 (23101624)
0.11881 (2310024) 0.12022 (2312124) 0.05314 (2312124) 0.03233 (2308424) 0.05022 (2308424)
0.06544 (23141324) 0.16216 (23112124) 0.07398 (2312224) 0.03233 (2312224) 0.02444 (2308424)
0.29400 | 0.03161 (2306524) 0.19728 (2312524) 0.14523 (2312124) 0.05754 (2312224) 0.03385 (2312124)
0.01919 (23101724) 0.25732 (23120624) 0.17210 (23120624) 0.13058 (2312124) 0.05882 (2312624)
0.29400 | 0.03233 (2312124) 0.28701 (2311294) 0.22545 (2312624) 0.16413 (2312124) 0.11138 (2312624)
0.06810 (2312224) 0.29495 (2311124) 0.24658 (2310224) 0.20491 (2312624) 0.14912 (2312624)
0.06777 (2312124)
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24
*** legh *** 0801:57
*** 32
*** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV
*** THE 4TH HIGHEST 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
*** DISCRETE CARTESIAN RECEPTOR POINTS ***
** CONC OF NO2 INFB **
X-COORD (M) Y-COORD (M) CONC (YMMDDHH) X-COORD (M) Y-COORD (M) CONC
130653.00 28874.00 8.21033 (23111424) 130349.00 28752.00 5.82556 (23111424)
138277.00 28771.00 2.91678 (23111024) 140341.00 29437.00 2.18388 (2311024)
130100.00 28655.00 2.48284 (2312224) 139442.00 28687.00 3.76119 (2310294)
140245.00 28887.00 1.14735 (23101124) 140269.00 28878.00 2.51442 (2311024)
140718.00 28954.00 2.24240 (2311024) 140883.00 29411.00 1.67035 (2310234)
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24
*** legh *** 0801:57
*** 33
*** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV
*** THE MAXIMUM 50 1-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
** CONC OF NO2 INFB **
RANK CONC (YMMDDHH) AT RECEPTOR (X,Y) OF TYPE RANK CONC (YMMDDHH) AT
1. 2362.79171 (23101318) AT (130284.00, 294209.00) GC 26. 686.82610 (23111418) AT (130084.00, 294209.00)
2. 1689.79882 (23101118) AT (139484.00, 294209.00) GC 27. 688.43867 (23103517) AT (139484.00, 294209.00)
3. 1562.40302 (23100518) AT (130284.00, 294209.00) GC 28. 671.64480 (23121917) AT (130684.00, 294409.00)
4. 1653.65779 (23120418) AT (130284.00, 294209.00) GC 29. 650.10824 (23100518) AT (130084.00, 294209.00)
5. 1531.17835 (23101718) AT (139484.00, 294209.00) GC 30. 628.14539 (23110818) AT (139484.00, 294209.00)
6. 1401.88830 (23120517) AT (130284.00, 294209.00) GC 31. 627.98067 (23120418) AT (130084.00, 294209.00)
7. 1298.80464 (23111418) AT (130284.00, 294209.00) GC 32. 622.63881 (23111018) AT (139484.00, 294209.00)
8. 1277.37330 (23122918) AT (130284.00, 294209.00) GC 33. 620.90858 (23103517) AT (130284.00, 294209.00)
9. 1276.23981 (23100718) AT (139484.00, 294209.00) GC 34. 618.84723 (23112018) AT (139484.00, 294209.00)
10. 1267.02789 (23122718) AT (130284.00, 294209.00) GC 35. 618.22889 (23101118) AT (139484.00, 294209.00)
11. 1251.48423 (23112018) AT (130284.00, 294209.00) GC 36. 578.05670 (23101318) AT (130284.00, 294209.00)
12. 1138.67977 (23121718) AT (130284.00, 294209.00) GC 37. 568.03988 (23122718) AT (130084.00, 294209.00)
13. 1121.15558 (23112118) AT (130284.00, 294209.00) GC 38. 558.20159 (23121918) AT (130084.00, 294209.00)
14. 1108.05834 (23121918) AT (130284.00, 294209.00) GC 39. 559.94885 (23122118) AT (139484.00, 294209.00)
15. 1083.79486 (23102418) AT (130284.00, 294209.00) GC 40. 552.50452 (23121718) AT (130084.00, 294209.00)
16. 1038.50487 (23101118) AT (139484.00, 294209.00) GC 41. 537.48624 (23112018) AT (130284.00, 294209.00)
17. 1063.97746 (23101118) AT (130284.00, 294209.00) GC 42. 536.32272 (23101718) AT (130684.00, 294209.00)
18. 1058.46045 (23102518) AT (130284.00, 294209.00) GC 43. 518.30420 (23102418) AT (130084.00, 294209.00)
19. 924.21717 (23101118) AT (139484.00, 294209.00) GC 44. 517.35320 (23121810) AT (130284.00, 294209.00)
20. 920.10945 (23101818) AT (139484.00, 294209.00) GC 45. 514.95636 (23121917) AT (139484.00, 294209.00)
21. 918.23434 (23125118) AT (139484.00, 294209.00) GC 46. 513.36364 (23125110) AT (130284.00, 294209.00)
22. 893.75878 (23100410) AT (139484.00, 294209.00) GC 47. 502.12843 (23100318) AT (139484.00, 294209.00)
23. 805.05143 (23100410) AT (130284.00, 294209.00) GC 48. 502.05688 (23122918) AT (130084.00, 294209.00)
24. 751.77105 (23112818) AT (130284.00, 294209.00) GC 49. 501.78094 (23103517) AT (130583.00, 293874.00)
25. 686.21659 (23111417) AT (130284.00, 294209.00) GC 50. 497.12125 (23101118) AT (130884.00, 294209.00)
*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
GP = GRIDPOL
DC = DISCART
DP = DISCPOL
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24
*** legh *** 0801:57
*** 34
*** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV
*** THE SUMMARY OF HIGHEST 24-HR RESULTS ***
** CONC OF NO2 INFB **
NETWORK
GROUP ID AVERAGE CONC (YMMDDHH) RECEPTOR (X,Y) OF TYPE GRID-ID
ALL HIGH 9TH HIGH VALUE IS 1138.67977 ON 23121718 AT (130284.00, 294209.00) 4.00, 4.00, 0.00) GC CARTI
*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
GP = GRIDPOL
DC = DISCART
DP = DISCPOL
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24
*** legh *** 0801:57
*** 37
*** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV
*** THE SUMMARY OF HIGHEST 24-HR RESULTS ***
** CONC OF NO2 INFB **
NETWORK
GROUP ID AVERAGE CONC (YMMDDHH) RECEPTOR (X,Y) OF TYPE GRID-ID
ALL HIGH 9TH HIGH VALUE IS 1138.67977 ON 23121718 AT (130284.00, 294209.00) 4.00, 4.00, 0.00) GC CARTI

MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV
*** THE MAXIMUM 50 24-HR AVERAGE CONCENTRATION VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
INCLUDING SOURCE(S): A01 , A02 , A03 ,
** CONC OF NO2 INFB **
RANK CONC (YMMDDHH) AT RECEPTOR (X,Y) OF TYPE RANK CONC (YMMDDHH) AT
1. 130.08863 (23101324) AT (130284.00, 294209.00) GC 26. 62.68876 (23101224) AT (130284.00, 294209.00)
2. 120.22942 (23111224) AT (139484.00, 294209.00) GC 27. 62.57415 (23042524) AT (130284.00, 294209.00)
3. 120.01111 (23111424) AT (130284.00, 294209.00) GC 28. 62.36421 (23121824) AT (130284.00, 294209.00)
4. 119.26506 (23120524) AT (130284.00, 294209.00) GC 29. 62.03033 (23020624) AT (130284.00, 294209.00)
5. 118.22005 (23120424) AT (130284.00, 294209.00) GC 30. 62.03908 (23101824) AT (139484.00, 294209.00)
6. 113.01582 (23121824) AT (130284.00, 294209.00) GC 31. 60.33591 (23101824) AT (130284.00, 294209.00)
7. 112.00459 (23100524) AT (130284.00, 294209.00) GC 32. 58.63583 (23122224) AT (130284.00, 294209.00)
8. 110.26347 (23112024) AT (130284.00, 294209.00) GC 33. 57.45277 (23110324) AT (139484.00, 294209.00)
9. 110.01892 (23122624) AT (130284.00, 294209.00) GC 34. 57.02231 (23121224) AT (130284.00, 294209.00)
10. 109.02628 (23100424) AT (130284.00, 294209.00) GC 35. 55.16126 (23091524) AT (130284.00, 294209.00)
11. 107.61908 (23101824) AT (130284.00, 294209.00) GC 36. 55.08008 (23020224) AT (130284.00, 294209.00)
12. 105.21855 (23122924) AT (130284.00, 294209.00) GC 37. 54.90039 (23090924) AT (139484.00, 294209.00)
13. 98.28105 (23121724) AT (130284.00, 294209.00) GC 38. 54.10868 (23025224) AT (130284.00, 294209.00)
14. 98.18821 (23101724) AT (139484.00, 294209.00) GC 39. 53.98150 (23112824) AT (130284.00, 294209.00)
15. 90.65655 (23122724) AT (130284.00, 294209.00) GC 40. 53.56706 (23122824) AT (130284.00, 294209.00)
16. 90.46038 (23101224) AT (139484.00, 294209.00) GC 41. 52.21218 (23041424) AT (130284.00, 294209.00)
17. 83.49810 (23112124) AT (130284.00, 294209.00) GC 42. 51.46504 (23031724) AT (130284.00, 294209.00)
18. 82.83043 (23101224) AT (130284.00, 294209.00) GC 43. 50.30680 (23120524) AT (139484.00, 294209.00)
19. 73.50418 (23102424) AT (130284.00, 294209.00) GC 44. 49.88916 (23091224) AT (130284.00, 294209.00)
20. 68.40461 (23101024) AT (139484.00, 294209.00) GC 45. 48.07991 (23112124) AT (130284.00, 294209.00)
21. 68.48155 (23100424) AT (139484.00, 294209.00) GC 46. 47.30884 (23007724) AT (130284.00, 294209.00)
22. 67.17777 (23020824) AT (130284.00, 294209.00) GC 47. 46.68072 (23112024) AT (139484.00, 294209.00)
23. 66.08300 (23121224) AT (130284.00, 294209.00) GC 48. 46.50658 (23021824) AT (139484.00, 294209.00)
24. 64.43864 (23020724) AT (139484.00, 294209.00) GC 49. 46.46163 (23101324) AT (130284.00, 294209.00)
25. 64.77167 (23121224) AT (130284.00, 294209.00) GC 50. 46.36835 (23161824) AT (130284.00, 294209.00)
*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
GP = GRIDPOL
DC = DISCART
DP = DISCPOL
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24
*** legh *** 0801:57
*** 35
*** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV
*** THE SUMMARY OF MAXIMUM ANNUAL RESULTS AVERAGED OVER 1 YEARS ***
** CONC OF NO2 INFB **
NETWORK
GROUP ID AVERAGE CONC RECEPTOR (X,Y) OF TYPE GRID-ID
ALL 1ST HIGHEST VALUE IS 22.52559 AT (130284.00, 294209.00) 4.00, 4.00, 0.00) GC CARTI
2ND HIGHEST VALUE IS 11.64534 AT (139484.00, 294209.00) 4.20, 4.20, 0.00) GC CARTI
3RD HIGHEST VALUE IS 2.22537 AT (139484.00, 294209.00) 3.60, 3.60, 0.00) GC CARTI
4TH HIGHEST VALUE IS 2.40404 AT (130284.00, 294209.00) 1.90, 1.90, 0.00) GC CARTI
5TH HIGHEST VALUE IS 1.77855 AT (130684.00, 294209.00) 4.80, 4.80, 0.00) GC CARTI
6TH HIGHEST VALUE IS 1.53174 AT (130684.00, 294209.00) 4.80, 4.80, 0.00) GC CARTI
7TH HIGHEST VALUE IS 1.44361 AT (130684.00, 294209.00) 10.00, 10.00, 0.00) GC CARTI
8TH HIGHEST VALUE IS 1.41751 AT (139484.00, 294209.00) 4.80, 137.20, 0.00) GC CARTI
9TH HIGHEST VALUE IS 1.32217 AT (130284.00, 294209.00) 3.00, 3.00, 0.00) GC CARTI
10TH HIGHEST VALUE IS 1.27417 AT (130284.00, 294209.00) 4.60, 137.20, 0.00) GC CARTI
*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
GP = GRIDPOL
DC = DISCART
DP = DISCPOL
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24
*** legh *** 0801:57
*** 36
*** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV
*** THE SUMMARY OF HIGHEST 1-HR RESULTS ***
** CONC OF NO2 INFB **
NETWORK
GROUP ID AVERAGE CONC (YMMDDHH) RECEPTOR (X,Y) OF TYPE GRID-ID
ALL HIGH 9TH HIGH VALUE IS 1138.67977 ON 23121718 AT (130284.00, 294209.00) 4.00, 4.00, 0.00) GC CARTI
*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
GP = GRIDPOL
DC = DISCART
DP = DISCPOL
*** ARMCD - VERSION 11103 *** *** NO2 *** 08/12/24
*** legh *** 0801:57
*** 37
*** MODELPTS: RegFAULT CONC ELEV
*** THE SUMMARY OF HIGHEST 24-HR RESULTS ***
** CONC OF NO2 INFB **
NETWORK
GROUP ID AVERAGE CONC (YMMDDHH) RECEPTOR (X,Y) OF TYPE GRID-ID
ALL HIGH 9TH HIGH VALUE IS 1138.67977 ON 23121718 AT (130284.00, 294209.00) 4.00, 4.00, 0.00) GC CARTI

GROUP ID TYPE GRID-ID	AVERAGE CONC (YINMMDDHH)	RECEPTOR OR YR ZLEV, ZHLL, ZFLAG	OF
ALL HIGH 4TH HIGH VALUE IS CARTI	118.23006 ON 231204Z AT (	130281.00, 304200.00, 4.00, 4.00, 0.00)	GC

*** RECEPTOR TYPES: GC = GRIDCART
 CP = GRIDCART
 IC = DISCART
 IP = DISCART

*** AERMOD - VERSION 11103 *** NO2
 *** legh

*** 08/12/24
 080157
 PAGE 38

**MODELPTS: RegDEFAULT CONC ELEV

*** Message Summary : AERMOD Model Execution ***

----- Summary of Total Messages -----

A Total of 0 Fatal Error Message(s)
 A Total of 2 Warning Message(s)
 A Total of 1063 Informational Message(s)

A Total of 8760 Hours Were Processed
 A Total of 613 Calm Hours Identified
 A Total of 450 Missing Hours Identified (5.14 Percent)

***** FATAL ERROR MESSAGES *****
 *** NONE ***

***** WARNING MESSAGES *****
 CO W361 11 COCARDMultiyear PERIOD/ANNUAL values for NO2/SO2 require MLTYEAR Opt
 CO W362 11 COCARDMultiyear 1h NO2/SO2 processing not applicable for 24-hr Ave

 *** AERMOD Finishes Successfully ***
