

영동양수발전소 1,2호기 건설사업 환경영향평가서 [초안] [요약서]

2023. 06.

1. 사업의 내용

가. 사업의 배경 및 목적

- 영동양수발전소 1,2호기 건설사업은 제8차 전력수급기본계획(2017)에 재생에너지 변동성 대응을 위해 신규양수 3개소가 반영됨에 따라 2019년 6월 지자체 자율유치 공모를 통해 영동군이 선정되었으며, 제9차 전력수급기본계획(2020)에 의거 신규양수 3개소 (1.8GW)가 반영되었으며 제10차 전력수급기본계획(2023)에 영동양수 건설사업 계획이 확정·반영되었음
- 제3차 에너지기본계획(2019~2040)에 의거 재생에너지 발전비중을 30~35%(2040)로 확대하여 깨끗하고 안전한 에너지 믹스로 전환을 추진하고 안정적인 전력계통 운영을 위해 재생에너지 확대에 따른 출력 변동성 및 간헐성에 효율적으로 대응하도록 단시간 내 출력 조정이 가능한 백업설비(양수발전)인 영동양수발전소 건설을 추진하고자 함

나. 사업의 내용

(1) 사업명 : 영동양수발전소 1,2호기 건설사업

(2) 위치

- 상부지 : 충청북도 영동군 상촌면 고자리 일원
- 하부지 : 충청북도 영동군 양강면 산막리 일원

(3) 사업시행자

- 한국수력원자력(주)

(4) 승인기관

- 산업통상자원부

(5) 협의기관

- 환경부

(6) 사업기간

- 2024 ~ 2030년

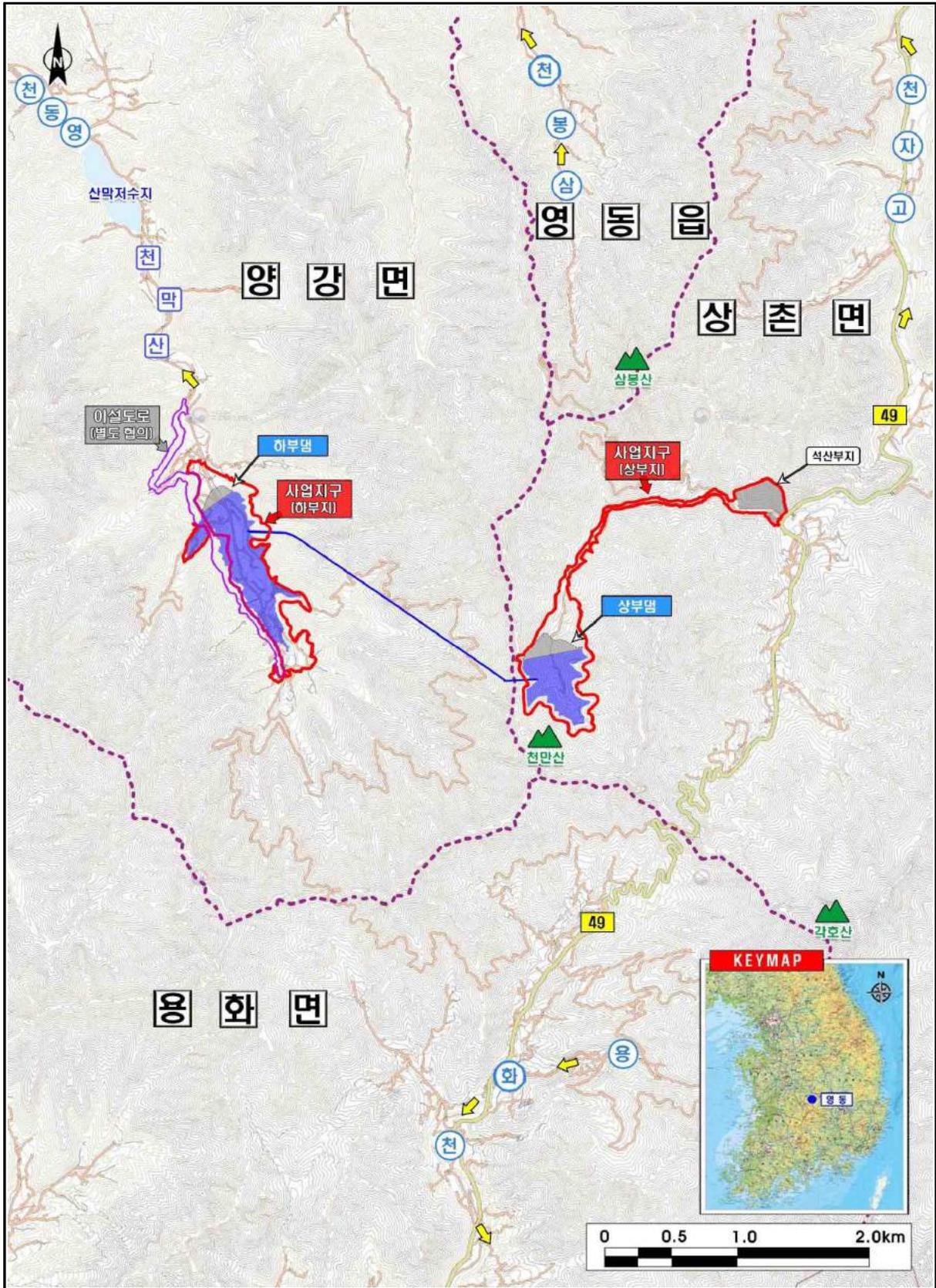
(7) 사업내용

- 시설 용 량 : 500MW (250MW × 2기)
- 사 용 수 량 : 138.0m³/s (69.0m³/s × 2)
- 양 수 량 : 125.0m³/s (62.5m³/s × 2)
- 발 전 시 간 : 8hr
- 최 대 낙 차 : 455.50m
- 최 소 낙 차 : 378.00m
- 정 격 낙 차 : 430.00m
- 정격유효낙차 : 418.00m

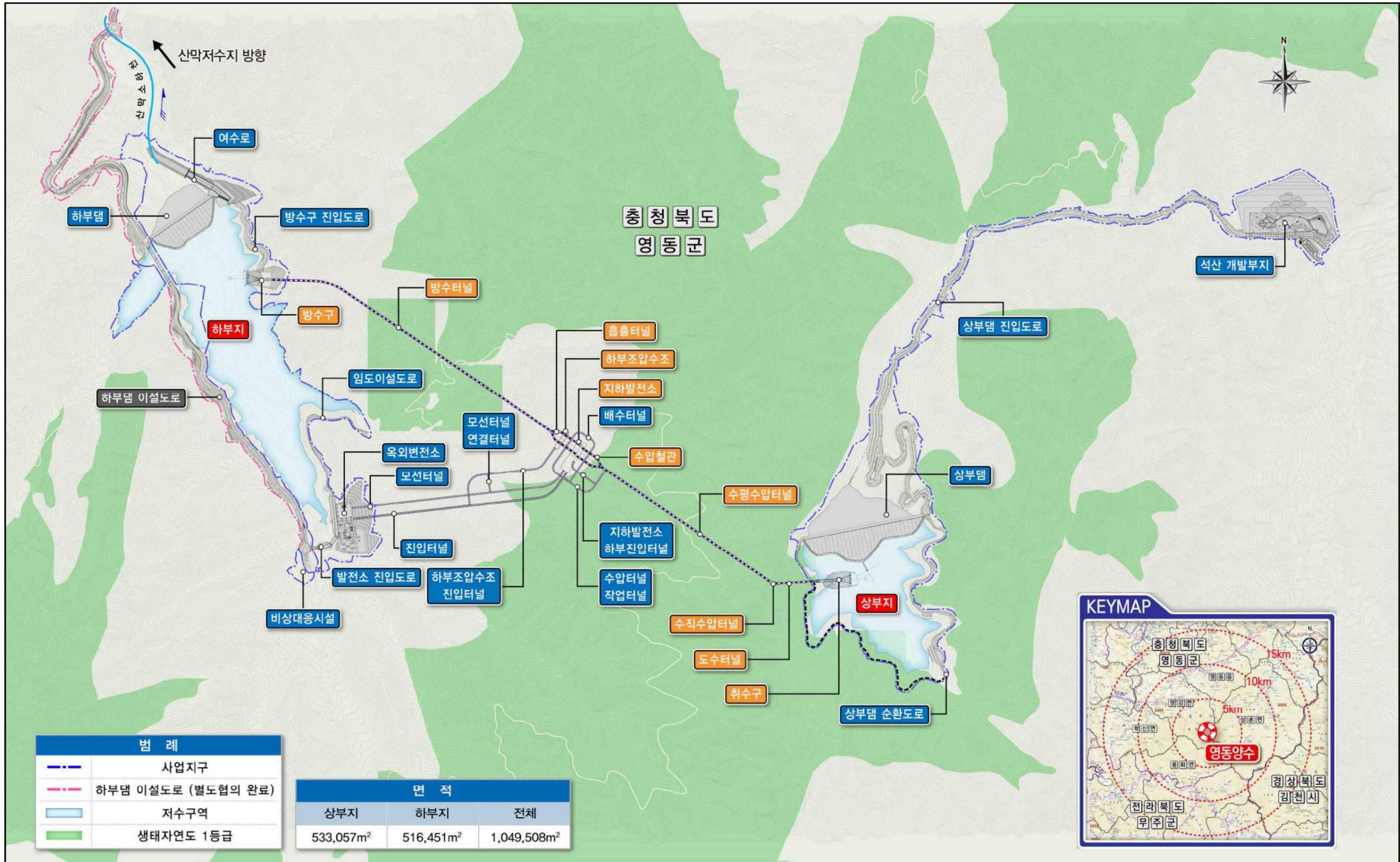
<표 1-1> 사업규모

구분	시설용량 (MW)	최대낙차 (m)	유효 저수용량 (만m ³)	상부지		하부지	
				유역면적 (km ²)	만수면적 (km ²)	유역면적 (km ²)	만수면적 (km ²)
영동	500 (250MW×2기)	455.50	400	0.79	0.17	8.73	0.31

주) 전략환경영향평가가시 포함되어 계획·수립되었던 하부담 이설도로는 관련 개별법에 따라 별도 소규모환경영향 평가를 실시하여 협의완료



(그림 1-1) 위치도



(그림 1-2) 시설배치계획도

2. 환경영향평가 대상지역 및 평가항목의 설정

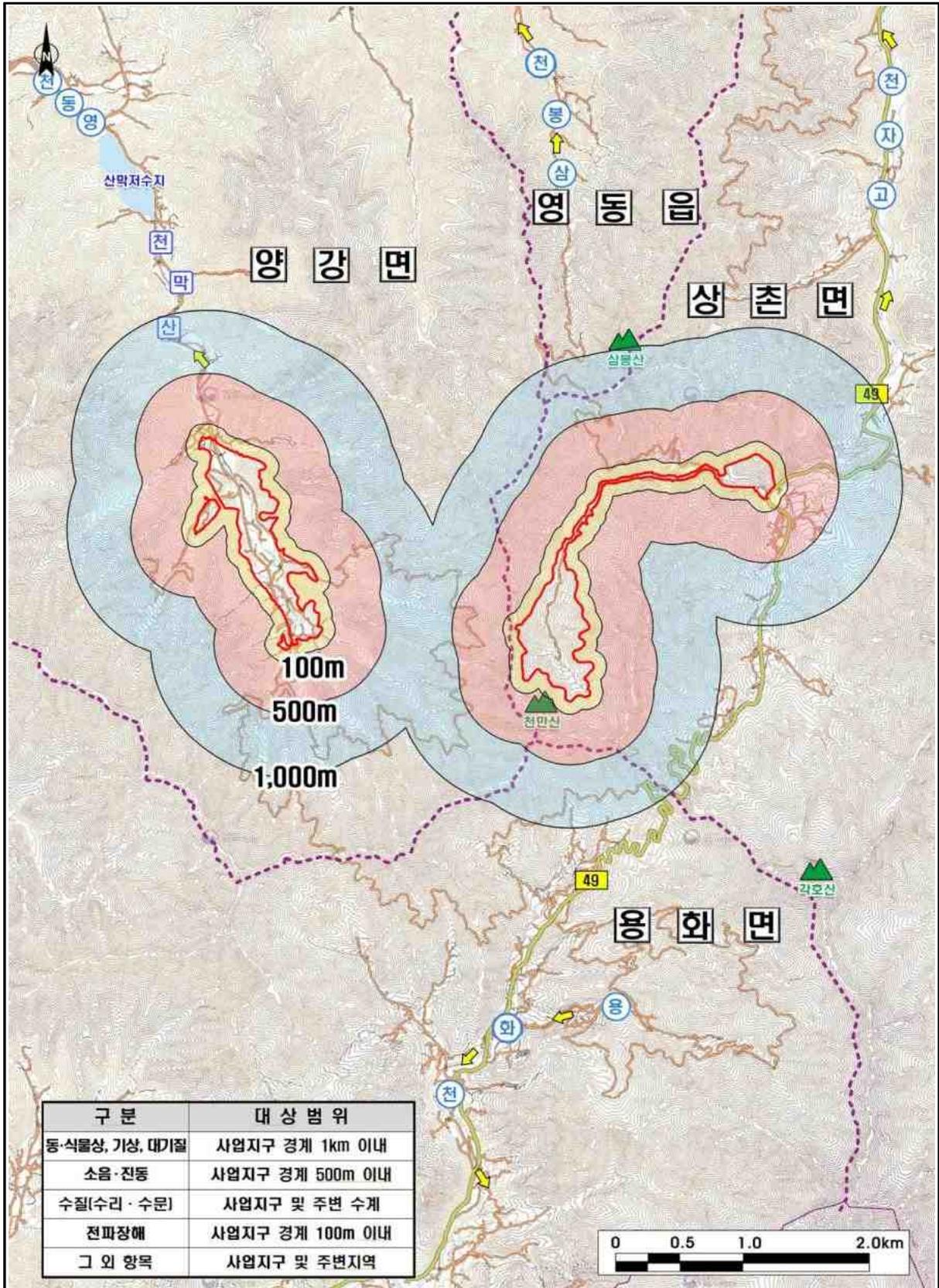
- 대상지역의 설정은 「환경영향평가서등 작성 등에 관한 규정(환경부고시 제2023-72호), 2023. 04. 13, 환경부」, 「환경영향평가 평가범위 설정 가이드라인, 2013. 01, 환경부」 등을 참고하였으며, 환경영향평가협의회 심의의견을 반영하여 본 사업의 주요 평가항목에 대하여 환경영향이 예상되는 지역을 평가대상지역으로 설정하였음

〈표 2-1〉 평가항목별 평가대상지역 설정

항목		평가대상지역범위		평가대상지역 선정사유
		공간적	시간적	
자연생태 환경	동·식물상	○사업지구 경계로부터 1km 이내 지역	공사시 운영시	○사업시행으로 인한 동·식물상의 영향이 예상되는 지역
	자연환경자산	○사업지구 및 주변지역 (영동군)	공사시	○자연환경자산에 미치는 영향이 예상되는 지역
대기환경	기상	○사업지구 경계로부터 1km 이내 지역	공사시 운영시	○기상자료를 분석하여 대기질 영향 예측 및 분석 기초 자료로 이용 ○사업시행으로 인한 미기상 변화(기상, 증발량, 일조시간, 안개일수, 수온 등) 여부 등이 예상되는 지역
	대기질	○사업지구 경계로부터 1km 이내 지역	공사시	○공사장비 가동으로 비산먼지 및 배기가스 영향이 예상되는 지역
	온실가스	○사업지구 및 주변지역 (영동군)	공사시 운영시	○공사장비 가동으로 온실가스 영향이 예상되는 지역 ○발전소 가동으로 온실가스 영향이 예상되는 지역
수환경	수질	○사업지구 및 인근수계 (상부지 고자천, 하부지 영동천 수계 고려)	공사시 운영시	○공사시 강우에 의한 토사유출과 터널 공사로 인한 영향이 예상되는 지역 ○운영시 오수 발생 영향이 예상되는 지역
	수리·수문	○사업지구 및 인근수계	공사시 운영시	○사업시행으로 인한 수리·수문의 변화가 예상되는 수계

〈표 2-1 계속〉 평가항목별 평가대상지역 설정

항목		평가대상지역범위		평가대상지역 선정사유
		공간적	시간적	
토지환경	토지이용	○사업지구 및 주변지역 (영동군)	공사시 운영시	○사업시행으로 인한 토지이용의 변화가 예상되는 지역 ○사업시행으로 인한 수물 및 주거 환경상의 변화가 예상되는 지역
	토양	○사업지구 및 주변지역 (영동군)	공사시	○공사시 공사장비 투입으로 토양오염이 예상되는 지역
	지형·지질	○사업지구 및 주변지역 (영동군)	공사시	○사업시행으로 인한 지형변화가 예상되는 지역
생활환경	친환경적 자원순환	○사업지구	공사시 운영시	○공사시 및 운영시 사업지구 내 폐기물 발생이 예상되는 지역
	소음·진동	○사업지구 경계로부터 500m 이내 지역	공사시	○공사장비 가동에 따른 소음·진동 영향이 예상되는 지역
	경관	○사업지구 및 주변지역 (영동군)	운영시	○사업시행(댐건설 등) 전·후의 경관 변화가 예상되는 지역
	전파장해	○사업지구 경계로부터 100m 이내 지역	운영시	○변전소 설치로 인한 전파장해 영향이 예상되는 지역
사회·경제 환경	인구·주거	○사업지구 및 주변지역 (영동군)	공사시 운영시	○사업시행으로 인해 공사시 및 운영시 인구·주거의 변화가 예상되는 지역
	산업	○사업지구 및 주변지역 (영동군)	운영시	○사업시행으로 인해 산업활동의 변화가 예상되는 지역



(그림 2-1) 환경영향평가 대상지역 설정도

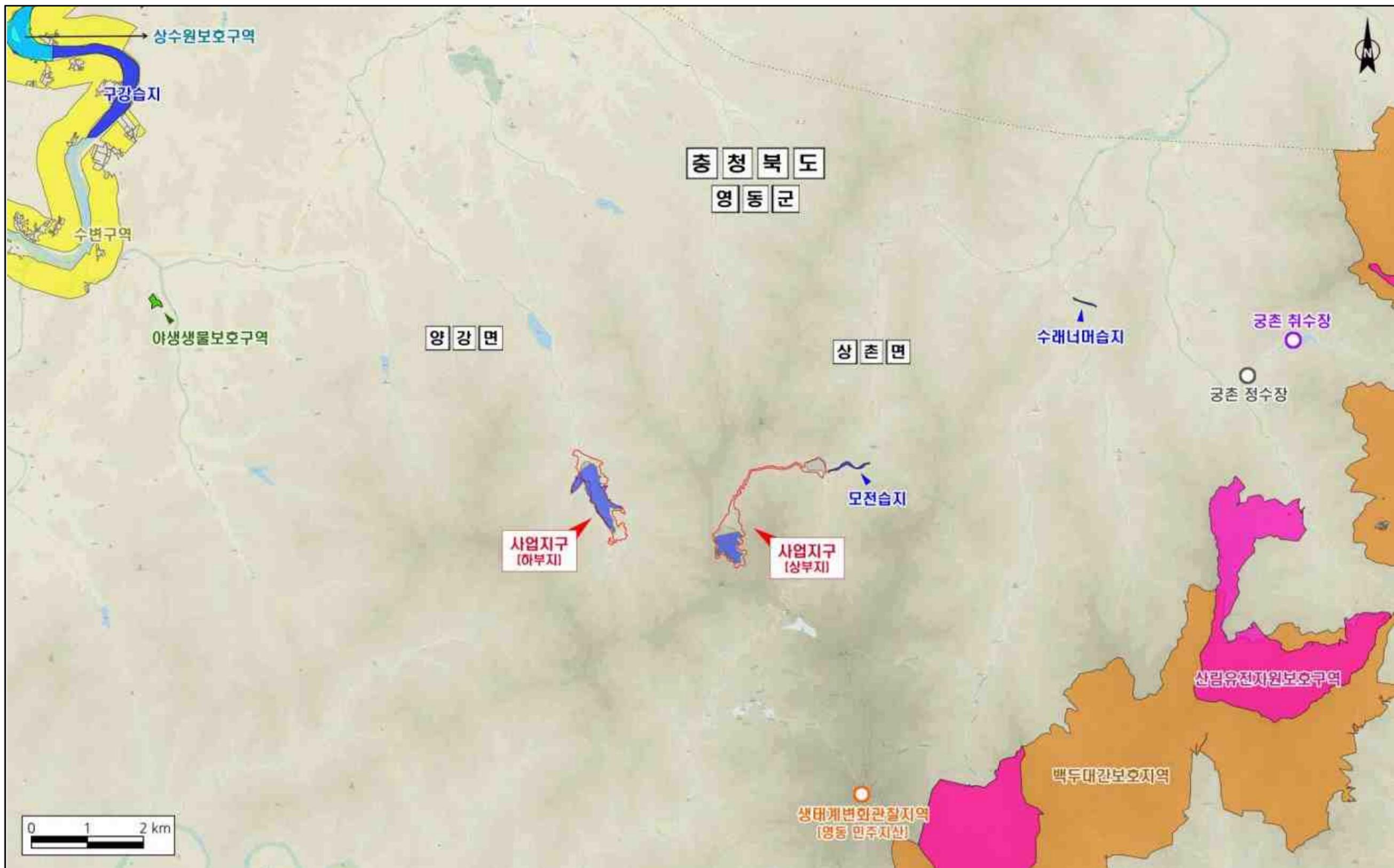
3. 지역개황

〈표 3-1〉 환경관련 지역 및 지구 지정현황

구 분	영동군	사업지구	비 고	
환경 관련 지역 · 사업 지구 영향 여부	● 환경보전·보호지역 지정 현황			
	■ 자연환경보전지역	◎	X	▪ 사업지구 약 9.2km 이상 이격
	■ 생태·경관보전지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
	■ 상수원보호구역	◎	X	▪ 총 1개소 : 사업지구 약 11.3km 이격
	■ 수변구역	◎	X	▪ 사업지구 약 8.8km 이격
	■ 대기보전 특별대책지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
	■ 수질보전 특별대책지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
	■ 자연공원	X	X	▪ 영동군 해당없음
	■ 습지보호지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
	■ 전국내륙습지	◎	X	▪ 사업지구 해당없음 - 사업지구와 인접하여 모전습지 분포
	■ 백두대간 보호지역	◎	X	▪ 사업지구 약 5.2km 이격
	■ 야생생물보호구역	◎	X	▪ 총 1개소 : 사업지구 약 7.5km 이격
■ 생태계변화관찰지역	◎	X	▪ 사업지구 약 4.5km 이격	
■ 산림유전자원보호구역	◎	X	▪ 총 6개소 : 사업지구 약 5.2km 이상 이격	

〈표 3-1 계속〉 환경관련 지역 및 지구 지정현황

구 분	영동군	사업지구	비 고
● 토지이용 행위제한 지역			
■ 수질오염 총량관리지역	◎	◎	▪ 상부지 : 금강수계 “초강A” 단위유역 ▪ 하부지 : 금강수계 “금본E” 단위유역
■ 대기오염 총량관리지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
■ 배출허용기준(폐수) 적용을 위한 지역	◎	◎	▪ 영동군 전 지역 : “청정” 지역
■ 악취관리지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
■ 토양보전대책지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
■ 저황유 공급 및 사용지역	◎	◎	▪ 영동군 전 지역 - 경유 : 황 함유량 0.1% 이하 - 중유 : 황 함유량 0.5% 이하
■ 고체연료 사용 제한지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
■ 청정연료 사용지역	X	X	▪ 영동군 해당없음
■ 문화재보호구역	◎	X	▪ 사업지구 해당없음 - 영동군 내 총 43개소 지정 (국가지정 13개소, 시도지정 30개소)
■ 자연발생석면 관리지역	◎	X	▪ 사업지구 해당없음 - 사업지구 약 3.2km 이격하여 완충지역 분포
■ 자연재해위험개선지구	◎	X	▪ 사업지구 해당없음
● 멸종위기 및 보호 야생생물 서식 현황, 철새도래 현황			
■ 철새도래 현황	X	X	▪ 영동군 해당없음
● 환경관련 지리정보 현황			
■ 생태·자연도	◎	◎	▪ 사업지구 2등급 및 3등급 권역 분포 - 상부지 일부 구간 1등급 권역 분포
■ 국토환경성평가지도	◎	◎	▪ 사업지구 및 주변지역 1~5등급 분포



(그림 3-1) 지역개황도

4. 환경항목별 조사결과, 예측 및 분석, 저감방안 요약

4.1 자연생태환경

가. 동·식물상

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 육상식물상(현지조사) <ul style="list-style-type: none"> - 식물상 : 227분류군 - 식생보전등급 : II ~ V 등급 ○ 육상동물상(현지조사) <ul style="list-style-type: none"> - 포유류 : 9과 16종 - 조류 : 23과 39종 - 양서·파충류 : 6과 12종 - 육상곤충류 : 31과 67종 ○ 육수생물상(현지조사) <ul style="list-style-type: none"> - 어류 : 2과 3종 - 저서생물 : 25과 43종 - 부착조류 : 26종 31분류군 ○ 법정보호종(현지조사) <ul style="list-style-type: none"> - 삵, 수달, 담비, 하늘다람쥐 ○ 생태·자연도 : 1~3등급 권역
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 육상식물상 <ul style="list-style-type: none"> - 사업대상지 내에 편입되는 입지에 분포하는 식물 및 산림식생은 불가피하게 훼손될 것으로 예상(훼손수목 67,767주, 이식수목 1,193주) ○ 육상동물상 <ul style="list-style-type: none"> - 육상동물류의 서식지 감소, 공사장비, 소음·진동 등으로 인한 교란 발생이 예상 - 배수로 설치로 추락, 고사 예상 - 운영시 댐 추락사 예상 ○ 육수생물상 <ul style="list-style-type: none"> - 공사시 토사유출로 직·간접적 영향 예상 ○ 법정보호종 <ul style="list-style-type: none"> - 공사 소음·진동 등 교란요인 증가, 서식지 감소시 주변 비교란지역으로 이동 예상 ○ 생태·자연도 <ul style="list-style-type: none"> - 1등급 권역 일부 훼손
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 육상식물상 <ul style="list-style-type: none"> - 비산먼지 저감대책 수립 - 생태계교란 생물(식물) 관리방안 수립 - 훼손수목 활용계획 수립 ○ 육상동물상 <ul style="list-style-type: none"> - 단계적인 공사 및 저소음·저진동의 장비 등 계획 - 배수로내 측구탈출로 설치 - 출현 예상구간 유도울타리 설치 ○ 육수생물상 <ul style="list-style-type: none"> - 가배수로, 침사지 등을 설치, 사면녹화 조기시행, 차량덮개 설치, 주기적인 살수 등을 실시할 계획임 ○ 법정보호종 <ul style="list-style-type: none"> - 육상동물 저감방안 이행(단계적 공사 및 저소음·저진동 장비 사용, 유도울타리 설치 등) - 영향발생시 적정 저감방안수립 - 지속적인 모니터링 실시 ○ 생태·자연도 <ul style="list-style-type: none"> - 공사구간 외 훼손 최소화

나. 자연환경자산

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영동군 내 주요 자연환경자산 현황 조사결과 - 수변구역 : 1개소 - 상수원 보호구역 : 1개소(약 11.3km 이격) - 생태계 변화 관찰지역 : 1개소(영동 민주지산) - 야생생물보호구역 : 1개소(약 7.5km 이격) - 보호수 : 느티나무 등 총 53주 - 습지보호지역 : 사업지구 인접하여 모전습지, 그 외 수래너머습지, 구강습지 등 위치 - 산림유전자원 보호구역 : 6개소(최소 약 5.2km 이격) - 백두대간보호지역(약 5.2km 이격)

4.2 대기환경

가. 기상

구 분	내 용																					
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 추풍령기상대 최근 10년(2012~2021년) - 평균기온 : 12.0 ℃ - 강수량 : 1,157.2 mm - 상대습도 : 65.3 % - 일조시간 : 2,326.8시간 - 평균풍속 : 2.7m/s ○ 부지기상 : 2020.03.26.~2021.03.25. 																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">항목</th> <th style="width: 33%;">상부지</th> <th style="width: 33%;">하부지</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>평 균 기 온</td> <td>10.1</td> <td>12.1</td> </tr> <tr> <td>평 균 풍 속</td> <td>1.3</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>강 수 량</td> <td>1,647.3</td> <td>1,695.9</td> </tr> <tr> <td>평 균 습 도</td> <td>75.6</td> <td>70.9</td> </tr> <tr> <td>평 균 기 압</td> <td>932.3</td> <td>979.4</td> </tr> <tr> <td>안 개 발 생 일 수</td> <td>44</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	항목	상부지	하부지	평 균 기 온	10.1	12.1	평 균 풍 속	1.3	1.4	강 수 량	1,647.3	1,695.9	평 균 습 도	75.6	70.9	평 균 기 압	932.3	979.4	안 개 발 생 일 수	44	16
	항목	상부지	하부지																			
	평 균 기 온	10.1	12.1																			
	평 균 풍 속	1.3	1.4																			
	강 수 량	1,647.3	1,695.9																			
	평 균 습 도	75.6	70.9																			
	평 균 기 압	932.3	979.4																			
안 개 발 생 일 수	44	16																				
영향예측	○ 부지기상 자료 및 인근 기상대 자료를 활용하여 수치모의 해석 결과, 안개지속 시간, 안개발생일수, 일조시간 등의 변화는 경미한 것으로 예측되어 본 사업시행에 따른 기상변화는 크지 않을 것으로 예상됨																					
저감방안	○ 모델링 예측결과의 불확실성 및 지형, 토지피복 등의 지역 특성에 종합적으로 영향을 받는 국지기상의 성격을 고려하여 댐 건설 후 사업지구 주변으로 AWS를 설치하여 상시 기상변화를 모니터링 할 계획임																					

나. 대기질

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대기질 현황 : 전지점 대기환경기준 이내 - PM-10 17~24$\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM-2.5 10~25$\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO₂ 0.010~0.017ppm, SO₂ 0.002~0.004ppm, CO 0.2~0.3ppm, O₃ 0.025~0.049ppm, Pb 불검출, 벤젠 1.27~2.48$\mu\text{g}/\text{m}^3$
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 - 사업지구 토공작업시 발생하는 대기오염물질 총 배출량은 PM-10 0.9481g/s, PM-2.5 1.0019g/s, NO₂ 0.2219g/s로 산정됨 - 사업지구 발파시 발생하는 대기오염물질 총 배출량은 PM-10 1.4814g/s, PM-2.5 0.1483g/s로 산정됨 - 주변 개발사업에 따른 대기오염물질 총 배출량은 PM-10 2.4080g/s, PM-2.5 0.6453g/s, NO₂ 0.3051g/s로 산정됨 - 대기질 영향예측 모델링 결과 일부 지점에서 PM-2.5(연간)가 환경기준을 다소 초과하는 것으로 나타남 <ul style="list-style-type: none"> · PM-10 : 24시간 25.8~78.6$\mu\text{g}/\text{m}^3$, 연간 19.3~37.7$\mu\text{g}/\text{m}^3$ · PM-2.5 : 24시간 10.6~29.1$\mu\text{g}/\text{m}^3$, 연간 9.8~19.0$\mu\text{g}/\text{m}^3$ · NO₂ : 1시간 35.217~54.229ppb, 24시간 14.039~17.185ppb, 연간 12.079~15.106ppb
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 - 비산먼지발생사업 신고 - 효율적 공정계획 수립 - 살수설치 - 세륜 및 측면살수시설 설치 - 도로재비산 방지 - 방진시설 설치 - 차량덮개 및 적치 토사 방진덮개 설치 - 차량운행 속도 제한 - 고농도 미세먼지 비상저감조치 - 터널 굴착시 환기계획 - 질소화합물 발생 저감계획

다. 온실가스

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 온실가스 배출현황(2020년) - 총 배출량 : 656.2백만톤CO₂eq - 순배출량 : 618.3백만톤CO₂eq
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 17,798.58톤CO₂eq/년 - 수송부문 : 15,819.73톤CO₂eq/년 - 가정부문 : 81.27톤CO₂eq/년 - 폐기물부문 : 0.83톤CO₂eq/년 - LULUCF부문 : - 1,896.75톤CO₂eq/년(저장량 - 29,692.58톤CO₂eq) ○ 운영시 4,556.10톤CO₂eq/년 - 수송부문 : 4,496.00톤CO₂eq/년 - 가정부문 : 60.10톤CO₂eq/년
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 - 노후 건설장비 사용 자제 및 공회전 자제 - 저탄소 자재 사용 - 건설 자재·폐기물 재활용 - 친환경 인증제품 사용 - 수목이식 계획 ○ 운영시 - 녹지체계 구축 - 친환경적 발전 계획

4.3 수환경

가. 수질

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하천수질현황 <ul style="list-style-type: none"> - 현지조사(BOD기준) : I a등급(하천수질등급) - 현지조사(TOC기준) : I a등급(하천수질등급) ○ 지하수질현황 <ul style="list-style-type: none"> - 현지조사 : 전항목 지하수 수질기준(생활용수) 이내 ○ 수질오염총량관리 대상지역“초강A”, “금본E” 해당
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 <ul style="list-style-type: none"> - 강우시 토사유출 : 2.52~56.20톤/일 - 부유사 확산 예측결과 <ul style="list-style-type: none"> · 상부지 : 저감시설 설치 전 A지점(하류 2km)에서 부유사 농도 15.98mg/L의 최고 농도를 나타내었으며, 희석 및 침강으로 인하여 감소하여 모의 말단지점인 D 지점(하류 7.4km)에서는 4.64mg/L의 농도를 나타냄 · 하부지 : 저감시설 설치 전 A지점(하류 0.5km)에서 부유사 농도 11.06mg/L의 최고 농도를 나타내었으며, 희석 및 침강으로 인하여 감소하여 모의 말단지점인 E지점(하류 2.5km)에서는 6.43mg/L의 농도를 나타냄 - 투입인력에 의한 오수발생 : 발생량 18.27m³/일, BOD 부하량 2.79kg/일 - 터널공사시 지하수 유출량 : 2,601.7m³/일 - 유류 등으로 인한 하천 및 지하수 오염 가능성 예상 ○ 운영시 <ul style="list-style-type: none"> - 장래수질 변화(상부지 및 하부지) 예측 결과 <ul style="list-style-type: none"> · TOC : 월 평균 0.4~1.1mg/L[호소수질환경기준 I a등급(2mg/L 이하)] · T-N : 월 평균 1.07~1.409mg/L · T-P : 월 평균 0.009~0.014mg/L [호소수질환경기준 I a등급(0.01mg/L 이하) ~ I b등급(0.02mg/L 이하)] · Chl-a : 월 평균 0.9~4.4mg/m³[호소수질환경기준 I a등급(5mg/m³ 이하)] - 장래수질 변화(하류하천-영동천) 예측 결과 <ul style="list-style-type: none"> · BOD 0.68mg/L, TOC 1.30mg/L, T-N 1.995mg/L, T-P 0.005mg/L로 모의됨 · BOD, TOC, T-P는 장래수질 변화가 크지 않으며, T-N은 0.008mg/L 감소 · BOD, TOC, T-P 모두 Ia(매우 좋음)등급을 유지하는 것으로 보았을 때 본 사업 시행으로 인한 하류 수계인 영동천에 미치는 영향은 경미한 것으로 판단됨 - 댐 건설 후 관리동 및 시설물 운영에 따른 오·폐수 발생 예상 - 산막저수지 하천수 이용에 대한 영향 - 초기강우로 인한 비점오염원 발생 - 수질오염총량 검토
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 <ul style="list-style-type: none"> - 토사유출 저감을 위한 가배수로 및 임시침사지 등 설치 - 투입인력에 의한 오수 처리를 위한 개인하수처리시설 설치 - 터널공사시 폐수배출시설 설치 - 지하관정 폐공처리 - 수질오염사고 예방대책 수립 ○ 운영시 <ul style="list-style-type: none"> - 용수공급계획 수립 - 시설물 운영시 발생하는 오·폐수 처리대책 수립 - 발전용수 및 하천유지유량 확보 계획 수립 - 비점오염원 저감계획 및 저영향개발 적용계획 수립

나. 수리·수문

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유역현황 <ul style="list-style-type: none"> - 상부댐 저수지는 고자천(지방) 상류 소하천에 위치, 유역면적 0.79km² - 하부댐 저수지는 산막천(소하천) 상류에 위치, 유역면적 8.73km² ○ 유역특성 <ul style="list-style-type: none"> - 형상계수는 상부 장방형(0.3), 하부 정방형(0.64) ○ 유역내 기상관측소 없음 <ul style="list-style-type: none"> - 약 22km 이격되어 추풍령기상대가 위치
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강우자료 수집 및 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 영동군(산막리 관측소 적용) - 확률강우량은 지역빈도해석 활용 - 기능최대강수량(PMP)은 영동지점 PMP적용 ○ 홍수분석 <ul style="list-style-type: none"> - Clark유역추적법 및 HEC-HMS 모형을 이용하여 영동지점 유역 홍수량 산정 - 200년빈도 홍수시 상부댐 70분(지속시간)에서 25m³/s, 하부댐 80분(지속시간)에서 287m³/s ○ 저수지 퇴사 및 저수용량 <ul style="list-style-type: none"> - 비퇴사량: 상부댐(680m³/km²/년), 하부댐(500m³/km²/년) ○ 지하수 유동 변화 예측 결과 공사시 일부 지점에서 지하수위 강하가 예상되나 점차 회복되는 것으로 예측됨
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍수조절 규모 및 효과 <ul style="list-style-type: none"> - 금회 홍수조절방식은 Auto ROM 적용 - 홍수추적결과 200년 빈도 홍수량 유입시 첨두방류량 124m³/s, 첨두수위 EL.344.8m, 가능최대홍수량 유입시 첨두방류량 312.5m³/s, 첨두수위는 EL.345.8m ○ 댐하류 홍수위 영향검토 <ul style="list-style-type: none"> - 하부댐 설치예정지에 위치한 산막천(소하천)의 경우 최근 수립된 「영동군 소하천정비종합계획 (재)수립, 2019, 영동군」 상의 하천설계빈도 50년으로 설정하여 홍수위를 검토한 결과, 하류하천 수위감소가 0.5~4.21m로 홍수조절 효과가 큰 것으로 검토됨 ○ 국가계획의 일관성 유지를 고려하여 하부댐 0.012m³/s를 하천유지유량으로 결정

4.4 토지환경

가. 토지이용

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업지구 지목별 토지이용 현황 <ul style="list-style-type: none"> - 총 면적 1,049,508㎡, 임야 745,026㎡(70.99%), 전 76,896㎡(7.33%) 등으로 조사됨 ○ 사업지구 용도지역 현황 : 관리지역 97.14%, 농림지역 2.86% ○ 소유자별 토지현황 <ul style="list-style-type: none"> - 공유지 764,934㎡(72.89%), 사유지 174,970㎡(16.67%), 국유지 109,604㎡(10.44%) ○ 지장물 현황 : 총 428동 분포 ○ 기존 도로망 현황 <ul style="list-style-type: none"> - 상부지 : 지방도 49호선, 민주지산로, 영동 고자 임도 - 하부지 : 괴목산막로, 영동 산막1 임도
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발규모 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 지형 및 지질측면, 생태·자연도 등 환경측면 및 주민수용성을 고려하여 최종 지점 선정 - 상부지 일원에 생태·자연도 1등급이 일부 분포함에 따라 이에 대한 영향이 최소화 되도록 수몰면적 결정 ○ 설계개요 <ul style="list-style-type: none"> - 시설용량 : 500MW (250MW × 2기) - 사용수량 : 138.0m³/s (69.0m³/s × 2) - 양 수 량 : 125.0m³/s (62.5m³/s × 2)
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 편입토지는 사업시행전 지역주민과 협의 후 보상함으로써 민원을 최소화 할 계획 ○ 편입 지장물은 공사시행 전 관계기관(관리주체) 협의 및 입회하에 이설 또는 보호절차를 시행토록 할 계획 ○ 이주단지 조성여부 등에 대해서는 이주대상 주민들과 충분한 협의 후 결정할 계획

나. 토 양

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토양측정결과 <ul style="list-style-type: none"> - 전지점·전항목 토양오염우려기준 1, 2지역 이내 ○ 인근 토양오염실태조사 및 토양측정망 현황 <ul style="list-style-type: none"> - 전항목 토양오염우려기준 2지역 이내 ○ 사업지구 내 특정토양오염관리대상시설 위치하지 않음 ○ 토양오염 개연성이 높은지역으로 소규모 측사가 위치
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 절·성토, 깎기·쌓기, 토양이동 등으로 인한 토양의 물리적 형질 변화 예상 ○ 철거대상 지장물의 분뇨 등을 적정 처리하지 않을 경우 토양오염 예상 ○ 투입장비의 폐유 등이 무단투기될 경우 토양오염 예상 ○ 공사인원에 의한 폐기물 및 분뇨의 무단방치시 토양오염 예상 ○ 밭파시 화약류에 의한 토양오염 예상
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우기를 피한 작업 일정 계획, 절·성토 사면에 대한 녹화와 피복 처리 등 토양의 물리적 형질변화 최소화 ○ 철거대상 지장물의 분뇨는 수거하여 전량 위탁처리 ○ 불가피하게 발생하는 폐유는 폐유저장시설을 설치하여 위탁처리 ○ 공사인원에 의한 발생분뇨는 공공하수처리시설 연계 및 연계 불가 시 개인하수 처리시설 또는 간이화장실을 설치 ○ 적절한 밭파 공법과 장약량을 선정하고 잔류약은 확인하여 수거한 후 보관소에 반납

다. 지형·지질

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지형·지질 현황 <ul style="list-style-type: none"> - 사업지구의 약 70% 이상 흑운모편마암, 화강편마암 분포 ○ 주요 생태축 현황 <ul style="list-style-type: none"> - 사업지구 경계로부터 약 5.2km 이격하여 백두대간 보호지역 위치 - 상부댐과 하부댐 사이에 각호지맥 인접하여 위치 ○ 광산 현황 <ul style="list-style-type: none"> - 영동군 내 총 79개소 위치 ○ 사업지구로부터 약 3.3km 이격하여 완충지역(석면 노출 가능성이 있는 지역) 위치
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 댐 구조물 설치 및 진입도로, 이설도로 설치 등으로 인한 절·성토 발생 및 지형변화가 예상되며, 추후 비탈면에 대한 안정성 검토 실시 ○ 토공계획 <ul style="list-style-type: none"> - 공사시 사토 (628,845m²) 발생 - 지형변화지수 : 6.62 ○ 능선축 단절에 의한 영향 <ul style="list-style-type: none"> - 상부댐과 하부댐 사이에 각호지맥이 위치하나 발전수로는 터널로 계획하고 있어 능선축 단절에 의한 영향은 없을 것으로 예상 ○ 공사시 절·성토 발생에 따른 토사유출 예상 및 이로 인한 하류 수계 영향 예상
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 절·성토로 인한 지형변화를 최소화하기 위해 표준비탈면경사, 비탈면 보호공법 등 최적의 공법 선정·제시 ○ 사업지구의 지형·지질환경을 고려하여 표면차수벽형석괴댐방식 선정 ○ 상부지 석산개발계획 수립 ○ 사토처리계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 발생사토는 사업지구 내에서 유용 ○ 각호지맥에 미치는 영향 저감계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 상부댐 주변 순환도로 일부구간 폭조정 ○ 터널설치계획 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 발전수로 등 터널 설치시 최적의 차수공법 적용 ○ 토사유출 방지대책 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 배수구역 주위에 가물막이 및 가배수로, 침사지, 오탁방지막 등 설치 - 사면에 비닐덮개 설치

4.5 생활환경

가. 친환경적 자원순환

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생활폐기물 : 39.4톤/일 ○ 사업장 배출시설계폐기물 : 87.09톤/일 ○ 분뇨 발생량 : 30.6m³/일 ○ 폐기물 처리시설 현황 - 매립시설 2개소, 소각시설 : 1개소, 기타시설 : 1개소 ○ 건설폐기물 : 369.23톤/일 ○ 지정폐기물 : 4.14톤/일 ○ 분뇨 처리시설 현황 : 1개소
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 - 공사인부에 의한 생활폐기물 및 분뇨 발생 : 26.23kg/일, 20.37L/일 - 공사장비 가동에 따른 폐유 발생 : 98.19L/일 - 지장물 철거시 건설폐기물 발생 : 14,280.11톤 - 훼손수목에 따른 임목폐기물 : 35,447.71톤 ○ 운영시 - 계획인구에 따른 생활폐기물 및 분뇨 발생 - 댐 유입 부유물질에 의한 영향
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 - 생활폐기물 및 분뇨 : 분리수거 및 간이화장실 설치 - 폐유 : 폐유저장소 설치, 수거 후 전량위탁처리 - 건설폐기물 : 재활용 후 전문처리업체에 위탁처리 - 임목폐기물 : 재활용 후 전문처리업체에 위탁처리 ○ 운영시 - 분리수거함 설치, 영동군 폐기물처리계획에 따라 처리 - 수시 점검을 통한 수거 및 적정처리

나. 소음·진동

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소음현황 - 도로변지역 “나” 지역(1지점) → 소음환경기준 이내 · 낮 평균 39.5~47.0dB(A), 밤평균 33.3~44.1dB(A) - 일반“다”지역(3지점) → 소음환경기준 이내 · 낮 평균 37.1~47.4dB(A), 밤 평균 33.8~45.6dB(A) - 일반지역“가”지역(1지점) → 밤 소음환경기준 초과 · 낮 평균 39.1~47.8dB(A), 밤 평균 36.9~40.8dB(A) ○ 진동현황(5지점) → 전 지점에서 생활진동규제기준 이내 · 주간 평균 12.5~16.5dB(V), 심야 평균 10.3~14.9dB(V)
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 - 공사장비에 의한 소음·진동 영향 예측 · 소음 : 48.1~98.7dB(A) → 총 7개소 기준 초과 · 진동 : 24.0~55.8dB(V) → 전 지점 기준 이내 - 발파시 소음·진동 영향 예측 · 표준발파공법별 장약량 기준 → 모든 발파공법에서 소음 환경목표기준 초과 3개소 → 모든 발파공법에서 진동 환경목표기준 초과 1개소
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 - 가설방음판넬 설치 : 높이(H) : 3.0~6.0m - 투입장비 강도조절 및 분산투입 - 이동식 방음벽 검토 - 시험발파를 통한 폭약사용량 선정, 발파 전 사전공고 등

다. 경관

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자연경관영향 심의대상 사업에 해당 ○ 사업지구 주변은 대부분 산지로 이루어져 있고 일부 가옥이 위치함 ○ 경관관련 보호지역 지정현황 <ul style="list-style-type: none"> - 자연공원, 습지보호지역, 생태경관보전지역 : 해당없음 - 야생생물 보호구역 : 약 7.5km 이격 - 생태·자연도 : 1등급 권역 일부 편입 - 기타 보호지역 : 상수원보호구역 약 11.3km 이격
영향예측	○ 사업시행으로 인한 댐 및 석산부지 등 조성에 따라 경관변화가 예상됨
저감방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조경식재 및 비탈면사면 녹화 <ul style="list-style-type: none"> - 경관 영향 저감을 위한 훼손수목 이식으로 경관 연속성 확보 ○ 색채 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 인공구조물 설치시 주변 경관과 조화를 고려하여 색상 선택 ○ 댐 형식 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 축조재료의 부존량, 운반거리, 시공성, 경관성 등을 고려한 콘크리트 표면차수벽형 석괴댐(C.F.R.D) 선정 계획

라. 전파장해

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자계 발생시설 현황 <ul style="list-style-type: none"> - 사업지구 및 주변지역에 전자계 발생시설은 위치하지 않음
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥외변전소에 의한 전자파 영향 <ul style="list-style-type: none"> - 전국 변전소 최대 측정값(13.16μT)이 국제 가이드라인(200μT)의 6.58%, 국내 기준(83.3μT)의 15.79% 수준으로 조사되어, 사업시행으로 인한 전자파 및 전파장해에 의한 영향은 크지 않은 것으로 판단됨

4.6 사회·경제환경

가. 인구

구 분	내 용
환경현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인구 현황(2020년) <ul style="list-style-type: none"> - 인구 : 48,247인 - 인구증가율 : -2.7%
영향예측	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사시 <ul style="list-style-type: none"> - 공사인원은 장비운전원, 단순노무인력 등을 제외하여 최대 62인 투입 ○ 운영시 <ul style="list-style-type: none"> - 인력 운영계획에 따라 사업지구 내 운영인원은 총 62인 예정 ○ 본 사업시행으로 인한 공사시 및 운영시 사업지구가 위치한 영동군 인구에 미치는 영향은 경미한 것으로 판단됨

나. 주거

구 분	내 용
환경현황	○주택 현황(2020년) - 주택수 : 22,727호 - 주택보급률 : 108%
영향예측	○사업지구 내 편입되는 이주대상 가구 약 29가구
저감방안	○이주단지 조성여부는 이주대상 주민들과 충분한 협의 후 결정할 계획임

다. 산업

구 분	내 용
환경현황	○산업별 사업체 및 종사자수 현황(2020년) - 사업체 : 5,018개소 - 종사자수 : 17,080인
영향예측	○공사시 - 공사인원 유입 등으로 지역 내 도·소매업 등 활성화 예상됨 - 댐 건설로 인한 1차 산업의 생산력 감소 예상됨 ○운영시 - 경작지 감소에 따른 농작물 생산량의 일부 감소가 예상됨
저감방안	○공사시 - 건설 공사시 지역주민 우선 고용기회를 제공하여 소득향상에 기여 ○운영시 - 운영인력 지출비용은 주변지역 주민의 경제에 일익을 담당할 것으로 예상됨 - 주변지역의 관광 활성화 도움 예상됨 - 안정적인 에너지 수급 가능

5. 사후환경영향조사계획

- 사업시행에 따른 자연생태환경, 대기환경, 수환경, 토지환경, 생활환경, 사회·경제환경에 미치는 영향을 최소화하기 위한 저감방안 설치·이행 관리 및 협의내용 이행 점검·관리 등에 대하여 지속적으로 관리할 수 있도록 하고, 향후 각종 여건 등의 변화로 인해 발생할 수 있는 환경영향과 저감방안을 추가 검토할 수 있도록 사후환경영향조사 계획을 수립하였음

〈표 5-1〉 사후환경영향조사 세부항목별 조사계획

구 분	조 사 항 목	조사지점	조사방법	조사시기	
동 · 식 물 상	조사 분야	[공사시] ○ 육상식물 - 관속식물 분포현황 - 법정보호종 분포현황 - 생태계교란 생물(식물) 분포현황 ○ 육상동물 - 포유류, 조류, 양서·파충류, 육상곤충류의 현황 및 영향 조사 - 법정보호종 출현 현황 ○ 육수동물 - 어류, 저서성대형무척추동물, 부착조류의 현황 및 영향조사 - 법정보호종 출현 현황	○ 사업지구 경계로 부터 1km 이내 (평가와 연계성 고려) ○ 사업지구 경계로 부터 300m 이내 (평가와 연계성 고려) ○ 평가시 조사지점	○ 현지조사 ○ 현지조사 ○ 현지조사	○ 1회/분기 ○ 생태계교란 생물 분기 1회 (동계 제외) ○ 1회/분기 ○ 1회/분기
	관리 분야	○ 저감방안 이행여부	○ 사업지구	○ 현지조사	○ 1회/분기
	조사 분야	[운영시] ○ 육상식물 - 관속식물 분포현황 - 법정보호종 분포현황 - 생태계교란 생물(식물) 분포현황 ○ 육상동물 - 포유류, 조류, 양서·파충류, 육상곤충류의 현황 및 영향 조사 - 법정보호종 출현 현황 ○ 육수동물 - 어류, 저서성대형무척추동물, 부착조류의 현황 및 영향조사 - 법정보호종 출현 현황	○ 사업지구 경계로 부터 1km 이내 (평가와 연계성 고려) ○ 사업지구 경계로 부터 300m 이내 (평가와 연계성 고려) ○ 평가시 조사지점	○ 현지조사 ○ 현지조사 ○ 현지조사	○ 1회/반기 ○ 생태계교란 생물 분기 1회 (동계 제외) ○ 1회/반기 ○ 1회/반기
	관리 분야	○ 저감방안 이행여부	○ 사업지구	○ 현지조사	○ 1회/반기

〈표 5-1 계속〉 사후환경영향조사 세부항목별 조사계획

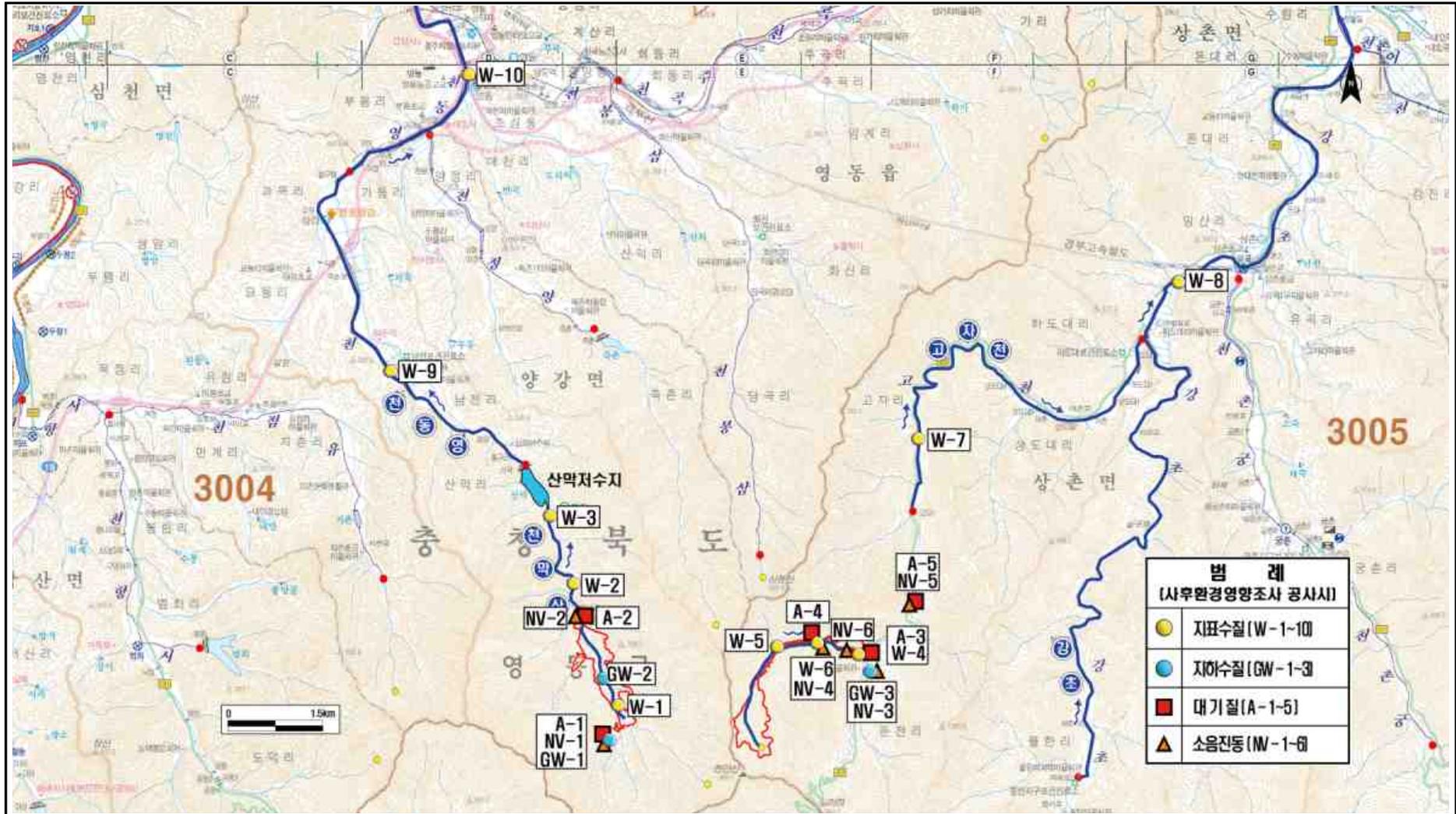
구 분		조 사 항 목	조 사 지 점	조 사 방 법	조 사 시 기
기 상	측정 조사 분야	[운영시] ○ 기상현황 - 기온, 강수량, 일조량, 안개일수, 상대습도, 풍향, 풍속	○ 사업지구 주변지역	○ 자동기상 관측소 (AWS)를 설치한 국지기상 측정	○ 준공일로부 터 5년까지
	측정 조사 분야	[공사시] ○ 환경기준 준수 여부 - PM-10, PM-2.5, NO ₂	○ 사업지구 주변지역 - A-1~5	○ 대기오염 공정시험기 준	○ 1회/분기 (1일측정)
대 기 질	관리 분야	○ 저감방안의 적정이행 여부 - 살수 실시 - 방진망 설치 - 세륜·측면살수시설 설치 - 토사운반차량 방진덮개 설치 - 효율적 장비투입 및 공회전 금지 - 차속 규제 이행 - 터널 굴착시 환기계획	○ 사업지구	○ 현지조사	
	관리 분야	[공사시] ○ 공사장비 공회전 자제 ○ 건설 자재 및 폐기물 재활용	○ 사업지구	○ 현지조사	○ 1회/분기
수 질	측정 조사 분야	[공사시] ○ 지표수질 - 유량, pH, BOD, COD, TOC, SS, DO, T-P, 총대장균군, 남조류세포수(10개 항목) ○ 지하수질 - pH, 총대장균군, 질산성질소, 염소이온, 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 다이아지논, 파라티온, 페놀, 납, 크롬, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로 에틸렌, 1,1,1-트리클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌(20개 항목)	○ 사업지구 주변 수계 - 10개소(현황 조사지점) ○ 사업지구 주변 - 3개소(현황 조사지점)	○ 수질오염 공정시험 기준	○ 1회/분기
	관리 분야	○ 침사지 관리·운영 실태 점검 ○ 현장사무소 오수처리계획 적정 이행여부(설치시) ○ 터널폐수 처리계획 적정 이행여부	○ 침사지 설치 지점 ○ 현장사무소 개인하수처리 시설 설치지점 ○ 사업지구 터널 공사지점	○ 현지조사 ○ 관련서류 점검	

〈표 5-1 계속〉 사후환경영향조사 세부항목별 조사계획

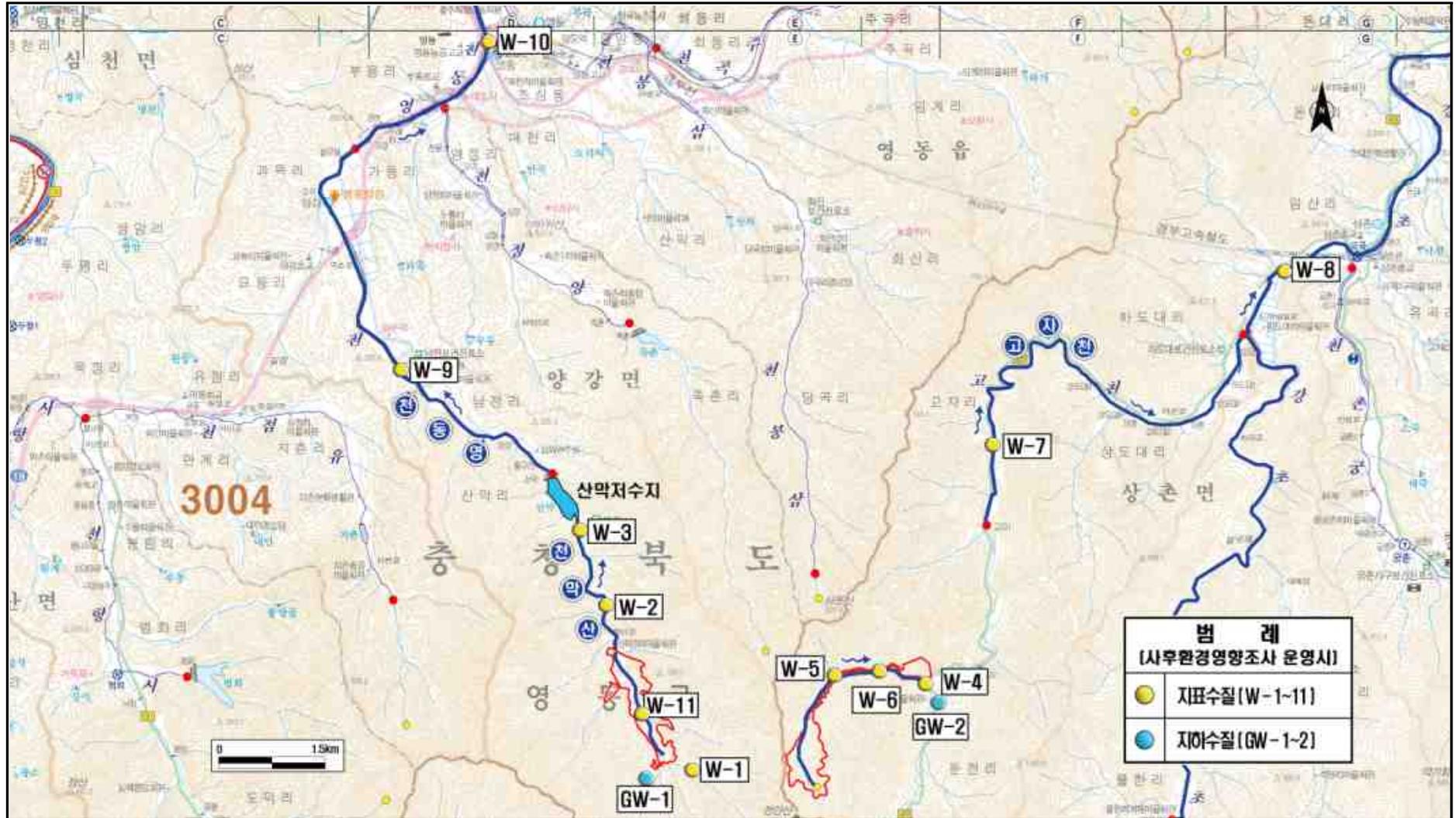
구분	조사항목	조사지점	조사방법	조사시기
수질	[운영시] ○ 지표수질(W-1~10) - 유량, pH, BOD, COD, TOC, SS, DO, T-P, 총대장균군, 남조류세포수(10개 항목) ○ 지표수질(W-11) - pH, COD, TOC, SS, DO, T-P, T-N, chl-a, 총대장균군(9개 항목) ○ 지하수질 - pH, 총대장균군, 질산성질소, 염소이온, 카드뮴, 비소, 시안, 수은, 다이아지논, 파라티온, 페놀, 납, 크롬, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌(20개 항목)	○ 사업지구 주변 수계 - 11개소(상부지 6개소, 하부지 5개소) ○ 사업지구 주변 - 2개소	○ 수질오염 공정시험 기준	○ 1회/반기
	관리 분야 ○ 오수 처리계획 적정 이행여부 ○ 비점오염저감시설 적정 설치여부	○ 사업지구 (오수 처리) ○ 비점오염 저감시설 설치지점	○ 현지조사 ○ 관련서류 점검	
토양	[공사시] ○ 폐유저장시설 주변 - BTEX, TPH ○ 석산 개발부지 주변 - pH, Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr ⁶⁺ , Zn, TPH	○ 폐유보관시설 ○ 석분 적치지역 및 배수로 인근	○ 토양오염 공정시험 기준	○ 1회/분기
	관리 분야 ○ 지장물 철거에 따른 토양오염 유무 - 분뇨 처리상태 확인 ○ 폐유보관시설 설치 및 폐유 적정 처리 ○ 발파시 사용 화약 및 처리여부 확인	○ 지장물 철거지역 ○ 폐유보관시설 ○ 발파지점 인근	○ 현지조사	○ 지장물 철거 전후1회 ○ 1회/분기 ○ 발파 후 1회
지형·지질	[공사시] ○ 절·성토지역 처리상태 ○ 사면안정화 실시 여부 ○ 사토처리 현황 ○ 토사유출 방지 처리 - 가배수로, 임시침사지 설치 여부 ○ 토량 이동 현황 ○ 표토 및 비옥토 처리 현황	○ 사면 발생지역 ○ 사업지구 ○ 비옥토 적치 지점	○ 현장조사	○ 1회/분기
	[운영시] ○ 절·성토 사면 복원상태 ○ 사면안정화 실시 여부	○ 사면 발생지역	○ 현장조사	○ 1회/반기

〈표 5-1 계속〉 사후환경영향조사 세부항목별 조사계획

구 분	조 사 항 목	조 사 지 점	조 사 방 법	조사시기	
친 환 경 적 자 원 순 환	관리 분야	[공사시] ○ 폐기물 관련 법규에 따른 적법한 인·허가 여부 ○ 발생된 폐기물에 대한 적정처리 여부 - 생활폐기물 분리수거함 설치 및 처리 - 건설폐기물 적정처리여부 - 임목폐기물 재활용 및 적정처리 여부 - 이동화장실 설치 및 수거처리 - 폐유저장소 설치 등 지정폐기물 적정 처리	○ 사업지구 ○ 현지조사 ○ 관련서류 점검	○ 1회/분기	
		[운영시] ○ 발생된 폐기물에 대한 적정처리 여부 - 생활폐기물 분리수거함 설치 및 처리 - 댐 유입 부유물 수거 및 적정처리 여부	○ 사업지구 ○ 현지조사	○ 1회/반기	
소 음 · 진 동	측정 조사 분야	[공사시] ○ 환경목표기준 준수 여부 - 소음도(주간 4회), 진동도(주간 2회) ○ 발파시 소음·진동	○ 사업지구 주변지역 - N·V-1~6 (6개 지점)	○ 현지조사 ○ 소음·진동 공정시험기준 ○ 발파 계측 보고서 참조	○ 1회/분기
	관리 분야	○ 건설장비 분산투입 여부 ○ 공사장비 변동이나 공중 변경시 정온시설에 미치는 영향 파악 ○ 저감시설 설치여부	○ 사업지구	○ 현지조사	○ 1회/분기



(그림 5-1) 사후환경영향조사 측정지점 위치도(공사시)



(그림 5-2) 사후환경영향조사 측정지점 위치도(운영시)