제7장 종합평가 및 결론

7.1 자연생태환경

가. 동□식물상	
환경현황	◦ 식물상(현지조사) – 관속식물 : 총 63과 168종 1아종 12변종 1품종 등 총 182분류군 – 식생 : 과수원 및 묘포지, 주거지 및 나지, 이차림, 식재림, 수역 – 식생보전등급 : V등급 79.04%, IV등급 10.03%, III등급 10.93% – 보호수 및 노거수 : 조사지역에는 보호수 및 노거수가 분포하지 않았다. ◦ 육상동물상(현지조사) – 포유류 : 고라니, 멧돼지, 수달, 오소리, 다람쥐, 족제비 등 8과 12종 – 조 류 : 참새, 흰목물떼새, 직박구리, 방울새 등 20과 32종 – 양서류 : 북방산개구리, 옴개구리, 참개구리, 무당개구리 등 2과 4종 – 파충류 : 유형목이, 누룩뱀 1과 2종 – 육상곤충류 : 나비목이, 노린재목, 딱정벌레목, 파리목 등 33과 42종 ◦ 육수생물상(현지조사) – 어 류 : 참갈겨니, 자가사리, 잉어, 빙어, 붕어, 끄리 등 5과 19종 – 저서성대형무척추동물 : 플라나리아, 깔따구과 sp. 등 33과 44종 ◦ 생태□자연도 : 2,3등급 ◦ 법정보호종 현황 : 수달, 흰목물떼새 ◦ 생태계교란 생물 : 가시상추
영향예측	◦ 식물상 – 터널유출부에 서식하고 있는 식물들은 불가피하게 영향을 주나 공사완료 후 운영시 본래의 식생으로 일부 회복될 것으로 예상 – 훼손수목량 : 166주 (소나무 92주, 리기다소나무 74주) ◦ 동물상 – 공사시 기존 서식환경의 물리적인 변화로 인해 각각의 사업지구에서 서식, 이동하는 동적 분류군의 일시적인 활동영역의 축소는 불가피할 것으로 예상 – 육상동물상은 대부분 환경 변회에 따른 적용탄력성이 높기 때문에 직접 영향은 회피형태로 나타날 것으로 예상 – 사업시행 후 생태환경의 안정화로 사업지구 주변으로 복귀 예상 ◦ 육수생태계 – 터널유출부와 공사용도로, 물양장은 영천호와 자호천의 수변부에 계획되어 각종 공정에서 발생하는 물리적·인위적 교란이 예측되나, 토공사의 규모가 크지 않으며, 공사구역 이외에 수환경은 거의 교란이 이루어지지 않아 미치는 직접 영향은 크지 않을 것으로 예상

가. 동□식물상	
영향예측	◦ 육수생태계 – 다만, 어류는 수생태계에서 이동성이 높은 분류군으로 훼손에 따른 물리적·인위적 교란이 발생하면 영향이 미치지 않는 지역으로 이동할 것으로 예측되나, 훼손지역에 서식하는 이동성이 취약한 저서성대형무척추동물은 공사단계에서 종수 및 개체수가 감소할 수 있을 것으로 예측된다.
저감방안	◦ 식물상 – 식생의 분진 영향 최소화 위해 살수차량 운행 및 장진망 설치 – 식재마운딩 및 이식수목 13주 선정 ◦ 육상동물상 – 서식지 변화 최소화 위해 단계별로 부지정지공사 실시 – 야행성 야생생물의 생활특성을 고려하여 무리한 야간공정은 지양 – 주요번식기(03~06월)를 가급적 고려하는 공사공정계획을 수립 – 토공사의 경우 불필요한 편입면적이 발생 지양 ◦ 육수생물상 – 주요 공사차량 이동로와 분진발생지역은 주기적으로 살수작업 및 비산방진망 설치 – 강우시에는 공사를 지양하고 절□성토면 안정화작업 우선 시행 – 사업계획지구 경계부에 가배수로를 설치하고, 임시침사지 설치 – 오탁방지막 설치 ◦ 법정보호종 – 수달 : 각 공정은 토사가 유출되지 않도록 장마시기를 피해 가급적 조기에 끝마치도록 하고, 저소음□진동 공법을 이용, 야간공정 지양 – 흰목물떼새 : 수환경을 중심으로 활동하는 종으로서, 본 사업으로 인해 흰목물떼새의 서식에 미치는 영향이 없을 것으로 예측

나. 자연환경자산

환경현황 및 영향예측

조 사 항 목	자연환경자산 지정의 배경	사업지구	주변지역
멸종위기야생생물	“야생생물보호·관리에 관한법률” 제2조	×	○
야생생물특별보호구역	“야생생물보호·관리에 관한법률” 제27조 제1항	×	×
시·도야생생물보호구역	“야생생물보호·관리에 관한법률” 제33조 제1항	×	×
생태·경관보전지역	“자연환경보전법” 제12조	×	×
시·도생태·경관보전지역	“자연환경보전법” 제23조	×	×
생태·자연도	“자연환경보전법” 제34조, 시행령 제27조 제1항	×	×
생태계변화관찰지역	“자연환경보전법” 시행규칙 제12조	×	×
습지보호지역 또는 습지주변관리지역	“습지보전법” 제8조	×	×
자연공원	“자연공원법” 제2조 제1호	×	×
산림유전자원보호림	“산림법” 제67조 제1항	×	×
천연기념물	“문화재보호법” 제7조	×	○
수산자원보호구역	“국토의 계획 및 이용에 관한 법률” 제40조	×	×
백두대간보호지역	“백두대간보호에 관한 법률” 제6조	×	×
국제협약 지정등록 또는 추진중 지역	“우리나라가 국제기구, 국제협약 가입”	×	×
역사적·경관적·학술적 가치가 큰 지역	“특별한 자연현상에 기인한 지역”	×	×

◦ 생태자연도 1등급권역은 사업계획지구에 분포하지 않았으나, 가설사무소와 약 440m 이격되어 생태자연도 1등급지역이 위치

◦ 공사용도로 및 물양장과 각각 1.4km, 1.5km 이격되어 별도관리지역인 야생동식물보호구역이 위치

◦ 물양장으로부터 동쪽으로 약 84m 이격하여 수달 배설물 발견

◦ 터널유출부로부터 남동쪽으로 약 340m 이격하여 흰목물떼새 개체 발견

7.2 대기환경

<table>
<tr><td colspan="2">가. 기상</td></tr>
<tr><td>환경현황</td><td>◦ 광역기상 (2008~2017년)
– 영천기상관측소 : 최근 10년간 평균기온은 12.9℃, 평균풍속은 1.9m/s, 최대풍속은 2.0m/s, 평균상대습도는 64%, 일조시간은 2,167.2hr, 강수량은 1,000.8mm로 조사되었다.
◦ 국지기상(2017년)
– 평균기온 13.5℃, 최고기온 20.2℃, 최저기온 7.5℃
– 강수량 713.99mm, 최대 191.7mm (8월), 최저 0.1mm (11월)
– 평균습도 59%, 최대 74% (8월), 최저 45% (12월)
– 일조시간 2,570.8hr, 최대 278.4hr (5월), 최저 150.7hr (10월)
– 평균풍속 1.9m/s, 최고 2.6m/s (2월), 최저 1.4m/s (9, 10월)
– 강수일 91일, 최대 16일 (7월), 최저 1일 (11, 12월)</td></tr>
<tr><td>영향예측
및
저감방안</td><td>◦ 본 사업은 영천댐의 안정성 강화사업으로 신설방류터널을 설치하여 기존 영천댐의 치수능력을 증대시키고 수문학적 안정성을 확보하며, 금회 신설 취수탑 및 댐 주변시설(취수탑) 정비를 통한 환경친화적 댐을 조성하고자 하는 사업으로서, 과업의 성격상 기상에 영향을 미칠만한 요소는 없는 것으로 판단되어 별도의 저감방안은 계획하지 않았다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">나. 대기질</td></tr>
<tr><td>환경현황</td><td>◦ 대기질 측정결과
– PM-10 25.9~27.9㎍/m^3, PM-2.5 16.7~18.3㎍/m^3, NO_2 0.005 ppm, SO_2 0.001ppm, CO 0.3ppm, O_3 0.038~0.044 ppm, Pb 0.015~0.016㎍/m^3, 벤젠 불검출로 대기환경기준을 만족하는 것으로 조사되었다.</td></tr>
<tr><td>영향예측
및
저감방안</td><td>◦ 공사시 예측결과
– 영향예상지점 10개소에 대해 각종 저감방안 실시 후 예측한 결과 전 지점에서 대기환경기준을 만족하는 것으로 조사되었다.
<table>
<tr><th>구분</th><th>PM-10(㎍/m^3)</th><th>PM-2.5(㎍/m^3)</th><th>NO_2(ppm)</th></tr>
<tr><td>예측농도(24시간)</td><td>17.2~60.8</td><td>18.6~28.1</td><td>0.0050~0.0072</td></tr>
<tr><td>환경기준(24시간)</td><td>100</td><td>35</td><td>0.06</td></tr>
</table>
◦ 저감방안
– 세륜□세차시설 설치□운영
– 필요시 부직포 설치
– 주기적인 살수
– 차량운행 속도제한
– 가설방진망 설치
– 차량적재함 방진덮개 설치
– 매연저감장치(DPF) 부착</td></tr>
</table>

7.3 수환경

<table>
<tr><td colspan="2">가. 수질</td></tr>
<tr><td>환경현황</td><td>◦ 수질현황(현지조사)
– 지표수질(W-1,2,3) 측정 결과, pH 7.6~8.1 , BOD 3.1~3.3mg/L, COD 5.2~5.6mg/L, TOC 4.41~4.90mg/L, SS 2.6~3.6mg/L, DO 11.1~12.4mg/L, T-P 0.006~0.014mg/L, 총대장균군 47~67군수/100mL, 분원성대장균군 불검출, T-N 1.212~1.282mg/L, Chl-a 6.7~7.4mg/L, 탁도 2.83~3.32NTU로 호소의 생활환경기준 Ia~V 수질 상태를 나타내는 것으로 조사되었다.
– 지하수질(GW-1,2,3) 결과, pH 7.9~8.0, 총대장균군 불검출, NO3-N 1.0mg/L, Cl- 13.1~13.5 mg/L, Cd□As□CN□Hg□다이아지논□파라티온□페놀□Pb□Cr□TCE□PCE□1.1.1-트리클로로에탄□벤젠□톨루엔□에틸벤젠□크실렌 불검출로 조사되어 지하수수질기준을 만족하는 것으로 조사되었다.
– 수질관련 지구□지역 지정현황 : 사업계획지구가 위치한 영천댐은 상수원보호구역으로 지정되어 있으며, 수변구역은 북서쪽으로 약 1.5km이격하여 위치하고 있는 것으로 조사되었다.
– 수질오염총량 현황 : 낙동강수계의 금호A 단위유역에 해당되며, 해당 단위유역은 현재 수질오염총량관리제를 시행하고 있는 것으로 조사되었다.</td></tr>
<tr><td>영향예측
및
저감방안</td><td>◦ 공사시 토사유출에 의한 영향
<table><tr><th>구분</th><th>우수유출량(㎥/sec)</th><th>토사유출량(ton/일)</th><th>평균 SS 농도(mg/L)</th></tr><tr><td>배수구역별 발생량</td><td>0.0138~0.0751</td><td>0.3078~1.6867</td><td>259.68</td></tr></table>◦ 오수발생 : 24.2710㎥/일(설치계획용량 30㎥/일)
◦ 수질오염총량 검토 : BOD 0.00kg/일, T-P 0.000kg/일
◦ 공사시 저감방안
– 공사시기 조절 및 1일 토공계획 수립
– 임시침사지 설치
– 오탁방지막 설치
– 가배수로 설치
– 상수원 보호
– 오일휀스, 유흡착포 등의 방제장비 및 처리제 비치□운영
– 개인오수처리시설 설치</td></tr>
</table>

7.4 토지환경

가. 토지이용

환경현황

◦ 지목별 토지이용 현황

구 분		계	임야	유지	도로	창고용지	비고
사업계획지구	면적(㎢)	14,068	8,971	4,750	174	191	-
	구성비(%)	100.00	63.69	33.72	1.24	1.12	-

◦ 용도별 토지이용 현황

구 분		계	계획관리지역	자연환경보전지역	보전관리지역	비고
사업계획지구	면적(㎢)	14,068	9,181	4,802	103	-
	구성비(%)	100.00	65.18	34.09	0.73	-

영향예측

◦ 사업내용

- 위치 : 경상북도 영천시 자양면 및 임고면 일원 (영천호➜자호천➜금호강➜낙동강)
- 유역면적 : 235.0㎢
- 총저수용량 : 96.4백만m³
- 댐규모 : 높이 42m, 길이 300m

◦ 지목별 편입면적

구 분		계	임야	유지	도로	창고용지	비고
사업계획지구	면 적(㎡)	14,068	8,971	4,750	174	191	-
	구성비(%)	100.00	63.69	33.72	1.24	1.12	-

나. 토양

환경현황

◦ 토양현황(현지조사)

- 토양(S-1,2) 측정 결과, Cu 16.8~22.3mg/kg, As 3.24~3.85mg/kg, Pb 20.1~23.4mg/kg, Zn 60.3~66.5mg/kg, Ni 12.5~14.6mg/kg, F 84~92mg/kg, Cd□Hg□Cr6+□유기인□PCBs□CN□페놀류□벤젠□톨루엔□에틸벤젠□크실렌□TPH□TCE□PCE□벤조(a)피렌 불검출로 토양오염우려기준(2지역)을 만족하는 것으로 조사되었다.

<table>
<tr><td colspan="2">나. 토양</td></tr>
<tr><td>영향예측
및
저감방안</td><td>◦ 공사시
– 공사장비 투입에 따른 영향
– 작업인부 투입에 따른 영향
– 토양의 물리적 형질 변화에 따른 영향
– 지장물 철거에 따른 영향
◦ 가설사무소 운영시
– 생활폐기물 및 오□폐수 발생에 의한 영향

◦ 공사시 저감방안
– 투입장비에 의한 토양오염 저감대책
– 분리수거함 및 간이화장실 설치
– 토양의 물리적 형질에 따른 토양오염 방지대책
– 유류저장시설 안전대책</td></tr>
<tr><td colspan="2">다. 지형□지질</td></tr>
<tr><td>환경현황</td><td>◦ 지형현황
– 공사용도로 : 평균표고 50m, 평균경사 17.4°
– 터널유출부 : 평균표고 133m, 평균경사 22.7°
– 가설사무소 : 평균표고 167m, 평균경사 5.1°
– 터널유출부 : 평균표고 157m, 평균경사 8.5°
◦ 지질현황
– 사업계획지구 지질은 대부분 충적층(Qa), 신라층군 영천아층군 대구층(Ksd)로 이루어져 있는 것으로 조사되었다.
– 사업계획지구 주변 특이지형 및 보전가치가 있는 지형□지질 현황은 없는 것으로 조사되었다.</td></tr>
<tr><td>영향예측
및
저감방안</td><td>◦ 공사시
– 절·성토로 인한 비탈면의 발생
– 토량의 발생
<table><tr><th>구 분</th><th>절 토(㎥)</th><th>성 토(㎥)</th><th>총 토공량(㎥)</th><th>사토량(㎥)</th><th>비 고</th></tr><tr><td>사업계획지구</td><td>10,826</td><td>6,652</td><td>17,478</td><td>4,174</td><td>–</td></tr></table>◦ 공사시 저감방안
– 지형변화의 최소화
– 비탈면 보호(잔디, 소나무이식, 마운딩)
– 계측기 설치
– 토사유출 방지대책</td></tr>
</table>

7.5 생활환경

<table>
<tr><td colspan="2">가. 친환경적 자원순환</td></tr>
<tr><td>환경영향</td><td>◦ 폐기물 발생 및 처리현황
<table>
<tr><th>구분</th><th>발생량(톤/일)</th><th>처리현황</th></tr>
<tr><td>생활폐기물</td><td>128.8</td><td>매립 2.72%, 소각 43.71%, 재활용 53.57%</td></tr>
<tr><td>분뇨</td><td>14.9</td><td>매립 23.49%, 8.72%, 67.79%</td></tr>
<tr><td>건설폐기물</td><td>801.5</td><td>매립 0.10%, 소각 0.31%, 재활용 99.59%</td></tr>
<tr><td>지정폐기물</td><td>52,241.6</td><td>재활용 1.31%, 위탁처리 97.18%, 기타 보관량 1.51%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>영향예측
및
저감방안</td><td>◦ 공사시
– 공사장비 가동에 의한 폐유 발생량 : 130.99 L/일
– 공사인부에 의한 생활폐기물 발생량 : 9.92kg/일
– 공사인부에 의한 분뇨발생량 : 1.84 L/일
– 기존 구조물 깨기에 의한 폐기물 발생량 : 1582㎡, 120m
– 훼손수목에 의한 임목폐기물 발생량 : 166주
◦ 가설사무소 운영시
– 근무인원에 의한 생활폐기물 발생량 : 173.6kg/일
– 근무인원에 의한 분뇨발생량 : 24.2710㎥/일

◦ 공사시 저감방안
– 분리수거함 설치 및 간이화장실 설치
– 장비의 오일교환 및 장비는 정비업소를 이용, 발생폐유는 일정용기에 보관 후 위탁처리
– 건설폐기물 중 재활용이 가능한 건설폐재는 현장에서 직접 재활용하거나 전문처리 업체에 위탁처리
– 임목폐기물 처리계획(이식 가능한 수목은 이식하고 불가능한 수목은 위탁처리 계획 수립)
◦ 가설사무소 운영시 저감방안
– 분리수거 생활화
– 음식물쓰레기 감량화
– 개인오수처리시설 설치
– 비탈면보호 및 녹화대책(식재마운딩, 잔디식재, 소나무 이식)
– 복구계획(환경친화적 경관복원계획 수립)</td></tr>
</table>

나. 소음□진동	
환경현황	◦ 소음□진동현황(현지조사) – 소음(N-1.2)측정결과, 주간 48.5~53.1(dB(A), 야간 40.4~43.4(dB(A)으로 조사되었다. – 진동(V-1.2)측정결과, 주간 21.5~24.8(dB(V), 야간 20.1~20.6(dB(V)으로 조사되었다.
영향예측 및 저감방안	◦ 공사시 – 저감방안 수립 후 건설장비 가동시 : 소음 50.7~59.6dB(A), 진동 9.2~36.9dB(V)로 소음□진동 예측결과 전 지점 환경기준치를 만족하는 것으로 조사되었다. – 이격거리별 발파시 소음·진동 영향예측을 실시하여 허용기준에 만족되는 것으로 조사되었다. ◦ 공사시 저감방안 – 엔진덮개 사용 – 공사차량 속도제한 및 경적사용 금지 – 야간공사 금지 – 건설장비의 사전검을 통한 장비불량에 의한 불필요한 소음□진동 발생 억제 – 주민민원 발생 시 해당 주민들의 의견을 수렴 후, 원만한 처리방안 강구 – 작업구간 내 공사 안내표지판설치 – 가능한 저소음□저진동 공법 및 장비 선택 – 가설방음판넬 설치 – 주변 거주민의 협조체계 강화
다. 경관	
환경현황	◦ 자연경관심의 대상여부 – 사업계획지구 면적 14,068㎡으로 30,000㎡ 이하로 자연경관 심의 대상에 해당되지 않는 것으로 조사되었다. ◦ 경관현황 – 공사용도로 및 물양장과 각각 1.4km, 1.5km 이격되어 별도관리지역인 야생동식물보호구역이 위치하는 것으로 조사되었다. – 팔공산 도립공원이 사업계획지구 남서쪽으로 약 21km 이격되어 위치하는 것으로 조사되었다.
영향예측 및 저감방안	◦ 본 사업시행으로 인한 경관변화 예측 ◦ 스카이라인 훼손여부 ◦ 공사시 및 가설사무소 운영시 저감방안 – 조경계획을 통하여 경관영향 최소화 할 계획이며, 자연과 어우러지는 계획을 수립할 계획이다. – 복구계획(환경친화적 경관복원계획 수립)