

하천사업의 표준화된 사후 평가 기법 개발 연구 I

장초록, 송주일*, 장문엽, 김한태
(주)부린 부설연구소

A Study on Development of Standard Technology for Post-Evaluation of Stream Project I

Chorok Jang, Juil Song*, Moon Yup Jang, Han Tae Kim
Burin Co., Ltd., Research Center

요약 하천은 이·치수 및 환경의 기능을 수행하며 국가의 생활과 문화의 발전에 기여한다. 현재 전국에는 5,937개의 하천이 존재하며, 각 부처 및 지자체에서는 하천유역을 개발 및 복원하기 위한 다양한 사업을 추진 중에 있다. 그러나 각 기관별로 사업의 평가절차 및 평가기법이 통일되지 않고 상이하게 이뤄지고 있음으로 인해 효과성 검증 및 사업 간의 비교와 같은 효율적인 평가가 어려운 실정이다. 이는 동일한 구간에 중복된 사업 수행으로 인한 예산의 과잉투자 문제를 불러일으킬 수 있으며, 추후 하천사업 계획 시 실패한 사업의 요소가 반복적으로 사용될 수 있다는 문제를 야기한다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 인식하여 하천 관련 사업들을 표준적으로 평가할 수 있는 하천사업 사후 평가 틀을 개발하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 각 기관별 사업평가 기법과 국가R&D사업, 사회복지사업 등 다방면의 사업들을 비교·분석하여 사업 표준화 추진단계를 우선적으로 제시하였다. 또한 표준화 추진단계를 바탕으로 각 단계별 평가지표를 도출하여 하천 관련 사업을 표준적으로 평가할 수 있는 평가기법을 제시하였다. 최종적으로 시행 완료된 하천사업의 성공요인과 실패요인의 비교·분석을 통해 계획 중인 하천사업에 실패요소가 반복적으로 사용되는 것을 막을 수 있으며 사업의 효율성을 제고할 것으로 본다.

Abstract A stream serve the functions of different water utilization, flood control, and the environment, and contributes to the development of national life and culture. On the other hand, it is difficult to efficiently evaluate various projects, such as effectiveness verification and comparison between projects, because the evaluation procedures and evaluation techniques of projects are not uniform and different for each institution. Therefore, a standardization technology was developed for a post-assessment of stream projects that can recognize stream problems and comprehensively evaluate stream-related projects. To this end, various projects, such as project evaluation techniques, national R&D projects, and social welfare projects, were compared and analyzed, and the standardization stages of the project were first suggested. In addition, based on the standardization stage, the evaluation indices for each stage were derived to develop an evaluation table that can evaluate stream-related projects comprehensively. Finally, it is possible to prevent the repeated use of failure factors in the planned projects.

Keywords : Stream Project, Post-Evaluation, Evaluation Technique, Standardized Stage, Evaluation Index

*본 논문은 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 '능동형 하천정보 운영을 통한 다차원 하천관리 체계 구축 및 활용기술 개발'과제로 수행되었음(과제번호 20AWMP-B121100-05)

*Corresponding Author : Juil Song(Burin Co.,Ltd)

email: jisong@eburin.com

Received October 10, 2019

Accepted February 7, 2020

Revised December 2, 2019

Published February 29, 2020

1. 서론

1.1 연구의 필요성

하천은 이수, 치수 및 환경 등 다양한 기능을 수행하며 국가의 생활과 문화의 발전에 기여한다[1]. 통계청 조사에 따르면 현재 전국에는 5,937개의 하천이 존재하며 문화생활 공간 제공의 기능뿐만 아니라 재해예방 기능, 생활용수 공급 등 생활에 밀접한 관계를 맺고 있다. 이러한 하천을 개발 및 복원하기 위하여 정부는 매년 많은 예산을 투자하고 있고, 각 사업별 목적에 따라 다양한 하천사업을 추진 중에 있다. 정부에서 시행하는 대표적인 하천사업으로는 국토교통부에서 수행 중인 ‘지방하천 정비사업’, 환경부의 ‘생태하천 복원사업’, 행정안전부의 ‘소하천 정비사업’을 들 수 있다[2]. 각 사업은 세부 목적에 있어서의 차이점을 갖고는 있지만, 하천수변공간의 복원과 홍수예방 등 국토와 국민의 생활환경의 개선과 발전을 도모한다는 점에서 큰 목적은 같다고 볼 수 있다.

이처럼 다양한 기관에서 수행 중인 하천 관련 사업의 경우 사업관리 및 평가 또한 각 기관에서 이루어지기 때문에 효과성 검증 및 비교를 위한 일원화된 평가가 어려운 실정이다. 이는 동일한 구간에 중복된 사업 수행으로 인해 예산의 과잉투자 문제를 일으킬 수 있으며, 추후 하천사업 계획 시 실패한 사업의 요소가 반복 반영될 수 있다.

따라서 위와 같은 문제점들을 해결하기 위해서는 각 기관별로 별도로 시행되는 사업 사후 평가를 표준화된 틀을 바탕으로 한 일괄적인 평가가 필요하다. 본 문제를 해결하게 될 경우, 시행 완료된 하천사업의 실패요인의 비교·분석이 가능해진다. 이를 통해 시행 예정 또는 계획 중인 하천 사업에 실패요소가 반복적으로 사용되는 것을 막을 수 있으며, 사업의 효율성을 높일 수 있을 것이다.

1.2 연구의 목적 및 연구 방법

본 연구는 표준화된 하천 관련 사업의 사후 평가기법의 부재로 인한 문제를 인식하여, 이를 해결하기 위해 하천 관련 사업 사후 평가기법의 개발을 목적으로 한다. 전절에서 설명한 바와 같이 각 기관별 수행중인 하천 관련 사업에 대한 표준화된 사후 평가기법의 부재로 인한 문제를 해결하는 것이 본 연구의 최종적인 목표이다. 이는 국가차원에서는 하천사업의 효율성 증대의 효과를 볼 수 있을 것이며, 국민들에게는 재해에 안전하고 더 나은 하천생태기반환경을 통한 문화생활 만족도를 높여줄 수 있을 것으로 본다. 또한 하천 관련 사업 사후평가 기법의

개발을 통해 계획 중 또는 앞으로 수행될 하천 관련 사업을 효율적이고 성공적으로 이끌 것으로 기대한다. 아래 Fig.1은 본 연구의 흐름도를 도식화한 것이다.

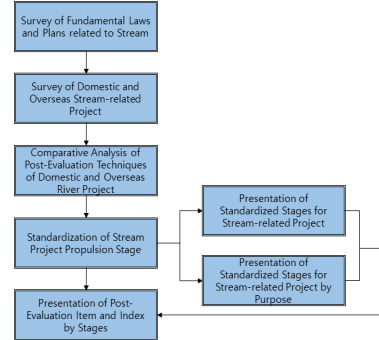


Fig. 1. Research Flow Chart

본 연구의 최종목적인 하천사업 사후 평가 표준화 기술 개발을 위해 사업 추진단계의 표준화를 우선적으로 실시하였다. 이후 각 추진단계별로 사후 평가 시 고려해야 할 항목 및 지표를 선정하는 것으로 연구를 진행하였다. 이를 위해 국내·외 하천사업 평가기법과 국가R&D사업 평가지침, 건설공사 사후 평가제도, 국비지원을 받는 사회복지 사업 등의 평가방법 등의 자료를 조사·분석하여 공통적으로 반복되는 사업 추진단계 및 평가지표를 확인하였으며, 이를 바탕으로 공통적 평가항목 및 지표를 도출하였다. 또한 하천사업의 경우 목적에 따라 사업계획이나 효과검증 부분에서 지표의 전문성이 필요한 점을 고려하여 기관별로 시행하는 하천사업 평가지표 중 목적성을 띠며 전문적인 평가지표를 추가적으로 도출하였다. 연구진행 방법은 아래 Fig.2와 같다.

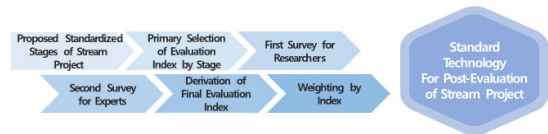


Fig. 2. Research Method

2. 국내·외 하천사업 평가 기술

2.1 하천사업의 정의 및 목적

2.1.1 하천사업의 정의

1980년대 이후 생활수준의 향상으로 하천수변 공간

은 물길만을 뜻하기 보다는 기본적으로 재해 예방에 목적을 두는 이·치수의 개념과 문화와 생태계의 공간으로 보는 시선이 커지고 있는 상황이다. 따라서 이러한 관점에서 볼 때 하천사업이란, 국가 및 국민들의 실생활에 밀접한 연관이 있는 하천 주변 구역의 재해예방과 하천구역, 하천시설의 개발 및 개선을 통해 시민들에게 문화와 생태계의 공간을 제공하기 위해 국가의 예산을 투자하는 공사 또는 국가사업으로 볼 수 있다. 국내의 대표적인 하천사업인 ‘지방하천 정비사업’, ‘소하천 정비사업’, ‘생태하천 복원사업’의 경우도 이·치수 및 수질개선의 목적뿐만 아니라 하천 주변 구역 및 시설물의 정비 및 개선을 포함한다. 국내에서 시행 중인 대표적인 하천 관련 사업은 아래 Table 1에 기술하였다.

Table 1. Domestic representative stream project

Project Name	Main Purpose	Organization
Local Stream Implementation Project	Recreating local stream into flood-safe, cultural and ecological spaces	Ministry of Land, Infrastructure and Transport
Small River Maintenance Project	Establish measures for environmental improvement and water quality conservation	Ministry of Interior and Safety
Construction of Ecological Stream	Restore damaged tributaries and stream into clear and healthy ecological rivers	Ministry of Environment
Agricultural Water Quality Improvement Project	Creating a good agricultural production base by supplying high quality agricultural water	Korea Rural Community Corporation

2.1.2 하천사업의 목적

행정안전부에서 발행한 「2017 재해연보」에 따르면 2008년부터 2017년까지 10년간 호우로 인한 총 피해액이 149,403백만 원에 달한다. 인명피해 또한 10년간 124명으로 연간 12.4명의 인명피해가 발생했다. 호우로 인한 피해는 하천의 범람이 가장 큰 원인을 차지하며, 주로 큰 강의 하류 저지대나 삼각주 지역에서 발생한다. 하천범람으로 인한 홍수피해를 막기 위해 국가에서는 효율적인 치수를 위한 사업을 시행 중에 있으며, 대표적으로 행정안전부의 ‘소하천 정비사업’을 들 수 있다. 이처럼 하천사업의 첫 번째 목적은 재해예방으로 볼 수 있다.

하천의 주요 기능 중 하나로는 생활용수 및 농업용수 등 실생활에 필수적으로 필요한 수자원의 제공이다. 특히 농업용수의 경우 연 159억m³ 정도의 양이 이용되는 것으로 추정된다. 이는 우리나라 가용 수자원량의 21%를 차지하는 양으로, 생활용수와 공업용수 이용량의 약 1.6배를 차지한다. 농업용수 관리에 가장 주요한 핵심 요소로는 수질개선으로 볼 수 있다[1]. 환경부, 국토부에서 시행하는 하천사업 모두 기본적인 수질개선 세부 사업을 포함하고 있으며, 행안부의 경우 또한 수질개선을 사업의 한 목표로 잡고 있다. 이처럼 두 번째 하천사업의 목적은 수질개선이라 볼 수 있다.

또한 1980년대 이후 생활수준의 향상으로 과거 재해 예방 사업이나 농업용수 및 생활용수의 공급을 위한 수질개선 사업 등에 국한되었던 하천사업의 범위를 수변공간의 개선과 하천시설물 설치 등을 통해 주민들의 생활 만족도 향상을 통한 문화생활 공간으로의 발전으로 확대되었다. 본 목적을 위한 대표적인 사업으로는 환경부에서 시행중인 ‘생태하천 복원사업’을 들 수 있다. 따라서 마지막 하천사업의 목적은 하천환경 개선사업으로 볼 수 있다.

따라서 하천사업의 목적은 크게 1) 재해예방, 2) 수질개선, 3) 하천 환경개선으로 볼 수 있다.

2.1.3 하천사업 평가의 목적

국가와 국민의 생활에 밀접한 연관을 맺고 있으며, 필수적인 생활요소를 제공해주는 하천의 경우 지속적인 관리와 개선이 필요하다. 하천사업은 우리나라 국토와 국민들에게 직접적인 영향을 미치는 부분으로, 사업 시행 후 성공여부의 평가와 함께 각 사업들의 문제점을 도출하여 이후 사업에 수정·보완하여 적용시키는 것이 필수적으로 이뤄져야 한다.

또한 하천사업의 경우 예산의 일정부분을 국비를 사용하여 수행되는 사업이 대부분이다. 환경부 생태하천복원사업의 경우 1987년부터 15년 동안 총 1,813개 하천의 생태복원을 위해 3조3,844억을 투자하였으며 이중 국고가 2조 1,578억을 차지하며[2], 소하천정비사업과 지방하천정비사업의 경우 사업비의 50%를 국비 지원받는다. 국비의 효율적인 운용 및 실패요인 분석을 통한 성공률 향상을 위해서도 하천사업에 대한 통합적인 평가는 필수적으로 수행되어야 한다.

2.2 국내·외 하천사업 평가기법

2.2.1 국내 하천사업 평가기법

국내에서 수행되는 대표적인 하천사업으로는 국토교통부의 지방하천정비사업과 행정안전부의 소하천정비사업, 환경부의 생태하천복원사업을 들 수 있다. 각 하천사업의 세부사업 및 사업목표는 아래 Table 2를 통해 정리하였다.

하천사업은 각 기관별로 상이한 평가기법을 보유하고 있으며, 하천사업의 목적에 따라 각기 다른 지표를 포함하고 있다. 국토교통부의 경우 서류심사와 현장심사로 구분하여 평가를 실시하며, 현장심사의 경우 치수안전, 생태·환경, 친수·경관, 사업관리, 가·감점 요소를 포함하고 있다. 행정안전부의 경우 치수 안정성과 지역특성화, 주민참여 및 공사의 품질에 비중을 두고 있으며, 환경부의 경우 생태계 다양성, 자연성, 순환성 등 생태환경에 초점을 맞춘 평가기법을 보유하고 있다.

2.2.2 국외 하천사업 평가기법

국외에서 수행된 대표적 하천사업으로는 유럽연합의 라인강보존국제위원회(ICPR: International Commission for the Protection of the Rhine)에서 수행한 2020 지속가능한 라인강 개발사업(Rhine 2020-Program on the sustainable development of the Rhine)이 있다.

본 사업은 2000년부터 2020년까지 시행되는 사업으로 생태계 개선과 홍수예방 및 방지, 수질개선을 목표로 수행되며, 유럽9개국이 함께 일원화된 하천사업의 관리와 평가를 수행한다[3].

일본의 경우 지진으로 인한 쓰나미와 잦은 태풍으로 인해 수해에 대한 예방대책이 선진화되어 있다. 일본의 대표적인 하천사업 사후 평가로는 '종합치수대책 평가'를 들 수 있다. 본 평가는 1980년대 시작된 「종합치수대책」을 바탕으로 실시된 하천사업들의 효율성과 결과를 평가하기 위한 목적으로 시작되었으며, 대도시를 중심으로 가파른 도시화를 보이는 지역의 수해예방을 위한 사업의 평가를 중심으로 다룬다. 평가는 국토교통성을 중심으로 수행하며, 하천 관련 전문가 및 해당 사업이 시행된 지역 거주 주민들을 포함하여 평가를 진행한다. 본 평가에서 중점적으로 고려하는 대상은 ① 인구증가의 진정추세로 인한 유역 개발의 저하, ② 집중호우의 증가, ③ 급격한 도시화로 인한 피해 가능성의 증대, ④ 지하공간의 침수 피해 증가이다.

3. 하천사업 사후 평가기술 개발

Table 2. Details and Purpose of each River Project

Organization	Ministry of Land, Infrastructure and Transport	Ministry of the Interior and Safety	Ministry of Environment
Project Title	Local Stream Implementation Project	Small River Maintenance Project	Construction of Ecological Stream
Basic Plan	- Long-term Comprehensive Plan of Water Resources - Comprehensive Plan of Regional River Maintenance Project	-	- 2 nd Basic Water Environment Management Plan - Basic Water Re-use Plan
Details Project	- Stream Disaster Prevention Project - Drainage Flood Control Project - Eco-river Composition Project - Hometown River Maintenance Project - Stream Maintenance Project by Hydrologic cycle	-	- Continuous Ecological River Respiration Project - Domestic blood line, restoration project of creek - Ecological area increase project of urban river - Restoration project of water passage - Experience and tourist attraction project of ecological river
Purpose of Project	Recreating local stream into flood-safe, cultural and ecological spaces	- Establish measures for environmental improvement and water quality conservation - Establish landscaping plan for river section in urban area - Multipurpose maintenance to preserve the health of river ecosystem	- Restore damaged tributaries and streams into clear and healthy ecological rivers
Periods and Budget of Project	- 2017~2026(10years) - 2.31 Trillion Won	- 2019 - 5,141 Billion Won	- 2016~2020(5years) - 3.38 Trillion Won

3.1 하천사업 추진단계의 표준화

하천 관련 사업들을 통합적으로 평가할 수 있는 평가 지표의 개발을 위해서는 각 사업을 아우를 수 있는 사업 추진단계의 표준화가 우선적으로 이뤄져야 한다. 본 연구에서는 사업 추진단계의 표준화를 위해 우선 각 기관별 하천사업들의 수행절차 및 평가단계를 도출하였다. 또한 건설공사 사후 평가제도 등 하천사업 외의 사업 추진단계에 관한 자료를 추가 조사하여 추진단계 도출에 사용하였다.

각 부처별 하천사업 및 국가 R&D사업, 건설공사 추진단계, 국비지원을 받는 사회복지 사업 등의 수행절차 및 평가기준을 살펴보았을 때 ① 사업개요, ② 사업계획, ③ 사업관리, ④ 사업효과 검증, ⑤ 유지·보수 단계로 사업이 수행되는 것을 확인할 수 있었다. 이를 보았을 때 하천사업에서 공통적으로 고려해야 할 단계 내에 위 5가

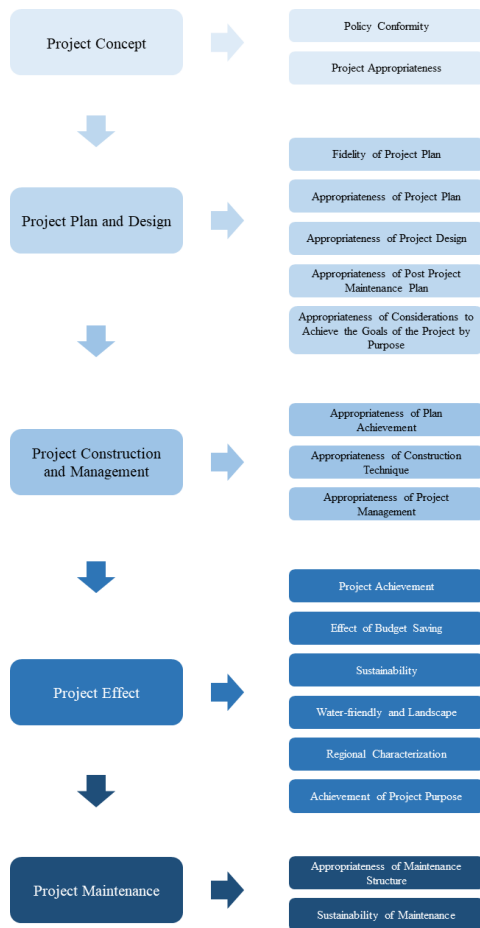


Fig. 3. Standardized stages and evaluation items of stream project

지 요소는 필수적으로 포함되어야 한다고 볼 수 있다. 이외에도 하천사업 진행 시 필요한 단계인 사업설계 단계와 사업시공 단계를 고려하여 도출한 표준화된 추진단계는 ① 사업구상, ② 사업계획 및 설계, ③ 사업 시공 및 관리, ④ 사업효과, ⑤ 유지·관리 단계의 순으로 도출하였다. 이는 전문가 대상 1,2차 설문조사를 통해 추진단계에 대한 의견사항을 수렴하여 최종적인 검증절차 후 제시된 단계이다.

3.2 하천사업 추진단계별 평가지표 개발

3.2.1 하천사업 추진단계별 공통 평가 지표 개발

본 연구에서는 하천 관련 사업을 통합적으로 평가할 수 있는 사후 평가기법의 개발을 목적으로 한다. 이를 위해 전 3.1절에서 사업의 추진단계를 표준화하였다면, 다음으로 각 단계별 평가항목 및 세부지표를 구성하는 것이 필요하다. 본 연구는 하천 관련 사업 모두를 아우를 수 있는 사후 평가기법의 개발이므로, 하나의 사업목적에 특정지은 평가문항이 아닌 통합적으로 사용될 수 있는 평가문항의 도출을 우선적으로 실시하였다.

우선 각 기관에서 시행 중인 하천사업 평가문항 및 기타 사업평가 항목을 분석한 결과, 첫 번째 단계인 사업구상단계에 해당하는 문항으로는 ‘정책적 부합성’ 평가항목과 ‘사업의 적정성’ 평가항목이 도출되었다. ‘정책적 부합성’을 평가하는 세부지표로는 ① 국가 하천관련 정책(수자원장기종합계획, 유역종합치수계획 등)과의 부합성, ② 국고 지원의 적합성이 포함되었으며, ‘사업의 적정성’은 ① 사업의 개념이나 목적의 타당성, ② 사업 구간선정의 적합성, ③ 사업의 시급성 및 필요성을 묻는 문항으로 구성하였다.

다음으로 사업계획 및 설계 단계는 크게 ‘사업계획의 충실성’, ‘사업계획 및 사업 추진체계의 적절성’, ‘사업설계의 적절성’, ‘사업 후 유지·관리 계획의 적절성’, ‘사업목적 달성을 위한 계획의 적절성’이 도출되었다. ‘사업계획의 충실성’항목은 ① 계획수립에 앞선 사전조사 여부, ② 과거 유사사업의 단점 보완 및 수정 여부, ③ 지역특성화 전략 수립 여부, ④ 예비타당성 조사 여부를 묻는 지표로 구성되었으며, 계획수립에 있어서의 철저한 사전준비에 관한 문항을 중심으로 짜여 있다. 다음으로 ‘사업계획 및 사업 추진체계의 적절성’단계는 ① 사업 기본방향과 사업 목표의 부합 여부, ② 기존사업 및 타 부처 유사사업과의 차별성 여부, ③ 사업관리체계의 적절성 여부를 포함하며, ‘사업설계의 적절성’단계는 ① 타 부처 유사사업과의 연계 및 협력방안의 타당성, ② 사업예산, 인력 및 필요시

설·장비 산출근거의 명확성, ③ 사업 후 예상파급효과 분석여부를 포함한다. 하천사업에서 중요한 부분을 차지하는 유지·관리 부분과 관련된 '사업 후 유지·관리 계획의 적절성'항목에서는 ① 사업 후 유지·관리 계획의 효율적 수립 여부와 ② 유지·관리 예산 책정의 적절성을 평가한다.

사업시공 및 관리 단계의 경우 '계획달성의 적절성', '시공기법의 적절성', '사업관리의 적절성' 항목이 포함되어 있으며, 각 항목별로 구성된 지표수는 총 8가지다. '계획달성의 적절성'항목은 ① 목표한 사업기간 내 시공 진행률의 정확도, ② 계획에 따른 적합한 인력 및 장비의 투입 여부를 묻는 지표로 구성되었으며, 하천사업 계획달성에 필요한 적합한 활동여부에 대해 묻는다. 다음 항목인 '시공기법의 적절성'은 ① 주변지역의 생태환경을 고려한 시공기법의 사용, ② 주변지역의 특성을 고려한 재료와 공법의 사용 여부를 묻는 문항으로 구성되어 있다. 마지막으로 '사업관리의 적절성'은 ① 사업관리 방안의 적절성 및 활용도, ② 공사품질 관리의 적합성, ③ 사업계획에 따른 단계별 시공 추진 정도, ④ 예산의 효율적 집행 여부를 묻는 지표로 구성되어 있다. 각각의 지표들은 사업관리가 단계별로 적합하게 진행되었는지에 대해 묻는 문항으로 볼 수 있다.

사업효과 단계는 사업이 끝난 후 사업의 성공여부를 판단하는 단계로 볼 수 있으며, 이에 관한 항목으로는 '사업 달성도', '예산 절감 효과', '지속가능성', '친수 및 경관', '지역특성화'가 포함되어 있다. '사업 달성도'항목은 ① 사업 성과지표 달성을 위한 정성적 노력 여부와 함께 ② 사업 목표 달성 여부를 묻는 지표를 포함하고 있으며, '예산 절감 효과' 항목은 ① 사업기간의 단축을 통한 예산 절감 효과 여부에 대한 지표로 구성되어 있다. '지속가능성' 항목은 ① 사업완료 후 지속가능성 평가의 시행 여부, ② 사업 후 타 사업으로의 환류 가능성 여부를 판단하는 지표로 구성되어 있으며, 이를 통해 사업 완료 후에도 지속적으로 발전 가능한 사업인지에 대한 평가를 진행한다. '친수 및 경관'항목은 ① 지역주민의 접근성과 ② 자연환경과의 조화성을 평가하는 지표로 이뤄져 있다. '지역특성화' 항목은 역사, 문화성 및 지역특성을 고려한 랜드마크화의 여부를 묻는 지표이다.

마지막 단계인 유지·관리 단계는 크게 두 가지 항목으로 나뉜다. 첫 번째 항목은 '유지·관리 체계의 적절성'으로, 세 가지 지표를 포함하고 있다. ① 유지관리를 위한 적절한 예산의 확보, ② 유지·관리 체계 수립의 적절성, ③ 사후 유지·관리 추진의 적극성으로, 유지·관리에 필요한 기본적인 사항을 평가하는 항목으로 구성되어 있다.

다음 항목은 '유지·관리의 지속성'으로, 사후 균열·노후·고장난 시설물의 지속적인 관리 및 수리 여부를 묻는 지표가 이에 속한다. 이는 직접적인 유지·관리를 위한 활동 여부를 평가하는 항목으로 볼 수 있다.

3.2.2 목적별 하천사업 평가 지표 개발

하천사업의 경우 본 연구의 2절에서 설명한 바와 같이 각 기관별 사업마다 목적별로 하천사업이 분류된다. 목적은 크게 세 가지로 나눌 수 있는데, 첫 번째 재해예방 목적, 두 번째 수질개선 목적, 마지막은 하천환경 개선 목적으로 볼 수 있다. 본 연구의 목적은 하천사업에 대한 통합적인 사후 평가기술을 개발하는 데에 있지만, 하천사업의 경우 사업 목적에 따라 주요 평가항목이 달라질 수 있다. 따라서 이를 해결하기 위해 목적별 하천사업의 평가가 가능한 지표를 넣어 선택적으로 평가가 가능하도록 하였다.

사업 목적별 평가지표 도출을 위해 각 기관별 하천사업 평가지표 중 특정한 목적성을 띤 지표들을 우선적으로 선별하였다. 한 예로 재해예방 사업의 경우에는 통합적인 지표의 경우 위 3.2.1항의 지표를 공통적으로 사용한 후 '치수적 안정성' 항목에 해당하는 지표를 선택하여 평가할 수 있다.

세 가지 목적별 하천사업 평가의 경우 두 번째 단계인 사업계획 및 설계 단계와 사업효과 단계에 들어간다. 사업계획 및 설계 단계에 들어가는 세 가지 목적별 항목 분류는 크게 '치수적 안정성(재해예방목적)', '수질개선(수질개선목적)', '생태환경성(하천환경개선목적)'으로 볼 수 있다. 첫 번째 항목인 치수 안정성의 경우 ① 계획 홍수량, 계획 홍수위, 계획 하폭 등의 철저한 사전조사가 이뤄졌는지 여부와 ② 시설물이 홍수에 미치는 영향 분석 여부, ③ 제방, 보, 낙차공 등 하천시설물 안전성의 사전조사 여부를 묻는 것으로 구성되어 있다. 수질개선 목적의 사업은 세 가지 지표로 구성되어 있으며, ① 사전 수질현황 분석 및 진단 여부, ② 오염원인 분석 여부, ③ 수질개선 가능성 평가 여부를 묻는다. 마지막 생태환경성은 ① 장기적 관점에서의 복원계획 수립 여부, ② 철저한 사업지구의 사전조사 여부를 묻는다.

사업효과 단계 내에서의 '치수적 안정성'은 ① 내수배제의 원활성, ② 우수소통능력의 원활성, ③ 하폭, 제방폭, 제방높이, 제방경사 시공의 적절성으로 구성되었으며, 수질개선 목적 사업의 경우 '수질개선 달성도'를 항목으로 하며 지표로는 ① 수질개선을 위한 노력 정도, ② 수질오염 지표의 변화 여부를 묻는다. 마지막 생태환경성

Table 3. Post-evaluation Table of Stream Project

Stage	Item		Index
Project Concept	Policy Conformity		Is the project consistent with national river policy?
			Is a good project to support the national treasury?
	Project Appropriateness		Is the concept or purpose of the project valid?
			Is the selection of project section suitable?
Project Plan and Design	Fidelity of Project Plan		Is the project urgent and in need?
			Was the preliminary investigation of the stream conducted?
			Were the shortcomings of similar project in the past supplemented and corrected?
			Was it a project plan with a regional characterization strategy?
			Was a preliminary feasibility test conducted?
	Appropriateness of Project Plan		Were the basic directions and goals of the project consistent?
			Was it different from existing projects and similar projects from other ministries?
			Was the establishment of the project management system appropriate?
	Appropriateness of Project Design		Was it appropriate to link and cooperate with similar projects by other ministries?
			Was the basis for calculating the project budget, manpower and necessary facilities-equipment clear?
			Has the expected ripple effect been analyzed after the project?
	Appropriateness of post project maintenance plan		Was the maintenance plan efficient after project?
			Was the maintenance budget appropriation suitable?
	Appropriateness of considerations to achieve the goals of the project by purpose	Reliability of Flood Control	Was there a thorough preliminary investigation of design flood, design flood elevation and design river width?
			Was the impact of Has the project analyzed the impact of facilities on flooding?
			Was the safety of river facilities such as bank, barrier and fall investigated?
		Water Quality Improvements	Was the preliminary water quality analyzed and diagnosed?
			Was the causes of water pollution analyzed?
			Was the probability of water quality improvement evaluated?
	Eco-environment	Has the restoration plan been established in the long-term view?	
Was there a thorough preliminary investigation of project area?			
Project Construction and Management	Appropriateness of Plan Achievement		Was the construction progress accurate within the project period?
			Has the project been committed to the appropriate manpower, equipment and facilities according to the plan?
	Appropriateness of Construction Technique		Were the construction techniques that would not damage the ecological environment of the surrounding area used?
			Were the materials and construction methods that take into account the characteristics of the surrounding area used?
	Appropriateness of Project Management		Was the project management plan appropriate and highly utilized?
			Was the management of construction quality appropriate?
			Was the level of construction progress in accordance with the plan confirmed?
Project Effect	Project Achievement		Did it make an effort to achieve project performance indicators?
			Was the project goals achieved?
	Effect of Budget Savings		Did the saving result from shortening the project period?
	Sustainability		Is a sustainability assessment conducted after the project was over?
			Is there a high possibility of reflux to other projects after the project?
	Water-friendly and Landscape		Do local residents use rivers frequently and have good access?
			Is it in harmony with the natural landscape?
	Regional Characterization		Have it succeeded in making landmarks that take into account history, culture, and regional characteristics?
	Achievement of Project Purpose	Reliability of Flood Control	Is the inner water drainage smooth?
			Is the conveyance capacity of lotic water smooth?
Is the construction of river width, bank width, bank height, and bank slope in consideration of blight and flow impingement appropriate?			
Water Quality Improvements		Did it make an effort to improve water quality?	
		Are there any changes in the water pollution indicators?	
		Eco-environment	Natur-a
lity	Has the biotops area ratio(based on riverside land within the project area) increased?		
Diversit	Has the habitat environment(biological pathways, porous spaces, etc.) increased?		
Maintenance	Appropriateness of Maintenance Structure		Did the number of flora and fauna emergences increase?
			Did it have a reasonable budget for maintenance stream?
			Is the maintenance system appropriate?
			Is the post maintenance actively pursued?
Sustainability of Maintenance		Are post-cracking, aging, and broken facilities continued to manage and repair?	

의 경우 다시 '자연성'과 '다양성'이라는 항목으로 나뉘어지며, '자연성'에는 ① 자연생태계와의 유사성, ② 생태면적률의 증가, '다양성'에는 ① 서식환경의 증가와 ② 식물상 및 동물상 출현종수의 증가 여부를 묻는다.

위에서 설명한 바와 같이 통합적인 하천사업의 평가를 위한 항목 및 지표와 목적별 하천사업의 평가를 위한 항목 및 지표를 통합적으로 취합한 최종 평가지표는 아래 Table 3과 같다.

본 연구는 하천에 대한 평가가 아닌 하천사업에 대한 평가가 목적이기 때문에 사업의 목적에 따라 달라지는 평가 지표에 관한 사항은 고려하였지만 하천의 특성이나 요인에 따른 지표의 변화는 설정하지 않았다. 개발된 평가지표를 통해 후속 연구를 진행하며 하천의 특성에 따른 지표의 변경이 필요할 경우 수정·보완을 통해 신뢰성을 확보할 예정이다.

3.2.3 평가결과 활용방안

하천사업의 평가기법 개발의 마지막 단계는 평가결과와 활용방안에 대한 것이다. 각 지표의 경우 하천사업 담당자들의 자체평가를 중심으로 이뤄지는 것이며 사업의 성공적인 수행 여부의 평가를 목적으로 하는 것임으로 지표별 배점에 따른 자체적 점수부여 방식으로 수행된다. 또한 평가수행 후 각 항목별 총점을 5점 척도로 나누어 '매우 우수' ~ '매우 미흡'으로 평가를 실시한다. 위 평가표에서 '사업구상 단계'의 '정책적 부합성' 항목은 40점 만점으로 평가되며, 이때 평가결과의 판단은 아래 Table 4와 같다.

Table 4. Evaluation Result Criteria(ex; Policy Conformity)

Point	40~33	32~25	24~17	16~9	8~0
Result	Very good	Good	Not bad	bad	Very bad

또한 5점척도를 바탕으로 향후 수행될 하천사업으로의 활용 가능성 여부를 판단할 수 있다. 판단기준은 아래 Table 5와 같다.

Table 5. Use of Evaluation Results

Evaluation Result	Application Possibility
Very Good~Good	Available
Not Bad	Available after Some Repair
Bad~Very Bad	Not Available(Delete or Revise)

4. 결론

국가의 생활 및 문화의 발전에 직접적인 영향을 주는 하천의 개발·복원을 위해 전국 각 지자체 및 중앙정부기관에서는 다양한 사업을 추진 중에 있다. 이전까지 수질 관리의 경우 환경부, 수량은 국토부, 농업용수는 농림부, 소하천 및 방재는 행안부 등에서 각자 관리하였지만 물 관리 다원화로 인한 비효율을 해결하기 위해 현재는 통합물관리를 수행 중에 있다. 또한 지방의 자율성, 책임성과 권한 확대를 위해 지방하천 관련 사업들의 경우 각 지자체로 기능이 이양되었으며, 국가하천을 대상으로 한 사업만을 중앙정부기관에서 관리하게 된다. 이는 통합물관리를 수행하는 정부정책의 변화와는 모순되는 상황으로, 이로 인한 여러 우려가 일고 있는 상황이다. 우려사항으로는 첫 번째 유역단위 하천관리를 위한 제반정보의 공유단절 등으로 인해 유역 내 및 지역 간 협력체계 구축에 어려움이 따를 수 있다. 이는 하천정보 공유체계의 단절로 이어질 수 있다. 두 번째, 지자체 인력들의 낮은 전문성으로 인한 부실공사의 우려가 존재한다. 셋 째로 사업의 획일적 관리 불이행으로 인한 지역 간의 격차가 발생할 수 있으며 이는 지역주민들의 생활수준의 격차를 발생시킬 것으로 예상된다.

본 연구에서는 통합물관리를 수행하는 정부지침의 반영을 위해 하천관련 사업들의 사후 평가기법을 표준화하는 것을 목표로 잡았으며, 이를 위해 1,2차 설문조사를 실시하여 최종 평가지표를 도출하였다. 본 연구에서 수행한 하천 관련 사업들을 통합적으로 아우를 수 있는 표준적인 지표들의 개발로 통합물관리 정책에 부합하는 사후 평가가 가능할 것으로 본다. 또한 각 사업간의 비교·분석이 가능해지며, 이로 인해 사업 간의 벤치마킹이 가능해질 것이다. 현재까지는 평가를 위한 지표 개발과 활용 방안만을 제시한 상태이나, 후속연구를 통해 각 지표별 평가기준 정립 및 기 시행된 하천사업에의 적용을 수행할 예정이다. 이는 하천 관련 사업들의 목표 대비 성공률 향상에 영향을 줄 것이다.

References

- [1] H. S. Kang, Sustainable Spatial River Planning for Climate Change III, Green Growth Research Report, pp.1-165, 2011.
- [2] J. H. Ahn, Water Reuse Policy Development for Urban Instream Flow Augmentation, Research Report,

pp.1-122, 2011.

- [3] H. J. Kim, Agricultural water quality improvement business, how far has it come to?, *RRI Focus, Rural Research Institute*, Vol.20, pp.1-22, Sep. 2013.
- [4] I. J. Kim, Management Policy of Irrigation and Drainage Canal to Improving Water Environment in Tributary Streams, Research Report, Korea Environment Institute, pp.1-159, 2018.
- [5] H. J. Oh, Y. I. Kim, Case Study on Integrated Watershed Management in Europe, *Open ChungNam, ChungNam Institute*, Vol.50, pp.88-103, 2010.
- [6] D. H. Ko, E. J. Cho, S. H. Hwang, H. T. Kim, H. Y. Kim, J. K. Hong, Integrated Water Management(IWM) Policy for Effective Water Management, Korean Society of Water Environment, pp.19-20, 2018.

장 문 엽(Moon Yup Jang)

[정회원]



- 2011년 8월 : 아주대학교 일반대학원 건설교통공학과 (토목학석사)
- 2016년 10월 ~ 현재 : ㈜부린 부설연구소 선임연구원

<관심분야>
수자원, 방재

장 초 록(Chorok Jang)

[정회원]



- 2015년 2월 : 경기대학교 일반대학원 범죄학과 (범죄학석사)
- 2018년 6월 ~ 현재 : ㈜부린 부설연구소 선임연구원

<관심분야>
수자원, 방재

김 한 태(Han Tae Kim)

[정회원]



- 1992년 2월 : 서울대학교 일반대학원 농공학과 (농공학석사)
- 1998년 11월 : 교토대학교 일반대학원 농공학과 (농공학박사)
- 2000년 4월 ~ 2013년 3월 : 건설기술연구원 전문위원
- 2016년 1월 ~ 현재 : ㈜부린 부설연구소 연구위원

<관심분야>
수자원, 방재

송 주 일(Juil Song)

[정회원]



- 2008년 2월 : 경기대학교 일반대학원 토목공학과 (공학석사)
- 2012년 8월 : 경기대학교 일반대학원 토목공학과 (공학박사)
- 2014년 4월 ~ 2015년 12월 : (특)한국방재협회 책임연구원
- 2016년 1월 ~ 현재 : ㈜부린 부설연구소 수석연구원

<관심분야>
수자원, 방재