

# 국가하천사업 사후 평가를 위한 세부지표 개선 및 방법론 적용

장초록, 장문엽\*, 송주일, 김한태  
(주)부린 부설연구소

## Improvement of Detailed Indicators and Application of Methodology for Post-Evaluation of National River Project

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

**요약** 우리나라는 국가하천 관련 사업들에 많은 투자를 하고 있으나 하천사업이 완료된 후 사업의 실효성을 평가할 수 있는 평가기법이나 하천사업을 관리할 수 있는 시스템은 부재한 실정이다. 평가기법과 시스템의 부재로 하천공사구간 정보, 사업효과 분석, 사업 간 벤치마킹 등의 불가로 이어진다. 이는 동일 구간 유사사업 수행으로 인한 예산의 과잉, 중복투자 문제를 야기할 수 있으며 잘못된 사업요소가 반복적으로 활용될 수 있다. 이러한 평가기법 및 시스템의 부재를 해결하고자 본 연구에서는 하천사업 평가기법 개발 및 하천사업(공사)관리시스템 개발을 진행하였다. 평가기법의 개발은 사업 간의 비교·분석을 가능하게 하며, 유지관리 계획 수립 시 활용될 수 있다. 또한 시스템을 통해 공사정보 조회 및 공사구간의 시각화, 성과품 관리 등을 제공할 수 있다. 본 연구에서는 선행연구를 통해 개발한 하천사업 평가기법을 수정·보완하였으며, 낙동강수계 국가하천인 A하천 ○○지구, B하천 △△지구 하천환경정비사업에 적용을 통해 실효성을 검증하였다. 또한 하천사업(공사)의 공정관리, 예산관리 등을 위한 시스템 구성(안)을 제시하였다. 본 연구에서 제시한 평가기법 및 시스템 활용방안을 통해 하천사업의 업무효율성 증대와 하천사업의 효율성을 제고할 수 있을 것으로 기대한다.

**Abstract** Korea has invested heavily in projects related to national rivers, but there is no evaluation technique and system to manage river projects that can evaluate the effectiveness of the river projects after they are completed. Their absence leads to the inability of information on river construction sections, analysis of project effects, and benchmarking between projects. This may cause over-budget, overlapping investment problems due to the implementation of similar projects in the same section, and incorrect business elements may be repeatedly utilized. In order to solve this shortcoming, this study developed river project evaluation techniques and a river project (construction) management system. The development of evaluation techniques enables comparison and analysis between projects and can be utilized in establishing maintenance plans. The system can also provide inquiry of construction information, visualization of construction, and management of performance items. In this study, the evaluation techniques developed through prior research were modified and supplemented, and the effectiveness was verified by applying them to national river projects in A river and B river. It is expected that the evaluation techniques and system utilization measures presented will increase the work efficiency of river projects and enhance the efficiency of river projects.

**Keywords** : National River Project, Post-evaluation, Evaluation Technique, River Construction, River Project(Construction) Management System

본 논문은 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 21AWMP-B121100-06).

\*Corresponding Author : Moon Yup Jang(Burin Co., Ltd., Research Center)

email: myjang@eburin.com

Received August 24, 2020

Revised September 14, 2020

Accepted January 8, 2021

Published January 31, 2021

## 1. 서론

하천은 인류와 문명의 발전에 영향을 미치는 주요한 자원 중 하나로, 인류는 강을 중심으로 발전해왔다[1]. 국가에서는 많은 예산을 들여 하천 및 수변공간의 복원 및 개발을 위한 여러 사업을 추진 중에 있으며, 그 중 국가하천의 경우 규모나 지리적 위치 등의 이유로 지방하천 및 소하천에 비해 중요성이 높게 인식된다. 국토교통부의 2020년 예산을 살펴보면 '국토 및 지역개발 비용'에 활용되는 1조 1669억여 원 중 77%에 해당하는 8928억여 원이 '국가하천정비지원' 및 '국가하천정비'에 활용된다. 이처럼 국가에서는 국가하천 관련 사업들에 많은 투자를 하고 있으나 하천사업이 완료된 후 사업의 실효성을 평가할 수 있는 평가기법은 부재한 실정이다.

현재까지 개발 및 적용되어 온 하천시스템의 평가기법은 주로 중소 도심하천의 자연도 평가 및 하천환경 복원 가능성 진단이 대부분이며[2] 하천의 사업 자체를 사업이 완료된 후 평가하는 하천사업 사후 평가기법은 부재하다. 하천사업 평가기법의 부재는 동일한 구간에 중복된 사업 수행으로 인한 예산의 과잉투자와 실패사업 요소의 반복 적용으로 사업의 실효성을 저하시킬 수 있다.

이러한 문제점들을 해결하기 위해서는 하천사업 사후 평가기법의 개발과 하천사업 관리 및 평가기법의 활용도 제고를 위한 시스템 개발이 수행되어야 한다. 시스템의 경우 현재 하천관리지리정보웹시스템(RIMGIS: River Information Management Geographic Information System)을 통해 하천기본계획에 관한 제반사항을 관리 중에 있으나, 실질적인 하천공사에 관한 관리를 수행하는 시스템은 존재하지 않는다. 하천공사관리 시스템을 개발할 경우 시스템을 통한 사업평가 진행을 통해 원활한 평가 수행을 할 수 있으며, 하천공사에 관한 정보 및 자료 등을 전산화하여 관리할 수 있다.

본 연구는 국가하천사업 주기(기본계획 수립→사업설계→사업시공)에 관한 평가 불가로 인한 예산의 과잉·중복 투자 문제, 사업간 벤치마킹의 불가, 공사관리의 효율성 저하 등의 문제를 해결하기 위해 하천사업 사후 평가기법 개발 및 하천공사관리 시스템 개발을 최종적인 목적으로 한다. 평가기법의 개발은 각 사업의 강점 및 약점 도출을 가능하게 하며, 사업 간의 비교·분석을 통해 향후 진행될 사업에서 수립, 보완해야 할 요소에 대해 도출 가능하다. 또한 하천공사관리 시스템 개발로 현재 전산화관리가 불가능한 하천공사에 관한 자료 및 정보들을 보다 편리하고 손쉽게 관리할 수 있다.

본 연구는 앞서 수행된 선행연구인 '하천사업의 표준화된 사후 평가 기법 개발 연구 I'에서 개발한 평가기법을 바탕으로 개선하였다. 선행연구에서는 환경부, 행정안전부, 국토교통부에서 수행 중인 치수사업, 친수사업, 환경개선사업 등 목적별 하천 관련 사업들을 평가할 수 있는 평가기법을 개발하였고 본 연구에서는 국가하천에 관한 이·치수, 환경적 요인을 모두 포함하고 있는 종합정비사업에 초점을 맞춰 평가지표를 개선하였다. 평가기법 개선 시 「하천기본계획 수립지침」[3], 「하천설계지침」[4] 등을 참고하여 기 개발된 평가틀의 세부사항을 수정·보완 하였으며, 평가기법의 검증을 위해 최종적으로 낙동강 유역 국가하천인 A하천 ○○지구 및 B하천 △△지구 하천환경정비사업에 적용, 활용성 검증을 수행하였다.

시스템의 경우 국가에서 운영 중인 RIMGIS, 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS: WAter resources Management Information System), 지자체 하천공사 시스템 등을 조사·분석하여 시스템 개발에 필요한 구성사항을 도출, 화면UI를 구성하였다. 아래 Fig. 1은 본 연구의 흐름을 도식화한 것이다.

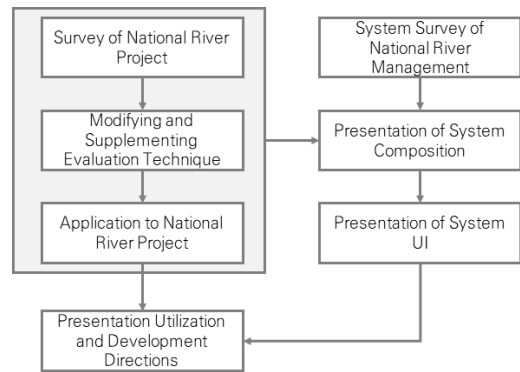


Fig. 1. Research Flow Chart

## 2. 본론

### 2.1 선행연구 분석

본 연구에 앞서 수행한 선행연구에서는 국토교통부, 행정안전부, 환경부에서 수행하는 하천사업을 통합적으로 평가할 수 있는 평가지표를 개발하였다[5]. 이를 위해 각 기관별 수행 중인 하천사업과 사업별 효과검증 및 사업 참여율 제고를 위해 실시하는 공모전 지표를 조사·분석하였다. 우선 국토교통부의 경우 대표적으로 '지방하천

정비사업'을 수행 중에 있으며, 세부적으로 '하천재해 예방사업', '수계치수사업', '생태하천 조성사업', '고향의 강 정비사업', '물순환형 하천정비사업'을 포함하고 있다. 평가의 경우 '하천제방 정비평가'와 '선순환형 하천관리를 위한 하천사업 평가'를 진행한다. 행정안전부는 환경개선 및 수질보전 등을 도모하기 위해 '소하천 정비사업'을 수행하며, '아름다운 소하천 가꾸기 공모전'으로 사업의 우수성을 심사한다. 마지막 환경부는 환경적 측면에 초점을 맞춘 '생태하천 복원사업'을 수행 중에 있으며, 이는 훼손된 지류·지천을 맑고 건강한 생태하천으로 복원하고자 수행하는 사업이다. 이는 '자연환경대상 공모전'을 통해 우수한 사업을 평가, 시상 하며 이 외에도 '생태하천복원사업 우수사례집'을 발간하여 최우수상, 우수상, 장려상을 선발한다. 선행연구에서는 위의 각 공모전 평가지표를 분석 후 공통지표를 도출하였으며, 하천사업의 목적을 ①치수적 안정성, ②수질개선, ③생태환경정성/친수 및 경관으로 나누어 각 목적별로 특화된 평가지표를 추가 도출하였다. 선행연구에서 제시한 최종 평가지표는 아래 Table 1과 같다.

## 2.2 평가기법의 수정 및 보완

하천사업의 경우 국토교통부, 행정안전부, 환경부에서 각 기관별 목적에 맞는 사업을 추진하였으나, 지방하천 및 소하천 관리 및 사업에 관한 권한을 지자체로 이양하며 중앙정부기관에서는 국가하천만을 관리하는 체제로 변화했다.

본 연구의 목적은 하천관련사업을 직접적으로 수행하는 담당자들의 업무효율성을 도모하기 위한 목적으로 진행된 것으로 선행연구에서 개발한 평가지표를 수정·보완할 필요성을 인식하였다. 이를 위해 국가하천 관련 사업들을 조사한 결과, 하천에 관한 종합정비사업인 '하천환경정비사업'과 '수해복구사업' 두 가지 형태로 사업을 수행하는 것으로 나타났다. 수해복구사업의 경우 제방이나 호안의 복구를 수행하는 특수한 목적성을 지닌 사업으로, 본 연구에서는 하천의 이·치수, 환경적 특성 모두를 포함하고 있는 하천환경정비사업에 중점을 두고 평가기법을 마련하였다. 『하천기본계획 수립지침(국토교통부, 2018)』, 『하천설계기준(국토교통부, 2018)』, 『토목공사표준일반시방서(국토교통부, 2016)』[6] 등을 참고하였으며, 기본적인 틀은 선행연구에서 개발한 하천사업 사후 평가

Table 1. Post-evaluation Table of Stream Project(A Study on Development of Standard Technology for Post-Evaluation of Stream Project I, C. R. Jang, J. I. Song, M. Y. Jang, H. T. Kim, 2020)

Stage	Criteria	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?	
	Appropriateness of Project Plan	Was a preliminary feasibility test conducted?	
		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?	
		Was the maintenance plan efficient after project?	
	Appropriateness of considerations to achieve the goals of the project by purpose	Reliability of Flood Control	Was the maintenance budget appropriation suitable?
			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?
		Water Quality Improvements	Was the safety of river facilities such as bank, barrier and fall investigated?
Was the preliminary water quality analyzed and diagnosed?			
Was the causes of water pollution analyzed?			
Eco-environment		Was the probability of water quality improvement evaluated?	
		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		Was it confirmed that the budget was running efficiently?	
			Did it make an effort to achieve project performance indicators?	
	Effect of Budget Savings		Was the project goals achieved?	
			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
	Water Quality Improvements	Is the conveyance capacity of lotic water smooth?		
		Did it make an effort to improve water quality?		
	Eco-environment	Naturality		Is the construction of river width, bank width, bank height, and bank slope in consideration of blight and flow impingement appropriate?
				Are there any changes in the water pollution indicators?
		Diversity		Is it similar to natural ecosystems?
Has the biotops area ratio(based on riverside land within the project area) increased?				
Maintenance	Appropriateness of Maintenance Structure		Has the habitat environment(biological pathways, porous spaces, etc.) increased?	
			Did the number of flora and fauna emergences increase?	
			Did it have a reasonable budget for maintenance stream?	
	Sustainability of Maintenance		Is the maintenance system appropriate?	
			Is the post maintenance actively pursued?	
		Are post-cracking, aging, and broken facilities continued to manage and repair?		

기법을 활용하되, 국토교통부에서 제시한 지침에 맞게 세부사항에 관한 수정을 진행하였다. 또한 사업 진행단계를 따라 평가지표의 개발을 수행하기 위해 우선적으로 표준

화된 사업추진단계를 기본계획 수립 단계→사업설계 단계→사업시공 단계로 제시하였다(Fig. 2).

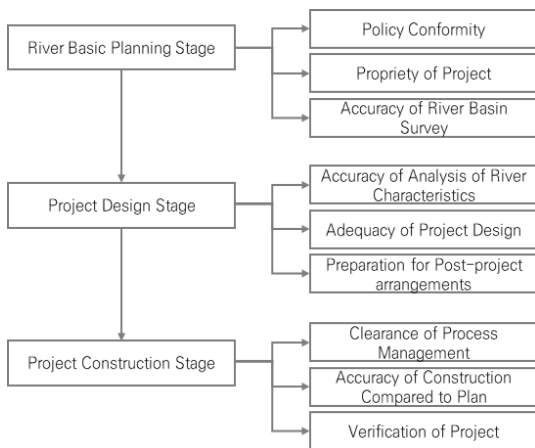


Fig. 2. Implementation Stage and Assessment Items of the Project

기본계획 수립 단계의 경우 정책적 부합성, 사업의 적정성, 하천유역 조사의 정확도를 묻는 항목으로 나뉘며, 세 항목에 관한 세부 지표 10개를 포함한다. 사업설계단계 또한 하천특성 분석의 정확도, 사업 설계의 적정성, 사업 후 대비를 묻는 3개 항목으로 구성되어 있으며, 하위 8개 지표로 평가를 수행한다. 마지막 사업 시공 단계는 공정관리의 명확성, 계획 대비 시공의 정확도, 사업의 검증 3개 항목, 7개 지표가 포함되어 있다. 각각의 지표의 경우 선행연구에서 도출한 항목과 국토교통부의 각 지침을 활용하여 세부사항을 보완하였다. 기존 평가기법의 경우 '목적별 사업의 목표달성을 위한 고려사항의 적절성' 등 사업의 목적에 따른 평가지표를 구분하여 수록하였으나, 평가범위를 국토교통부 국가하천 대상 사업으로 조정함으로 인해 해당 지표들을 삭제하였다. 최종적으로 기존 5단계, 18개 항목, 54개 지표에서 3단계 9개 항목, 25개 지표로 수정·제시하였다.

지표별 배점의 경우 하천사업 담당 전문 엔지니어(45명)를 대상으로 설문조사를 실시하였으며, SPSS 기술통계를 통해 지표별 응답점수의 평균값, 중위값, 최소값 및 최대값 등을 도출하였다. 이 중 결측치를 제외한 응답자의 최종 지표별 평균값으로 배점을 적용하였다. 설문조사의 경우 총점 100점에 해당하도록 지표별 자기기입식 방식으로 진행하였다. 최종 수정·보완한 평가지표는 아래 Table 2와 같다. 평가기법 개발을 위해 마지막으로 각 지표별 사업 평가 방법의 객관화 및 점수화를 위해 세부 평가기법에 관해 도출하였다(Fig. 3). 세부 평가기법의 경우 각 지표 평가 시 고려해야 할 평가요소의 포함여부

The image shows a survey form for 'Basic River Planning Stage'. It includes questions about policy conformity, survey methods, and basin characteristics. Each question has a 'Yes' or 'No' checkbox. At the bottom, there is a scoring table with columns for 'Final Score(0~100)', '100 Score', and '100 Score'.

Fig. 3. Evaluation Methods(Examples)

Table 2. Final Indicators of River Project Evaluation

Stage	Criteria	Index	Score
Basic River Planning	Policy Conformity	Has this project carried out prior investigation and coordination of national river-related top policies, other plans, and projects?	7
		Is the purpose and scope of the project, the main contents and procedures of the project clear and the relevant statutes specified when planning this project?	3
	Propriety of Project	Has this project collected opinions from local residents, civic groups, and related administrative agencies?	4
		Is it urgent and necessary enough for the relevant section of this project to carry out the project?	3
		Has this project conducted an expected effect analysis that could occur after the project is completed?	3
		Has this project investigated the current status of the river basin for the establishment of a basic river plan in detail?	4
	Accuracy of River Basin Survey	Has this project conducted a detailed hydrologic survey of the river basin for the establishment of a basic river plan?	4
		Has this project conducted a detailed survey on classification of sediment for the establishment of a basic river plan?	4
		Has this project been properly measured on the geographical status of the area subject to the basic river plan?	4
		Has this project analyzed the irrigation, flood control, and environmental characteristics of the section in detail?	4
Has this project examined the basin characteristics of the project section in detail?		4	
Project Design	Accuracy of Analysis of River Characteristics	Has this project examined the existing data of the project section in detail?	4
		Has this project examined the relevant plans of the project section in detail?	4
		Has this project established the direction of design by considering the survey and analysis of the relevant river basin, such as the direction of the plan and the status of the use of the surrounding land?	7
	Adequacy of Project Design	Has this project been properly set up for each section according to the classification of river space management zones proposed in the basic river plan?	7
		Does the project have appropriate budgets, equipment and facilities for the performance of the project?	7
	Preparation for Post-project arrangements	Has this project presented any post-project implications?	5
		Has this project established a plan and budget for post-project maintenance?	5
Project Construction	Clearance of Process Management	Has this project been properly managed in stages according to the project plan?	2
		Has this project achieve the construction goals set forth in the working design?	3
	Accuracy of Construction Compared to Plan	Has the project been deployed with the appropriate personnel and equipment required for construction?	2
		Has this project manage the change history that occurred during construction?	2
	Verification of Project	Has this project used materials and construction methods that take into account the characteristics of the surrounding areas?	2
		Is the inspection and quality test of this project appropriate and has the history management been carried out well?	3
Did you carry out safety management in good faith?	3		

를 체크하여 해당 개수의 합에 따른 총점을 제시할 수 있도록 구성하였다. 사업의 명확성에 관한 지표 평가 시 명확성을 평가하는 항목 세 가지 모두 부합할 경우 3점, 2가지 부합할 경우 2점 등으로 평가지표별 점수를 등급화할 수 있도록 제시하였다.

### 2.3 평가적용 및 활용방안

본 연구에서는 하천사업 평가기법의 실효성 및 활용도 분석을 위해 2016년부터 2019년까지 수행한 국가하천환경정비사업인 ‘A하천 ○○지구 하천환경정비사업’ 및 ‘B하천 △△지구 하천환경정비사업’을 TEST-BED로 적용하여 평가를 진행하였다. 평가는 해당사업 하천기본계획보고서, 실시설계보고서, 최종준공보고서 및 부록을 활용하여 진행했다. A하천 ○○지구 하천환경정비사업 평가 결과, 기본계획 수립단계의 경우 기본계획수립지침에서 제시한 하천유역 조사 수행에서 부족한 부분을 나타내 40점 만점 중 35.7점을 획득하였으며 사업설계 단계 또한 하천특성 분석 및 유지·관리 방안 제시에서 감점 발생으로 43점 만점 중 36.6점을 기록했다. 사업시공 단계의 경우 하천유역 특성에 맞는 공법 및 기법 활용에 관한 상세한 내용을 수록하지 못해 17점 중 14.9점을 획득하였다. 최종적으로 A하천 ○○지구 하천환경정비사업 최종 평가결과는 100점 만점 중 87.2점을 획득하였다.

B하천 △△지구의 경우 기본계획 수립 단계의 경우 40점 만점 중 29.5점을 획득하였으며 점수감점이 큰 영역은 정책적 부합성, 사업의 시급성과 하천유역의 수문조사 부분으로 나타났다. 사업설계 단계는 43점 만점 중 26.5점으로, 예산, 장비 및 필요시설의 책정 부분과 파급효과 예상 부분에서 큰 감점이 발생하였다. 마지막 사업시공 단계의 경우 17점 만점 중 13.6점으로 주변지역의 특성을 고려한 재료 및 공법 활용부분에서 점수를 획득하지 못하였다. A하천과 B하천사업 평가결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Final Score of ○○ zone of A river and △△ zone of B river

	Applied National River Project	
	A	B
Basic River Planning Stage	35.7	29.5
Project Design Stage	36.6	26.5
Project Construction Stage	14.9	13.6
Total Score	87.2 / 100	69.6 / 100

A하천 ○○지구와 B하천 △△지구 하천환경정비사업 평가 적용 결과, 기본계획 수립 단계에서 하천유역에 관한 조사의 감점은 사업설계단계의 하천특성 분석의 감점으로 이어지며 시공단계에서 유역특성에 맞는 공법 및 기법의 활용에도 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 이는 하천기본계획이 연쇄적으로 향후 이어지는 단계에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 이는 하천에 관한 조사를 기본계획수립단계부터 철저히 수행하여야 설계단계, 시공단계에서 또한 하천특성 분석을 통해 연계되는 사업설계 및 시공업무가 원활히 추진될 수 있다는 점을 시사해 준다. 또한 A하천사업에 비해 B하천사업의 경우 기본계획 수립 단계 내에서 사업의 시급성 및 필요성 부분에서의 감점이 발생하였으며, 이는 사업설계부분의 예산, 장비 및 필요시설의 책정부분과 사업의 파급효과부분까지 약해지는 결과로 연결되었다. 이는 하천사업 구역에 관한 사업 필요성에 관한 부분을 뒷받침해줄 경우 설계 및 시공단계에서의 사업 지원력이 향상될 것으로 보여 진다.

하천사업 준공 후 본 연구에서 개발한 하천사업 사후 평가기법 활용 시 각 사업의 결과 분석을 통한 사업별 감점 및 약점 도출이 가능해진다. 이는 향후 하천사업 계획 시 유사사업 평가결과 조회를 통해 사업수행 방향 및 유지관리 방안을 제시할 수 있으며, 결과적으로 사업 간의 벤치마킹을 통해 사업의 효율성을 향상시킬 것으로 기대한다. 또한 하천사업(공사)관리시스템 개발을 통해 평가기법의 활용성 제고와 결과의 DB화를 통한 평가결과의 통계자료 및 참고자료 제공이 가능하다.

## 3. 하천사업(공사)관리시스템 개발

### 3.1 하천관리 시스템

하천의 개발 및 제반사항 관리를 위해 국가에서는 하천관리를 위한 시스템을 개발·운영 중에 있다. 대표적인 시스템으로는 국토교통부에서 운영 중인 ‘하천관리지리정보시스템(RIMGIS)’ 및 한강홍수통제소의 ‘국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS)’가 있다. RIMGIS의 경우 하천기본계획보고서, 유역종합치수계획 등을 관리하며, 지도화면 연계를 통해 하천제반사항에 관해 시각적 자료를 제공한다. WAMIS는 수자원 관련 10개 분야(수문기상, 유역, 하천, 댐, 지하수, 이수, 수도, 환경생태, 자연재해, 지형공간)에 관한 자료를 제공한다. 이처럼 하천에 관한 제반사항 및 기본계획 관련 자료의 경우 시스템

을 통한 관리가 가능하나 하천사업(공사)에 관한 정보의 경우 시스템을 통한 관리가 불가능한 실정이다.

하천사업(공사)관리 시스템의 부재는 하천공사에 관한 민원이 들어올 경우 공사 관련 정보에 관한 자료의 실시간 확인이 불가능하며, 이는 하천 관련 업무 담당자의 효율성을 저하시키는 결과로 이어진다. 또한 기본계획 대비 하천공사 진행 현황에 관한 확인 불가로 동일 지역에 중복사업 진행으로 예산낭비의 우려가 제기된다. 따라서 본 연구에서는 하천사업 평가 진행 및 하천사업(공사)관리를 위한 시스템 개발을 위한 구성(안) 제시를 통해 현재 하천사업 관리의 부재요소를 보완하고자 하였다.

### 3.2 시스템 구성요소 도출

시스템 개발에 앞서 하천사업의 실질적인 업무흐름도 분석을 우선적으로 실시하였다. 하천사업의 업무를 분석한 결과 하천공사는 하천기본계획수립, 설치설계, 하천공사, 준공의 단계로 진행되며 각 프로세스별 업무 내용을 정리하고 DB 구축에 필요한 자료를 도출하여 시스템 설계 시 반영하였다. 시스템은 크게 입력화면과 표출화면으로 구성되고 다시 표출화면은 지도영역과 일반영역으로 구분하여 화면을 구성하였다. 입력화면은 하천공사와 관련된 내용을 입력하는 부분이고, 표출화면 중 일반영역은 사업현황, 사업공정정보, 예산관리, 하천사업평가 영역으로 구분되며 시스템 담당자가 입력한 내용을 바탕으로 각각의 내용을 표출되도록 설계되었다.

### 3.3 화면 및 기능 구성

시스템은 크게 일반영역과 지도영역으로 구분되며 일반영역은 사업현황, 사업공정정보, 예산관리, 하천사업평가 부분으로 구분된다. 사업현황에서는 연도별 사업발주 현황, 관리청, 사업명, 사업구분, 전체 공정현황 등 사업의 일반적인 부분에 대한 내용을 표출하고 사업공정정보에서는 공사구간, 공사기간, 준공률 등 사업공정에 대한 내용이 표출되도록 하였다. 예산관리에서는 총사업비, 예산집행현황 등예산과 관련된 내용을 표출하며 특히, 차트 등을 활용하여 다양한 통계기능을 제공하도록 하였다. 하천사업평가에서는 본 연구를 통해 개발된 하천사업평가표를 활용하여 시스템에서 평가할 수 있도록 구성하였으며 사용자 편의를 위해 관련 자료의 검색 기능을 개발하여 활용성을 증대시키고자 하였다.

지도영역은 RIMGIS와 비슷한 형태로 GIS를 활용하여 지도화면에서 하천사업공사구간에 대한 공사영역 표출 및 공사정보 등을 지도상에서 표출될 수 있도록 설계

하였다. 다만, RIMGIS에서는 「하천시설에 대한 관리대상 전산화 작업지침」에 따라 하천기본계획수립시 성과물이 전산화 지침에 따라 제출되도록 되어 있어 지도 화면 구성이 가능한 구조로 설계되어 있다. 반면, 현행 하천공사에서의 경우 하천공사 준공 후 성과물의 전산화에 대한 관련 지침에 마련되지 않아 현실적으로 지도상에 표출할 수 있는 공사정보의 한계가 있으며 관련 자료의 확보 유무에 따라 표출이 가능할 것으로 판단된다. 최종 화면은 아래 Fig. 4와 같다.

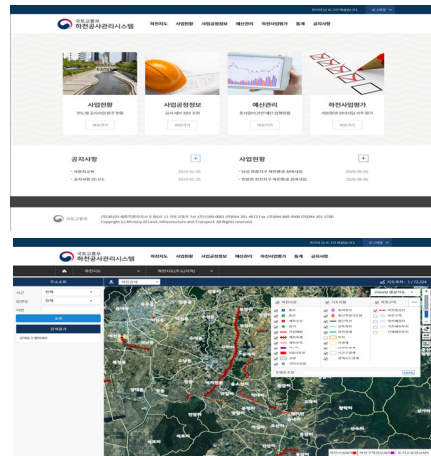


Fig. 4. System User Interface

## 4. 결론

본 연구에서는 하천사업의 실효성 및 하천사업 담당자들의 업무능력 향상을 위해 하천사업 사후 평가기법 및 하천사업(공사)관리시스템 개발을 수행하였다. 우선 하천사업 사후 평가기법의 경우 사업의 생애주기인 기본계획 수립 단계, 사업설계 단계, 사업시공 단계에 맞춰 단계별 평가지표를 개발하였으며, 전문가 설문을 통해 지표별 배점을 도출하였다. 하천사업 사후 평가지표의 활용성 검증을 위해 낙동강 수계 국가하천인 A하천 ○○지구 하천환경정비사업, B하천 △△지구 하천환경정비사업에 적용한 결과, 하천기본계획 수립 단계에서 감점이 발생한 하천유역에 관한 기초조사가 실시설계 단계에서도 감점으로 이어지는 것을 발견할 수 있었다. 또한 하천에 관한 기초조사의 부족함은 시공단계에서도 각 유역특성에 맞는 공법 및 기법의 활용에도 영향을 미치게 된다. 이는 하천사업의 가장 기초가 되는 하천기본계획 수립 시 명확하고 상

세한 조사가 수행될 경우 향후 사업설계, 시공단계에서도 사업의 효과를 상승시킬 수 있다고 볼 수 있다.

또한 하천사업 평가결과의 축적과 지속적 활용 및 하천공사 관리를 위해 하천사업(공사)관리시스템 개발을 위한 구성(안)을 제시하였다. 하천사업(공사)관리시스템 개발 시 사업평가를 보다 손쉽게 수행할 수 있으며, 평가 결과의 DB화를 통해 사업 간 비교·분석 및 통계적 산출이 가능해진다. 또한 하천기본계획의 경우 RIMGIS를 통해 관리가 가능하나 공사관리를 위한 시스템은 부재하다는 점을 보았을 때 하천사업 담당자들의 업무 효율성을 향상시켜줄 것으로 기대된다. 시스템은 크게 사업현황, 사업공정정보, 예산관리, 하천사업평가로 구성되었으며, 원활한 활용을 위해 화면구성 또한 네 가지 항목 메뉴들을 직접적으로 접근할 수 있도록 구성(안)을 도출하였다. 향후 기 수행된 국가하천사업을 대상으로 평가기법의 적용 및 시스템 DB구축을 통해 시스템의 활용성에 관한 검증으로 시스템 활용성을 향상시킬 수 있을 것이다.

본 연구에서 개발한 하천사업 사후 평가기법과 하천사업(공사)관리시스템의 경우 하천사업 담당자들의 업무 효율성을 증대시켜주며, 사업이 끝난 후 사업 간의 비교·분석을 통해 벤치마킹이 가능할 것으로 기대된다. 이는 최종적으로 하천사업의 성공률 및 민원발생, 공정관리 등과 같은 하천사업 관련 업무의 효율성을 향상시킬 것이다.

## References

- [1] Y. J. Moon, "River Improvement Project and Storytelling", *Water for Future*, Vol.45, Issue 1, pp.92-95, Jan. 2012.
- [2] J. H. Lee, E. K. Lee, E. H. Yoon, H. S. Shin, "Evaluation of Flood Control Stability for Large River using Index Assessment Method and Analysis on the Effect of River Management in Nakdong River Networks", *Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation*, Vol.16, No.4, pp.413-426, Apr. 2016.  
DOI: <https://doi.org/10.9798%2Fkosham.2016.16.2.413>
- [3] Guidelines for Establishing Basic River Plans, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Korea, 2015.
- [4] River Design Standards(KDS\_51\_00\_00), Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Korea, 2018.
- [5] C. R. Jang, J. I. Song, M. Y. Jang, H. T. Kim, "A Study on Development of Standard Technology for Post-Evaluation of Stream Project I", *Journal of The Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.21, No.2, pp.542-550, Feb. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.2.542>

- [6] Standard Specification for River Construction, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Korea, 2007.

### 장 초 록(Chorok Jang)

[정회원]



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

<관심분야>

수자원, 방재

### 장 문 업(Moon Yup Jang)

[정회원]



- 2011년 8월 : 아주대학교 일반대학원 건설교통공학과 (토목학석사)
- 2016년 10월 ~ 현재 : ㈜부린 부설 연구소 책임연구원

<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 부설 연구소 수석연구원

<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 : (주)부린 부설 연구소 연구위원

〈관심분야〉

수자원, 방재