

# 하천공사 관리 시스템 개발을 위한 하천공사 공종분류체계 재정립 및 준공성과품 전산화 방안

장초록, 장문엽\*, 송주일, 김한태  
(주)부린

## A Study on the Re-establishment of the River Construction Work Breakdown Structure and the Computerization Measures of the Completion Results for the Development of the River Construction Management System

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

**요약** IT산업의 급성장과 함께 건설사업 분야에서도 1998년 건설CALS(Continuous Acquisition & Life-cycle Support) 시스템을 통해 프로젝트 관리 방안을 도입하였다. 건설산업에 포함되는 하천사업 또한 건설CALS 시스템을 통해 사업현황의 경우 관리가 되고 있으나, 하천사업의 성과품 관리 및 GIS 기반의 사업위치 확인이 불가한 실정이다. 하천사업의 경우 국토교통부 예산의 큰 비중을 차지하며 주민들의 생활과 밀접한 연관이 있는 사업으로, 이를 관리하기 위한 시스템을 도입할 경우 사업관리능력의 향상을 통한 업무효율성 증대 및 민원관리의 신속·정확도를 높일 수 있다. 따라서 본 연구에서는 시스템을 활용한 하천사업의 관리를 위해 하천공사 공종분류체계 재정립 및 준공성과품 전산화 방안을 제시하였다. 현재 수행 중인 국가하천사업의 업무흐름분석을 진행 후, 선행연구 조사·분석을 수행하였다. 또한 지방국토관리청 방문을 통해 시스템을 통한 관리 시 업무활용도가 높을 것으로 예상되는 성과품을 도출하였다. 최종적으로 시스템 활용을 위한 공종분류체계 재정립 및 준공성과품 전산화지침 수립에 필요한 요소들을 제시하였다. 이를 통해 시스템을 활용한 하천공사 관리가 가능해질 것이며, 하천사업 업무 담당자들의 사업이해도 및 업무효율성 향상에 도움을 줄 것으로 예상된다.

**Abstract** As with the rapidly growing IT industry, the project management plan was also introduced into the construction business through the Continuous Acquisition & Life-cycle Support (CALS) system in the year 1998. River Projects are a part of the construction industry, and hence they are also managed by the construction CALS system. However, the completion results of the river projects and the identification of project locations cannot be managed by the CALS system. Therefore, this study proposed a re-establishment of the river construction work breakdown structure and the computerization measures for the completion results for the effective management of river projects using the CALS system. For efficient river construction management using this system, the re-establishment of the river construction work breakdown structure and the necessary elements for the establishment of the guidelines for the computerization of completion results for system utilization were presented. This will enable the management of river construction using the CALS system, and it is expected that it will help the river project managers and improve their performance and understanding of the work.

**Keywords** : River Project, Construction Management, Computerization Manual, River Construction Management System, River Project Completion Results

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 지원으로 수행되었음(과제번호 1615012318).

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

email: myjang@eburin.com

Received July 27, 2021

Revised August 17, 2021

Accepted September 3, 2021

Published September 30, 2021

## 1. 서론

### 1.1 연구의 필요성

1960년 인구통계조사를 위해 IBM사의 천공카드 시스템이 한국에 들어온 후 생산력 및 노동력 향상을 위한 컴퓨터의 보급 움직임이 활발히 시작되었다. 이후 IT(Information Technology) 산업의 급성장과 전자상거래 활성화, 산업의 IT집약화 등으로 정보화 및 디지털화는 현시대의 기본적 필요요소가 되었다. 건설산업의 경우 제조업 또는 서비스업과는 달리 프로젝트(현장) 관리 체계 중심이라는 특성을 보유하고 있으며[1], 이에 대한 효율적인 관리를 위해 건설사업관리시스템(PMIS; Project Management Information System)이 도입되었다. 또한 계획수립, 설계, 감리, 시공 등의 사업 전 단계의 관리를 위해 1998년 건설교통부는 건설CAL(Continuous Acquisition & Life-cycle Support) 시스템을 구축하여 사용 중에 있다. 또한 조달청에서는 2006년부터 건설사업관리(CM; Construction Management) 발주와 관련한 '건설사업관리자 사업수행능력 세부평가기준'을 개발해 건설정보화 활성화를 위한 노력을 기울이고 있다[2].

하천사업의 경우 기본계획 수립, 예산편성, 실시설계, 공사발주의 순으로, 건설사업과 유사한 흐름으로 진행된다. 그러나 공사명, 발주기관, 위치, 공사기간 등 기본적인 시공 관련 정보에 대한 관리만 수행되며, 기본계획보고서의 경우 하천관리지리정보시스템(RIMGIS; River Management Geographic Information System)을 통해 관리 중에 있으나 설계자료, 준공자료에 관한 전산화 기준의 경우 부재한 실정이다[3]. 성과품에 관한 전산화 방안의 부재는 해당 하천사업 담당자들의 공사위치 및 사업정보 파악, 공사관리, 민원대응 등의 업무효율의 저하로 이어지며, 인적·물적 자원의 낭비를 초래한다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 하천공사 전산화지침 및 하천공사관리시스템 개발 방안을 제시하고자 한다.

### 1.2 연구수행 방법

본 연구에서는 시스템을 활용한 하천공사관리를 위해 선행적으로 수행되어야 하는 전산화지침 개발을 위한 구성(안)을 개발하고자 하였다. 전산화지침 개발을 위해 본 연구에서는 우선적으로 국토교통부에서 현재 수행 중인 국가하천 정비사업의 종류 및 업무흐름에 관한 분석을 수행하였다. 이후 지방국토관리청 방문을 통해 국가하천 정비사업 준공 후 제출이 필요한 성과품에 관한 조사를

수행하였으며, 시스템을 통한 자료제공으로 담당자들의 업무활용도를 높일 수 있을 것으로 예상되어지는 성과품들에 대해 도출하였다. 각 성과품들의 경우 전산화지침 수립을 위한 속성 및 특성에 관한 분석을 수행하였다. 또한 건설사업 및 하천 관련 전산화지침 및 선행연구를 조사·분석하여 전산화지침 수립에 관한 방향설정을 수행하였으며, 구성목록, 항목에 관한 분석을 실시하였다. 이를 바탕으로 최종적으로 하천공사 전산화지침 구성(안)을 제시하였다. 아래 Fig.1은 본 연구의 흐름을 도식화한 것이다.

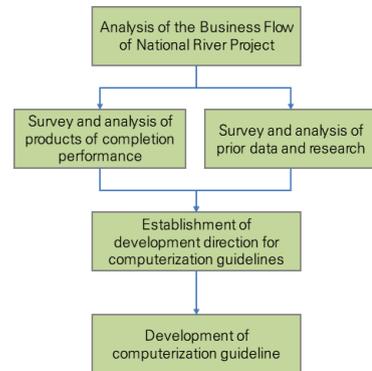


Fig. 1. Research flow chart

## 2. 선행자료 조사·분석

### 2.1 사업관리를 위한 전산화의 필요성

시스템을 활용하여 사업관리를 수행할 경우 성과품 및 사업정보의 DB화를 통해 신속·정확한 자료의 관리가 가능하다. 이현직(2005)[4]은 지하시설물 유지관리를 위한 DB관리 방안에 대해 제시하였다. 현장 수작업 방식으로 관리 중인 지하시설물을 모바일시스템을 활용, DB화할 경우 전문인력 및 관련기술, 경험부재로 인한 업무혼신을 해결할 수 있다고 제시한다. 양승열(2015)[5]은 지방공기업 실무형 전산 시스템 보급을 통해 공기업의 사회적 책임과 공기업 상생, 정보화시스템의 진화를 도모하고자 하였다. 최종적으로 해당 시스템의 개발로 유지관리 예산낭비 요소 제거 및 사회적 약자기업의 경쟁력을 강화하는 것을 목적으로 한다. 또한 송병관 외 2인(2003)[6]은 건설산업분야 정보화의 필요성에 관해 강조한다. 건설산업의 경우 생산과정에 수많은 관련자(설계, 감리, 하도급, 자재공급, 발주자 등)가 연결되어 있는 특성으로 인해 정보화 적응속도가 느린 편이다. 이를 해결

하기 위해 건설PMIS 및 건설CALS 시스템을 도입하였으나, 표준화 및 보급의 어려움을 지적한다. 건설산업의 신속한 정보화를 위해서는 건설기업의 정보화를 유도할 수 있는 정보의 표준화 및 지원의 필요성을 강조하고 있다. 이처럼 시스템을 활용한 정보화 및 전산화의 경우 신속·정확한 업무처리를 가능하게 해주며, 유지관리 비용 절감 및 업무효율성 증가 등의 이점을 나타낸다. 하천사업 정보에 관한 전산화 및 시스템 활용 시 해당 관련자들의 사업이해도 증가, 민원대응능력 향상 등 업무 효율성 향상 기능뿐만 아니라, 유지관리 및 사업관리에 드는 비용 절감 효과 또한 이끌어낼 수 있을 것으로 기대한다.

## 2.2 국가하천 정비사업 준공성과품

본 연구에서는 전산화지침 개발을 위해 우선적으로 국토교통부에서 수행 중인 국가하천 정비사업의 종류 및 업무프로세스에 관한 조사를 수행하였다. 국토교통부 2021년 예산서를 살펴보았을 때, 하천분야(국가하천 정비사업, 유지보수사업 등)에 투입된 예산의 경우 2020년 5,514억 원에서 2021년 올해 8,076억 원으로 늘어난 것으로 확인되며, 이는 집중호우 등 이상기후변화로 인한 하천안전에 선제 대응하기 위한 조치로 보인다. 위 예산편성 중 국가하천 정비사업에 포함되는 사업들을 조사한 결과, 하천환경정비사업, 수해복구사업, 홍수방지대책사업 등 3가지 형태의 사업을 수행하는 것으로 나타났다. 수해복구사업의 경우 집중호우로 인한 피해발생 시 하천 유역 피해 복구를 위해 수행되는 한시적인 사업으로 볼 수 있으며, 대부분 하천환경정비사업이 수행된다. 현재 건설사업정보시스템에 고시된 각 지방청별 수행 중인 국가하천사업 현황은 아래 Table 1과 같다.

Table 1. Current status of national river projects

Regional Office of MOLIT	River Environmental Improvement Projects	Flood Restoration Projects	Flood Control Projects	etc.
Seoul	5	-	-	3
Wonju	3	-	-	-
Daejeon	4	-	-	-
Busan	14	4	-	-
Iksan	6	-	3	-

국가하천사업의 경우 기본계획 수립, 예산 편성, 실시 설계, 시공, 준공 후 유지·보수의 순으로 진행된다. 기본 계획성과품인 기본계획보고서의 경우 하천관리지리정보

웹시스템(RIMGIS)을 통해 확인 및 관리가 가능하나 실시 설계 및 준공성과품의 경우 시스템을 통한 관리가 불가능한 실정이다. 하천사업의 경우 사업수행 중 발생한 변경사항의 조화·관리 및 민원대응을 위한 공사 위치정보 확인 등이 주요 업무 중 하나로, 전산화 지침 개발을 통한 시스템 활용 시 담당자들의 업무이해도 향상 및 업무시간 단축에 영향을 줄 수 있을 것으로 예상된다.

## 2.3 전산화지침 사례 분석

하천공사 준공성과품 전산화지침(안) 제시를 위해 현재 수립·활용 중인 『하천시설에 대한 관리대장 전산화 작업지침(이하 “하천시설관리대장지침”)』[7] 및 『도로대장 전산화 입력지침(이하 “도로대장지침”)』[8], 『전자설계도서 작성·납품 지침(도로·하천 분야)』(이하 “전자설계도서지침”)』[9]에 관한 세밀한 조사·분석을 수행하였다.

하천시설관리대장지침은 하천시설관리대장, 하천기본 계획 성과품, 홍수위험지도를 RIMGIS 구축·운영이 가능하도록 전산화하는 방안에 관해 수록한 문서이며, 도로대장지침의 경우 지방국토관리청의 도로건설사업, 국토관리사무소의 도로관리사업을 대상으로 한다. 마지막 전자설계도서지침의 경우 도로 및 하천분야 설계·준공도서의 전산자료화 및 관리에 필요한 기준을 설명하였다. 각 전산화지침 분석을 위해 우선 구성목차 비교, 관련법·제도 비교, 전산화 작업 순서, DB 및 파일 관리방안에 관한 비교·분석을 수행하였다. 아래 Table 2는 각 전산화지침 구성목차를 비교한 표다.

Table 2. Comparison of computerization manual's contents

Contests	Guidelines for preparation and delivery of electronic design products (road and river)	Road register input guidelines	Computerization Manual of Management Register for River Facilities
1. General information	- General rules - Application of guidelines	- General rules - Application of guidelines	- General rules - Application of guidelines
2. Creating a drawing	<u>Creating an electronic drawing</u> - General principles - Criteria of representation	<u>Drawing up a road register</u> - General principles - Criteria of representation - Data preparation	<u>River Facility Management Register</u> - General principles - Database construction

	- Data preparation criteria Criteria for file creation	criteria Criteria for file creation - Criteria for drawing details	- Data inspection Create Report
3. Etc.	Operation of construction cost information using the work classification system	Specification of road register and preparation of report Road register maintenance	Criteria for preparation of computerized performance products for basic river planning
	Electronic products delivery	Road register delivery	appendix

전산화지침 구성목차 비교·분석 결과, 일반사항 및 총칙을 다루는 첫 장의 경우 전산화 목적 및 적용 범위, 관련 근거에 관한 기본적인 사항을 공통적으로 다루고 있다. 이후 각 전산화지침에서 다루는 범위 내 포함된 도면 작성 방법에 관한 세부 내용을 담고 있다. 도면작성법의 경우 1)도면작성 일반원칙에 관한 내용을 담고, 다음으로 표제란, 표지, 목차, 축척 등의 내용을 포함한 2)도면의 표현 기준이 실려 있다. 다음으로는 레이어, 심벌 체계 등에 관한 내용을 포함한 3)데이터 작성 기준, 도면 파일 명 체계, 디지털 포맷 등의 관한 내용이 수록된 4)파일 작성기준의 순으로 이어진다. 각 지침별 구성목차 체계상의 차이는 존재하나, 위와 유사한 구성으로 작성된 것을 확인할 수 있다. 도면작성법 이후에는 각 지침별 도면을 제외한 성과품에 관한 전산화 방안에 대해 수록하였다.

각 지침은 해당 지침 대상에 관한 법률을 근거로 제시한다. 하천시설관리대상지침의 경우 하천법 제22조(수자원 자료의 정보화) 및 동법 시행령 제18조(수자원 정보체계의 구축·운영 등)를 근거로 하며, 도로대상지침은 도로법 제36조(도로대상)를 근거로 한다. 또한 전자설계도서지침은 건설기술진흥법 제48조(설계도서의 작성 등), 동법 시행규칙 제40조(설계도서의 작성), 건설사업정보 운용지침 제14조(전자설계도서 작성·납품 지침 적용)를 바탕으로 한다. 그러나 각 지침에서 근거로 삼고 있는 법률은 현재 개정이 이뤄져 변경된 개정안을 반영하지 못하고 있다.

전산화작업순서의 경우 지침 간 유사한 순서로 수록되었다. 도로대상지침과 전자설계도서지침의 경우도면의 구성 및 작성기준 수록 후 표제란, 축척, 색상 및 폰트 등 도면의 표현 기준에 관해 수록하였다. 이후 데이터 작성 기준, 파일 작성기준, 도면 세부 작성기준으로 구성된다.

아래 Fig.2는 하천시설관리대상지침에 수록된 하천시

설관리대상 전산화 작업흐름도이다. 전산화를 위한 문자 자료 및 지도, 도면자료 수집 후 입력DB, 입력자료 분석, DB 표준화 작업을 거쳐 운영 DB 스키마 디자인을 거쳐 DB 검수, 홍수위험지도 전산화의 흐름으로 작업된다.

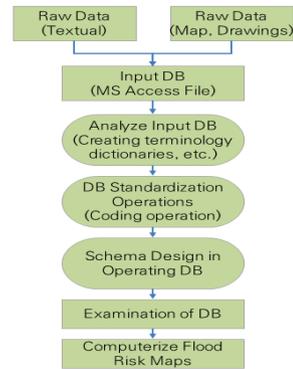


Fig. 2. Computerization task order(Guidelines for Computerization Operation of the Management Ledger for River Facilities)

각 지침에 도면작성에 관한 사항을 포함하고는 있으나, 전자도면 작성의 경우 『건설CALS/EC 전자도면 작성표준(이하 “전자도면 작성표준”)』[10]을 기준으로 작성·유통된다. 전자도면 작성표준을 살펴보면 도면정보 작성표준(구성기준, 표현기준, 데이터 작성기준 등)과 도면정보 유통표준(납품 매체, 납품 디렉토리 체계 등)을 주로 다루고 있다. 도로대상지침, 전자설계도서지침 상 포함된 도면작성 내용의 경우 또한 본 작성표준을 기준으로 한다.

#### 2.4 하천공사 공종분류체계

하천공사 준공도서에 관한 전산화수행방안 제시에 앞서 하천공사 공종분류체계 정립을 진행하였다. 본 연구의 목적은 준공성과품에 관한 전산화를 통해 시스템을 활용한 사업관리를 가능하게 하고자 하는 것으로, 사업 공종관리를 위해 공종분류체계의 재정립이 우선시되어야 한다. 현재 하천사업에 관한 공종분류체계를 제시한 자료로는 『하천공사설계실무요령 보고서(이하 “설계실무보고서”)』[11]와 전자설계도서지침이 있다. 설계실무보고서의 경우 하천공사를 위한 설계도서 작성에 필요한 일반적인 기준 및 방법을 제시하는 것을 목적으로 한다. 1) 치수시설(제방, 하상정리, 호안, 수제, 하상유지시설, 하천사방시설, 배수시설, 저류시설)과 2)이수시설(보, 주운 시설), 3)하천환경시설, 4)하천기타시설(차수시설, 내수

배제시설, 수문, 수로터널, 하구시설, 수문조사시설, 교량), 5)구조 및 기반설계(구조물 설계, 하천지반설계, 하천내진설계), 6)부대시설로 구분하여 설계요령 및 수량산출 요령, 단가산출 요령 등에 관해 제시하고 있다. 본 보고서에서는 수량산출을 통해 해당 공종에 관한 세부작업을 제시하고 있다.

다음으로 전자설계도서지침의 경우 공종분류체계를 하천시설, 공종, 시설물, 방향공간, 확장공간, 작업관리단위, 세부작업관리단위의 7단계로 나누어 제시하였다. 작업관리단위별 세부작업내용의 경우 제방, 하상정리, 호안공, 수제, 하상유지시설 등 21개 공종으로 분류하였으며 각 공종별 작업관리 단계가 나뉘며, 작업관리 단계별 세부 작업내용이 제시된다. 아래 Table 3은 전자설계도서지침 상 하천공사 작업분류체계의 예시이다.

Table 3. Example of river construction work classification system

River Facilities	Type of Construction	Work Management Unit	Details of Work
River	Dike	Site clearance	topsoil removal, logging, etc.
		Mowing the soil	digging soil, ripping rock, blasting rock, bench cut, etc.
		Soil transport	reused soil transport, sandy soil, etc.
	...	...	...
	River bed arrangement	Dredge	land dredging, cofferdam dredging, etc.
		etc.	grit chamber, berth facility, secondary work, etc.
...	...	...	

문진석, 한충한(2013)은 하천분야 공종 분류 연구를 진행하였으며, 제방, 하도정비, 하천친수시설에 대한 공종분류를 수행하였다[12]. 하천제방 공종분류 도출을 위해 우선 하천개수사업 A, B를 비교하였다. 또한 하도정비 및 하천환경 공종분류(친수시설)를 위해 사업별 해당 공종을 발취하여 비교하였으며, 최종적으로 각 공종 비교를 통해 하천시설(하천제방, 하도정비, 하천환경)별 공종과 공종별 작업관리단위를 제시하였다. 해당 연구에서 최종적으로 제시한 공종분류체계는 아래 Table 4와 같다.

Table 4. Construction Classification System(Moon & Han, 2013)

Construction Site	River Facilities	Type of Construction	Work Management
Construction Site	River embankment	Embanking	general embankment, special embankment, etc.
		Rescue boat	embankment shore
		Drainer	drain gate, drain clearance, etc.
	River course maintenance	Construction Embankment construction	retaining wall, etc. management road
		River course maintenance	high flow plain, low flow plain, high water revetment, etc
	River environment	Weir	built-in weir, movable weir, etc.
River environment		high flow plain, low water channel	
Waterfront facilities		high flow plain, low water channel, etc	

위와 같은 선행자료 및 선행연구 분석을 토대로 본 연구에서는 우선적으로 공종분류체계 재정립 및 전산화를 위한 준공성과품 도출, 대략적인 전산화 흐름을 제시하고자 한다.

### 3. 하천공사 준공도서 전산화지침(안)

#### 3.1 전산화를 위한 준공성과품 도출

본 연구에서는 전산화지침 개발을 위해 준공도서 제출 목록을 우선적으로 조사하였다. 조사 결과, 사업 준공 후 제출하는 준공도서는 준공 사진첩, 준공 도면, 품질시험·검사 성과 총괄표, 시설물 인수·인계서, 유지관리 지침서, 안전점검 종합보고서, 건설사업 관리용역 최종보고서, 건설사업관리용역 평가 보고서, 시공 평가 보고서이며, 확인된 준공도서별 제출 형태 및 기한은 아래 Table 5와 같다.

Table 5. Completion products list of national river project

Submission List of Completion Products	Submission Form	Submission Deadline
Completion photo album	-	-
Completion drawing	CD	-

Quality test and inspection performance table	-	-
Facility acceptance statement	-	-
Maintenance Manual	-	Within 14 days of completion
Safety Inspection Comprehensive Report	CD, floor plan, statement, report, all related documents	Within 3 months of completion
Final Report on Construction Management Services	-	-
Evaluation Report on Construction Management Services	-	-
Construction Evaluation Report	-	-

준공성과품 목록 조사 후 해당 성과품 중 전산화가 필요한 성과품에 관한 전문가 의견수렴을 위해 원주, 대전, 부산 지방국토관리청을 방문하여 심층인터뷰를 진행하였다. 인터뷰는 크게 1)하천사업 관리 업무 중 중요도가 높은 업무, 2)시스템 활용 시 업무효율성에 가장 높은 영향을 줄 것으로 예상하는 업무에 관한 사항을 위주로 진행하였다.

인터뷰 결과, 하천사업 업무 중 중요도가 가장 높은 업무는 하천기본계획 수립 업무, 하천공사 설계 업무 등 사업계획 수립업무와 공사관리 업무, 민원대응 관련 업무인 것으로 나타났다. 기본계획 수립 및 공사설계업무의 경우 기 수립된 하천기본계획 수립지역의 위치와 하천공사 계획(설계) 중, 공사진행 중, 또는 완료된 위치의 현황파악이 한 눈에 쉽게 되지 않아 어려움을 겪는다는 의견이 주를 이루었다. 도면의 관리체계 부재로 관련자료 확인 및 확보에 많은 시간이 소요, 민원 대응에 어려움이 존재한다. 현재 하천공사 관련 민원이 접수될 경우 포털사이트 지도를 활용하여 주소검색을 통한 해당 하천 확인→기본계획보고서 열람 및 검토→도면 열람→민원대응의 흐름으로 진행되어 민원 대응에 많은 시간이 소요되는 것으로 나타났다.

따라서 기본계획 수립 구간과 공사위치 구간을 표출할 수 있는 지도서비스를 시스템 상에서 제공할 경우 공사위치 파악이 쉬울 것이다. 또한 시스템을 활용한 도면 등 성과품 관리기능이 가능해질 경우, 다음 Fig.3과 같이 민원대응능력의 향상 및 소요시간 단축 등에 도움이 될 것이다.

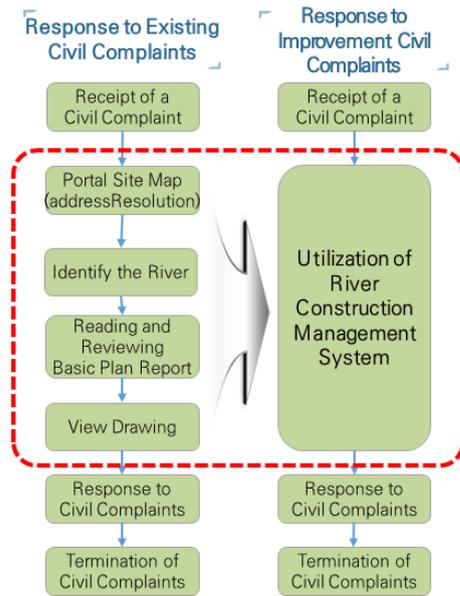


Fig. 3. Measures to improve civil complaint

최종적으로 위와 같은 인터뷰 진행을 통해 시스템 활용을 위한 전산화가 필요한 준공성과품을 1)준공도면, 2)건설사업관리용역 최종보고서를 선정하였다. 건설사업관리용역 최종보고서의 경우 하천공사 관리업무 수행 시 사업 세부내용 확인이 가능하며, 준공도면의 경우 위치 확인이 가능하다. 각 성과품에 관한 전산화지침 수립 후 시스템에 반영 시 하천공사 관리능력을 향상시킬 수 있다. 아래 Fig.4는 전산화대상 성과품을 활용하여 지침 개발, 시스템 활용의 흐름을 보여주는 모식도이다.



Fig. 4. Final application of completion products

### 3.2 하천공사 공종분류체계 재정립

효과적인 하천공사 관리를 위해서는 공종별 추진실적에 관한 관리가 수행되어야 한다. 현재 전자설계도서 지침 상 수록된 하천공사 공종분류체계(WBS)의 경우 실제 하천사업의 설계보고서 및 준공보고서 상 공사계획과 일치하지 않는다는 단점이 존재한다. 아래 Fig.5는 지침-

설계보고서-준공보고서 상의 공종이 일치하지 않는 것을 보여준다.

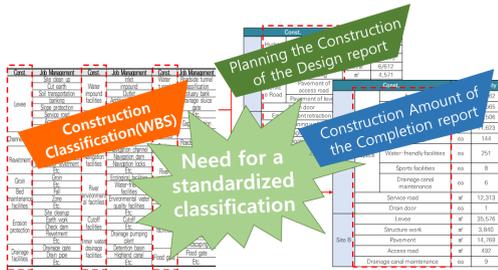


Fig. 5. Discrepancy in the work breakdown structure

따라서 본 연구에서는 누락되는 공종 및 세부작업내용이 없고, 시스템을 활용한 공종관리가 원활히 수행될 수 있도록 공종분류체계를 재정립하고자 하였다. 이를 위해 설계실무보고서 및 전자설계도서지침에서 제시하는 하천공종분류체계를 바탕으로 주요 공종 및 세부작업내용을 도출하였으며, 이외에도 준공된 국가하천 대상 사업인 A 하천 ○○지구 하천환경정비사업, B하천 △△지구 하천환경정비사업의 준공보고서 상 공종 및 연도별 추진실적의 공종을 발취하였다. 설계실무보고서의 경우 하천시설을 치수시설(제방, 하상정리, 호안 등), 이수시설(보, 주운시설 등), 하천환경시설, 하천기타시설(차수시설, 내수배제시설, 수문 등), 구조 및 지반설계로 나누어 제시한 후 각 시설별 공종 및 수량산출기준을 제시하고 있다. 전자설계도서지침은 7단계(하천시설, 공중, 시설물, 방향공간, 확장공간, 작업관리단위1, 작업관리단위2)로 구분, 공종별 세부 작업단위를 제시한다. 본 지침 상 제방의 경우 부지정리, 흙깎기, 흙운반 등의 작업관리단위1을 포함하며, 부지정리(작업관리단위1)의 경우 표토제거, 벌목, 벌개제근 등 하위 작업관리단위2를 포함하는 형태로 구성되어 있다. 그러나 기 수행된 국가하천 대상사업인 A하천 및 B 하천 사업의 경우 위 두 지침에서 제시한 공종분류체계와는 일치하는 않는 문제점을 보인다. A하천사업 설계보고서의 경우 친수생태공간, 제방관리용도로를 공종으로 제시하였으며, 친수생태공간에 관한 세부작업단위에 체육시설, 휴게 및 편의시설, 포장, 데크시설 등을 포함하는 형태로 작성하였다. 준공보고서의 경우 친수생태공간, 제방관리용도로, 배수문을 공종으로 제시하였으며, 흙쌓기, 유지관리용도로, 산책로, 자전거도로 등을 포함하고 있다. 설계보고서 및 준공보고서 상 제시된 공종의 경우 위 지침 상에서 제시한 공종분류체계의 적용이 불가능하며, 단계 구분 또한 다른 것을 확인할 수 있다.

Table 6. Re-establishment of the River Construction Work Breakdown Structure(Example of River Environmental Facilities)

Type of Construction	Job Management	Detailed Job Management		
River ecological facilities	River ecological facilities	riffle and pool		
		mid-channel island		
		aquatic ecological functional space		
		perch		
		river planting		
		restoration of abandoned-old river channel		
		lateral eco-corridor		
		waterway crossing and escape facility		
		etc.		
		River Environmental Facilities	Waterfront facilities	bicycle path
				walking trails
				sports facility
water play facility				
information facility				
observation facility				
planting worker				
etc.				
water quality environmental facilities	water quality environmental facilities	puddle type		
		grassed waterway type		
		grassed filter bed type		
		planting facilities for stream water turbidity control		
		water pollution treatment plan		
etc.				
Retevment	bank revetment	navy		
		slope mulching work		
		bank protection		
		toe protection of lower bank		
		consolidation of foundation		
	etc.			
	high water revetment	high water revetment	navy	
			slope mulching work	
			bank protection	
			toe protection of lower bank	
			consolidation of foundation	
	etc.			
low water revetment	low water revetment	navy		
		slope mulching work		
		bank protection		
		toe protection of lower bank		
		consolidation of foundation		
etc.				
etc.	etc.	rubblework		
		vegetation mat		
		gabion		
etc.				

위와 같은 문제를 해결하기 위해 공중 체계의 경우 현재 지침상 활용 중인 7단계 체계를 동일하게 따르는 수준에서 A, B 하천사업 설계서 및 준공보고서 상 수록된 공중 중 누락된 작업관리 및 세부작업관리에 관한 추가를 수행하였다. 본 연구에서 제시한 공중분류체계의 일부 수록내용은 Table 6에 수록하였으며, 추가된 공중은 빨간 박스로 표시했다.

### 3.3 준공성과품 전산화 방안

본 연구에서는 전산화지침 개발을 위해 준공도면 및 건설사업관리용역 최종보고서 전산화 방안을 제시하고자 하였다. 전산화 방안 제시에서 가장 중요한 요소는 현재 활용 중인 표준화된 전산화 체계를 최대한 유지하여 활용도 높은 방안을 제시하는 것이다. 현재 제공된 표준을 따르지 않고 새로운 전산화 기준을 제시할 경우 업무활용에 혼선이 올 것으로 판단되며, 교량, 도로 등 기타 건설산업 분야와의 연계적용이 불가능하게 된다. 따라서 본 연구에서 전산화를 목적으로 하는 준공성과품 중 준공도면의 경우 현재 활용 가능한 작성표준인 전자도면 작성표준을 준용하는 것이 전산화 적용에 유리할 것이다.

그러나 준공보고서의 경우 명확한 작성지침이 존재하지 않고, 전산화방안에 관한 근거자료가 부재하여 시스템을 활용한 사업관리가 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 향후 지침개발을 통한 준공보고서의 전산화를 위해 수행해야 하는 단계를 제시하고자 하였다.

준공보고서 전산화를 위해 필요한 요소는 다음과 같다. 첫째로, 각 보고서별 관리번호(Serviceid) 체계를 수립하여야 한다. 관리번호 체계로는 사업기준년도(4자리) + 해당하는 사업의 관리기관(국토교통부 및 지방국토관리청, 국토관리사무소 등) 코드(4자리, 예 : 서울지방국토관리청 1610) + 하천코드(7자리, 예 : 한강 1000010) + 구간번호 + 사업관리번호 등 고유식별번호가 필요하다. 해당 식별번호를 통해 사업현황을 관리할 수 있다. 두 번째로 필요한 단계는 준공보고서 작성지침을 제시하여야 한다. 현재 준공보고서 작성에 관한 명확한 지침의 부재로, 사업마다 보고서 작성 목차와 수록내용이 다르다는 문제점을 보이고 있다. 보고서의 표준화를 통한 전산화를 위해 제시한 준공보고서 작성지침 구성(안)은 아래 Table 7과 같다.

마지막 세 번째는 준공보고서를 포함한 준공도서의 납품을 위한 성과품 납품체계 수립이다. 성과품 납품 체계는 제작 및 정보기입 방법, 폴더체계, 납품내역 등을 제시할 수 있다.

Table 7. Composition of computerization guidelines for completion report(proposal)

Lists	Contents
General Outline	General details
	Configuration of the report
Methods of Create a Report	Business overview
	Performance of technical review
	Performance of construction details
	Inspection details performance
	Examples of excellent and failed construction
	Quality test, comprehensive inspection performance
	Total performance of major materials management
	Total safety management performance
	Comprehensive analysis
	Maintenance Guidelines

위와 같은 단계에 거쳐 준공성과품 전산화지침을 개발할 경우, 시스템을 활용한 하천공사의 관리 및 현황파악이 가능할 것이다. 또한 준공성과품의 체계적인 관리를 통해 민원발생 시 대응시간의 단축과 업무효율성의 향상을 기대할 수 있다.

## 4. 결론

하천사업은 프로젝트 단위의 개별적인 관리를 통해 수행된다. 각 하천사업이 시스템을 활용한 통합관리가 가능할 경우 하천사업 담당자들의 업무효율성을 증대시킬 수 있다. 본 연구에서 제시한 공중관리체계의 재정립 및 준공성과품 전산화지침 개발 방안을 확장·발전시킬 경우 향후 시스템을 활용한 사업관리 및 준공성과품 전산화가 가능하다.

본 연구에서 제시한 작업분류체계의 경우, 현재 전자설계도서지침 상 수록된 하천공사 공중분류체계(WBS)와 완료된 하천환경정비사업 준공보고서 및 설계보고서를 비교·분석하여 누락된 공중을 추가하는 작업을 수행하였다. 추가된 공중은 향후 시스템을 활용한 공정관리에 도움이 될 것으로 기대한다. 그러나 설계 및 공사관리에 본 체계를 지속적으로 활용할 수 있는 지침 및 정책적 방안이 필요하다. 준공도서 전산화지침 수립 또한 좋은 방법이 될 수 있다. 준공도서 전산화지침 수립을 위해서는 총 세 단계의 고려가 필요한 것으로 볼 수 있다. 첫째, 보고서별 관리번호 체계 수립이며, 둘째로는 준공보고서 작

성지침의 제시가 필요하다. 마지막 세 번째로는 성과품 납품체계의 수립이다. 본 세 단계에 관한 체계 정립 시 준공도서 전산화지침 개발이 가능하다.

하천공사관리시스템은 현재까지 지속적으로 필요성이 강조되어 왔다. 성과품의 전산화를 통한 관리기술의 부재로, 민원발생 또는 유사사업 진행 시 관련자료 수집에 수일이 걸리는 것으로 나타났다. 이는 하천사업 담당자들의 업무효율성을 저하시킬 뿐만 아니라, 전체적인 사업에 관한 이해도를 떨어트리는 문제를 야기한다. 따라서 본 연구를 통해 제시한 하천공사 공종분류체계와 성과품 전산화작업 방안을 발전시킬 경우, 효율적인 하천사업 관리가 가능해질 것이다.

## References

- [1] J. H. Moon, B. G. Song, "PMIS Solutions in the Korean Construction Industry", Construction & Economy Research Institute of Korea, Research Paper, 17, Mar. 2003.
- [2] J. H. Yoon, Y. I. Moon, "The Study of Project Management Information System Establishment for Construction", Korean Journal of Construction Engineering and Management, Vol.3, No.4, pp132-138, Dec. 2002.
- [3] C. R. Jang, M. Y. Jang, J. I. Song, H. T. Kim, "Improvement of Detailed Indicators and Application of Methodology for Post-Evaluation of National River Project", Journal of the Korean Academia-Industrial Cooperation Society, Vol.22, No.1, pp.188-196, Jan. 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.1.188>
- [4] H. J. Lee, "Construction of Location Based Service System for Management of Underground Facility DataBase", Journal of the Korean Society of Civil Engineers, Vol.25, No.3D, pp.477-487, May 2005.
- [5] S. Y. Yang, "Supply of Working-level Computer Systems(Information Projects) by Local Public Enterprises: Korea Journal of Local Public Enterprises, Vol.11, No.1, pp.111-118, Jun. 2015.
- [6] B. G. Song, Y. H. Park, J. H. Baek, "A Study on Present State, Connection to CALS and Spreading of PMIS in Construction Industry", Architectural Institute of Korea, Vol.23, No.2, pp531-534, Oct. 2003.
- [7] Guidelines for Computerized Management Register for River Facilities, Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, Dec. 2009.
- [8] Guidelines for Inputting Computerized Road Registers, Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, Jun. 2012.
- [9] Guidelines for Preparation and Delivery of Electronic

Map(Roads and River), Ministry of Land Infrastructure and Transport, Oct. 2017.

- [10] Korea Standard of the CAD Drawing in Construction CALS/EC, Korea INSTITUTE of CIVIL ENGINEERING and BUILDING TECHNOLOGY, Ver.2.0, Jan. 2012.
- [11] Guidelines for River Construction Design Practice, Ministry of Land Infrastructure and Transport, Dec. 2016.
- [12] J. S. Moon, C. H. Han, "A Study on Construction Classification for Development of Work Breakdown Structure in River Field", Korean Society of Civil Engineers, pp.268-271, Oct. 2013.

## 장 초 록(Chorok Jang)

[정회원]



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

<관심분야>

수자원, 방재

## 장 문 엽(Moon Yup Jang)

[정회원]



- 2011년 8월 : 아주대학교 일반대학원 건설교통공학과 (토목학석사)
- 2016년 10월 ~ 현재 : (주)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 : (주)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