

개발사업에 의한 자연경관 영향 저감방안 중요도 분석에 관한 연구

신민지 · 신지훈*

단국대학교 대학원 · *단국대학교 녹지조경학과

A Study on the Analysis of the Importance of Natural Landscape by the Development Project

Shin, Min-Ji · Shin, Ji-Hoon*

Dankook University Graduate School

*Professor, Dept. of Landscape Architecture, Dankook University.

ABSTRACT : Environmental impact assessment (EIA), which predicts, evaluates, and manages the influences on natural landscape, plays a role of monitoring natural resources for systematic management of natural landscape. However, the function of verification and correction of the system is still insufficient and feed-back, one of the most important features of EIA follow-up, has not been introduced in Korea's EIA system yet. As a procedure, it is required to check if the opinions of the evaluators are properly reflected to the outcomes of the project through a reviewing process after assessing environmental impacts of a development project. In reality, despite the awareness about the importance of follow-up inspection of the conformity with, the system mainly focuses on the agreement during the planning stage of the development project and fails to continuously manage after its completion. There have been various preceding studies related to prediction, evaluation, and management of environmental impacts on natural landscape for better management. They primarily dealt with the problems in the EIA process and suggested improvement measures, including directions for institutional development, step-by-step goals, and operation methods, to address the problems which arise in the EIA follow-up process. However, suggested measures are not actively applied with the focus only put on institutional operation, there are virtually no standardized methods to predict and assess landscape changes due to the development project and to manage landscape after the project. Against this backdrop, this study aims to explore the existing methods to analyze the impacts natural landscape and to establish a system where landscape management is continued after the development project. To this end, we will suggest reducing methods according to the predicted changes in landscape for post-project management of natural landscape. Characteristics of reduction methods by project type were examined through reviewing the guide to natural landscape rating and the importance of development project impacts on natural landscape by type of reduction was evaluated through questionnaire for experts. Evaluated types of reduction are classified and presented by characteristics of each development project and content of reduction type.

Key words : Natural Landscape Review, Environmental Impact Assessment, Landscape Impact Assessment, Post-Environment Impact Assessment, Landscape Management

1. 서 론

자연경관에 시행되는 개발사업은 환경부 및 지방환경관서의 자연경관영향 심의 대상 사업 및 지방자치단체의

자연경관 검토 대상 사업을 의미한다. 각 사업의 유형별로 「환경영향평가법」에서 개별 사업단위로 환경영향평가를 실시하도록 규정하고 있다. 자연경관 검토 대상 사업은 보전지역 주변 외 지역의 경우에는 소규모 환경영향평가 및 환경영향평가 협의대상에 해당하지 않는 개발사업 중 자연경관에 미치는 영향이 크다고 판단되어 지방자치단체의 조례로 정하는 개발사업을 말한다.

Corresponding author: Shin, Ji-Hoon
Tel. : +82-41-550-3604
E-mail : sjihoon@dankook.ac.kr

2006년 자연경관심의제도를 시행한 바 ‘개발사업 등에 대한 자연경관 심의지침’을 통해 개발계획 및 개발사업 대하여 환경부 중앙환경정책위원회 또는 지방환경관서 자연경관심의위원회에서 자연경관 심의를 함에 있어, 자연경관영향에 미치는 영향을 검토할 수 있도록 검토사항·심의기준·절차 등에 대한 사항을 제시하여 자연경관영향 심의제도의 원활히 하고 있다. 환경영향평가서 작성은 ‘환경영향평가서 작성 등에 관한 규정’, ‘사업유형별 환경영향평가서 작성 가이드라인’, ‘환경영향평가서 검토지침’, ‘개발사업 등에 대한 자연경관심의 지침’을 참고하고 평가서 작성을 위한 규정 및 지침에 평가항목 별 다뤄야 할 내용이 포함되어 있으나, 환경영향평가 대상 사업은 매우 다양하고 동일 사업이라 하더라도 대상지역의 지형적인 여건에 따라 평가하고자 하는 내용의 차이가 있다. 그러나 현재의 작성 규정에는 보편적으로 고려해야하는 내용 위주로 되어 있으며, 전문적인 평가서를 작성하기에는 한계가 있다. 또한 사업의 특성을 반영하거나 유형을 반영한 평가 기준이 마련되어 있지 않아 제도적으로 일괄적인 기준을 적용하고 있다.

환경영향평가의 제도적 이행은 자연경관관리를 위해 자연자원 등에 대한 모니터링 역할을 어느 정도 수행하고 있다. 그러나 검증, 보정의 기능은 미약한 상황이며, 환경영향평가제도에 대한 사후 관리의 중요한 기능인 환류기능은 우리나라 제도에는 아직까지 도입되지 못한 상황이다. 절차상으로는 개발사업에 대한 영향평가 시행 후 발생된 영향에 대하여 재심의 과정을 통해 평가자가 제시한 의견이 사업 결과에 적절히 반영되는지의 여부를 확인하여야 한다. 하지만 실질적으로 반영 여부를 조사하여야 하는 중요성을 인식하고 있음에도 불구하고 개발사업의 계획 과정의 협의에만 치중되어 있어 개발사업의 완료 후 지속적인 관리가 미흡한 실정이다¹⁾. 이러한 사전 예방적 정책 수단의 대표적 사례로 자연경관관리에 기여하고 있지만, 주변에서 진행되고 있는 개발 계획 및 사업을 보면 여전히 자연 훼손은 계속되어지고 있다. 또한 협의 내용을 이행하지 않는 사례가 지속적으로 이어져 왔고, 이로 인한 행정력낭비, 환경의 질 저하, 시민의 불편 등이 발생하고 있기 때문에²⁾ 협의 내용 미이행에 대한 시정 및 처리를 위한 방안으로 관계기관을 대상으로 환경영향평가 사후관리 제도에 대해 설명하는 간담회 개최 등을 하고 있다³⁾.

사후관리 제도는 ‘사후환경영향조사’라 하여, 「환경영향평가법」 제4장 협의내용의 관리에 근거한 환경영향평가 시 영향 예측 결과와 실제 환경 영향과의 일치 여부를 확인하고, 착공 후 발생하는 환경 영향으로 인한 주변 환경의 피해를 방지하는 것을 말한다. 사후환경영향

조사는 환경영향평가제도의 실효성을 확보하기 위해서 시행되는 것으로 환경부(2015)의 ‘사후환경영향조사서 작성가이드라인’에 의해 개발사업 시행이 주변 지역에 미치는 영향과 대기질, 악취, 수질, 소음, 진동, 경관 등 주요 항목을 도출하여 집중적으로 검토한다. 그러나 이 사후관리 제도 역시 체계적이고 구체적인 조사작성 방법과 조사결과에 대한 적정 조치방안이 포함된 환류 및 관리시스템이 부재하여 그 실효성은 미미한 것으로 평가되고 있다. 특히 시각적 영향이 중요한 경관 분야는 주요 항목으로 다루고 있지만 실제 사후환경영향조사는 전혀 이루어지고 있지 않다.

미국과 유럽의 경우에는 이러한 자연경관관리를 위한 사후 관리 제도가 사업자 자율에 맡기는 방식으로 운영되고 있다. 미국의 사후 관리 과정은 시행모니터링, 효과모니터링, 확인모니터링 세 가지 유형으로 나누어 수행하고 있다. 시행모니터링의 경우 저감방안이 적절히 이행되었는지를 확인하고, 효과모니터링이라 하여 저감방안의 효과가 예상대로 나타났는가를 평가한다. 확인모니터링의 경우에는 환경영향 예측이 새로운 방법이나 검증되지 않은 방법으로 시행된 경우에 수행하는 유형이다.⁴⁾ 캐나다에서는 법적 규제사항 및 정부가 직접 사후 관리를 하고 있다. 환경평가청(Canadian Environmental Assessment Agency)을 두고 사후관리 프로그램을 구성하고 프로그램의 적절성을 평가하고, 정보를 제공하는 등의 역할을 한다.⁵⁾ 일본은 우리나라와 가장 유사한 형태로 법적 규제 및 각종 매뉴얼을 통해 사후 관리를 하고 있다.⁶⁾

자연경관관리를 위해 경관의 영향을 예측하고, 평가관리하는 관련 선행 연구 또한 다양하게 수행되었다. 주요 내용으로는 환경영향평가를 협의하는데 발생하는 문제점과 환경영향평가의 사후관리 문제점 해결하기 위하여 개선 방안을 제시, 제도적인 발전방향과 단계별 목표, 운영방안 등을 제안하였다.⁷⁾ 그러나 제안된 개선안들이 활발히 적용되고 있지 못하며, 제도적인 운영방법에 치중되어 있어 개발사업으로 인한 경관 변화를 예측하고 평가하는 표준화된 기법과 개발사업 후 경관을 관리할 수 있는 방안은 전무한 실정이다.

제도적 문제점과 외국 사례, 선행 연구를 통해 개발사업으로 인한 사전 경관영향 예측 및 평가를 할 수 있는 명확한 기준과 개발사업 완료 후 지속적인 평가가 이루어질 수 있는 방법이 필요한 것으로 판단된다. 현재 우리나라는 자연경관의 시각적 관리를 위한 경관모니터링 개념에 대해서는 전무하며, 이 연구를 통해 경관모니터링의 제도 도입 가능성에 대해 확인해보고자 한다.

경관모니터링은 자연경관을 구성하는 모든 요소의 현

황과 요소의 변화를 파악하여 경관의 변화량을 측정하고 기록함으로써 자연경관 형성에 미치는 영향과 영향요인, 변화과정을 통제하거나 관리할 수 있다. 이러한 정기적인 모니터링은 공간 자료에 기초하여 시간의 경과에 따라 경관의 변화를 반복적으로 평가하고, 매력적인 방식으로 경관이 유지되거나 개발될 수 있다(Walza and Steinb, 2018). 따라서 이 연구의 경관모니터링 수행으로 개발 계획 및 개발사업에 대한 경관 영향을 예측하고, 평가하는 방법뿐만 아니라 개발사업 시행 후에도 지속적인 경관관리의 가능성을 제안하고자 한다.

이에 따라 기존에 제시된 자연경관의 영향을 분석하는 방법 등을 파악하고, 적합한 경관모니터링과정을 제시하여 개발사업이 완료된 후에도 지속적인 사후 경관 관리가 될 수 있는 체계를 구축하고자 한다. 경관모니터링의 목표인 개발사업 완료 후에도 지속적인 경관관리를 위해 개발사업으로 인한 경관 변화 예측에 따른 저감방안 제시하여 사후 경관관리 방안을 제안하고자 한다. 자연경관 심의지침 검토를 통해 개발사업 유형 별 저감방안의 특성을 파악하고 경관 영향에 따른 저감 대책의 개선타는 바를 제시하였다.

II. 이론적 고찰

1. 자연경관관리 관련 제도

우리나라 환경영향평가제도⁸⁾는 과거 「환경보전법」과 「환경정책기본법」상의 개별법에 속한 제도로 운영되어 평가제도의 목적 및 정의가 명확하지 않았다. 그러나 환경영향평가가 단일제도로서 전환되는 「환경영향평가법」, 「환경·교통·재해등에관한영향평가법」에서 명확하게 명시되게 되었다.⁹⁾ 이후 「환경·교통·재해등에관한영향평가법」에서 「환경영향평가법」으로 변경하고 현재까지 시행되어 지고 있다. 환경영향평가제도는 환경오염의 사전예방 수단으로서 사업계획을 수립·시행함에 있어 해당사업이 경제성, 기술성뿐만 아니라 환경성까지 종합적으로 고려

함으로써, 환경적으로 건전한 사업계획안을 모색하는 과정이자 계획적인 기법으로 정의될 수 있다.

환경평가(Environmental Assessment)란, 전략환경평가(SEA; Strategic Environmental Assessment), 환경영향평가(EIA : Environmental Impact Assessment) 등 정책 계층구조와 관계있는 정책(Policy), 계획(Plan), 프로그램(Program), 개발사업(Project)이 환경에 미칠 영향을 종합적으로 예측하고 분석·평가하는 과정이다. 정책적으로는 중장기 비전 및 목적 등 로드맵 설계를 의미한다. 계획은 개발 및 환경관리 방향과 목표 설계 단계이다. 프로그램단계는 정책목표 실현을 위한 전략 및 실천방안을 구상한다. 개발사업은 상위 정책 및 행정 목표 달성을 위한 구체적 행위 계획 또는 실질적 개발 계획 수립단계를 의미한다. 궁극적으로는 환경평가는 환경파괴와 환경오염을 사전에 방지하기 위한 정책수단으로서 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(Environmentally Sound and Sustainable Development, ESSD)을 유도하여 쾌적한 환경을 유지·조성하는 것을 목적으로 한다(Figure 1).

우리나라의 환경영향평가제도는 대규모 개발사업이나 특정 프로그램을 비롯하여 환경영향평가법에서 규정하는 대상사업에 대하여, 사업으로부터 유발될 수 있는 모든 환경영향에 대하여 사전에 조사·예측·평가하여 자연훼손과 환경오염을 최소화하기 위한 방안을 마련하려는 전략적인 종합 체계로서 ‘환경영향평가’를 운영하고 있다.

과거 사전환경성검토 및 환경영향평가제도가 동일 목적의 사전 협의 제도임에도 불구하고 「환경정책기본법」과 「환경영향평가법」으로 각각 운용되고 있어 처리절차가 복잡하고 적용에 일부 혼선도 있는 등의 문제점이 나타나, 현재 우리나라는 2012년부터 「환경영향평가법」 전면 개정에 의해 “환경영향평가등이라” 함은 전략환경영향평가, 환경영향평가, 소규모환경영향평가를 말한다

전략환경영향평가는 개발사업에 앞서는 상위 단계의 행정계획 부터 환경영향을 경제·사회적 영향과 함께 고려하는 체계적 의사결정 지원수단이다. 기존 사전환경성검토 제도를 개선하고자 전략환경평가 시스템을 도입하였는데, 이는 환경에 영향을 미치는 행정계획 수립 시

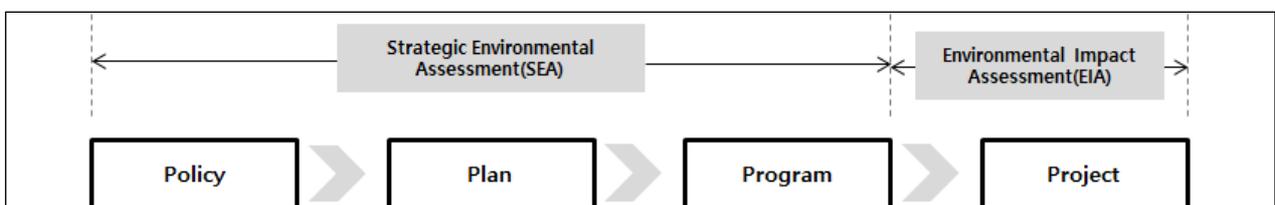


Figure 1. Strategies for SEA and EIA.

부터 대안설정과 분석, 주민 의견수렴을 통해 환경측면의 계획적정성과 입지타당성을 검토하도록 개선하였다. 환경영향평가의 경우에는 계획이 확정된 이후 사업 실시 단계에서 저감대책을 중점적으로 검토하는 것인데 반해, 전략환경영향평가는 계획이 확정·시행되기 이전 단계에서 입지나 개발계획의 필요성, 적정성, 타당성 등을 중심으로 환경적인 측면에서 사전에 검토하는 것이라는 점에서 내용이 구별된다.

전략환경영향평가 대상계획은 그 계획의 성격 등을 고려하여 정책계획: 국토의 전 지역이나 일부 지역을 대상으로 개발 및 보전 등에 관한 기본방향이나 지침 등을 일반적으로 제시하는 계획, 개발기본계획: 국토의 일부 지역을 대상으로 하는 계획으로 구분한다. 개발기본계획은 구체적인 개발구역의 지정에 관한 계획, 개별 법령에서 실시계획 등을 수립하기 전에 수립하도록 하는 계획으로서 실시계획 등의 기준이 되는 계획에 포함된 것을 말한다.¹⁰⁾

소규모 환경영향평가는 환경보전이 필요한 지역이나 난개발이 우려되어 계획적 개발이 필요한 지역에서 개발 사업을 시행할 때에 입지의 타당성과 환경에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 환경보전방안을 마련하는 것을 말한다. 보전용도지역¹¹⁾에 시행되는 개발사업이나 환경영향평가 대상사업의 종류 및 범위에 해당하지 아니하는 개발사업, 국가정보원장이 국가안보를 위하여 고도의 기밀보호가 필요하다고 인정하여 환경부장관과 협의한 개발사업인 경우 소규모 환경영향평가를 실시한다. 소규모환경영향평가가 환경영향평가와 구별되는 것은 그 대상사업의 규모가 소규모라는 점에 있다. 이러한 점을 고려하여 주민의견 수렴이나 사후환경영향조사, 재협의, 재평가 절차 등은 생략된다.

이상의 환경영향평가제도의 내용을 살펴보았을 때 사전 예방과 사전 배려의 원칙을 실현할 수 있도록 마련한 제도로서 협의 방법은 보통 4단계로 이루어진다. 환경영향평가협의회 구성·운영, 평가서작성, 주민 등 의견수렴, 협의내용 관리 단계로 이루어진다. 환경영향평가협의회의 구성 및 운영은 전략환경영향평가 시와 환경영향평가 시 모두 평가서를 작성하기 전에 실시하게 된다.

평가서의 작성은 「환경영향평가법」에 의하여 전략환경영향평가준비서·전략환경영향평가서 초안·전략환경영향평가서·전략환경영향평가 재협의평가서 및 변경협의서, 환경영향평가준비서·환경영향평가서 초안·환경영향평가서·환경영향평가 재협의평가서 및 변경협의서, 소규모 환경영향평가서, 약식평가서 및 사후환경영향조사서의 작성 방법 등과 기타 필요한 사항에 관하여 위임된 사항을 정함을 목적¹²⁾에 따라 대상 개발사업 시행에 대한 영

향 예측 및 저감방안을 제시하여야 한다.

「환경영향평가서 등 작성 등에 관한 규정」 제2조(정의)에서는 ‘사후환경영향조사’를 “사업 착공 시부터 발생될 수 있는 환경피해를 방지하고, 당초의 환경영향평가가 적절하게 실시되었는가를 파악하기 위하여 사업자가 행하는 주변 환경에 대한 조사·분석 및 평가 행위”로 정의하고 있다. 그리고 동 규정 별표 7에서는 사후환경영향조사계획의 수립과 관련된 내용을 규정하고 있는데 이때 사후환경영향조사는 “해당사업으로 인한 환경변화를 모니터링하고, 환경영향평가 예측결과와 공사·운영 시 나타난 환경에 미치는 영향을 비교·평가함으로써 평가 당시 예측하지 못한 주변 환경의 피해를 사전에 방지”하는 것을 목표로 한다. 사후환경영향조사계획의 내용에는 환경영향조사계획과 결과에 따른 조치를 비롯하여 협의 내용 관리항목이 포함하게 되어 있다.

2. 자연경관영향 주요저감방안 관련 내용

대상 개발사업에 대해 ‘환경영향평가서 등 작성 등에 관한 규정’에 따라 그 과정을 시행하고, 경관 항목의 평가 시 경관 유형에 따라 적정 위치와 개발사업으로 인한 훼손 여부, 주변경관과의 조화 여부, 적절한 저감대책을 제시하였는가를 고려하여야 한다.

환경부 「개발사업 등에 대한 자연경관 심의지침」은 경관 유형별로 저감방안을 제시하고 있다. 저감방안의 구성내용은 예측된 영향의 저감 공법의 자료를 제시해야 하며, 저감방안의 효과와 그에 따른 환경 영향을 분석해야 한다<Table 1>. 경관 분야에서 경관 유형별로 제시된 저감방안은 예측된 경관 영향을 저감할 수 있는 실질적인 프로그램, 효과분석, 저감방안의 검토에 따른 조치로 구분되어 세부기준을 다루고 있다. 경관영향에 대한 저감의 구체적인 자료와 프로그램은 주로 차폐 식재에 의한 저감방안을 계획하고 있다. 저감방안의 효과에 대한 선 개발사업의 단계별 과정을 고려하거나, 사업 대상지의 지역적 특성을 고려하고, 주변 환경과의 밀접한 영향을 고려하여 통경축 확보 및 조화로운 효과를 제시하여야 한다. 제시된 저감방안에 대해서는 협의가 이루어진 사업과의 조화 여부에 따라 사업의 제고 또는 사업의 규모 축소, 시설물 배치 계획 조정 등으로 조치하여야 한다<Table 2>.

환경영향평가의 사후관리는 환경영향평가 협의 이후 개발사업으로 인한 환경의 변화와 그 영향을 사후환경영향조사를 통해 현장 모니터링 및 협의 내용 이행관리 등을 통해 환경영향평가의 실질적 효과를 검증한다. ‘사후 환경영향조사결과 통보서 작성 가이드라인’을 통해 사후

환경영향조사결과 통보서 작성 시 고려되어야 할 사항을 구체적으로 규정하고 있다. 경관 항목의 경우 사후환경영향조사를 통해 예상된 경관 변화와 실제 조사된 경관 변화 현황의 결과를 제시하여야 한다. 또한, 협의 시 저감방안으로 제시되었던 경관계획 관련 내용의 이행 여부를

를 판단하여야 한다. 주요내용은 환경 현황 및 영향 예측, 환경영향조사 계획, 환경영향조사에 따른 환경질 조사결과, 협의 내용 관리 및 이행현황 등을 종합적으로 검토하여 환경영향 조사 결과를 제시하고, 환경영향 조사의 문제점, 개선방안 등을 작성하여야 한다. 이를 통

Table 1. Reduction Method by Landscape Type

Division		Specific analysis content
Skyline		• Building height regulations
Forest green landscape	Natural greenery	• Securing the view axis
	Urban green space	• Securing the view axis
Water landscape	River scenery	• Securing the view axis(viewpoints inside the stream)
	The coastal and insular	• Building height regulations
	Lakes and wetlands	• Regulations on the elevation of surrounding buildings (regulation of angles)
Rural landscape		• Harmony of colors, shapes, sizes, etc.
Historical and cultural landscape		• Harmony with natural scenery around historical, cultural and landscape
Ecological landscape		• Regulations on the elevation of surrounding buildings (regulation of angles)

*Source : Ministry of Environment (2015)「Guidelines for the deliberation of natural landscapes on development projects」

Table 2. Detailed Standards for Reducing the Effects of Natural Landscape

Division	Related Content	
Specify specific data and programs for reduction	<ul style="list-style-type: none"> Describe construction methods to reduce the impact of the project and add additional understanding materials In case the effect of landscape is reduced through shielding by plant materials, a reduction plan is prepared considering the changes in tree growth Project owners prepare programs for implementing low-level measures, etc 	
Effect analysis	<ul style="list-style-type: none"> Analysis of the effects of the reduction method presented in the analysis of the effect of the reduction method and the secondary environmental impact accordingly 	
	Process considerations	<ul style="list-style-type: none"> Select location and review the reduction plan from the planning stage If the project is deemed to have a long-term impact on the natural landscape, draw up a reduction plan step by step considering the negative natural landscape impact associated with the development project
	Consideration of Regional Landscape Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> Regional landscape characteristics are taken into account when drawing up a reduction plan Taking into account the characteristics of the local landscape and the characteristics of the business when preparing a reduction plan
	Securing of scenic axis	<ul style="list-style-type: none"> Arrangement of facilities and formation of green axis to secure landscape by considering surrounding natural scenery Suggested measures to reduce the pressure and the sense of dysentery in a facility
Review and Action on the Reduction Plan	<ul style="list-style-type: none"> The proposed reduction plan should be reviewed for damage and harmonization with existing landscape resources 	
	<ul style="list-style-type: none"> In case the landscape is badly incongruous according to the basic evaluation principle, such as landscape composition and landscape harmony 	<ul style="list-style-type: none"> Improving, downsizing, and adjusting the project
	<ul style="list-style-type: none"> In case of simple incompatibility 	<ul style="list-style-type: none"> Action by scaling back and adjusting the layout plan of a facility

*Source : Ministry of Environment (2015)「Guidelines for the deliberation of natural landscapes on development projects」

해 환경영향평가 결과의 불확실한 미래에 대한 실질적인 효과를 검증하는 중요한 조사라고 할 수 있다. 사업시행으로 인하여 발생할 수 있는 환경적 피해를 방지하고 아울러 당초에 작성된 환경영향평가가 적정하게 실시되었는가를 파악하기 위하여 사업자가 행하는 환경에 대한 조사, 분석 및 평가행위를 하는 것으로 환경영향평가의 실효성을 확보하기 위한 것이다. 환경영향평가제도의 기능이 제대로 수행되기 위해서는 사업시행자가 협의 내용 등을 충실히 이행하여야 하지만 현실적으로는 불이행되는 사례가 많고 이를 해결하기 위해 사업시행자 하여금 협의 내용을 이행하도록 의무화하고 사업승인기관이 협의 내용 이행 여부를 관리, 감독하도록 하고 있다.¹³⁾ 승인기관은 사업승인 시 협의 내용이 사업계획에 제대로 반영되었는지 확인하는데 그치는 것이 아니라 사업이 완료된 이후에도 협의 내용을 충실히 이행하였는지 사업시행자를 감독할 책임이 있다. 즉 승인기관의 장은 사업에 대한 승인을 하였을지라도 사업시행자가 협의 내용을 이행하지 않았을 때 그 이행에 필요한 조치를 명하여야 한다. 또한 해당 사업이 시행될 시 환경영향평가 협의 당시에 예측하지 못한 점들이 발생하여 어떠한 영향을 미치게 된다면 재평가를 하도록 규정하고 있다. 사후환경영향조사서의 내용 구성은 환경영향 조사 실시 내용 및 조사결과 조치 등의 내용을 작성하여야 한다. 조사항목, 조사지점, 조사일시, 조사방법, 조사결과 등과 관련된 세부사항을 추가로 첨부해야 한다. 또한, 환경영향 조사결과를 착공연도부터 현재까지 비교·분석하여 평가하고,

그 내용을 알기 쉽도록 비교·분석표 및 그래프 등으로 제시하여야 한다<Table 3>.

이 결과를 바탕으로 개발사업에 따른 주변 지역의 영향 정도를 명확히 파악할 수 있으며, 발생했거나 발생할 수 있는 환경영향으로 인한 주변 지역의 환경피해를 최소화할 수 있다. 그러나 사업시행자와 작성자 등이 사후 환경영향조사를 단순히 환경영향평가의 한 과정인 사후 관리 측면으로만 인식하여 현재까지 형식적으로만 실시되고 있는 측면이 있다. 실질적으로는 경관 분야의 사후 환경영향조사를 작성하게끔 되어 있으나 전혀 이루어지고 있지 않으며, 일부 대기질, 수질, 소음 등의 분야에서만 측정이 이루어지고 있다.

환경영향평가의 자연경관영향 검토 제도 내용을 살펴본 결과, 자연경관에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 경관에 대한 악영향을 피하거나 감소시킬 방안을 마련하기 위한 규정과 가이드라인을 다루고 있다. 그러나 그 기준이 보편적으로 고려해야 하는 내용 위주로 구성되어 있으며, 사업특성을 고려하거나 개발사업별 명확한 기준의 설정이 미흡하다. 따라서 이를 위한 방안을 마련할 필요성이 있다고 판단하였다. 또한, 환경영향평가 사후관리 제도의 경우 경관 분야의 사후관리 계획을 세워야 하는 것으로 규정되어 있지만, 실질적으로 시행되지 못하는 문제점을 갖고 있다.

Table 3. Contents related to landscape when preparing post-environmental impact survey results

Division		Related Content
Considerations for Landscape Items	Survey on the status and present the results	<ul style="list-style-type: none"> Survey the status of landscape changes(operation) and present the results Expected landscape changes and actual landscape changes are investigated and the results are presented.
	Execution of the Landscape Impact Assessment and provide results	<ul style="list-style-type: none"> Provide measures to secure a scenic scale and reduce the landscape during an evaluation Attachment of related documents, including bird's-eye view, before and after construction.
	Common factors	<ul style="list-style-type: none"> Landscape change status(operation) Expected landscape changes and actual landscape changes Relevant documentation, such as a bird's eye view, before and after construction Whether to conduct a landscape effect assessment, such as soundproof walls
Consultation Checklist	Slope vegetation	<ul style="list-style-type: none"> Current status of the slope recording technique Slope recording activity status
	Landscape	<ul style="list-style-type: none"> Whether landscape and shielding materials are implemented
	Civil complaint	<ul style="list-style-type: none"> Status of complaints regarding entertainment and landscape

*Source : Ministry of Environment (2015)「Guidelines for the deliberation of natural landscapes on development projects」

III. 연구 범위 및 방법

1. 내용분석

개발계획 및 개발사업의 특성을 판단하기 위해 환경영향평가 정보지원시스템에서 제공되는 환경영향평가 협의 건에 한하여 2012~2017년 5년 범위로 한강유역환경청 협의기관에서 완료된 개발계획 및 개발사업의 영향평가 보고서를 분석하였다. 분석에 사용된 개발사업은 150개 사업으로 ‘도시의 개발사업(31건)’, ‘산업입지 및 산업단지의 조성사업(27건)’의 협의 건수가 많이 나타났다 <Table 4>. 5년 동안 ‘수자원의 개발사업’, ‘철도의 건설사업’, ‘개간 및 공유 수변의 매립사업’, ‘국방·군사 시설의 설치사업’은 실시되지 않았으며, 협의 완료 및 공개 범위에서 조사하였으나 평가서 분석 중 비공개 사업 17개 제외된 133개를 대상으로 경관 분야 평가 항목에 제시된 내용과 같이 개발사업의 유형 별로 내용 분석하였다.

이러한 저감방안의 내용 구성을 파악하고, 저감 유형을 추출하기 위해 133개 사업을 대상으로 내용분석을 하였다. 내용분석은 133개 사업 평가서의 서술 내용을 구체적으로 분석하기 위하여 분석의 항목과 구체적인 내용을 선행 연구를 종합하여 분석의 틀을 작성하였다<Table 5>.

평가서의 평가 내용은 개발사업에 따른 영향이 예측된 것으로 시뮬레이션 자료를 활용한다. 경관 시뮬레이션 자료는 그 대상과 방법을 명확히 하여 작성되어야 하고, 시뮬레이션 결과가 실제 경관과 유사하도록 정확성이 있어야 한다.¹⁴⁾ 이러한 내용을 토대로 개발사업 유형별 경관영향에 따른 저감방안의 특성을 분석하기 위해 분석의 틀을 작성하였다. 분석의 틀의 구체적 내용은 영향평가서상 서술된 저감방안의 내용이 분석 항목에 따라 내용이 담아야 할 목표로 객관적이고 과학적인 내용의 분석을 위해 정량화하여 작성하였다¹⁵⁾. 환경영향평가서상 경관영향예측에 따른 저감방안의 내용을 분석하였다. 저감방안의 서술 내용을 구체적으로 분석하여 제시하기 위해 내용분석을 위한 분석의 항목과 구체적인 내용을

Table 4. Number of analysis projects by type of development project

Division	2012~2017 Project	Analysis Project
1. Urban Development Project	31	28
2. Development of Industrial Location and Industrial Complexes	27	26
3. Energy Development Project	3	2
4. Port Construction Project	16	14
5. Construction of roads	21	18
6. Water Resources Development Project	-	-
7. Construction of Railways	-	-
8. Construction of an airport	1	1
9. Utilization and Development of Rivers	10	9
10. Reclamation and public stream areas	-	-
11. Development of a tourist complex	7	7
12. Forest Development Project	1	1
13. Development Projects in a Specific Area	8	6
14. Installation of Sports Facilities	18	16
15. Installation of Waste Disposal Facilities	3	2
16. Installation of Military Facilities	-	-
17. Collection project of stone, sand, gravel, and minerals	4	3
18. Installation of facilities under the Presidential Decree as facilities that affect the environment	-	-
Total	150	133

*Source: Using the Environmental Impact Assessment Information Support System(<https://www.eiass.go.kr/>)

선행 연구를 종합하여 분석의 틀을 작성하였고, 영향평가서 상 서술된 저감방안의 내용이 분석 항목에 따라 서술되었는가를 판단하였다.

2. 중요도 분석

저감방안 내용분석에 따라 개발사업 유형별 도출된 저감방안을 경관모니터링 시행 시 적용 가능성에 대하여 전문가 설문을 진행하였다. 설문의 내용은 개발사업 유형 별 저감방안의 각 항목에 대해 중요한 정도를 1점 ‘중요하지 않음’에서 5점 ‘매우 중요’까지 5점 리커트 척도를 사용하였다. 설문의 대상은 자연경관 변화 영향에 대한 예측을 직관적 판단 또는 경관 변화 영향에 대한 해결방안에 대해 제안하는 전문가를 대상으로 이를 담당

하는 관련 분야별 의견 차이를 보고자 도시, 건축, 조경, 환경 기타 관련 분야의 전문가를 대상으로 시행하였다. 전문가의 특성은 도시, 건축, 조경, 환경 등 관련 분야로 관련 분야 학회와 협회에서 전문가 목록을 제공받아 이메일과 방문을 통해 진행하였다. 조사 기간은 2018년 05월부터 06월19일까지로 317부의 설문지를 배포하여 92부를 회수하였고, 무성의한 1부를 제거하고 91부를 분석하였다. 전공의 기타분야에는 농공학, 디자인 등이 확인되었고, 소속의 기타는 공기업으로 확인되었다. 설문결과 분석방법은비교하고자 하는 집단이 3개 이상이므로 분산분석 (ANOVA : Analysis Of Variance)를 이용하여 전공별 중요도 정도의 차이를 분석하고, 사후검정 (Duncan)을 통해 각 변수의 차이를 비교하였다.

Table 5. Framework of Analysis on the Reducing Method of Landscape Impact

Division	Analysis Content	Specific analysis content
Quantification	Concreteness of Reducing Method	0=Unclassified, 1=no specific numbers. 2=It's specific, but it doesn't have numbers. 3=It is specific and has numbers.
Clarity	Explanation of Reducing Method	0=No mention, 1=Description of the reduction plan, 2=Visual and concrete representation of reduction measures through computer processing, 3=Visualization and documentation in more detail
Possibility	Setting the Physical Range of Reducing Method	0=No mention, 1=Project area range, 2=Regional range, 3=wide-area scale range
	Setting the Time of Reducing Method	0=No mention, 1=Under plan 2=Under construction, 3=Use
	Reference to the Other Effects of Reducing Method	0=No mention, 1=There is a mention of the effects of the reduction, but there is no explanation, 2=There are specific comments and explanations about the other effects of the reduction plan.
Others	Precision and Expertise of Reducing Method	0=Unclassified, 1=Suggesting a reduction plan for one effect, 2=Suggesting Reducing Method for Multiple Effects, 3=Reduction Method bonding the Site Conditions for One Impact, 4=Suggestion of Reducing Method for Multiple Effects Considering Site Conditions
	The degree of preparation of guidelines by landscape type in a reducing method	0=Unclassified, 1=Description of the landscape plan, 2=Description of the landscape type, 3=Description of the landscape type

*Yi(1997a: 1997b: 2000), Environment Ministry(2015) Rewriting¹⁶⁾

Table 6. General Characteristic.

Division	Major					Affiliation					Career			
	City	Architecture	Landscape	Environment	Other	Academic	Business	Researcher	Public official	Other	Less than 5years	5 to 10 years	10 to 20 years	more than 20 years
Frequency	16	16	29	15	15	22	26	20	10	13	23	25	24	19
Ratio(%)	17.6	17.6	31.9	16.5	16.5	24.2	28.6	22.0	11.0	14.3	25.3	27.5	26.4	20.9

IV. 결과 및 고찰

1. 경관영향에 대한 저감방안 내용분석¹⁶⁾

2012~2017년 5년 범위로 한강유역환경청 협의기관에서 완료된 개발계획 및 개발사업의 영향평가 보고서 133건의 개발사업에 따른 경관 영향 예측에 대한 내용 현황을 살펴보았다. 개발사업에 대한 사후 경관 관리 방안으로 저감 대책의 개선방안을 제시하기 위해 환경영향평가서상 경관영향예측에 따른 저감방안의 내용을 분석하였다. 저감방안의 서술 내용을 구체적으로 분석하여 제시하기 위해 내용분석을 위한 분석의 항목과 구체적인 내용을 선행 연구를 종합하여 분석의 틀을 작성하였고, 영향평가서 상 서술된 저감방안의 내용이 분석 항목에 따라 서술되었는가를 판단하였다. 분석의 틀에 의해 '저감방안의 구체성', '저감방안에 대한 설명', '저감방안이 미치는 물리적 범위의 설정', '저감방안이 미치는 시간대의 설정', '저감방안이 초래할 다른 영향에 대한 언급', '저감방안의 정밀성과 전문성', '저감방안의 경관유형별 가이드라인 작성 정도'에 대해 파악하였다. 경관영향에 대한 저감방안의 구체성의 경우 제시된 저감방안의 서술이 얼마나 구체적으로 설명되어 있는가를 분석한 것으로 제시된 저감방안을 통해 이행할 수 있도록 수치를 통해 설명되는 것을 의미한다. 전반적인 저감방안은 문어체적 서술로 설명되고 있다. 경관영향에 대한 저감방안에 대한 설명은 저감을 위한 개발사업에 따른 경관 영향을 저감할 수 있는 공법을 설명하고 이해자료를 컴퓨터 프로그램을 활용한 이미지 자료를 첨부하여 얼마나 명확하게 표현하는 가를 분석하였다. 내용 분석 결과, 컴퓨터 프로그램을 활용하여 시각자료를 첨부하고 적극적으로 시각적 표현을 하였지만, 저감에 대한 구체적인 내용을 명시하고 있지 않았다. 경관영향에 대한 저감방안이 미치는 물리적 범위의 설정은 제시된 저감방안이 경관 변화에 지역적 경관 특성을 고려하는가를 판단하는 기준이 된다. 지침 상 저감방안은 사업의 특성을 고려하여 사업이 경관 변화 미치는 영향을 줄이고 지역적 경관 특성을 고려하여 저감방안을 작성하도록 명시하고 있다. 그러나 저감방안 내용 분석 결과 전반적으로 저감의 효과가 사업의 규모에 한정되어 작성되어 있다. 경관영향에 대한 저감방안이 미치는 시간대의 설정은 모니터링의 중요 원칙인 시계열적으로 연속성을 가지고 모니터링이 진행되는 각 과정에 연계되어 적용될 수 있도록 저감 효과를 피드백을 통해 경관 변화 영향들을 줄여 갈 수 있는가를 판단 할 수 있는 항목이다. 전반적으로 제시된 저감방안

내용은 공사 전 개발사업의 협의 단계의 내용으로 작성되었고, 일부 개발사업 공사 후 이용단계에 대한 언급이 나타났다. 저감방안이 미치는 시간대의 설정은 모니터링의 지속성을 입증하는데 중요한 역할을 고려하면, 저감방안의 내용에 시간 설정이 필요할 것으로 판단된다. 경관영향에 대한 저감방안이 초래할 다른 영향에 대한 언급은 저감방안의 효과를 최종적으로 검토하는 항목이라 할 수 있다. 저감방안을 통해 주변 경관의 훼손과 조화 여부 등을 검토를 통해서 기존의 주변경관과의 관계에 대해 파악할 수 있으며, 영향평가의 근본적인 목적인 예측되는 훼손 영향에 대한 효과적인 저감 대책을 세우는 것이 가장 중요한 결과물이기 때문이다. 분석결과 개발사업에 대한 개별적인 훼손의 저감방안을 제시하고 있지만, 기존 주변 경관과 조화되고 있는가에 대한 주변경관과의 관계되어서는 언급이 없는 것으로 나타났다. 경관영향에 대한 저감방안의 정밀성과 전문성은 예측되는 경관 변화 영향이 복수의 영향에 대하여 상식의 선에서 일반적인 저감방안이 제시되는 경우가 많기 때문에 부지조건을 감안하여 저감방안이 제시되어야 할 것으로 판단된다. 저감방안의 경관 유형별 가이드라인 작성 정도는 자연경관심의 심의지침과 가이드라인에서 저감방안은 개발사업 별 경관계획을 수립하도록 제시하고 있다. 분석 결과 전반적으로 경관계획에 대한 언급 없는 것이 대부분이지만 면적 사업과 같은 사업의 규모가 있는 사업의 경우 경관계획에 대한 언급과 함께 유형별 분류되어 기본적인 내용으로 작성되어 있는 것으로 나타났다. 세부 내용을 살펴보면 상위 계획인 도시기본계획, 경관기본계획 등의 내용으로 작성하는 경우가 대부분이다 <참조 1>.

2. 경관영향 저감유형 추출¹⁷⁾

개발사업 유형별 분석의 틀을 적용하여 저감방안의 내용 분석 내용의 정량화 하여 평가한 결과 개발사업 별 저감방안의 내용이 구체적으로 작성된 사례를 도출하여 저감방안 항목과 항목을 구성하는 세부내용을 작성하였다.¹⁸⁾

도시의 개발사업에 대한 저감방안의 내용으로 도출된 항목은 '경관권역계획', '경관축 계획', '경관거점 계획', '통경축계획', '토지 이용 계획', '공원 녹지 계획', '스카이라인 계획', '색채 계획', '건축물 계획'으로 분류되었다.

산업입지 및 산업단지의 조성사업의 경우, 산업단지를 조성하기 위해 시행되는 일련의 용지조성사업 및 건축사업을 말한다. 이러한 산업입지 및 산업단지 조성사업은 주로 산림 지역에 입지하며, 산업단지 특성 상 건축

물에 의한 경관의 훼손을 일으킨다. ‘건축물 계획’을 해야 하며, 단지 규모의 특성상 건축물이 주는 위화감을 줄이기 위해 ‘경계부 특화계획’, ‘옥상부 특화계획’, ‘스카이라인 계획’, ‘녹지 계획’, ‘색채 계획’, ‘야간경관 계획’, ‘옥외광고물계획’으로 항목이 도출되었다.

에너지 개발사업은 지상에 설치하게 되는 발전소 시설로 주로 송전선로 개발사업에 해당된다. 철탑과 같은 대규모의 발전소 시설로 인한 경관 영향에 따라 저감방안으로는 ‘철탑녹화계획’, ‘철탑색채 계획’으로 분류되었다.

항만의 건설사업은 항만 조성면적 15만 제곱미터 이상 이거나, 공유수면이 3만 제곱미터 이상 매립하는 사업을 대상으로 환경영향평가서 작성을 위한 가이드라인 상에는 경관 변화에 따라 경관계획을 수립하여야 한다. 따라서 ‘외곽시설계획’으로 과제제와 호안구간, 해안구조물의 재료와 색상, 규모를 고려해야하는 것으로 나타났다.

도로의 건설 사업은 신설도로와 2차로 이상의 도로 확장을 대상으로 도로 건설로 인한 절·성토 사면, 교량 터널 입·출구 등에 대한 경관 변화를 예측하고 경관계획 수립 및 방음벽 경관계획을 수립하여야 한다. ‘교량 계획’, ‘터널 계획’, ‘옹벽 계획’, ‘방음벽 계획’과 주변 경관과의 조화성과 연결성을 위해 ‘조경 및 식재 계획’과 ‘사면 녹화 계획’으로 구분되었다.

철도의 건설 사업은 도시철도를 포함하는 고속철도, 철도, 궤도의 건설 사업으로 ‘교량 계획’, ‘터널 계획’, ‘옹벽 계획’, ‘방음벽 계획’을 통해 지역 이미지를 적용한 저감방안을 세우고, 철도시설이 포함하는 건축물이 설치되는 것을 고려하여 ‘건축물 계획’과 ‘색채 계획’, ‘야간경관 계획’을 고려해야하는 것으로 나타났다.

공항의 건설사업은 환경영향평가서 작성을 위한 가이드라인 상에는 경관 영향 예측 및 평가와 저감방안에 대해 제시하고 있지 않고 있으며, 개발사업의 규모의 범위를 규정하지 않는다. 내용 분석을 통해 공항의 건설 사업으로 인한 경관 변화에 대한 저감방안으로는 ‘스카이라인 계획’, ‘건축물 계획’, ‘공원녹지 계획’, ‘식재 계획’, ‘야간경관 계획’으로 구분되었다.

하천의 이용 및 개발사업은 환경영향평가서 작성을 위한 가이드라인 상에는 경관 영향 예측 및 평가와 저감방안에 대해 제시하고 있지 않고 있으며, 개발사업의 규모의 범위를 규정하지는 않지만 하천구역에서의 개발사업을 말한다. ‘하천환경정비계획’, ‘시설물 계획’, ‘식재 계획’과 ‘호안조성계획’으로 구분되었다.

관광단지의 개발사업은 관광단지 조성사업, 온천개발사업, 공원사업, 유원지 시설설치 사업, 공원설치 사업

등 대규모 면적 시설들이 설치되는 개발사업이다. ‘기본 계획’을 통해 관광단지의 설계에 부합하는 저감방안을 계획해야 할 것이며, ‘식재 계획’, ‘조경계획’, ‘색채 계획’, ‘건축물계획’으로 구분되었다.

산지의 개발사업은 산지전용 면적에 설치되는 초지, 묘지, 임도 등의 사업으로 환경영향평가서 작성을 위한 가이드라인 상에는 개발사업에 대한 경관변화 예측을 통해 경관계획을 수립하거나 도로변 차폐녹지를 조성해야 한다. ‘스카이라인 계획’과 건축물로 인한 영향으로 ‘배치계획’과 ‘건축물 계획’으로 구분되었다.

특정 지역의 개발사업은 「지역 개발 및 지원에 관한 법률」, 「지역균형개발 및 지방중소기업 육성에 관한 법률」에 따른 지역개발사업으로 환경영향평가서 작성을 위한 가이드라인 상에는 사업 유형에 따라서 유사한 가이드라인을 저감방안으로 적용 할 것을 제시하고 있다. ‘건축물 계획’, ‘공원 녹지 계획’, ‘색채 계획’, ‘스카이라인 계획’, ‘야간경관 계획’등으로 저감방안 항목이 구분되었다.

체육시설의 설치사업은 골프장, 스키장, 경마장, 청소년수련시설 등을 설치하는 사업으로 이에 따른 설치 사업 후 경관변화를 예측하여 경관계획 수립 및 도로변 차폐녹지 조성을 저감방안으로 제시하고 있다. ‘식재 계획’, ‘스카이라인 계획’, ‘건축물 계획’과 ‘색채 계획’으로 구분되었다.

폐기물 처리시설 설치사업은 환경영향평가서 작성을 위한 가이드라인 상에는 매립고와 연도에 따른 경관변화를 예측하여 경관계획을 수립하는 저감방안을 제시하고 있다. 폐기물 처리 시설에 대해서 경관 변화에 따라 ‘사면녹화 계획’, ‘조경계획’, ‘식재 계획’으로 구분되었다.

토석·모래·자갈·광물 등의 채취 사업은 「산지관리법」 제2조제1호의 규정에 따른 산지에서 토석·광물을 채취하는 사업으로 환경영향평가서 작성을 위한 가이드라인 상에는 개발 후 경관변화를 예측하여 경관계획 및 도로변 차폐 녹지를 조성하는 저감방안을 제시하고 있다. 채취 사업은 사면의 훼손으로 시각적인 경관의 변화가 보다 크게 나타나 빠른 사면안정화 중심의 사면녹화 계획’과 ‘식재 계획’으로 구분되었다.

3. 경관영향 저감유형 실효성

도출한 경관영향 저감유형의 중요성을 평가하고자 도시, 건축, 조경, 환경 등 관련 분야의 전문가를 대상으로 개발사업 유형별 저감유형에 대해 분석을 하였다. 개발사업 유형에 따라 중요도가 높은 항목을 경관영향 저감유형으로 선정하였다. 또한 저감유형을 개발사업의 특성

과 세부내용에 따라 네 가지 경관영향 저감유형으로 구분하였다.

1) 광역 규모 사업의 경관영향 저감

도시의 개발사업, 산업입지 및 산업단지의 조성사업, 특정 지역의 개발사업 등의 경우, 광역적 규모와 범위의 사업들을 대상으로 하고 있다. 중요도가 높게 나타난 저감유형도 경관축 계획, 경관거점 계획, 토지 이용 계획, 공원 녹지 계획, 건축물 계획 등 광역의 개념이 분석되었다. 도시의 개발사업의 경우 전문가 전공별 유의미한 차이를 보인 것은 공원 녹지 계획으로 조경·환경 분야(4.70)에서는 높은 중요도를 보였다. 산업입지 및 산업단지조성사업의 경우 건축물 계획과 녹지 계획의 저감유형이 높은 중요도로 분석되었고, 전문가 전공별로 두 유형 다 차이가 있는 것으로 나타났다. 건축물 계획의 경우 도시·건축 분야(4.41)에서 높게 나타난 반면 조경·환경 분야(3.88), 기타 농공학 또는 디자인분야(3.93)에서는 상대적으로 낮게 분석되었다. 녹지 계획은 조경·환경 분야(4.13), 기타 농공학 또는 디자인 분야(4.13)로 도시·건축 분야(3.93)보다 상대적으로 높은 중요도로 분석되었다.

2) 선형 사업의 경관영향 저감

도로의 건설 사업, 철도의 건설사업, 하천의 이용 및 개발사업 등 선형의 개발사업은 방음벽 계획, 사면녹화 계획, 호안조성계획과 같은 주변 환경을 정비하는 저감유형이 중요도가 높은 것으로 분석되었다. 도로의 건설사업은 도로에 설치되어 인공경관 형성에 대한 저감유형으로 옹벽 계획(4.03), 방음벽 계획(4.24), 조명 및 식재

계획(4.30), 사면녹화 계획(4.24) 등 네 가지 저감유형이 중요도가 높게 분석되었다. 전문가 전공별 중요도는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 철도의 건설사업은 방음벽 계획(3.93), 사면녹화 계획(4.08)로 다른 선형 개발사업의 저감유형 보다는 중요도가 낮게 나타났다. 하천의 이용 및 개발사업 등의 저감유형으로는 하천환경정비계획(4.29), 식재 계획(4.10), 호안조성계획(4.19) 등이 중요도가 높은 것으로 분석되었다. 각 저감유형은 전문가 전공별로 유의미한 차이를 보였다. 조경·환경분야(4.52, 4.31, 4.40)가 상대적으로 저감유형의 중요도가 높게 나타났고, 도시·건축분야(4.12, 4.00, 4.06), 기타 농공학과 디자인분야(4.00, 3.83, 3.86)는 낮게 나타났다<Table 7>.

3) 특정 시설 설치 사업의 경관영향 저감

에너지 개발사업, 항만의 건설사업, 공항의 건설사업, 관광단지의 개발사업 등 특정한 시설을 설치하는 사업은 설치되는 인공구조물 자체에 대한 영향을 줄여줄 수 있는 저감유형이 중요도가 높은 것으로 분석되었다. 에너지 개발사업은 주로 송전선로 개발사업으로 전체 저감유형 중요도는 철탑녹화계획(3.67), 철탑색채 계획(3.62)로 다른 개발사업에 따른 저감유형의 중요도 보다 낮게 분석되었다. 전문가 전공별 차이는 유의미하게 나타났으며, 저감유형 모두 도시·건축분야(3.78, 3.68)와 조경·환경분야(3.79, 3.84)가 기타 농공학 또는 디자인분야 보다 저감유형의 중요도가 높게 나타났다. 항만의 건설사업은 호안구간, 해안의 인공구조물에 대한 저감유형으로 외곽시설계획(3.94)에 대한 중요도가 평가되었다. 공항의 건설사업의 경우 항공기 운행으로 인하여 스카이라인 형성에

Table 7. Landscape Impact Reduction Type of Wide Area Project.

Development project type	Type of reduction	City, Architecture (N=32)		Landscape, Environment (N=44)		Other (N=15)		Total*** (N=91)		F-value(p)
		Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	
Urban development project	Landscape axis plan	3.96	.646	4.22	.831	4.06	.883	4.10	.781	1.043(.357)
	Landscape stronghold plan	4.12	.832	4.04	.834	3.73	.593	4.02	.802	1.253(.291)
	Land-use planing	4.43	.800	4.61	.618	4.46	.639	4.52	.688	1.260(.289)
	Planning of park and green	4.18b	.692	4.70a	.593	4.13b	.915	4.42	.732	6.867**(.002)
Development of Industrial Location and Industrial Complexes	Building plan	4.41a	.672	3.88b	.813	3.93b	.703	4.07	.782	4.929**(.009)
	plan for afforestation	3.93b	.948	4.45a	.697	4.13a	.915	4.21	.853	3.699*(.029)
Development Projects in a Specific Area	Planning of park and green	4.18	.737	4.36	.613	4.33	.617	4.29	.658	0.686(.506)
	Skyline plan	3.87	.707	3.97	.792	3.80	.676	3.91	.740	0.378(.687)

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Duncan : a<b<c

Table 8. Landscape Impact Reduction Type of Linear Project

Development project type	Type of reduction	City, Architecture (N=32)		Landscape, Environment (N=44)		Other (N=15)		Total*** (N=91)		F-value(p)
		Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	
		Construction of roads	Retaining wall plan	4.06	.948	4.04	.776	3.93	.798	
Soundproof wall planning	4.31		.859	4.20	.631	4.20	.560	4.24	.704	0.245(.783)
Landscape and Plant planning	4.15		.723	4.47	.628	4.13	.639	4.30	.678	2.775(.068)
Slope afforestation plan	4.12		.707	4.34	.745	4.20	.744	4.24	.735	2.824(.042)
Construction of Railways	Retaining wall plan	3.81	.737	4.04	.861	3.86	.833	3.93	.813	0.817(.445)
	Slope afforestation plan	3.93	.840	4.20	.904	4.06	.703	4.08	.851	0.914(.405)
Utilization and Development of Rivers	Environmental Improvement Plan of River	4.12b	.751	4.52a	.590	4.00b	.755	4.29	.707	4.904**(.010)
	Planting plan	4.00b	.803	4.31a	.518	3.73b	.883	4.10	.721	4.581**(.013)
	Shore protection plan	4.06b	.840	4.40a	.622	3.86b	.833	4.19	.763	3.826*(.026)

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Duncan : a<b<c

대한 저감유형이 중요도가 높을 것으로 예상되었으나, 건축물 계획(4.26), 야간경관 계획(4.09)의 중요도가 높게 분석되었다. 전문가 정공별 유의미한 차이를 보이며 건축물 계획의 경우 조경·환경분야(4.27)가 상대적으로 높게 분석되었고, 도시·건축분야(4.25), 기타분야(4.26)으로 분석되었다. 야간경관 계획의 경우에는 도시·건축분야(4.37)와 조경·환경분야(4.13)가 기타분야(3.40)보다 상대

적으로 높게 나타났다. 관광단지의 개발사업은 대규모 시설이 설치되는 개발사업으로 전체 기본계획이 중요할 것으로 예상한 것과 같이 기본계획(4.20), 식재 계획(4.05), 조경계획(4.31)의 저감유형이 중요도가 높게 나타났다. 전문가 정공별로는 유의미한 차이를 보이지 못하였다<Table 8>.

Table 9. Landscape Impact Reduction Type of Specific Facility Project.

Development project type	Type of reduction	City, Architecture (N=32)		Landscape, Environment (N=44)		Other (N=15)		Total*** (N=91)		F-value(p)
		Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	
		Energy Development Project	Afforestation plan of pylon	3.78a	.792	3.79a	.851	3.06b	.798	
Color plan of pylon	3.68a		.820	3.84a	.775	2.86b	.915	3.62	.877	8.125***(.001)
Port Construction Project	Suburb Facility Planning	3.93	.618	4.02	.762	3.73	.457	3.94	.672	4.039(.058)
Construction of an airport	Building plan	4.25b	.622	4.27a	.694	4.26b	.593	4.26	.646	3.011*(.029)
	Nightscape plan	4.37a	.832	4.13a	.701	3.40b	.632	4.09	.803	8.956***(.000)
Development of a tourist complex	Master Plan	4.28	.771	4.22	.565	4.00	.925	4.20	.707	0.883(.438)
	Planting plan	4.00	.762	4.20	.764	3.80	.774	4.06	.771	1.745(.181)
	Landscape plan	4.34	.601	4.40	.756	4.00	.654	4.31	.697	2.001(.141)

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Duncan : a<b<c

4) 기타 개발사업의 경관영향 저감

폐기물 처리시설의 설치사업, 토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업, 체육시설의 설치사업 등은 개발사업의 계획 시 식재 계획이 중요할 것으로 판단되는 개발사업 유형이다. 폐기물 처리시설의 설치사업에 대해서는 사면녹화 계획, 조경계획, 식재 계획을 통해 처리시설의 부정적 이미지를 개선할 수 있도록 저감유형을 도출하였다. 그 중 조경계획(4.21)과 식재 계획(4.21)의 중요도가 높게 나타나고, 전문가 전공별로는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업은 사면안정화 중심으로 저감유형이 나타났다. 사면녹화 계획(4.06), 식재 계획(4.23)이 중요도가 높은 것으로 분석되었다. 사면녹화 계획은 전문가 전공별 유의미한 차이를 보이며 조경·환경분야(4.22)가 도시·건축분야(3.96), 기타(3.80)보다 높게 분석되었다. 산지의 개발사업은 산지 지형의 훼손을 저감할 수 있는 저감유형으로 분석되었다. 배치계획(4.36), 건축물 계획(4.16), 스카이라인 계획(4.28), 식재 계획(4.25)로 중요도가 다른 저감유형에 비해 높게 나타났다. 이 중 전문가 전공별 유의미한 차이를 보인 것은 스카이라인 계획과 식재 계획으로 스카이라인 계획의 경우, 조경·환경분야(4.50)와 도시·건축분야(4.25)가 기타분야(3.73)보다 중요도가 높게 분석되었다. 반면 식재 계획은 조경·환경분야(4.45)로 높은 중요도로 나타났지만 도시·건축분야(4.12), 기타분야(3.93)은 상대적으로 낮은 중요도로 나타났다. 체육시설의 설치사업은 주로 골프장 설치에 대한 사업으로 다른 저감유형에 비해 체육시설의 설치사업의 저감유형이 중요도가 낮은 편

이지만 중요도가 높게 나타난 저감유형은 식재 계획(3.87)로 분석되었다<Table 10>.

V. 결론

이 연구는 자연경관의 훼손을 예방하고 경관의 가치와 다양성 등을 보전하기 위한 경관 영향을 판단할 수 있는 기준이 마련되어야 할 필요성에 의해 지속적인 경관 관리를 위하여 경관 훼손을 일으키는 개발사업을 대상으로 경관모니터링을 제시하고자 진행되었다. 이 연구의 이론적 고찰 부분의 자연경관관리 제도에서 언급한 것과 같이 제도적으로 자연경관의 훼손을 관리하기 위해 환경영향평가, 자연경관 심의, 사후환경영향관리 등을 시행되고 있지만 경관 분야가 소홀하게 다루어지거나, 경관 영향 검토 협의 수준에서 과정이 마무리되거나, 영향을 평가하는 기법이 명확하지 않거나, 보편적인 내용의 지침을 제시하여 시행자나 운영자들이 이행하지 않는 등의 다양한 문제점이 나타난 실정이다.

경관 변화에 대한 저감방안은 현재 규정, 지침들이 제시하고 있지만, 그 내용이 보편적으로 고려해야 하는 내용 위주로 구성되어 있어 제도적으로도 적용이 이루어지지 않고 있다. 따라서 지침의 분석 및 현행되고 있는 평가서의 내용 분석을 통해 개발사업 유형 별 고려해야 할 저감방안의 항목을 도출하여, 전문가 설문을 통해 저감유형으로 실효성이 있는가를 판단하였다. 저감방안은 개발사업의 계획의 단계에 협의 시 적용되는 것뿐만 아니

Table 10. Landscape Impact Reduction Type of Other Development Project.

Development project type	Type of reduction	City, Architecture (N=32)		Landscape, Environment (N=44)		Other (N=15)		Total*** (N=91)		F-value(p)
		Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	Mean	S.D	
Installation of Waste Disposal Facilities	Landscape plan	4.21	.706	4.29	.878	4.00	.845	4.21	.813	0.733(.483)
	Planting plan	4.12	.751	4.36	.685	4.00	.534	4.21	.696	2.030(.138)
Collection project of stone, sand, gravel, and minerals	Slope afforestation plan	3.96b	1.031	4.22a	.803	3.80b	.941	4.06	.916	3.510*(.027)
	Planting plan	4.25	.718	4.29	.667	4.00	1.000	4.23	.746	0.890(.414)
Forest Development Project	Layout plan	4.21	.750	4.52	.731	4.20	.861	4.36	.767	1.892(.157)
	Building plan	4.34	.700	4.09	.772	4.00	1.000	4.16	.792	1.341(.267)
	Skyline plan	4.25a	.803	4.50a	.698	3.73b	1.032	4.28	.833	5.222**(.007)
Installation of Sports Facilities	Planting plan	4.12b	.707	4.45a	.697	3.93b	.703	4.25	.724	3.903*(.024)
	Planting plan	3.68b	.737	4.13a	.851	3.53b	.915	3.87	.854	4.327**(.016)

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

Duncan : a<b<c

라 모니터링 주기의 경관 변화에 대해 지속적으로 관리할 수 있도록 요구된다.

전문가 설문을 통해 개발사업의 경관 영향에 대한 저감유형의 중요도를 평가하였다. 평가한 저감유형을 각각의 개발사업 특성과 저감유형 내용으로 분류하였다. 도시의 개발사업, 산업입지 및 산업단지의 조성사업, 특정 지역의 개발사업은 개발의 범위가 광역적 규모를 보이는 특성으로 경관계획, 경관거점계획, 토지이용계획, 공원녹지계획, 건축물계획, 스카이라인계획 등의 저감유형을 고려해야 할 것으로 판단된다. 개발사업의 특성상 지형의 변화가 크고 건축물, 인공구조물과 같은 인공경관으로 현저한 경관 변화가 크게 예상되는 광역적 규모 사업에 대한 저감유형이 구분되었다. 사업의 범위가 대규모이고, 사업의 내용이 다양한 광역적 규모 사업의 특성상 경관 영향에 대한 정량적인 변화량을 수집하기보다는 정성적인 판단으로 다루어야 할 것이다. 선형의 사업인 도로의 건설사업, 철도의 건설사업, 하천의 이용 및 개발사업 등 개발의 범위가 선형의 형태를 띤 사업의 경우 선과 스카이라인 경관영향 요소가 집중적으로 관리될 수 있는 저감유형을 고려해야 할 것으로 판단된다. 일부 조경 및 식재 계획, 식재 계획, 사면녹화 계획 등의 저감유형은 사업 전에 경관영향 예측으로 정량적인 변화량 평가가 어려울 것으로 판단된다. 에너지 개발사업, 항만의 건설사업, 공항의 건설사업, 관광단지의 개발사업 등은 특정 시설을 설치하는 사업으로 구분하였다. 에너지 개발사업에 대한 철탑녹화계획, 철탑색채계획, 항만의 건설사업에 대한 항만외곽시설계획, 공항의 건설사업에 대한 건축물계획, 야간경관계획, 관광단지개발사업에 대한 기본계획, 식재계획 조경계획 등 각 개발사업은 특정한 인공구조물 또는 건축물이 설치되는 사업으로 각각의 시설에 대한 저감유형을 고려해야 할 것으로 판단된다. 또한 시설 설치 사업의 특성상 경관 예측으로 인해 기본계획에 저감유형이 적용되었을 경우, 사업 중에 경관 영향이 낮을 것으로 판단된다. 기타 개발사업의 경관영향 저감으로 분류된 폐기물 처리시설의 설치사업에 대한 조경계획, 식재계획, 토석·모래·자갈·광물 등의 채취사업에 대한 사면녹화계획, 식재계획, 산지의 개발사업에 대한 배치계획, 건축물계획, 스카이라인계획, 식재계획, 체육시설의 설치사업에 대한 식재계획 등 각 개발사업에 따라 현저한 지형 변화로 인하여 식재 계획이 중요시되는 사업으로 판단되어 저감 식재 계획 개발사업으로 구분하였다.

이 연구는 개발사업에 따른 경관의 영향을 평가할 수 있는 표준화된 기법을 제시하기 위해 기존의 경관 관련 제도들의 경관영향 분석 방법을 파악하고 지속적인 경관

관리 체계를 구축하고자 시행된 제도의 가이드라인의 내용을 분석하고 개발사업 내용을 유형별로 분석했다는 점에 의미가 있다. 또한 현재 시행되고 있는 환경영향평가, 사후환경조사 등을 작성하는 사업자가 활용 할 수 있으며, 그러나 저감방안의 내용분석과 중요도 분석에 그친 한계점이 있으며, 이를 실질적으로 활용하기 위해 향후 연구에서 실제 계획되는 개발사업 유형별 저감방안을 적용해봄으로써 검증하는 연구를 진행해야 할 것이다.

-
- 주1) 환경영향평가는 일반적인 인·허가제도와는 달리 미래상황에 대한 예측에 기반 하는 특성 때문에 필연적으로 불확실성을 내포하고 있다. 이런 이유로 환경영향평가제도는 사후관리를 통해 보완되고 완성된다 할 수 있다(한국환경정책평가연구원, 2015).
 - 주2) 국회입법조사처(2016)은 환경부 국정감사에서 환경영향평가 협의내용 미이행으로 인하여 2012년도부터 지속적으로 지적 받고 있으며, 2015년에는 미이행률이 10%내외로 나타났다고 하였다.
 - 주3) 2015년도 국정감사결과 시정 및 처리요구사항에 대한 처리결과 보고서
 - 주4) U.S. Environmental Protection Agency(1998); 한국환경정책평가연구원(2015) 참조
 - 주5) Canadian Environmental Assessment Agency (<https://www.canada.ca>)
 - 주6) 한국환경정책평가연구원에서는 2015년 ‘환경평가 모니터링 사업’을 통해 사후환경관리 기능의 활성화와 국내 환경영향평가 제도의 실효성 증진방안을 도출 하고 개선방안을 제시하고자 하였다.
 - 주7) 환경영향평가 사후관리의 문제점과 개선방안에 대한 선행 연구는 주로 KEI에서 많이 수행되었는데 KEI의 「환경평가 모니터링 사업」의 일환으로 2012년~2015년 특정 사업유형에 대한 EIA 사후관리 문제점과 개선방안을 도출하였다.
 - 주8) 환경영향평가 정보지원시스템(<https://www.eiass.go.kr/>), 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr>) 「환경영향평가법」 [시행 2018.11.29.] 을 토대로 작성
 - 주9) 「환경영향평가법」 제1조에 의해 환경영향평가대상사업의 사업계획을 수립·시행함에 있어서 미리 당해 사업이 환경에 미칠 영향을 평가·검토하여 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발이 되도록 함으로써 쾌적한 환경을 유지·조성함을 목적으로 한다. 「환경·교통·재해등에관한영향평가법」 제1조에 의해 환경·교통·재해 또는 인구에 미치는 영향이 큰 사업에 대한 계획을 수립·시행함에 있어서 당해 사업이 환경·교통·재해 및 인구에 미칠 영향을 미리 평가·검토하여 건전하고 지속가능한 개발이 되도록 함으로써 쾌적하고 안전한 국민생활을 도모함을 목적으로 한다.
 - 주10) 「환경영향평가법 제2장 제1절 제9조 전략영향평가의 대상
 - 주11) 보전이 필요한 지역과 난개발이 우려되어 환경보전을 고려한 계획적 개발이 필요한 지역으로서 대통령령으로 정하는 지역
 - 주12) 환경부(2013) ‘환경영향평가서등 작성 등에 관한 규정’ 제1조 목적

- 주13) 「환경영향평가법」 제35조 제1항
- 주14) Sheppard(1989)의 연구에서는 경관시뮬레이션이 갖춰야 할 다섯가지 원칙으로 대표성과 정확성, 시각적 명료성, 흥미성, 자료의 타당성이 있어야 한다고 제시한 바 있다.
- 주15) 평가서의 작성은 객관적이고 과학적인 서술 방법을 이용해야 하며, 영향의 심각성을 명확히 해야 하며, 영향과 저감방안의 효과가 발생할 가능성을 객관적 수치를 이용하여 확실하게 설명해야 한다(Caldwell, 1982; Culhane et al., 1987; Glasson et al., 1994; Yi et al., 2000).
- 주16) Yi(1997a; 1997b; 2000)의 연구에서는 경관영향평가의 실효성을 평가하기 위하여 평가서 서술방법의 내용분석을 하기 위한 틀을 설정한 것으로 이 연구에서는 저감방안의 내용적 측면을 분석하기 위해 환경부의 가이드라인 내용을 활용하여 대상 개발사업의 영향평가서의 저감방안의 분석의 틀을 설정하였다.
- 주17) Appendix 1. A Content Analysis of Reduction Methods for Landscape Impact
- 주18) Appendix 2. Extraction of Landscape Impact Reduction Type
- 주19) 참조 3. 경관영향에 대한 개발사업 유형 별 분석대상 개발사업

이 논문은 2017년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(NRF-2017R1D1A1B03035504).

References

1. Korea Environment Institute(2006) A Study on Range of Environmental Impact Assessment for Cumulative Effect Assesment
2. Korea Environment Institute(2000) A Study on the Development of Landscape Evaluation Technique
3. Korea Environment Institute(2011) Institutional Discussions Concerning agreements on Effective Implementation of Environmental Impact Assesmen
4. Ministry of Environment Korea(2000) A Study on the Development of Landscape Evaluation Technique.
5. Ministry of Environment Korea(2008) Regulations for Environmental Impact Assessment.
6. Ministry of Environment Korea(2013) Regulations on the Preparation of Environmental Impact Assessment.
7. Ministry of Environment Korea(2015) Guidelines for the deliberation of natural landscapes on development projects.
8. Ministry of Environment Korea(2015) Guidelines for preparing notification of post-environmental impact survey results
9. National Assembly Research Service(2016) A Study on the Improvement of Non-execution for Environmental Impact Assessment
10. Cullhane, P(1987), The Content and Predictive Accuracy of Environmental Impact Statements, CRC Press.
11. Glasson, J. Therivel, R. A. Chadwick(1994) Introduction to Environmental Impact Assessment. CRC Press.
12. Sheppard, S.R.J(1989) Visual Simulation, Van Nostrand Reinhold, N. Y.
13. Wucius Wong(1993) Principles of Form and Design. John Wiley & Sons
14. Young Kyoung Yi (1997) A Study on the Impact Prediction in Environmental Impact Statement, Journal of Korean institute of landscape architecture, 25(3), pp.89-100.
15. Young Kyoung Yi, Pyong In Yi (1997b), Content Analysis of Mitigation Measures in Environmental Impact Statemen, Journal of Environmental Impact Assessment, 6(2), pp.165-180
16. Young Kyoung Yi (2000), An Evaluation on the Efficacy of Landscape Impact Statement -through Content Analysis of Landscape Impact Statements and Environment Impact Statements-, Journal of Korean institute of landscape architecture, 27(5), pp.66 - 79
17. 환경영향평가 정보지원시스템
<https://www.eiass.go.kr/>
18. 국가법령정보센터 <http://www.law.go.kr>
19. 국가법령정보센터 <http://www.law.go.kr/main.html>

-
- Received 3 May 2019
 - First Revised 14 May 2019
 - Finally Revised 28 May 2019
 - Accepted 30 May 2019

Appendix 1. A Content Analysis of Reduction Methods for Landscape Impact

Specific analysis content	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	Age
Unclassified	0.0	0.0	0.0	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	6.3	50.0	0.0	8.4
no specific numbers	64.3	56.0	0.0	45.5	70.6	0.0	44.4	57.1	0.0	33.3	62.5	50.0	66.7	42.3
It's specific, but it doesn't have numbers	28.6	24.0	0.0	0.0	17.6	100.0	33.3	42.9	100.0	50.0	31.3	0.0	0.0	32.9
It is specific and has numbers	7.1	20.0	100.0	18.2	11.8	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	16.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
No mention	0.0	0.0	0.0	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	6.3	50.0	0.0	7.7
Description of the reduction plan,	21.4	44.0	0.0	36.4	35.3	0.0	33.3	14.3	0.0	0.0	25.0	50.0	100.0	27.7
Visual and concrete representation of reduction measures through computer processing	50.0	52.0	100.0	36.4	52.9	100.0	44.4	71.4	100.0	66.7	56.3	0.0	0.0	56.2
Visualization and documentation in more detail	28.6	4.0	0.0	0.0	11.8	0.0	22.2	14.3	0.0	16.7	12.5	0.0	0.0	8.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
No mention	0.0	0.0	0.0	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	50.0	0.0	7.2
Project area range	71.4	96.0	100.0	72.7	100.0	0.0	100.0	71.4	0.0	33.3	100.0	50.0	100.0	68.8
Regional range	28.6	4.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	28.6	100.0	50.0	0.0	0.0	0.0	23.9
wide-area scale range	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
No mention	0.0	8.0	0.0	18.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	6.3	50.0	33.3	10.2
Under plan	71.4	76.0	100.0	72.7	70.6	0.0	33.3	85.7	0.0	83.3	81.3	50.0	33.3	58.3
Under construction	28.6	16.0	0.0	9.1	23.5	0.0	44.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
Use	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	100.0	22.2	14.3	100.0	0.0	12.5	0.0	33.3	22.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
No mention	71.4	80.0	100.0	90.9	64.7	0.0	88.9	57.1	0.0	66.7	87.5	100.0	66.7	67.2
There is a mention of the effects of the reduction, but there is no explanation	28.6	16.0	0.0	0.0	17.6	100.0	11.1	42.9	100.0	33.3	12.5	0.0	33.3	30.4
There are specific comments and explanations about the other effects of the reduction plan	0.0	4.0	0.0	9.1	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Unclassified	0.0	0.0	0.0	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	6.3	50.0	0.0	7.7
Suggesting a reduction plan for one effect	7.1	0.0	50.0	45.5	11.8	0.0	11.1	14.3	0.0	16.7	0.0	50.0	33.3	18.4
Suggesting Reducing Method for Multiple Effects	67.9	92.0	0.0	18.2	82.4	0.0	44.4	57.1	0.0	33.3	87.5	0.0	33.3	39.7
Reduction Method bonding the Site Conditions for One Impact	0.0	0.0	50.0	9.1	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	8.0
Suggestion of Reducing Method for Multiple Effects Considering Site Conditions	25.0	8.0	0.0	0.0	5.9	100.0	33.3	28.6	100.0	33.3	6.3	0.0	0.0	26.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Unclassified	7.1	20.0	100.0	81.8	47.1	0.0	55.6	14.3	0.0	16.7	25.0	100.0	66.7	41.1
Description of the landscape plan	28.6	56.0	0.0	18.2	35.3	0.0	33.3	0.0	0.0	33.3	50.0	0.0	0.0	19.6
Description of the landscape type	53.6	20.0	0.0	0.0	11.8	0.0	11.1	85.7	0.0	33.3	25.0	0.0	0.0	18.5
Description of the landscape type	10.7	4.0	0.0	0.0	5.9	100.0	0.0	0.0	100.0	16.7	0.0	0.0	33.3	20.8

a:Urban Development Project, b:Development of Industrial Location and Industrial Complexes c:Energy Development Project, d:Port Construction Project, e:Construction of roads, f:Construction of an airport, g:Utilization and Development of Rivers, h:Development of a tourist complex, i:Forest Development Project, j:Development Projects in a Specific Area, k:Installation of Sports Facilities, l:Installation of Waste Disposal, m:Collection project of stone, sand, gravel, and minerals

Appendix 2. Extraction of Landscape Impact Reduction Type

Division		Reduction Type	Details of the Reduction Plan	
Landscape Impact Reduction Type of Wide Area Project.	Urban Development Project	Landscape axis plan	<ul style="list-style-type: none"> Construct an axis to preserve the original shape and maintain the natural flow Creating an environment that reflects the functional characteristics of the street 	
		Landscape stronghold plan	<ul style="list-style-type: none"> Forming the image of the space characterization by location Creating a space for various communities 	
		Land-use planing	<ul style="list-style-type: none"> Review the details of the higher plan and accept it as much as possible Rational adjustment considering terrain and local conditions 	
		Planning of park and green	<ul style="list-style-type: none"> Establishing an organic green area network that respects the natural nature of the area Considering the functionality, comfort and scenic beauty of melting city Securing the link between the circuit and the green system 	
	Development of Industrial Location and Industrial Complexes	Building plan	<ul style="list-style-type: none"> Suggest guidelines for layout, shape, and roof of buildings Planning the shape of a building's elevation in harmony with the flow of the terrain 	
			Plan for afforestation	<ul style="list-style-type: none"> Planning green systems in industrial parks rather than park facilities Green system connected to a walking circuit to prevent disconnecting Form an open image through shielded materials and fences
		Development Projects in a Specific Area	<ul style="list-style-type: none"> Planning arboreal plants and green areas with high carbon absorption on adjacent roads 	
	Development of Industrial Location and Industrial Complexes	Planning of park and green	<ul style="list-style-type: none"> Planning a living-area hub park The network between the park and the green area to form a green axis Formation of buffer-green areas according to land-use planning 	
		Skyline plan	<ul style="list-style-type: none"> Skyline plan consistent with symbolic image 	
	Landscape Impact Reduction Type of Linear Project	Construction of roads	Retaining wall plan	<ul style="list-style-type: none"> Form an appropriate retaining wall considering ground conditions, safety, construct ability and economic feasibility
Soundproof wall planning			<ul style="list-style-type: none"> Barrier of recording in harmony with surrounding vegetation. Use natural materials and colors 	
Landscape and Plant planning			<ul style="list-style-type: none"> Plant planning using native trees by emphasizing the function of trees Utilization of local images and plan to be a native tree that conforms to the local ecosystem Plant planning of road route area Planning landscaping facilities using waste land and extra land 	
Slope afforestation plan			<ul style="list-style-type: none"> Plan for the safety of slope Terrain and harmonized slope with reduced slope of the slope Uniformity of applied techniques, such as stabilization and recording methods 	
Construction of Railways		Retaining wall plan	<ul style="list-style-type: none"> Barrier of recording in harmony with surrounding vegetation. Use natural materials and colors 	
		Slope afforestation plan	<ul style="list-style-type: none"> Plan for the safety of slope Terrain and harmonized slope with reduced slope of the slope 	
Utilization and Development of Rivers		Environmental Improvement Plan of River	<ul style="list-style-type: none"> Plan by dividing the maintenance sections into core, buffer, and restoration areas 	
		Planting plan	<ul style="list-style-type: none"> Planning wetlands along riverside 	
		Shore protection plan	<ul style="list-style-type: none"> Planning of the lakeside for the maintenance of the stream ecosystem Applying the results of an embankment stability review, select a suitable relief method for repair characteristics 	
Landscape Impact Reduction Type of Specific Facility Project.		Energy Development Project	Afforestation plan of pylon	<ul style="list-style-type: none"> Planning of plant materials for the steel pylon site and the driveway Priority regional plant plan Application of recovery method to harmonize surrounding landscape and ecological maintenance
	Color plan of pylon		<ul style="list-style-type: none"> Application of color painting by aviation method Application of local pylon environmental painting standards 	
	Port Construction Project	Suburb Facility Planning	<ul style="list-style-type: none"> Wavebreaker and then constructing embankments and similar materials and colours creating and consistently. Planning the height of coastal structures to minimize the change of landscape in the existing natural landscape Landscape plan for plant and waterfront plaza, water and facilities in the buffer green area 	
		Construction of an airport	Building plan	<ul style="list-style-type: none"> Planning to save the identity of the tourist complex Planning to reflect the city's related high-level plan
	Nightscape plan		<ul style="list-style-type: none"> Avoid lighting with excessive primary color lighting and movement 	
	Development of a tourist complex	Master Plan	<ul style="list-style-type: none"> Specification of the action strategy in accordance with the design of the tourist complex Focus on showing spatial characteristics in connection with the space system of the tourist complex 	
			Planting plan	<ul style="list-style-type: none"> Selection of species of different colors for seasonal scenery Preferred selection of native tree species Selection of species with outstanding visual effects
		Landscape plan	<ul style="list-style-type: none"> Planning to install various but unified facilities within the tourist complex Landscape of facilities that are obstructed by landscape harmony and naturality 	
	Landscape Impact Reduction Type of Waste Disposal Facilities	Installation of Waste Disposal Facilities	Landscape plan	<ul style="list-style-type: none"> pleasant landscaping plan that can improve the negative image of the treatment facility Planning a space that combines functionality, symbolism, and eco-friendly features
			Planting plan	<ul style="list-style-type: none"> Selection of varieties for visual and immediate effects of seasonal variations Proper combination of evergreen and shade plant

Other Development Project.	Collection project of stone, sand, gravel, and minerals	Slope afforestation plan	• Priority regional plant plan
			• Selection of trees that are easy to purchase and transplant
	Planting plan	• Planning to reflect the city's related high-level plan	
		• Focused on the plan for the stabilization of the slope	
	Forest Development Project	Layout plan	• Selecting a tree based on the characteristics of the tree through the existing plant life survey
			• Priority regional plant plan
			• Creation of the growth and development base in the early stages of the plantation
	Installation of Sports Facilities	Planting plan	• Using Building Layout Planning terrain conditions.
			• Planning proper layouts along the ridge
			• Artificial structures in mountainous areas that adapt to terrain
	Forest Development Project	Skyline plan	• Form a harmonious view with the ridge
			• Restoration and improvement of natural terrain with the arrangement of buffer and landscape green areas
• Conservation of original form in mountainous areas			
Installation of Sports Facilities	Planting plan	• Slope plan by vegetation	
		• Planning a original preservation area for areas with excellent vegetation	
		• Preservation and utilization of the ecosystem of existing trees	
Installation of Sports Facilities	Planting plan	• Recreate the natural scenery as much as possible by recording the cut-and-cut slope	
		• Short-time recording utilizes grafted trees and plans for vegetation focused on evergreen trees	

Appendix 3. A Project to Analysis by Type of Development Project on Landscape Impact

Division	Project	Completion date	Location	Dimension
Urban Development Project	Urban Development Project of Pangyo Daejang in Seongnam	2016.09	Seongnam-si, Gyeonggi-do	924,860m ²
	Urban Development Project of Donghwa District	2016.12	Hwaseong-si, Gyeonggi-do	299,834m ²
Development of Industrial Location and Industrial Complexes	General Industrial Complex Development Project in Yoochang	2016.07	Pyeongtaek-si, Gyeonggi-do	280,000m ²
	General Industrial Complex Development Project in Seowoon	2014.02	Gyeyang-gu, Incheon-si	529,190m ²
Energy Development Project	345KV Construction of Shinpyeongtaek Natural Gas Power Plant - Hwasong Transformer Line	2016.12	Pyongtaek-si, Hwasong-si Gyeonggi-do	21.126km
Port Construction Project	Construction of Wavebreaker in Pyeongtaek and Dangiin Port	2016.09	Pyeongtaek-si, Gyeonggi-do	720m/310m
Construction of roads	Wabu ~ Seorak Construction of roads	2015.10	Yangju~Gapyeong,-si Gyeonggi-do	26.8km
	Jeongok ~ Yeongjong Construction of roads	2012.07	Pocheon~Yeoncheon-gun, Gyeonggi-do	13.9km
Construction of an airport	Incheon International Airport IBC-III Area Development Project	2017.11	Jung-gu, Incheon-si	4,367,000m ²
Utilization and Development of Rivers	Anseong stream Gunmoon and Anseong District Stream Environment Improvement Project	2016.09	Anseong-Pyeongtaek-si, Gyeonggi-do	13.5km
	Han River Water System (Cheongmi stream and four other streams) Ecological Stream	2012.07	Anseong-si, Gyeonggi-do	17.7km
Development of a tourist complex	Maehyang-ri Peace Ecological Park (Stage 2) Project	2017.07	Hwaseong-si, Gyeonggi-do	333,578m ²
	Development of the Everland amusement park	2015.01	Yongin-si, Gyeonggi-do	13,227,584m ²
Forest Development Project	Logis Park - Anseong Iljuk Logistics Center	2015.12	Anseong-si, Gyeonggi-do	285,090m ²
Development Projects in a Specific Area	Construction of Multi-Family Supported Facilities for the International Passenger Terminal at Incheon Port	2015.12	Yeonsu-gu, Gyeonggi-do	1,137,983m ²
	Development Project of Songdo International City High-tech Industry Cluster (Stage 11)	2015.06	Yeonsu-gu, Gyeonggi-do	12,452,645m ²
Installation of Sports Facilities	Pocheon Lhasa Country Club Project	2012.07	Pocheon-si, Gyeonggi-do	1,504,498m ²
	Ferrum Country Club Construction Project	2012.06	Yeosu-gun, Gyeonggi-do	1,163,598m ²
Installation of Waste Disposal Facilities	Establishment of Livestock Waste Treatment Facilities in Yongin	2017.04	Yongin-si, Gyeonggi-do	200ton
Collection project of stone, sand, gravel, and minerals	Designation of Pocheon granite quarry complex	2012.05	Pocheon-si, Gyeonggi-do	845,360m ²

* Created with high scores for each item by framework of analysis.