

Research Paper

토양의 복합적 특성을 고려한 전략환경영향평가 방안

- 댐건설 장기계획을 중심으로 -

김태흠* · 박선환** · 황상일*** · 양지훈*** · 이재영* · 황정배****

서울시립대학교 환경공학과*, (주)유신**, 한국환경정책평가연구원***, 광운대학교 환경공학과****

Strategic environmental impact assessment proposal in consideration of the complex characteristics of the soil

- Around the dam construction long-term plan -

Tae Heum Kim* · Sun Hwan Park** · Sang Il Hwang*** · Jihoon Yang*** ·
Jai-Young Lee* · Jung Bae Hwang****

Department of Environmental Engineering, The University of Seoul*, Yooshin Engineering Corporation**
Korea Environment Institute***, Department of Environmental Engineering, Kwangwoon University****

요약 : 최근 토양자원에 대한 인식은 작물생산 뿐 아니라 우리가 살아가는 환경의 질을 좌우하는데 중요한 역할을 하고 있는 것으로 변화되고 있다.

최근 연구에서는 정책계획과 개발기본계획에 대해 각 개별계획이 가지는 고유 특성을 감안하여 토양특성에 미치는 영향에 대한 검토의 필요성이 대두되고 있다.

본 연구는 국가환경정책 및 국제협약 등 상위계획에서의 토양 세부평가 항목을 추출하여 댐건설 장기계획에 적용함으로써 향후 전략환경영향평가에 합리적으로 적용할 수 있는 방법을 도출하고자 하였다.

그 결과, 토양침식, 토양영양물질, 토양오염, 토양이동, 토양생물다양성 등에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이들 세부 항목들은 기존 환경영향평가서상의 항목과 일정부분 중복되는 것으로 나타났다. 따라서, 향후 전략환경영향평가시 평가항목간의 합리적 연계방안에 대한 추가연구가 필요할 것으로 보인다.

주요어 : 토양, 전략환경영향평가, 댐장기계획

Abstract : Recently, soil has been recognized as a crucially important resource that even can change the quality of life. Also, recent studies have gradually mentioned the importance of assessing soil impact induced by development plans and projects. In this study, after detailed soil assessment items were selected from our national environmental policies and international agreements, they were tested for the long-term dam construction planning in order to ensure more suitable

First Author: Tae Heum Kim, The University of Seoul, 02-6202-0687, taemmy13@hanmail.net

Corresponding Author: Sun Hwan Park, Yooshin Engineering Corporation, 070-7585-5587, pjm64818@empas.com

Co-Authors: Sang Il Hwang, Korea Environment Institute, 044-415-7756, sangilh@kei.re.kr

Jihoon Yang, Korea Environment Institute, 044-415-7470, jhyang@kei.re.kr

Jai-Young Lee, The University of Seoul, 02-6490-2864, leejy@uos.ac.kr

Jung Bae Hwang, The University of Kwangwoon, jbh@hec.co.kr

Received: 21 December, 2015. Revised: 22 December, 2015. Accepted: 30 December, 2015.

implementation of strategic environment assessment(SEA). We found that soil resources can be impacted by diverse factors such as soil erosion, soil organic matters, soil moving, soil biodiversity, and others. Such detailed factors are found to be overlapped with the pervious EIA factors. Accordingly, additional studies would be required for finding out more reasonable connection between assessment factors during any SEA progress.

Keywords : Soil, Strategic environmental impact assessment, Dam construction long-term plan

I. 서론

토양자원에 대한 지금까지의 인식은 인류나 동물의 생활에 필요한 식품, 건축, 의류, 연료 등 원자재를 생산하는 생산자 역할과 건물, 도로 시설을 유지하게 하는 안정성 역할, 지층 형성을 통해 인류나 자연의 역사를 간직하는 역할에 집중되어 왔으나, 대기, 지하수 및 뿌리 사이에서 일어나는 토양의 여과, 중화, 흡착, 분해 기능은 영양분이나 독극물 등의 토양 내에서의 증감이나 생화학적 변화과정을 통하여 작물생산 뿐 아니라 우리가 살아가는 환경의 질을 좌우하는데도 매우 중요한 역할을 하고 있는 것으로 변화되고 있다(Jo 2006).

환경부 고시 제2015-141호 “환경영향평가서 등 작성 등에 관한 규정”에 의하면 정책계획 전략환경영향평가시 계획의 적정성을 판단하기 위해서는 정책 계획의 적정성, 수요·공급 규모의 적정성, 환경용량의 지속성 항목에 대해 평가를 실시하며, 정책계획 중 입지가 있는 경우에는 자연환경의 보전, 생활환경의 안정성, 사회·경제 환경과의 조화성(환경친화적 토지이용)에 대해 평가를 진행토록 규정되어 있다.

세부 평가항목중 정책계획의 적정성 항목에서는 환경보전계획과의 부합성(국가환경정책 및 국제환경 동향·협약·규범), 계획의 연계성·일관성(상위 계획 및 관련계획과의 연계성, 계획목표와 내용과의 일관성), 계획의 적정성·지속성(공간계획의 적정성, 수요·공급 규모의 적정성, 환경용량의 지속성)을 평가하게끔 되어 있으며, 입지의 타당성 항목은 자연환경의 보전(생물다양성·서식지의 보전, 지형 및 생태축 보전, 주변 자연경관에 미치는 영향, 수환경의 보전), 생활환경의 안정성(환경기준의 부합성, 환경기초시설의 적정성, 자연·에너지 순환의 효율

성), 사회·경제 환경과의 조화성(환경친화적 토지이용)으로 이루어져 토양의 복합적 특성을 고려하지 못하고 입지타당성 측면에서 단순히 토양환경기준의 유지·달성에만 초점이 맞추어져 있다.

그러나 EU의 EIA 지침(Directive 2014/52/ EU)에서는 지속가능한 토양 사용의 중요성을 위하여 공공 및 민간사업에 대해 토양의 질, 토양오염, 토양압밀, 토양유실, 토양밀폐, 토양유기물, 토양생물 다양성 등에 대한 하위평가를 요구하고 있으며, 미국 환경영향평가 기술검토지침(EIA Technical Review Guideline)에서는 토양에 대한 기술지침 및 토양조사 시 토양유형, 입경크기 분포, 안정도를 포함한 공학적 특성, 투수성, 침식 및 토사퇴적 가능성, 최근의 토지이용, 대상지역의 토양사용 현황, 토양질, 비옥도, 성장가능성 등을 고려토록 하고 있다(URBAN SMS 2011; U.S EPA 2011).

kim et al.(2015)은 우리나라 전략환경영향평가 대상이 되는 8개 분야 15개 정책계획과 86개 개발기본계획에 대해 환경영향평가서 등 작성에 관한 규정과 각 개별계획이 가지는 고유 특성을 감안하여 정책계획 전략환경영향평가에서의 토양 평가는 계획의 적정성·지속성 항목 중 공간계획의 적정성에서는 토양보전지역과 토양오염 지역의 회피에 대한 대안 검토 및 결정과정이 필요하며, 토지이용 구상안에 대해서는 토양 프로세스 등을 감안한 토지이용 구상이 되었는지의 검토가 필요하며, 수요·공급·규모의 적정성 측면에서는 토양특성에 미치는 영향과 검토가 필요하다고 주장하였으며, 토양의 하위 평가항목으로는 국내외 문헌 연구를 통해 토성, 토양수분, 토양영양물질, 토양생물다양성, 토양침식, 토양밀폐, 토양구조, 토양염류화, 토양이동 등 항목에 대해 평가하는 방안을 제안하였다.

따라서 본 연구에서는 정책계획이 가지는 고유특성을 감안하여 계획의 적정성 측면에서 토양의 복합적 기능을 판단할 수 있는 인자를 추출하기 위하여 댐건설 장기기본계획을 대상으로 국가환경정책, 국제협약, 댐건설 장기기본계획 관련 상위계획을 분석하여 세부평가내용을 추출하였으며, 추출내용 중 계획의 적정성·지속성과 관련 있는 내용과 함께 EU, 미국 등에서 평가하고 있는 항목을 통합하여 평가내용을 선정하여 실제 댐건설 장기계획에 적용함으로써 향후 전략환경영향평가에 합리적으로 적용할 수 있는 방법을 도출코자 하였다.

II. 세부 토양 평가내용 추출

1. 국가환경정책 및 국제협약, 상위계획에서의 토양 평가 항목 추출

국가환경정책 및 국제협약과의 부합성 항목과 댐건설장기계획의 상위계획에서 토양의 복합적 특성과

관련 있는 항목을 추출하기 위하여 Table 1 과 같이 국가환경종합계획(2006~2015) 등 10개 환경보전계획과 우리나라가 가입되어 있는 57개 국제협약중 토양의 하위평가 항목과 관련 있는 8개 협약, 그리고 댐건설 장기계획과 관련 있는 제4차 국토종합계획 등 4개 계획에 대해 분석을 실시하였다.

각종 환경보전계획에서 다루고 있는 토양관련 항목을 추출한 결과 국가환경종합계획, 환경비전21, 제5차 환경보전중기종합계획, 생물다양성 국가전략, 자연환경보전계획, 물관리종합대책, 기후변화대응종합기본계획, 토양보전기본계획, 표토보전 종합계획에서 토양생물다양성, 토양오염, 토양수분, 토양침식, 토양영양물질 등을 다루고 있는 것으로 분석되었으며, 토양생물다양성 분야의 경우 생물자원의 다양성 및 서식공간의 보전과 복원 등 현행 환경영향평가에서 다루고 있는 동·식물상 분야와 유사한 것으로 나타났으며, 토양침식의 경우 비점오염원관리 측면, 토양유기물의 경우 온실가스 분야 등과 중복되어 있

Table 1. Analyzed environmental conservation plans and international agreements, upper plan

Item	Analyzed environmental conservation plans and international agreements, the upper plan
Environmental Preservation plan	<ul style="list-style-type: none"> - National Environmental Master Plan (2006-2015) - Environmental Vision 21 (1996-2005) - Mid-term Environmental Conservation Master Plan (2013-2017) - The Third National Biodiversity Strategy - Natural Environment Conservation Plan (2006-2015) - Water Management Master Plan (2006-2015) - Comprehensive Climate Change Plan - Soil Conservation Plan - Topsoil Preservation Master Plan (2013-2017) - Seoul environmental protection plan
International agreements	<ul style="list-style-type: none"> - Framework Convention on Climate Change - Kyoto Protocol on climate change - The Ramsar Convention - The Convention on Biological Diversity - Nagoya Protocol by the Convention on Biological Diversity - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants - The Convention on World Heritage and Natural Heritage - Desertification Convention
Dam construction Long-term plans	<ul style="list-style-type: none"> - Fourth Land Comprehensive Plan - Long term comprehensive water resources plan - River basin plan and a comprehensive master plan dimensions - Water maintenance basic plan
Other plans	<ul style="list-style-type: none"> - The 3rd Seoul Metropolitan Area Readjustment Planning - 2020, the metropolitan area extensive town planning - 2020 Seoul urban master plan - Comprehensive Plan Gangwon Province

Table 2. Checklist items to be considered in the Environmental Preservation

Item	Review details
Soil biodiversity	<ul style="list-style-type: none"> - Plan to undermine three axes land ecology? - Plan to undermine the city unit ecological networks? - Is the water source protection zone planning affecting the riparian zone? - Is the country plans affecting protected areas and biological diversity of biological resources? - Plan on forest genetic resources that affect protected areas? - Plan to affect wildlife habitats?
Soil pollution. Acidity	<ul style="list-style-type: none"> - Is the plan that affect soil and groundwater contamination? - The waste and chemical emission are affecting soil contaminated? - Soil pollution causing facilities (waste metal mines, etc.) is the plan for this position? - Is the planned discharge facilities are located ecosystems genetic modification?
Soil nutrient	<ul style="list-style-type: none"> - Is the plan affecting climate change (soil organic matter losses)? - Plan to affect agriculture and forest destroy? - Is the plan that affect (soil cover, microorganisms, soil moisture, etc.) in bulk climate change? - Is the plan affecting fertilizer use increase?
Soil erosion	<ul style="list-style-type: none"> - Is the soil erosion caused long-term plan (visits to the installation, etc.)? - Is short-term soil erosion (silt runoff during construction) causing the plan? - Is the plan affecting the surrounding water due to soil erosion and water quality?
Soil sealing, moisture contents, salinization	<ul style="list-style-type: none"> - Is the plan affecting soil sealing (caused by increased impervious area packed)? - Is the plan affecting the soil salinization?

Table 3. Checklist items to be considered in the International agreements

Item	Review details
Soil biodiversity	<ul style="list-style-type: none"> - Plan to undermine the Ramsar Convention on wetlands or wetland registered? - Plan to undermine conservation area (Genetic resources and biodiversity (ecological nature is also first-class, etc.)?) - Plan on a long-term loss of natural biological growth?
Soil pollution. Acidity	<ul style="list-style-type: none"> - Do you plan on persistent organic pollutants affecting manufacturing advantage? - Do you plan to physical and chemical damage to the biological value of the soil?
Soil nutrient	<ul style="list-style-type: none"> - Plan to affecting agriculture and forest as a carbon sinks?
Soil erosion	<ul style="list-style-type: none"> - Land degradation, erosion is causing?
Land value	<ul style="list-style-type: none"> - Is the plan affecting natural heritage?

는 것으로 나타났다(Table 2 참조).

또한 우리나라가 가입되어 있는 환경관련 국제협약은 총 57개로써 이중 대기·기후 분야 8개, 해양·어업분야 23개, 생물보호 9개, 핵안전 7개, 유해물질 3개, 기타 7개로 조사되었으며, 특히 이들 환경관련 국제협약 중 토양평가 하위항목과 관련 있는 협약은 Table 3에 제시하였다.

이 중 토양영양물질과 관련 있는 기후변화협약, 기후변화에 관한 국제연합 기본협약에 대한 교토의정서(교토의정서), 물세서식처로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 람사르 협약(람사르 협약), 심각한 한발 또는 사막화를 겪고 있는 아프리카지역 국가 등 일부 국가 등 일부 국가들의 사막화방지를 위한 국제연합 협약(사막화 방지협약)으로 나타났으며, 토양생물다

양성과 관련있는 협약은 생물다양성에 관한 협약, 생물다양성협약 부속 유전자원에 대한 접근 및 그 이용으로부터 발생하는 이익의 공정하고 공평한 공유에 관한 나고야 의정서(나고야 의정서), 사막화 방지협약이 해당되는 것으로 나타났다. 그 외 토양오염과 관련 있는 협약은 잔류성 유기오염물질에 관한 스톡홀름 협약, 사막화협약이 있으며, 기타 토양침식, 토양기능, 토양밀폐등과 관련 있는 협약은 세계문화유산 및 자연유산의 보호에 관한 협약, 사막화 방지협약이 해당되는 것으로 나타났다.

정책계획과 관련된 상위계획은 국토종합계획, 수자원 장기종합계획, 유역종합 치수계획, 수도정비 기본계획이 있으며, 이들 계획중 토양평가 하위항목 관련사항을 추출하면 Table 4에 제시한 바와 같

이 토양생물다양성, 토양오염/산도, 토양영양물질, 었다.
 토양침식과 관련 있는 내용이 있는 것으로 분석되

Table 4. Checklist items to be considered in the dams long-term plans

Items	Review details
Soil biodiversity	- Ministry of Land ecological axis of the core to the plan (Baekdudaegan, coastal, DMZ) be affected in the preservation plan? - Greater ecological axis (major vein) be affected by the plan on the conservation plan? - Urban planning in this connection ecological axis to be affected (restricted development zones, urban river park greenery) conservation plan?
Soil pollution. Acidity	- Is there a cause soil pollution and a plan for existing facilities increased pollutant removal plan?
Soil nutrient	- Is there a substitute for forest greenery plan is reflected in the compromise?
Soil erosion	- Does the measure reflect the landslide occurred due to vegetation removal in this plan? - Is there a turbid water management, sediment spill prevention plans?

Table 5. Soil field assessment of the adequacy of planning sustainability topics

Items	Assessment	
Adequacy of space planning	- Soil erosion	- How well does the severe slopes (15-30%)? - Does this include soil erosion grade III (severe erosion) region? - It is affected from the landslide hazard areas? - Steep slope occurring by site plan?
	- Soil moisture	- Is good drainage sites within the region? - Land cover (impervious area) is increasing?
	- Soil organic matter	- Much containing a soil organic matter (forest, agricultural land) contained area? - Create fertile soil caused by farmland, forest damage?
	- Soil contamination	- Containing a soil conservation measures area? - Locating soil contamination source?
	- Soil salinization	- The site is adjacent to the shoreline, there a groundwater use planning?
	- Soil moving	- Are there external imported by the plan?
	- Soil biodiversity	- Containing a conservation area?
Environmental sustainability capacity	- Soil quality	- Did maintain or improve the organic matter content of the soil? - Does the soil pollution is reduced?
	- Soil organic matter	- The entity maintaining the pH level of the soil or improve? - Are there any plans for the utilization fertile soil generated?
	- Soil contamination	- Are the contaminants in the soil flows blocked the plan? - Are there any plans for purifying contaminated soil? - Reducing the use of pesticides and fertilizers? - Plan for reducing soil contaminant including heavy metals, persistent organic substances? - Are there any analyzing plans for the imported soil contamination?
	- Soil sealing	- Are there any plans to reduce soil sealing, such as the impervious packaging plan?
	- Soil moisture	- Is the soil moisture supply?
	- Soil erosion	- Plan to reducing soil erosion caused by water erosion/wind erosion? - Any affect from outside area? - Any prevention plans for conservation area in site? - Reducing a landslide risk? - Is there a protective cover of vegetation or organic residue cover installation plan?
- Soil salinization	- Seawater flowing effect caused by groundwater use planning? - Does composting food / feed is in the land use plan??	
The scale of supply and demand adequacy	- The impact on the soil sub-items affect the achievement of the objectives of the plan?	

2. 계획의 적정성, 지속성 평가항목에 대한 세부 평가 항목 추출

계획의 적정성·지속성 항목에서는 공간계획의 적정성, 수요·공급 규모의 적정성, 환경용량의 지속성을 평가하게 되며, 특히 입지가 결정되는 경우에는 토양환경 현황을 포함하여 입지의 타당성, 공간계획의 적정성을 평가하여야 한다.

따라서 앞에서 분석한 환경보전계획 및 국제협약, 상위계획, 관련계획의 내용 중 공간계획의 적정성, 환경용량의 지속성, 수요·공급 규모의 적정성과 관련 있는 항목을 추출한 결과, Table 5와 같이 공간계획의 적정성에서 토양침식 등 7개 세부항목, 환경용량의 지속성에서 토양질/토양영양물질 등 6개 세부항목에 대해 평가내용을 추출하였다.

III. 적용사례 분석

1. 댐건설 장기계획

연구대상 계획인 댐건설 장기계획(2012~2021)은 댐건설및주변지역지원등에관한법률 제4조 제①항에 의거하여 국토교통부장관이 수자원을 효율적이고 환경친화적으로 개발하기 위하여 10년마다 수립하는 계획으로써 하천법 제23조에서 규정하고 있는 수자원장기종합계획의 하위계획에 해당된다.

대상이 되는 댐은 국토교통부가 주체가 되는 다목적댐, 홍수조절댐, 생공용수댐, 환경부가 주체가 되는 식수전용댐, 농림축산식품부가 주체가 되는 농업용댐, 산업통상자원부가 주체가 되는 발전용댐이 대상이 된다.

전략환경영향평가는 환경영향평가법 제9조 및 동법시행령 제7조에 별표2에 의해 댐건설장기계획이

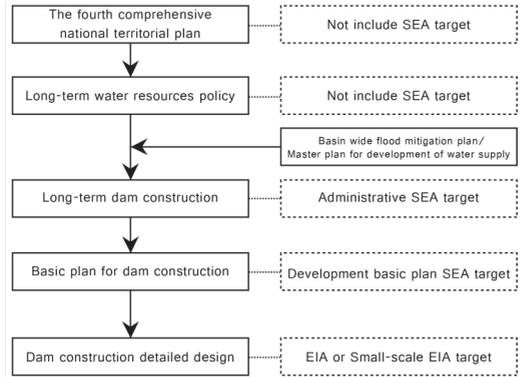


Figure 1. Dam-related planning and environmental assessment relationship

정책계획 전략환경영향평가대상에 해당되며, 협의요청은 댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률 제4조 제3항에 따라 국토교통부장관이 관계 중앙행정기관의 장(환경부장관)과 협의하는 때 시행된다.

댐건설과 관련된 계획과 환경성평가관계를 분석한 결과 Figure 1과 같이 관련계획인 수자원장기종합계획의 경우 전략환경영향평가에 해당되지 않는 반면, 댐건설장기계획 수립후 이루어지는 댐건설기본계획은 개발기본계획 전략환경영향평가에 해당되며, 댐실시설계 단계에서는 환경영향평가 대상사업이 되는 것으로 나타났다.

2. 전략환경영향평가 적용결과

1) 환경보전계획과의 부합성 평가

우리나라 환경보전계획에서 추구하고 있는 토양관련 목표와 댐건설장기계획(2012~2021)과의 부합성 관계를 표시하면 Table 6과 같이 국가환경정책계획에서 토양하위항목으로서 토양영양물질, 토양침식에 영향을 주는 것으로 예측되었으나, 토양생물다양성, 토양오염·산도, 토양밀폐·수분·염류화는 영향을

Table 6. Compatibility results national environmental policy plan and long-term dam construction plan

Items	Review details	Result
Soil biodiversity	- Plan to undermine three axes land ecology?	- No
	- Plan to undermine the city unit ecological networks?	- No
	- Is the water source protection zone planning affecting the riparian zone?	- No
	- Is the country plans affecting protected areas and biological diversity of biological resources?	- No
	- Plan on forest genetic resources that affect protected areas?	- No
	- Plan to affect wildlife habitats?	- No

Table 6. Continued

Items	Review details	Result
Soil pollution. Acidity	- Is the plan that affect soil and groundwater contamination?	- No
	- The waste and chemical emission are affecting soil contaminated?	- No
	- Soil pollution causing facilities (waste metal mines, etc.) is the plan for this position?	- No
	- Is the planned discharge facilities are located ecosystems genetic modification?	- No
Soil nutrient	- Is the plan affecting climate change (soil organic matter losses)?	- Yes
	- Plan to affect agriculture and forest destroy?	- Yes
	- Is the plan that affect (soil cover, microorganisms, soil moisture, etc.) in bulk climate change?	- Yes
	- Is the plan affecting fertilizer use increase?	- No
Soil erosion	- Is the soil erosion caused long-term plan (visits to the installation, etc.)?	- No
	- Is short-term soil erosion (silt runoff during construction) causing the plan?	- Yes
	- Is the plan affecting the surrounding water due to soil erosion and water quality?	- Yes
Soil sealing, moisture contents, salinization	- Is the plan affecting soil sealing (caused by increased impervious area packed)?	- No
	- Is the plan affecting the soil salinization?	- No

Table 7. Compatibility results international agreements and long-term dam construction plan

Items	Review details	Result
Soil biodiversity	- Plan to undermine the Ramsar Convention on wetlands or wetland registered?	- No
	- Plan to undermine conservation area (Genetic resources and biodiversity (ecological nature is also first-class, etc.)?)	- No
	- Plan on a long-term loss of natural biological growth?	- No
Soil pollution. Acidity	- Do you plan on persistent organic pollutants affecting manufacturing advantage?	- No
Soil nutrient	- Plan to affecting agriculture and forest as a carbon sinks?	- Yes
Soil erosion	- Land degradation, erosion is causing?	- No
Land value	- Is the plan affecting natural heritage?	- No
	- Do you plan to physical and chemical damage to the biological value of the soil?	- Yes

Table 8. The results of the evaluation of the connectivity

Items	Review details	Result	Remark
Soil biodiversity	- Ministry of Land ecological axis of the core to the plan (Baekdudaegan, coastal, DMZ) be affected in the preservation plan?	- No	- Evasion
	- Greater ecological axis (major vein) be affected by the plan on the conservation plan?	- No	- Evasion
	- Urban planning in this connection ecological axis to be affected (restricted development zones, urban river park greenery) conservation plan?	- No	- Reflect
Soil pollution. Acidity	- Is there a cause soil pollution and a plan for existing facilities increased pollutant removal plan?	- No	- Reflect
Soil nutrient	- Is there a substitute for forest greenery plan is reflected in the compromise?	- Yes	- Reflect
Soil erosion	- Does the measure reflect the landslide occurred due to vegetation removal in this plan?	- Yes	- Reflect
	- Is there a turbid water management, sediment spill prevention plans?	- Yes	- Reflect

주지 않는 것으로 분석되었으며, Table 7과 같이, 국제환경 동향 · 협약 등에서는 토양영양물질, 토양가치 보전에 영향을 미치는 것으로 예측되었다.

2) 댐건설 장기계획의 연계성 및 일관성 평가

댐건설 장기계획에서 계획의 연계성과 일관성을 검토하면 Table 8과 같이 국토의 핵심국토생태축(백

두대간, 연안, 비무장지대)을 회피하고 있으며, 광역 생태축인 주요정맥에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 토양오염에 대한 저감은 하위 평가단계에서 구체적으로 저감할 계획이 있으며, 나머지는 반영하고 있는 것으로 나타났다. Table 9는 계획의 일관성 평가결과로서 토양하위 항목에 대한 검토내용에 따른 계획반영 내용을 제시한 것이다.

Table 9. The results of the evaluation of the consistency

Items	Review details	Results
Soil biodiversity	- Ministry of Land ecological axis of the core to the plan (Baekdudaegan, coastal, DMZ) be affected in the preservation plan?	- Not applicable
	- Greater ecological axis (major vein) be affected by the plan on the conservation plan?	- Not applicable
	- Urban planning in this connection ecological axis to be affected (restricted development zones, urban river park greenery) conservation plan?	- Focusing on urban rivers Environmental concerns, Improving health of rivers by creating a multi-purpose storage space
Soil pollution. Acidity	- Is there a cause soil pollution and a plan for existing facilities increased pollutant removal plan?	- Reflect at downstream step
Soil nutrient	- Is there a substitute for forest greenery plan is reflected in the compromise?	- Strengthen the environmental assessment method at eco-friendly dam construction, establish conservation and restoration method using ecological research
Soil erosion	- Does the measure reflect the landslide occurred due to vegetation removal in this plan?	- Strengthen the environmental assessment method at eco-friendly dam construction, establish conservation and restoration method using ecological research
	- Is there a turbid water management, sediment spill prevention plans?	- Increase the utilization of existing dams, review supplementary dam installaion

3) 계획의 적성성 및 지속성 평가

계획의 적성성 · 지속성 항목에서는 공간계획의 적성성, 수요 · 공급 규모의 적성성, 환경용량의 지속성을 평가하게 된다.

특히 댐건설 장기 계획에서는 관련계획 등에서 검토된 신규댐 계획이 포함되어 있으므로, 이들 지역의 토양환경 현황에 기초하여 공간계획의 적성성을 평가하며, 수요 · 공급 규모의 적성성, 환경용량의 지속성을 검토하였다.

본 댐건설 장기계획에서는 다목적댐 4개소, 홍수조절댐 2개소가 계획되어 있으나 본 연구에서는 다목적댐인 대서천 댐을 대상으로 사례연구를 수행하였다.

(1) 공간분석을 통한 토양영향 항목 선정

댐건설과 직접적인 관련이 있는 수물지역에 대한 토양현황 조사는 농촌진흥청 흙토람(<http://soil.rda.go.kr>)에 제시된 토성, 배수등급, 표토침식도와 산림청 산림공간정보서비스(<http://www.forest.go.kr>)에서 제공되는 산사태위험지도, 산림토양도, 임상도 그리고 환경부 환경공간서비스(<http://egis.me.go.k>)에서 제공되는 토지피복, 생태자연도, 한국지질자원연구원의 지질자원정보시스템의 광산DB 현

황을 조사하여 토양의 하위항목에 미치는 공간영향을 분석하였다.

수물지에 대한 토양영향 요인을 공간적으로 분석한 결과 Figure 4와 같이 토양오염, 토양유기물, 토양생물다양성, 토양침식 항목에 직접적인 영향을 줄 것으로 예측되었다.

이를 세부적으로 살펴보면 댐건설로 인하여 수물선 인근에 산사태 위험군이 존재하고 있어 토양침식에 의한 댐내 토양유출에 의한 댐기능 저하 및 수질오염 영향이 예상되므로 댐건설 기본계획 수립시 사방사업 등을 병행하여 처리하여야 하며, 수물지내 유기물 함량이 많은 농경지가 분포하고 있어 댐건설시 유기물 유출로 인한 댐수질 악화 및 탄소저장 기능축소가 예상되므로 공사시 유기물 함량이 많은 표토를 채취하여 재활용 하여야 하며, 유역내 폐광산이 존재하므로 댐건설 기본계획 및 환경영향평가지 광산에 의한 영향을 세부적으로 조사하여 적정 저감대책을 수립함으로써 댐건설의 당초 목적인 쾌적한 상수원 확보에 기여하여야 한다.

또한 토양생물다양성 가치가 있는 지역에 대해서는 생태계 조사 시 토양생물 다양성 조사를 함께 실시하여 식생 뿐만 아니라 토양도 같이 이식복원 계획

에 활용토록 하여야 한다.

댐건설 장기계획에서 계획의 연계성과 일관성을 검토하면 Table 8과 같이 국토의 핵심국토생태축(백두대간, 연안, 비무장지대)를 회피하고 있으며, 광역생태축인 주요정맥에 영향을 받지 않는 것으로 나타났으며, 토양오염에 대한 저감은 하위 평가단계에서 구체적으로 저감하고, 나머지는 반영하고 있는 것으로 나타났다.

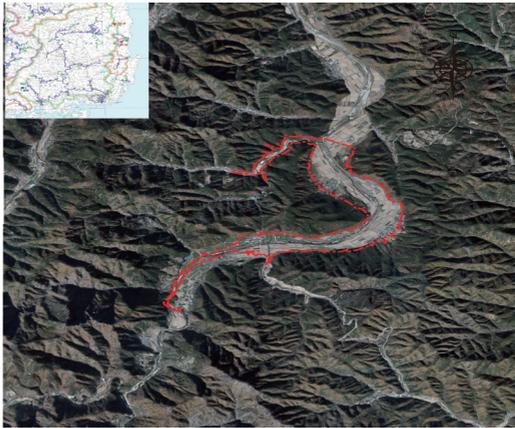


Figure 2. Daeseocheon position and submerged districts

(2) 체크리스트를 통한 영향 검토 결과

댐 장기계획중 대서천 다목적댐 부지에 대하여 Checklist를 통한 계획의 적정·지속성 항목에서 토양에 미치는 영향유무를 검토한 결과 토양침식, 토양

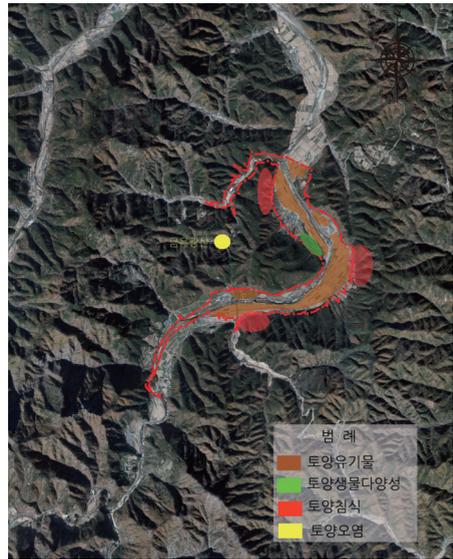


Figure 4. Soil sub effect factor selected map about Daeseocheon dam construction area

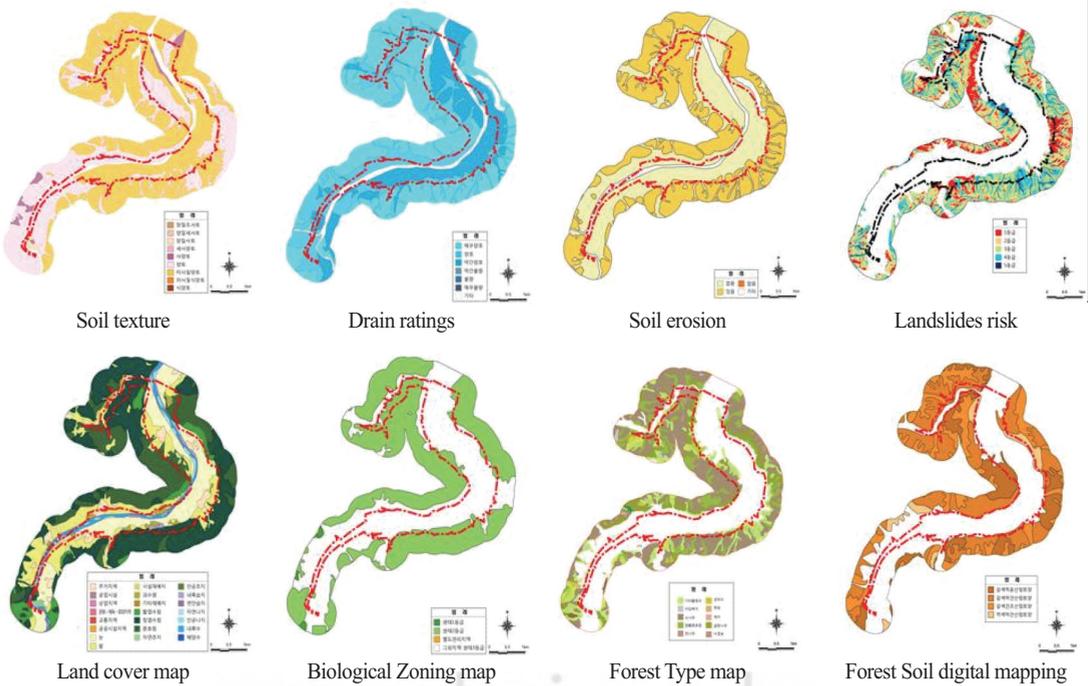


Figure 3. Soil related status nearby Daeseocheon

Table 10. The results of the adequacy and sustainability analysis

Items	Assessment	Results	
Adequacy of space planning	- Soil erosion	- How well does the severe slopes (15-30%)? - Does this include soil erosion grade III (severe erosion) region? - It is affected from the landslide hazard areas? - Steep slope occurring by site plan?	- Yes - No - Yes - No
	- Soil moisture	- Is good drainage sites within the region? - Land cover (impervious area) is increasing?	- Yes - No
	- Soil organic matter	- Much containing a soil organic matter (forest, agricultural land) contained area? - Create fertile soil caused by farmland, forest damage?	- Yes - Yes
	- Soil contamination	- Containing a soil conservation measures area? - Locating soil contamination source?	- No - Yes
	- Soil salinization	- The site is adjacent to the shoreline, there a groundwater use planning?	- No
	- Soil moving	- Are there external imported by the plan?	- Yes
	- Soil biodiversity	- Containing a conservation area?	- Yes
Environmental sustainability capacity	- Soil quality - Soil organic matter	- Did maintain or improve the organic matter content of the soil? - Does the soil pollution is reduced? - The entity maintaining the pH level of the soil or improve? - Are there any plans for the utilization fertile soil generated?	- No - Yes - Yes - Yes
	- Soil contamination	- Are the contaminants in the soil flows blocked the plan? - Are there any plans for purifying contaminated soil? - Reducing the use of pesticides and fertilizers? - Plan for reducing soil contaminant including heavy metals, persistent organic substances? - Are there any analyzing plans for the imported soil contamination?	- Yes - Yes - Yes - No
	- Soil sealing	- Are there any plans to reduce soil sealing, such as the impervious packaging plan?	- No
	- Soil moisture	- Is the soil moisture supply?	- Yes
	- Soil erosion	- Plan to reducing soil erosion caused by water erosion/wind erosion? - Any affect from outside area? - Any prevention plans for conservation area in site? - Reducing a landslide risk? - Is there a protective cover of vegetation or organic residue cover installation plan?	- Yes - Yes - No - No - No
	- Soil salinization	- Seawater flowing effect caused by groundwater use planning? - Does composting food / feed is in the land use plan??	- No - No
	The scale of supply and demand adequacy	- The impact on the soil sub-items affect the achievement of the objectives of the plan?	- Yes

유기물, 토양오염, 토양생물다양성 항목에 영향을 미치는 것으로 분석되어 정책계획 전략환경영향평가 이후 진행되는 개별법에 대한 댐건설기본계획 전략환경영향평가 및 환경영향평가시 그에 대한 구체적인 영향을 평가하여 적정 저감대책을 수립하여야 하는 것으로 분석되었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 정책계획이 가지고 있는 고유특성을 감안하여 전략환경영향평가서 작성규정에 맞춰 국가환

경정책, 국제협약, 상위 및 관련계획에서 토양의 하위평가기준을 감안한 세부 평가내용을 추출한후 댐건설장기계획에 적용한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 국가환경정책, 국제협약, 상위 및 관련계획상 토양의 하위평가 항목과 관련있는 항목을 추출한 결과 토양생물 다양성, 토양오염, 토양영양물질, 토양침식, 토양밀폐, 토양수분, 토양염류화, 토양가치 항목을 언급하고 있는 것으로 나타났다.
2. 계획의 적정성·지속성 평가항목에 대해 국가

환경정책, 국제협약, 상위 및 관련계획, 해외 평가지침서를 참고하여 토양침식 등 하위평가항목에 대한 세부평가내용을 추출한후 실제 댐건설 장기계획에 적용한 결과 토양침식, 토양영양물질, 토양오염, 토양이동, 토양생물다양성 등에 영향을 주는 것으로 나타나 이후에 진행되는 댐 건설기본계획 및 환경영향평가지 이를 고려한 중점 평가가 이루어져야 할 것으로 판단하였다.

3. 토양의 하위평가 항목중 토양생물다양성 항목은 기존 환경영향평가서상의 동·식물상, 토양 침식은 수리·수문 및 수질, 토양가치는 지형·지질, 토양영양물질은 온실가스 및 지형·지질 항목과 중복되는 것으로 나타나, 평가항목간의 합리적 연계방안에 대한 추가연구가 필요한 것으로 보인다.

사 사

이 논문은 환경부의 토양지하수오염방지기술개발 사업(과제번호 2014000540006)의 일환으로 한국환경산업기술원의 지원을 받아 수행한 연구에 의해 작성되었습니다.

References

- Gangwon province. 2012. 2030 Gangwon vision. [Korean Literature]
- Gangwon province. 2013. Gangwon-do comprehensive planning (2012-2020). [Korean Literature]
- Joint Interagency. 2014. Third national biological gender strategy.
- Ministry of Construction and Transportation, 2006. The 3rd Seoul Metropolitan Area Readjustment Planning (2006-2020). [Korean Literature]
- Ministry of Construction and Transportation. Seoul, Incheon, Gyeonggi-do, 2007, 2020 Greater Metropolitan Area urban planning. [Korean Literature]
- National Legal Information Center(<http://www.law.go.kr>). Legislative Office.
- Office of the Prime Minister climate change Planning. 2008. Climate Change Comprehensive Plan.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2008. river basin comprehensive planning and basic planning guidelines dimension. [Korean Literature]
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2009. 2025 Water maintenance basic plan (regional water supply and industrial capital) Report. [Korean Literature]
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2011. Water Resources long-term comprehensive plan (2011-2020). [Korean Literature]
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. Seoul, Incheon, Gyeonggi-do, 2009, 2020 Greater Metropolitan Area urban planning proposed changes. [Korean Literature]
- Kim TH, Park SH, Hwang SI, Yang JH, Lee JY. 2015. Selecting of Assessemnt Factors on Soils in the Strategic Environmental Assessment, J Soil Groundw. Environ. 20(4): 104-112. [Korean Literature]
- The Government of the Republic of Korea. 2011. the Fourth Comprehensive Plan Land modified plan (2011-2020). [Korean Literature]
- Seoul. 2006. Seoul Environmental Conservation Plan (2006-2015). [Korean Literature]
- Seoul. 2006. 2020 Seoul City master plan. [Korean Literature]
- Jo IS. 2006. Fertility management for environment-friendly agriculture in agricultural soils. National Institute of Agricultural Sciences. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 1995. Environmental vision21. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2005. National Environmental Master Plan (2006-2015).

- [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2006. Water Quality Management Plan. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2006. Natural Environment Conservation Plan (2006-2015). [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2013. Land Resource Management Study for the large-scale development projects. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2013. Fifth Environmental Conservation medium-term Master Plan (2013-2017). [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2010. Soil Conservation Basic Plan (2010-2019). [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2013. Topsoil Preservation Master Plan (2013-2017). [Korean Literature]
- Global Environment Division Ministry of Environment. 2015. Sign international environmental conventions Status. [Korean Literature]
- United States Environmental Protection Agency(U.S, EPA). 2011. EIA Technical Review Guidelines: Tourism-Related Projects. I: 52-53.
- URBAN SMS. 2011. Guidance for soil in Strategic Environmental Assessment and Environmental Impact Assessment (SEA/EIA Guidance).