

# 현장중심의 건설가설기술요소 분류체계 구축

박준모\* · 김옥규<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>충북대학교 건축공학과

## Development on Breakdown Structure of Construction Site centered Construction Temporary Technology Index

Park, Junmo\* · Kim, Okkyue<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Department of Architectural Engineering, Chungbuk National University

**Abstract :** A construction temporary work is main process and importance trade section. It has many works and facilities such as temporary transfer equipments which tower crane, and lift, and architectural temporary facilities which temporary office, temporary warehouse, and site test laboratory, and construction temporary equipments which scaffoldings, work plates, construction supports, and forms to set and to use in under construction and to remove in the end. A technology system of construction temporary has very low availability of field works and needs improvements in Korea as construction site has a quick response about new requirements. This study is organized existing technology systems and new technologies for field works, and developed breakdown structure of construction temporary technologies to be a basic of temporary technologies as review with site managers. For this, it will improve to be a knowledge and information system as a research of a performance and an availability about a construction temporary technology index.

**Keywords :** Construction temporary work, Architectural temporary facilities, Temporary transfer equipments, Construction temporary technology index

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설가설공사는 타워크레인, 리프트와 같은 가설양중 설비나 사무소, 창고, 시험소 등의 가설건축물 및 각종 작업에서 사용되는 비계, 작업발판, 동바리, 거푸집 등을 일시적으로 조립, 설치하여 사용하고 공사가 완료된 후에는 철거하는 건설공사의 주요 과정인 동시에 핵심공종이다 (Park 2012). 이러한 건설가설공사는 학술적 지식정보보다는 일선 관리자의 경험에 의존하는 경향이 큰데 건설현장에서는 대량의 자료축적이 이뤄짐에도 불구하고, 현장 관리자가 직접 이를 체계화하여 지식정보화 하는 것이 여건상 어렵기 때문에 지식정보의 전달이 더디고 제한적이다 (Park 2013).

현재 국내의 경우 건설가설공사에 대한 규정 및 지식정

보체계로서 국가기준으로 가설공사 표준시방서 및 건축공사 표준시방서 등이 있으나, 빠르게 변화하고 있는 건설현장과는 달리 새로운 기술과 기법에 대한 도입 및 이를 체계화할 수 있는 뒷받침이 부족한 실정이다. 가설기술에 대한 상세한 사항을 담은 가설공사 표준시방서는 2006년 개정된 이후 현재까지 개정된 바 없으며, 건축공사 표준시방서는 2013년에 개정이 되었으나 건축공사 전반에 대한 기술을 담고 있는 관계로 가설기술에 대해서는 간략한 정보만을 제공하고 있기 때문에 한계가 있다.

반면, 일선 건설현장에서는 대규모의 고난이도 사업이 늘어가면서 신공법과 신재료의 도입이 신속하게 이뤄지고 있다. 하지만, 일부 기술과 장비 및 시설의 경우에는 여전히 국문 용어와 기술체계가 확립되지 않아, 현장관리자와 일선 기술자간의 의사소통에 어려움이 많다. 일례로 크레인의 새로운 형태로서 마감공사 전반 및 안전점검, 유지관리시 다양한 고소작업에서 사용되는 통칭 '스카이'의 경우는 국외 제조사의 브랜드 명칭이 그대로 사용되고 있다. 국외에서는 'Telescopic Handler'라는 학술적 명칭으로 정리되어 기술체계에 편입되어 있는 반면, 현재 국내에는 이를 지칭하는 용어조차도 정의되어 있지 않은 상황이다. 따라

\* Corresponding author: Park, Junmo, Institute of Construction Technology, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

E-mail: adviser.cm@gmail.com

Received February 21, 2014; revised April 15, 2014

accepted April 16, 2014

서 본 연구에서는 이러한 변화하고 있는 현 상황에 맞추어 건설가설기술의 체계를 확립, 개선하고자 가설기술의 기초가 되는 기술요소의 분류체계를 구축하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 건설가설공사 및 기술에 대한 대상은 건축 및 토목을 포함한 가설분야 전체가 된다. 구체적인 범위는 비계 및 동바리 등을 위시한 가설기자재, 타워크레인과 리프트와 같은 가설양중시설, 전기 및 용수 등을 포함한 가설에너지설비, 현장사무소와 실험실 등을 아우르는 가설사무소 등 건설현장에서 공통가설 및 직접가설에 해당하는 전 사항을 가설기술요소로서 연구대상으로 포함한다. 다만, 건설가설기술의 성능에 대한 평가 등은 연구범위가 아니므로 이에 대한 규정 및 관리기준 등은 검토대상에서 제외하였으나, 상기 기술한 가설기술요소에 해당하는 항목도출을 위해서 별도의 사전검토를 실시하였다.

본 연구의 진행순서 및 방법은 다음과 같다. 첫째, 국내의 기술체계를 검토하기 위해 대표 지방에서 관련항목을 선별하여 그 구성을 확인하였다. 동시에 국외의 기술체계에 대해서도 유럽연합 및 영국(Eurocode)과 미국의 표준(International Building Code)을 검토하였다. 둘째, 실제 건설현장에서 활용되고 있는 건설가설기술의 전반을 살펴보고자 공정관리 및 공사비 관리 측면에서 현장관리체계를 검토하였고, 경험 많은 현장관리자를 대상으로 인터뷰를 실시하여 가설공사의 수행 및 관리에 대한 현황을 파악하였다. 상기 사항을 종합하여 건설가설기술에 대한 대표적인 문제점을 도출하였으며, 그에 따른 개선방안으로서 현장을 중심으로 한 건설가설기술요소의 표준분류체계(안)을 수립하였다. 마지막으로 대안에 대한 현장관리자의 의견을 반영하여 최종 조정(안)을 도출하였다.

## 2. 가설기술체계 현황분석

### 2.1 국내기술 현황 분석

#### 2.1.1 건축공사 표준시방서

가설기술의 체계와 현황을 파악하기 위해 기술표준을 명시한 표준시방서를 검토하였다. 건축공사 표준시방서(Ministry of Land, Transportation and Maritime Affairs 2013)는 2013년 새롭게 개정되었으며 02000 가설공사 항목에 관련사항이 명시되어 있다. 당해 항목의 주요 가설기술요소를 정리한 것은 Table 1의 내용과 같다.

건축공사 표준시방서에서는 크게 7가지의 항목으로 가설기술 혹은 업무를 규정하고 있으며, 기준틀 및 기준점을 포함하는 측량 항목, 판자울타리, 철망, 철조망 등의 가설울타리, 각종 작업용 비계와 브래킷 등을 비계 및 발판으로

규정하고 있다. 또한, 작업장, 위험물 저장창고, 사무실 등을 가설시설물로 분류하고, 크레인과 리프트 등을 공사용 장비로, 가설전기와 용수 등은 가설설비로 규정하고 있다. 마지막으로 안전 및 환경에서는 가설방음판, 안전난간, 안전방망, 낙하물방지망 등을 포함시켜 정하고 있다.

Table 1. Index on korean architectural building specification

| Index                  | Details   |
|------------------------|---|
| Survey                 | Batter board, bench mark  |
| Temporary enclosure    | Hoarding, wire net  |
| Scaffolding            | Wooden scaffolding, steel scaffolding, steel prefabricate scaffolding, suspended scaffolding, bracket, system scaffolding   |
| Temporary facilities   | Work place, material storage, field office, cement storage, gas storage   |
| Work equipment         | Crane, lift, hoist, winch, high place operation car   |
| Temporary supply       | Temporary electricity supply, temporary water supply, sewage treatment plant, drainage, gas supply  |
| Safety and environment | Temporary sound-proof board, safety handrail, safety belt attachment, walk plate, opening protective cover, safety net, flared shieldin, toe plate, vertical protective net |

다만, 당해 체계는 건설현장에서 다양하게 활용되는 운송장비와 건설가설기계가 일부만 포함되어 있으며, 안전측면에서 근로자의 기본안전인 보호구와 각종 안내경고표지, 안전진단검사와 같은 중요업무를 포함하고 있지 않다.

#### 2.1.2 주택공사 전문시방서

다양한 가설기술이 사용되는 공동주택의 건설을 위한 주택공사 전문시방서(Korea Land and Housing Corporation 2012)를 검토한 결과는 다음과 같다. 2012년 개정된 당해 시방서는 LH 전문시방서로 명칭이 바뀌었으며, 가설관련사항은 2장 공통공사에 수록되어 있으며 이는 205 준비공사부터 240 특수콘크리트까지의 내용에 해당한다.

당해 시방서에서도 7가지의 항목으로 가설기술을 분류하고 있는데, 방식은 건축공사 표준시방서와는 다소 다르다. 측량과 기준틀을 포함하는 시공측량 및 기준틀로, 각종지원시설, 공급설비, 양중장비 등을 가설 시설물로 규정하고 있다. 또한, 가설사무소, 창고, 시험실은 가설사무소로, 현장 안내 및 근로자 안내 시설을 공사현장 표지로 분류하였다. 대지 및 토사관련 세굴방지시설과 퇴사방지시설을 세굴 및 퇴사방지 시설로 정하고, 민원 및 환경관련사항을 오탐방지막과 대기오염 저감시설로 크게 구분하였다. 대기오염 저감시설은 살수차, 세륜시설, 방진망 등을 포함한다 (Table 2).

당해 체계는 대표적인 가설기술인 비계, 동바리 등의 가설기자재에 관한 사항은 없으며, 전술한 건축공사 표준시방서와 마찬가지로 건설현장에서 다양하게 활용되는 운송

장비와 건설가설기계를 극히 일부만 분류하고 있다. 또한, 안전시설은 가설시설물에 포함되고, 환경관련 사항은 3가지 항목으로 나뉘어 있어 분류체계의 일관성이 없다.

Table 2. Index on LH guide specifications

| Index                                    | Details  |
|--|--|
| Survey for construction and batter board | Survey, batter board   |
| Temporary facilities                     | Temporary support facilities, temporary supply facilities, security facilities, lifting equipments, safety facilities, cleaning and wastes treatment |
| Temporary office                         | Temporary office, ware house, temporary parking, bunkhouse   |
| construction site sign                   | guidance facilities for construction site, guidance facilities for construction workers  |
| Prevention of scouring and sediment      | Preventive facilities of scouring, preventive facilities of sediment   |
| Prevention net                           | Prevention net   |
| Air pollution prevention facility        | Water sprinkler, tire cleaning apparatus, protection cover against dust, wind screen   |

### 2.1.3 가설공사 표준시방서

건설가설공사에서 활용되는 가설기술에 대한 상세사항을 담은 시방서로서 가설공사 표준시방서(Ministry of Construction and Transportation 2006)가 있다.

가설공사 표준시방서는 총 14가지의 항목으로 구성되어 있다. 현장에서 사용하는 각종 에너지, 물, 통신, 오페수, 배수 등을 포함하는 가설공급설비가 있으며, 방호책, 울타리, 방음벽, 도로, 사무소 등을 가설시설물로 규정하고 있다. 이 밖에도 가설물막이, 가설교량, 가설흙막이공, 노면 복공 등과 같은 토목공사 관련사항도 포함하고 있으며, 클라이밍 폼, 테이블 폼, 슬립 폼과 같은 시스템 거푸집과 함께 초고층 건물의 공사용 거푸집과 동바리는 물론, 가장 기본적인 가설기재인 일반 비계 및 작업발판, 거푸집 및 동바리에 대해서도 규정하고 있다. 또한, 안전난간과 추락방지망 등과 같은 안전시설에 대한 분류체계를 설정하고 있다(Table 3).

전술한 다른 시방서와는 달리 가설공사를 중심으로 기술된 시방서이므로 범위가 공통가설 뿐만 아니라 직접가설도 상당히 자세히 기술하고 있다. 다만, 최근 개정작업이 진행되어 상당히 개선된 여타 시방서와는 달리, 가설공사 표준시방서는 지난 2006년 이후로 개정되지 않아 최근 변화한 건설사업의 추세와 현장실정에 대한 반영이 늦어지고 있다.

대표적인 개선사항으로는 공사현장에서 중요한 민원과 환경에 대한 가설기재 항목이 누락되어 있고, 건설현장의 필수적인 공통가설항목인 양중시설과 기계장비 등은 전혀 다루고 있지 않다는 점 등이다. 이는 앞서 살펴본 다른 시방서에서 지적된 것과 동일한 문제점으로 개선이 필요한 사항이다.

## 2.2 국외기술 현황 분석

Table 3. Index on temporary work standard specification

| Index  | Details  |
|--|--|
| Temporary supply facilities                              | Temporary electricity supply, temporary light, temporary air condition facilities, temporary ventilation facilities, temporary telephone and telecommunication facilities, temporary water supply, sewage treatment plant, drainage, temporary landscape transplanting |
| Temporary facilities                                     | Temporary safety fence, Temporary sound-proof board, temporary construction protection, temporary road, temporary parking, temporary office, ware house  |
| Cofferdam  | Cofferdam  |
| Temporary bridge   | Temporary bridge   |
| Form and construction support                            | Form, form tier, form oil, construction support, system support, brace   |
| Form and construction support for a tall building        | Climbing form, table form  |
| Form and construction support for bridge                 | Incremental launching method, free cantilever method, movable scaffolding system, full staging method  |
| Form and construction support for architectural concrete | Form and construction support for architectural concrete   |
| Slip form  | Slip form  |
| Form and construction support for the others             | Permanent form, precast panel form   |
| Scaffolding and walk plate                               | Steel pipe scaffolding, steel prefabricate scaffolding, system scaffolding, Transfer platform, walk plate, temporary stairs, temporary ramp, ladder  |
| Safety facilities  | Fall prevention screens, safety handrail, opening protective cover, safety door for lift entrance, handrail frame for elevator entrance, flared shieldin, toe plate, vertical protective net   |
| Temporary retaining wall                                 | Temporary retaining wall   |
| Temporary bridge deck                                    | Temporary bridge deck  |

### 2.2.1 유럽연합의 기술체계 현황

건설가설기술에 대한 국외의 현황을 파악하고자 유럽 연합과 영국의 기술표준을 검토하였다. 이에 본 연구에서는 독일, 프랑스를 포함한 유럽연합과 영연방 국가의 통합기술표준인 Eurocode 0~9(European Committee for Standardization 2002) 및 이를 준용하고 있는 홍콩정부의 건축시방서(Architectural Services Department 2012) 내의 가설관련사항을 검토하였다. 당해 시방서에서는 Temporary works and services(1.24~1.38)에 가설관련사항이 정리되어 있고, 특히 비계와 관련해서는 Temporary work(Scaffold system 1.39)에서 규정하고 있다.

대분류로서 8가지 항목에 대하여 다음과 같이 세분화하여 구분하고 있다. 분진막이, 방수포 등과 같은 가설차단

막, 가설울타리, 가설방지책, 안전난간, 가설통로, 환기설비 등을 포함하는 가설울타리 및 지지대가 있다. 또한, 통나무 비계, 고정대, 목조 판재, 금속 포일 등의 가설 비계와 사업소개 알림판과 각종 안내시설로 구성되어 있다. 가설용수와 전력 및 조명 등의 에너지 시설과 함께 인력과 자재의 수송을 위한 양중시설, 그리고 가설작업의 유지관리 작업이 주요 항목이다(Table 4).

다만, 당해 기술체계에서 규정된 사항으로는 가설작업을 중심으로 한 체계로서의 역할은 부족한 것으로 판단된다.

Table 4. Index on general specification for building

| Index                          | Details   |
|--------------------------------|---|
| Screens                        | Dust sheets, tarpaulins, boards   |
| Hoarding and gantries          | Temporary fencing, barriers, guard rails, gangways, walkways, fans                      |
| Scaffolding                    | Bamboo poles, fir poles, suitable brackets, wooden planks, metal foil, tarpaulin sheets |
| Signboards                     | Project signboard, boards   |
| Water                          | Temporary water supply for workers  |
| Lighting and power             | Temporary electricity supply, equipment for lighting and power for works                |
| Temporary passenger lifts      | Lifts, lift shaft   |
| Maintenance of temporary works | Maintain, alter, adapt, and move for works  |

### 2.2.2 미국의 기술체계 현황

건설가설기술에 대한 미국의 기술표준은 설계기준(International Code Council 2009)과 시방서(Business, Transportation and Housing Agency 2010)에서 규정하고 있는 사항을 중심으로 현황을 파악하였다.

주요 항목으로는 가설교통관리, 수질오염관리, 환경관리, 토공사, 조경공사, 가설 구조물, 철근콘크리트 및 강구조에서의 이용, 가설배수로, 합성수지 배관, 가설 정사로, 배수장비, 가설 가림막, 안전난간 및 방호책, 전기설비 등에 대해 규정하고 있다. 이 중에서 대표적인 것으로 가설교통관리에 관한 것은 가설도로(차도 및 인도), 방호책, 표지판, 조명 등에 관한 것이고, 수질오염관리 항목은 수질 오염 관리, 가설 봉쇄 시설, 가설 덮개, 현장 출입구, 도로, 콘크리트 분리 등과 같이 가설과 관련된 업무내용 및 가설 기자재로 구성되어 있다(Table 5).

이들 체계의 주요 항목에서 규정한 건설가설기술과 관련된 사항은 전술한 유럽연합 및 영연방의 기준보다는 상세한 편이지만, 이 또한 역시 기술요소 중심의 체계가 아니고 업무 중심의 체계로서 현장에서의 가설기술 활용 및 관리를 위해서는 종합적인 체계로 재편이 필요하다.

Table 5. Index on standard specifications

| Index                             | Details  |
|-----------------------------------|--|
| Temporary traffic control         | Temporary railing, temporary barrier, temporary signs, temporary light, temporary way, temporary walkway   |
| Water pollution control           | Temporary water pollution control, temporary containment facilities, temporary active treatment, temporary covers, temporary soil stabilization, temporary erosion control blanket, temporary mulch, temporary hydraulic mulch, temporary tacked straw, temporary soil blinder, temporary sediment, temporary drainage, temporary check dams, temporary construction entrance, temporary construction roadway, temporary concrete washouts, temporary linear sediment barriers |
| Environmental stewardship         | Temporary fence, temporary storage   |
| Existing facilities               | Temporary bracing, temporary support shoring, temporary deck cover, temporary sealant,   |
| Earth work                        | Temporary slopes, temporary surcharge embankment   |
| Landscape                         | Temporary water supply, temporary splice, temporary casing, temporary hydraulic mulch, temporary bonded fiber  |
| Temporary structures              | Falsework, temporary bracing   |
| Reinforcement                     | Temporary support system   |
| Steel structures                  | Temporary struts   |
| Alternative culverts              | Temporary culverts   |
| Plastic pipe                      | Temporary sun block protection   |
| Structural plate culverts         | Temporary support of the excavation  |
| Miscellaneous drainage facilities | Temporary for bridges  |
| Slope protection                  | Temporary fasteners  |
| Pumping equipment and control     | Temporary drainage system  |
| Fences                            | Temporary fences   |
| Railings and barriers             | Temporary metal beam guard railing   |
| Electrical systems                | Temporary electrical system, temporary conductors,   |
| Geo synthetics                    | Temporary cover  |

## 3. 건설현장체계조사

### 3.1 조사개요

본 연구에서는 전술한 국내외 건설가설기술의 표준체계에 대한 검토를 실시한 후, 실제 건설현장에서 건설가설기술이 어떻게 활용, 관리되고 있는지를 확인하기 위해 현장을 방문하여 조사하였다. 2012년 10월부터 12월까지 현장을 직접 방문하여 건설가설과 관련된 공사관리, 공사비관리의 주요사항을 질의응답(3.2절)하고 토의사항을 정리(3.3절)하였다. 각 현장의 기본사항은 다음과 같다(Table 6).



Table 6. Summary of construction sites

| No | Site location       | Building use                                   | Position of site manager |
|----|---------------------|--|--------------------------|
| 1  | Asan                | Apartment house                                | manager                  |
| 2  | Jeungpyeong         | Barracks and support facilities of Korean army | Deputy general manager   |
| 3  | Bucheon             | Apartment house                                | General manager          |
| 4  | Daeheung, Daejeon   | Apartment house                                | General manager          |
| 5  | Gwanggyo, Suwon     | Apartment house                                | manager                  |
| 6  | Cheongju            | Mixed-use building                             | General manager          |
| 7  | Gangneung           | Barracks and support facilities of Korean navy | manager                  |
| 8  | Incheon             | University hospital                            | manager                  |
| 9  | Sejong              | National library                               | manager                  |
| 10 | Woolpyeong, Daejeon | City park                                      | manager                  |
| 11 | Cheonan             | Business office                                | General manager          |
| 12 | Hwaseong            | Semiconductor factory                          | Director                 |

### 3.2 부문별 검토사항

#### 3.2.1 공정계획 및 지원체계 관련부문

현장관리자에게 당해 현장의 관리를 위한 전체공정계획 이외에 가설공사를 위한 별도의 공정계획을 수립하여 운영하고 있는지 확인한 결과 12개 현장 모두 있다고 답했다. 다만, 그 내용과 수준은 타워크레인, 리프트 운영 등에 관한 공통가설공사를 지칭하는 경우가 대부분(80%)이었다.

한편, 원도급자가 당해현장 자체에서 가설공사계획을 지원할 수 있는 별도 체계 여부를 질문한 결과, 전 현장에서 현장관리자가 직접수행하거나 협력업체에 도움을 받아 진행하며 별도의 지원체계는 없다고 답했다. 또한, 원도급 본사나 건설사업관리자 및 감리자 등으로부터 가설공사에 대한 지원을 기대할 수 있는지를 확인한 결과, ‘전혀 안됨’이 50%, ‘거의 안됨’이 33%, ‘보통’이 17%로 나타나 이들로부터의 지원이 어려운 것으로 나타났다.

#### 3.2.2 지식정보관리 및 체계활용 관련부문

당해 현장에서 건설가설과 관련된 지식정보를 별도로 관리(자료생성, 보관 등)하고 있는지를 확인한 결과 모든 현장에서 관리하고 있지 않은 것으로 나타났다. 관리가 어려운 이유에 대해서는 관리할 시간적 여유가 없거나 업무가 과중한 것이 공통의 이유로 조사되었다(100%). 또한, 관리 방법을 모르는 경우(50%)나, 본사나 다른 주체로부터의 협력과 지원이 전무한 것도 중요한 문제로 지적되었다(83%).

기존 지식정보체계의 활용성에 대한 질문에서는 관련 시방서가 도움이 되는지를 확인하였다. 이에 현장관리자들

은 ‘전혀 도움이 안 됨’(33%), ‘거의 도움이 안 됨’(42%), ‘보통’(25%)로 답하여, 대체로 부정적인 경향을 보였다. 이에 대해 도움이 안 되는 이유를 질문한 결과, ‘현장 여건의 미고려’(100%)와 ‘회사내규 및 현장관행을 우선’(100%)한다고 답하여, 관련사항에 대한 개선 및 현장여건 반영이 시급하다고 판단된다. 또한, ‘기존 체계가 현장활용이 불가능한 수준’ 및 ‘기준자체를 알지 못 함’으로 답한 경우도 83%나 되었다.

### 3.3 주요 문제점 도출

#### 3.3.1 국내 기술 표준의 낙후성

현장관리자 입장에서는 공정계획 수립시 참고할 건설가설과 관련기준이 별도로 없고 경험 및 유사사례의 내용을 참고하여 수행하는 것이 일반적이며 경험이 많이 필요하므로 초·중급자는 수행하기 어려운 사항이다.

또한, 가설부문의 공사비는 비용분류체계상 다양한 곳에서 분포하고 있어 효율적인 관리가 쉽지 않다. 예를 들면, 타워크레인 공사는 공통가설비용으로, 비계 및 작업발판은 안전관리비로, 거푸집 및 동바리는 콘크리트 공사비로, 분진망 및 소음방지 가림막은 환경관리비로 책정되고 있다. 때문에 가설에 대한 통합관리 또는 각 부문별 연동관리를 위한 표준이 필요한 실정이다. 한편, 시방서 내용이 실제 현장의 공정계획을 위한 고려가 여전히 부족하고 공사비의 산정과 관리를 위한 관점도 반영되어야 한다.

#### 3.3.2 공사계획 지원체계 미흡

가설공사에 대한 본사의 별도지원이 부족한 편인데 이는 일선의 현장관리자가 더 잘 알고 있는 경우가 많기 때문이다. 한편, 안전 및 환경 분야와 같은 법정 공사비는 금액사용에 제한이 있어서 최소 비율로 산정, 활용되고 있다. 하지만, 현장마다 여건이 달라 필요한 가설기술항목이 각기 다름에도 불구하고 정작 필요로 하는 항목에 대한 예산전용이 불가능하다. 또한, 개별 프로젝트 단위로 공사비가 편성되고 있어 본사지원이 어렵고, 원가경쟁이 심하다보니 예산을 청구하더라도 삭감되는 경우가 많아 관련 공종의 협력업체에게 업무 및 부담을 전가시키는 경우도 종종 있다.

최근에는 경기침체로 인해 경영사정이 악화된 수많은 협력업체가 부도가 나고 있고, 그로 인해 특정 가설공사를 맡은 업체의 부도로 인해 공통의 시설을 사용할 수 없는 경우가 많다. 예를 들면, 비계 및 작업발판을 설치한 업체가 부도가 난 경우 소송으로 진행되어 공사비 대금을 이미 지급한 경우일지라도, 해당업체의 자산인 비계 등에 대한 설치 및 해체권한이 원도급자에게 없어서 이를 이용하거나 함부로 해체할 수 없어 공사수행에 막대한 차질을 가져오는 경우도 있다.

### 3.3.3 가설지식정보의 사장화

건설현장에서 무수히 생성되는 자료는 잘 가공처리하면 지식정보로서 활용하는데 큰 도움이 될 수 있다. 하지만, 현장관리 업무강도가 높아 일선의 관리자들이 자신들이 터득한 노하우를 정리하여 정보화할 여유가 거의 없는 실정이다. 건설업의 정보전달 및 지식습득은 대부분 시간을 갖고 천천히 도제식으로 이뤄져 왔었으나, 최근에는 건설업 환경이 급변하면서 이러한 방법으로는 대응이 더딜 수밖에 없다.

건설업의 총체적 위기인 자금의 상황에서 건설가설과 관련된 다양한 신기술과 공법을 도입하기 위한 유인책도 부족하며 특히 원가관리 차원의 다양한 인센티브가 요구되고 있다. 하지만, 가설관련사항에 대한 연구개발과 투자는 담보상태에 머무르고 있어, 외산기술의 수입 혹은 복제 사용에 대한 대응이 필요하다.

## 4. 표준분류체계(안)

### 4.1 구성체계

2장의 기술표준에 대한 검토 및 3장의 현장체계에 대한 조사를 통해 건설가설의 기술체계가 보완되어야 할 것으로 판단되었다. 이에 본 장에서는 기존 문헌과 현장에서 활용되고 있는 건설가설 관련요소를 도출하고, 상호간의 용도가 유사하거나 사용 및 설치장소가 동일한 사항들을 동일 군으로 간주하고 연관항목으로서 분류하였다(Table 7).

### 4.2 핵심요소별 기술요소

#### 4.2.1 가설작업 관련 기자재

가장 일반적으로 가설 기자재로서 각 재질의 동바리거푸집, 다양한 용도로 활용되는 비계 및 작업발판과 안전시설물, 안내 및 경고표지와 안전진단검사를 위한 사항을 가설작업 관련 기자재로 구성하였다. 동바리거푸집과 비계 및 작업발판은 추락 및 낙하재해가 다발하는 위치에 설치되므로 관련 안전시설물과 함께 안내 및 경고표지를 동일 군으로 분류하였다. 또한, 현장 내 안전 활동을 위한 필요장비 중 질식 및 감전 등의 사고대비를 위한 가스농도측정기, 전기계측기 등을 추가하였다.

#### 4.2.2 가설 운송 장비

현장에서 주로 공통가설로 구분하여 관리하는 양중시설인 타워크레인, 트럭크레인, 철골데리, 리프트, 윈치, 호이스트와 함께 콘크리트 압송 및 타설을 위한 압송펌프, 수송관 등의 장비, 그리고 기타 자재운반 및 시공을 위한 동력기를 이용한 운송 장비를 동일 군으로 하여 가설 운송 장비로 분류하였다. 이들은 건설현장에서의 각종 기자재의 수

직수평 운반은 물론 인력의 운송과 관련된 사항이 주된 기술요소들이기 때문에 사용 목적상 연관성이 높기 때문에 이처럼 분류하였다.

#### 4.2.3 가설 시설물

가설시설물은 가설방호책, 가설울타리, 흙막이공, 노면복공과 같은 보호용 시설물과 가식장, 작업장 및 보관소와 같은 보관용 시설물, 현장사무실과 각종 편의시설을 공용 시설물로, 가설교량 및 가설도로 등을 보조시설물, 경비실, 현장실험실 등을 기타 시설물로 구분하였다. 이들은 주로 현장에서 직접적인 공사를 수행하기 위한 것이기 보다는 현장원의 활동을 위한 사무업무나 품질관리업무 등과 같은 보조기능 및 현장원의 식사, 휴식 등을 위한 편의제공을 위한 목적으로 활용되는 것이다. 또한, 건설현장 내외의 경계에서 안전을 도모하거나 출입을 위하여 필요한 시설로 구성이 된다.

#### 4.2.4 가설 에너지 공급 설비

건설현장에서 공사수행을 위해서 반드시 필요로 하는 에너지원과 관련된 공급설비를 동일 군으로 분류하였다. 작업시 활용되는 전기설비, 조명은 물론 가설시설물(4.2.3)에서 필요로 하는 공기조화설비, 통신설비, 감전방지설비 등을 가설전기설비로, 현장에서 사용되는 공사용수, 식수 등을 위한 용수공급시설과 위생설비, 배수 등을 위한 양수기를 가설용수설비로 정의하였다. 또한, 현장에서 발생하는 각종 오수, 우수, 배수와 관련된 배수도랑, 웅덩이, 가설물막이 등을 가설오폐수설비로 구분하였다.

#### 4.2.5 개인 안전 보호구

기존 관점에서 건설가설시설로 분류되지 않았으나 안전에 대한 보완이 필요한 가설기술의 특성을 고려하고, 건설현장에서 다양하게 활용되고 있기 때문에 개인 안전 보호구를 가설기술요소로 포함하였다. 다만, 이 경우 산업안전보건법에 의거하여 안전모, 안전대, 안전화, 보안경, 보안면, 안전장갑, 방열복 등은 기본 보호구로 구분하고, 그 밖에 마스크, 귀마개, 귀덮개, 안전우의, 용접용 보호구 등을 기타 보호구로 규정하였다. 또한, 이 밖에 산업안전보건법에 규정되지는 않았으나 실제 건설현장에서 작업의 편리와 안전을 위해 사용되고 있는 조임대, 안전조끼, 햇빛가리개를 기타 보호구에 추가하였다.

#### 4.2.6 건설가설 기계일반

본 연구에서는 일반적으로 공통가설에서 사용되는 기계, 장비 중 운송과 이동의 목적을 위해 사용되는 것은 가설운송장비(4.2.2)로 구분하였다. 이 외에 직접공사에 사용되는 다양한 건설기계류를 건설가설 기계일반으로 분류하였다.

이 분류의 기술요소는 통상적인 가설기술은 아니지만 건

설현장에서 각 목적에 따라 일시적으로 사용하고, 사용 후 철거 혹은 다른 곳으로 이송된다는 점에서 가설의 속성을 띠므로 광의의 직접가설에 해당한다. 또한, 건설가설기술의 체계정립 및 통합적인 관리를 위해서는 검토할 필요가 있다 판단된다.

Table 7. Construction Temporary Technology Index

| Index                              |   | Details   |
|------------------------------------|---|---|
| Level 1                            | Level 2                                 | Level 3   |
| Construction temporary equipment   | Form and construction support           | Form, system form, construction support, framed support, system construction support  |
|                                    | Scaffolding                             | Steel pipe scaffolding, system scaffolding, prefabricated scaffolding, movable scaffolding  |
|                                    | Walk plate                              | Walk plate, work plate, gangway, connector  |
|                                    | Fall prevention equipment               | Fall prevention screens, flared shieldin, temporary guard railing   |
|                                    | Notice and warning signboard            | Safety signboard, accident-free signboard   |
|                                    | Safety check                            | gas measure equipment, Voltage measurement accuracy   |
| Temporary transfer equipment       | Crane                                   | Tower crane, truck crane, derrick   |
|                                    | Lift                                    | Freight lift, construction lift, lift safety device   |
|                                    | Hoist                                   | Winch, hoist  |
|                                    | Concrete pumping equipment              | Concrete mixer truck, concrete pump and pipe, concrete pumping car  |
|                                    | Other transfer equipment                | Bulldozer, Wheel loader, scraper  |
| Temporary facilities               | Protective facilities                   | temporary fence, temporary barrier, temporary retaining wall, temporary bridge deck   |
|                                    | Storage facilities                      | Temporary landscape transplanting, work place and storage, cement storage, Hazardous material storage   |
|                                    | Public facilities                       | Temporary office, temporary bathroom, temporary convenient facilities, wastes treatment   |
|                                    | Complementary facilities                | Temporary bridge, temporary road, temporary parking, tire cleaning apparatus  |
|                                    | other facilities                        | Security facilities, site laboratory, safety educational facilities   |
| Temporary energy supply facilities | Temporary electricity supply facilities | Temporary electricity supply, temporary light, temporary air condition facilities, temporary ventilation facilities, temporary telephone and telecommunication facilities, electric shock prevention facilities |
|                                    | Temporary water supply facilities       | Temporary water supply, sewage treatment plant, drainage, sanitary equipment, water pump  |
|                                    | Temporary sewage facilities             | Temporary drainage trench, temporary cofferdam, temporary pit drainage  |
| Personal safety gear               | Basic safety gear                       | Safety helmet, safety fastener, safety shoes, safety glasses, safety gloves, heatproof clothes  |
|                                    | other safety gear                       | Safety masks, safety earplug, safety ear cap, safety coat, gaiters, safety vest, sunshade for safety masks  |

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| Construction temporary work machines | Temporary earth work and road work machines          | pile driver, pile drawer, back hoe, boring machine, pavior                 |
|                                      | Welding and reinforcement work machines              | Welding machine, reinforcement processing shop                             |
|                                      | Concrete placing equipment                           | Agitator, concrete vibrator, cutter  |
|                                      | Nonpower equipment                                   | Temporary tower, temporary ladder, hand tool, moving machine with manpower |
|                                      | Construction site test equipment                     | Strength testers non-destructive testers, other testers                    |
|                                      | Special work machines                                | Plants transplanter, ladder dredger  |
| Other machines                       | Drill machines, water jet, power trowel, power spray |  |

### 4.3 구성의 적정성 검토

#### 4.3.1 현장관리자 평가실시

앞서 3장의 현장조사를 위해 방문했던 관리자들을 대상으로 2013년 2월부터 4월까지 재방문하여 건설가설기술요소에 대한 항목선정 및 분류에 대해 평가를 실시하였다. 현장관리자들의 공통된 가장 중요한 전제는 가설기술요소와 그 구성체계가 현장관리를 편리하게 할 수 있도록 구성되어야 한다는 것이었다. 즉, 현재 건설현장의 관점을 충분히 반영해줄 것을 요청하였고, 그에 따라 평가 및 보완을 함에 있어서 현장체계를 중심으로 재편하였다.

#### 4.3.2 보완사항

제안된 가설기술요소에 대해 현장관리자들의 지적사항과 그에 대한 보완을 다음과 같이 실시하였다(Table 8). 기본가설 기자재 중 안전 관련사항은 현장에서 회계처리 상 안전관리비로 관리되고 있고, 안전관련 요소를 통합하여 관리하는 것이 보다 효율적일 것으로 판단하여, 새롭게 재편된 체계에서는 환경민원 및 안전설비로 이전하였다.

다음으로는 가설양중장비에 속한 리프트와 호이스트가 별도로 구성되어 있는 것을 호이스트로 단일화하였다. 현장에서는 리프트와 호이스트를 혼용해서 사용하고 있으나, 관련기술에 대한 검토결과 호이스트가 리프트를 포함하므로 이를 조정하였다. 한편, 기타 기술로 구분되어 있는 일부 토공장비류는 건설가설기계장비로 이전하였는데, 건설기계관리법에 의한 사항끼리 통합하는 것이 관리측면에서 유리하므로 이와 같이 변경하였다. 반면, 기존 사항에 없었던 항목 중 최근 현장에서 많이 활용되는 텔리스코픽 핸들러, 스카이, 시저스리프트 등을 추가하였다.

제안된 체계에서 가설시설물의 중분류를 주 용도별 4가지로 재편하였다. 용도가 유사하거나 설치 및 운영장소가 동일한 요소들끼리 재편하여 현장사무소, 자재창고시설,

흙막이시설, 기타시설로 분류하였다. 또한, 가설에너지 설비는 가설공급설비로 변경하였는데, 용어의 선정상 현장사용 관행과 사용자의 편의성을 고려하여 변경하였다.

앞서 기본가설 기자재에 속했던 사항 중 안전관리에 관한 사항을 환경민원 및 안전설비로 이전한 것과 같이 기존 안전설비를 통합하였고, 건설가설기계장비에 관한 기술요소는 건설기계관리법에서 규정한 순서와 항목에 의거하여 재편하였다. 또한, 당초 대분류 항목에서는 없었던 콘크리트 공사용 가설장비를 새롭게 신설하였는데, 기존 가설양중장비에 포함된 콘크리트 관련사항과 건설가설기계장비로 분류되었던 사항을 통합하였다. 콘크리트 공사는 공사비 규모나 공정관리상 중요하고 현장관리의 편의성을 고려하였다.

#### 4.4 최종 조정(안) 도출

본 연구에서는 각 사항에 대한 의견반영과 조율을 거쳐 기술요소의 분류체계를 다음과 같이 재편하였다(Table 8).

Table 8. Breakdown structure of Temporary Technology Index

| Index                                 |   | Details   |
|---------------------------------------|---|---|
| Level 1                               | Level 2                                 | Level 3   |
| Construction temporary equipments [A] | construction supports                   | Construction support, framed support, system construction support   |
|                                       | Forms                                   | Form, system form   |
|                                       | Scaffolding                             | Steel pipe scaffolding, system scaffolding, prefabricated scaffolding, movable scaffolding  |
|                                       | Walk plates                             | Walk plate, work plate, gangway, connector  |
| Temporary transfer equipments [B]     | Cranes                                  | Tower crane, truck crane, derrick   |
|                                       | Hoists                                  | Hoist(lift), winch  |
|                                       | Other transfer equipments               | Gondola, telescopic handler, scissors lift  |
| Temporary facilities [C]              | Architectural temporary facilities      | Temporary office, temporary bathroom, temporary convenient facilities, wastes treatment   |
|                                       | Storage facilities                      | Temporary landscape transplanting, work place and storage, cement storage, Hazardous material storage   |
|                                       | Protective facilities                   | Temporary fence, temporary barrier  |
|                                       | Earth retaining facilities              | Temporary retaining wall, temporary bridge deck   |
|                                       | Complementary facilities                | Temporary bridge, temporary road, temporary parking   |
|                                       | Other facilities                        | Security facilities, site laboratory, safety educational facilities   |
| Temporary supply facilities [D]       | Temporary electricity supply facilities | Temporary electricity supply, temporary light, temporary air conditioner, temporary ventilator, temporary telephone, electric shock prevention facilities |
|                                       | Temporary water supply facilities       | Temporary water supply, sewage treatment plant, drainage, sanitary equipment, water pump  |
|                                       | Temporary sewage facilities             | Grit chamber, temporary drainage trench, temporary cofferdam, temporary pit drainage  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Environmental and safety gears [E]       | Environmental gears                         | Tire cleaning apparatus, clean machine, water spray car  |
|  | safety gears                                | Personal safety gear, other safety gear  |
|  | Fall prevention equipments                  | Fall prevention screens, flared shieldin, temporary guard railing  |
|  | Notice and warning signboards               | Safety signboard, accident-free signboard  |
|  | Safety check                                | Gas measure equipment, voltage measurement accuracy  |
| Construction temporary work machines [F] | Temporary earth work and road work machines | Pile driver, pile drawer, back hoe, boring machine, pavior, bulldozer, wheel loader, scraper, forklift truck, attachment |
|  | Welding and reinforcement work machines     | Welding machine, reinforcement processing shop   |
|  | Site test equipment                         | Strength testers non-destructive testers, other testers  |
|  | Power hand tool                             | Cutter, hand mixer, hand grinder, air wrench, pressure container   |
|  | Nonpower equipment                          | Temporary tower, temporary ladder, hand tool, moving machine with manpower   |
|  | Special work machines                       | Plants transplanter, ladder dredger  |
|  | Other machines                              | Drill machines, water jet, power trowel, power spray   |
| Temporary equipment of concrete work [G] | Precast and factory made concrete work      | Concrete mixer truck   |
|  | Site made concrete work                     | Concrete pump and pipe, concrete pumping car, Agitator, concrete vibrator, cutter  |

### 5. 결론

새로운 요구사항에 대한 건설현장의 발 빠른 대응과는 달리 국내의 건설가설분야의 기술체계는 실무에서 효용성이 낮아 개선이 필요한 실정이다. 이에 본 연구에서는 현업에서 활용되고 있는 새로운 기술과 기법 등을 정리하여 가설기술의 기초가 되는 기술요소의 분류체계를 구축하였다. 이에 본 연구에서 조사, 분석한 결론은 다음과 같다.

첫째, 국내외의 가설기술체계의 현황을 분석한 결과 설계기준 및 시방서 등의 기술표준은 가설기술의 기본체계를 갖추고 있으나 현업에서 활용되고 있는 가설요소를 모두 담고 있지는 못한 것으로 나타났다. 또한, 분류방식의 일관성이 없고 필수적인 공통가설시설 항목이 누락되는 등 다양한 문제점이 확인되었다.

둘째, 현장조사를 실시하여 관리자의 의견을 수렴한 결과 건설가설기술과 관련된 국내기술표준의 낙후성, 공사계획 지원체계 미흡, 가설지식정보의 사장화 등이 중요한 문제점으로 지적되었다.

셋째, 기존문헌과 현장에서 활용되고 있는 건설가설 관련요소를 도출하고 상호간 용도 및 사용장소 등에서 연관 있는 항목을 중심으로 총 6가지의 대분류, 28가지의 중분류로 기술요소를 분류하였다. 한편, 이에 대한 현장관리자



의 평가 및 보완을 통해 건설현장의 관점을 반영한 분류체계를 최종 도출하였으며 7가지의 대분류, 30가지의 중분류로 정리하였다.

향후 본 연구에서 도출된 건설가설기술요소에 대한 성능에 대한 검토를 통해 지식정보체계로 거듭날 수 있도록 개선해 나갈 예정이다. 또한, 현장적용을 통한 사례연구를 통해 활용성을 향상시키고자 노력하고자 한다.

## 감사의 글

본 연구는 교육부와 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구의 성과입니다 (2010-0011435).

## References

Architectural Services Department (2012). General Specification for Building, 2012 edition, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region, HongKong.

Business, Transportation and Housing Agency (2010). Standard Specifications, Department of Transportation, Sacramento, CA.

European Committee for Standardization (2002). European Standard EN1990, European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.

International Code Council (2009). International Building Code, ICC, IL.

Koo, J., and Kim, T. (2000). "A Study for the Development of Writing National Standard Specifications, Owner's Standard Specifications and Project Specifications.", Korean Journal of Construction Engineering and Management, KICEM, 1(3), pp. 81-88.

Korea Land and Housing Corporation (2012). LH Guide Specifications, Korea Land and Housing Corporation, Korea.

Ministry of Construction and Transportation (2006). Construction Temporary Work Standard Specification, Ministry of Construction and Transportation, Korea.

Ministry of Land, Transportation and Maritime Affairs (2013). Korean Architectural Standard Specification, Ministry of Land, Transportation and Maritime Affairs, Korea.

Park, J. M. (2012). "Improvement Plan of Work Process Model for Analyzing Productivity in Construction Temporary Work." Ph.D dissertation, Chungbuk National Univ., Cheongju, Korea.

Park, J., Kim, O., and Park G. (2013). "Development of Technical Breakdown Structure Standard in Temporary Works.", Proceeding of the Korean Institute of Building Construction, 13(1), pp. 162-163.

Woo, K., and Lee, H. (2002). "A Comparative Study on Domestic and Foreign the Follow-up Service of Temporary Equipment and Materials.", Korean Journal of Construction Engineering and Management, KICEM, 3(1), pp. 74-82.

---

**요약** : 건설가설공사는 타워크레인, 리프트와 같은 가설양중설비나 사무소, 창고, 시험소 등의 가설건축물 및 각종 작업에서 사용되는 비계, 작업발판, 동바리, 거푸집 등을 일시적으로 조립, 설치하여 사용하고 공사가 완료된 후에는 철거하는 건설공사의 주요 과정인 동시에 핵심공종이다. 새로운 요구사항에 대한 건설현장의 발 빠른 대응과는 달리 국내의 건설가설분야의 기술체계는 실무에서 효용성이 낮아 개선이 필요한 실정이다. 이에 본 연구에서는 기존 기술체계와 현업에서 활용되고 있는 새로운 기술과 기법 등을 정리하고, 현장관리자의 의견과 검토를 통한 가설기술의 기초가 되는 기술요소의 분류체계를 구축하였다. 이를 바탕으로 향후 건설가설기술요소에 대한 성능과 활용성에 대한 연구를 통하여 지식정보체계로 거듭날 수 있도록 개선해 나갈 예정이다.

**키워드** : 건설가설공사, 가설건축물, 가설양중설비, 건설가설기술요소

---