

# 작업위치 정보체계 분석을 통한 작업정보 생성기 개발

## A Development of Task Generator through an Analysis of Task Location Information Structure

진 상 윤\* · 강 우 영\*\* · 김 예 상\*\*\*

Chin, Sangyoon · Kang, Woo-Young · Kim, Yea-Sang

### 요 약

작업일보는 일일 단위로 관리되는 작업수행, 출역, 자재 및 장비 정보 등의 축적을 통해 다양한 관점에서 활용될 수 있는 실적 정보를 포함하고 있다. 이러한 중요성에도 불구하고 현장인력 슬림화와 건설정보의 증대로 작업일보 작성에 대한 업무부담이 늘어나고 있는 반면, 이렇게 어렵게 수집된 정보가 축적되지 않고 정보의 활용이 하루 단위의 체크에 국한된 형태를 보이고 있다. 이 연구는 작업일보 상에 나타나는 수행 작업 정보가 공종과 작업위치의 조합으로 표현되고 있는데, 작업위치의 설정이 개인의 선호도나 경험 등에 의해 다르게 표현되기 때문에 정보의 축적이 어렵고 활용도가 떨어진다는 점에 유의하고 있다. 이 연구의 목적은 시설물, 공간, 부위 등의 작업위치 정보를 구성하는 요소정보를 파악하고, 그 요소정보간 유연성 있는 관계 설정을 통하여 작업위치를 유연성 있게 표현함과 동시에, 축적과 재활용이 용이한 작업정보 생성 체계를 구축하는 것이다. 또한 이러한 체계를 이용하여 해당 프로젝트에서 하루 단위로 관리되는 작업정보를 미리 생성하고, 생성된 작업을 관리함으로써 작업일보 업무의 효율성을 높이고자 하는 것이다.

키워드 : 작업일보, 작업, 공정, 위치, 공간, 정보관리, 정보시스템

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트의 효과적인 관리를 위해 PMIS(Project Management Information System)의 활용이 일반화 되어 가고 있다. PMIS는 사용주체의 목적에 따라 그 기능과 특성이 약간씩 다르지만, 프로젝트에 관련된 여러 가지 업무를 통합관리 하기 위한 목적으로 설계도서, 계약, 품질, 공정, 원가, 작업일보 등의 기능을 포함하고 있다. 이 주요구성기능 중의 하나인 작업일보는 일일 단위로 관리되는 작업수행, 출역, 자재 및 장비 정보 등의 축적을 통해 다양한 관점에서 활용될 수 있는 실적정보를 포함하고 있다.

이러한 중요성에도 불구하고 현장인력 슬림화와 건설정보의 증대로 작업일보 작성에 대한 업무부담이 늘어나고 있는 반면, 이렇게 어렵게 수집된 정보가 축적되지 않고 정보의 활용이 하루 단위의 체크에 국한된 형태를 보이고 있다.

특히 이 연구에서는 작업일보 상에 나타나는 수행 작업 정보가 공종과 작업위치의 조합으로 표현되고 있는데, 작업위치의 설정이 개인의 선호도나 경험 등에 의해 다르게 표현되기 때문에 정보의 축적이 어렵고 활용도가 떨어진다는 점에 유의하고 있다.

이 연구의 목적은 시설물, 공간, 부위 등의 작업위치 정보를 구성하는 요소정보를 파악하고, 그 요소 정보 간 유연성 있는 관계 설정을 통하여 작업위치를 다양하게 표현함과 동시에, 축적과 재활용이 용이한 작업정보 생성 체계를 구축하는 것이다. 또한 이 체계를 이용하여 프로젝트 초기단계에서, 해당 프로젝트의 하루 단위로 관리되는 작업정보를 미리 생성하고, 생성된 작업을 관리함으로써 작업일보 업무의 효율성을 높이고자 하는 것이다.

\* 중신회원, 성균관대학교 건축·조경 및 토목공학부 부교수, 공학박사

\*\* 학생회원, 성균관대학교 건축·조경 및 토목공학부 석사과정

\*\*\* 중신회원, 성균관대학교 건축·조경 및 토목공학부 교수, 공학박사  
본 연구는 2003년 건설기술연구개발사업 연구비 지원에 의한 연구결과의 일부임. 과제번호 목적D-02

1.2 연구의 범위 및 방법

프로젝트에 따라 작업정보는 다르지만, 작업정보의 가장 기본 요소는 공종이고 이것이 작업위치 정보와 조합되어 작업정보를 구성한다. 따라서 일반적으로 사내 표준화가 비교적 잘 되어 있는 공동주택의 공종분류체계를 대상으로 선정하고, 이를 바탕으로 하여 작업위치의 정보를 유연성 있게 설정할 수 있는 작업정보 생성 체계 구축에 초점을 두고 수행하였다.

단, 작업과 관련된 업체, 투입자원, 출력, 장비 등의 기타정보는 작업위치를 위한 정보체계가 구축된 후에 정보객체간의 관계 설정을 통해 추가할 수 있기 때문에, 이 논문의 범위에는 포함하지 않았으며, 작업내용을 구성하는 공종을 중심으로 작업위치 정보가 프로젝트 특성에 맞추어 유연성 있게 생성될 수 있고, 그 생성과정을 지원할 수 있는 시스템을 개발하였다.

이 연구는 다음의 주요 단계를 거쳐 진행되었다.

- 1) 기존 작업일보 분석을 통하여 작업 정보체계를 도출 하였다.
- 2) 공종과 작업위치의 설정을 통해 작업정보를 생성할 수 있는 정보모델을 개발하였다.
- 3) 모델을 기반으로 프로젝트의 특성에 맞추어 사용자가 유연성있게 작업정보를 생성할 수 있는 작업 생성기를 개발하였다.
- 4) 개발된 시스템은 현장 테스트를 통하여 검증되었다.

2. 작업의 의미와 관련연구고찰

2.1 작업(Task)의 정의

Popescu(1995)는 task를 한 activity의 구성요소 즉, 그 activity의 기간보다 짧은 기간을 가진 activity의 한 부분으로 정의하고 있다. 또한 그는 activity를 프로젝트 관리나 공정관리를 위한 공사의 기본단위로 명확한 지리적 경계를 가지고, 수행될 공사에 대한 뚜렷한 정의와 예측 기간, 투입자원과 비용에 대한 정보를 포함하고 있는 것으로 정의하였다.

따라서 본 논문에서 언급하는 “작업” 또는 “task”의 의미 역시 공정관리를 위한 단위, 즉activity보다는 더욱 세분화된 일일진도관리 또는 작업일보관리를 위한 작업단위를 나타내며, 한개 업체 그리고 단일 작업 조에 의해 특정 장소에서 진행되는 단일 공종 작업을 의미한다.

2.2 작업일보 시스템과 정보체계

현장방문과 전시회, 전문가 인터뷰 등을 통해 국내에서 현재 활용되고 있는 작업일보 시스템들을 분석한 결과 작업일보 상에 나타나는 특정 작업단위의 작업위치 설정에 대한 체계 고려가 매우 미흡하며, 주로 작성자의 선호도나 경험에 의해 일관성

없는 형태로 작업내용이 입력되고 있거나 공정별 특성에 구분 없이 획일적인 공간설정 체계로 활용되고 있는 것으로 파악되었다.

정보시스템의 구성은 기업 및 프로젝트의 특성에 따라 목적과 활용방안이 다르겠지만, 현재 국내 건설업체가 사용하는 작업일보 관련 시스템을 살펴보면, 작업정보는 분류체계의 고려 없이 그 내용을 서술형으로 기입하는 형식을 취하여 정보축적 및 재 활용이 어려운 하루단위의 보고서 체계로 활용되거나, 공동주택의 경우 작업의 특성과 상관없이 시설물별 층별 세대별 단위로 작업관리가 이루어져 세대에 속하지 않는 공용공간이나 외부작업, 세대가 형성되기 전 골조공사 등에 대해서는 적용이 어려워 마감공사에만 적용될 수 있는 정보체계를 가지고 있었다.

또한 작업위치에 대한 정보체계를 가지고 있는 경우도 시설물-공간-부위라는 고정된 형태를 가지고 있거나, 3단계 정도의 공간설정 여유를 두고 사용자가 임의로 처리하는 방식을 취하고 있기 때문에 프로젝트별 특성을 반영하기 어렵고, 프로젝트별로 작업위치의 호환성이 떨어지기 때문에 정보의 재활용 또는 축적이 어려워 질 수 있는 문제점을 가지고 있다. 예를 들면, ‘101동 10층 앞 발코니 및 뒷 발코니 바닥 타일공사’의 경우 ‘101동’은 시설물, ‘2층’, ‘앞 발코니’, 그리고 ‘뒷 발코니’는 공간, ‘바닥’은 부위, ‘타일공사’는 공종을 의미한다. 이 경우 공간부분에서만 총 3개의 요소정보를 가지고 있으며, 전체 위치를 설정하기 위해서는 총 5개의 정보를 조합할 수 있는 정보체계가 필요하다.

2.3 작업위치 설정 관련 연구고찰

작업일보 작성의 번거로움과 오류발생, 정보축적의 어려움 등의 문제점과 이를 해소하기 위한 정형화된 작업정보 구성체계 연구에 대한 필요성은 여러 연구자들에(Russell 1993; Shaiay 2003) 의해 제기된 바 있으며, 보다 정확한 정보의 관리를 위해 보다 상세한 레벨의 공정단위로, 즉 task를 관리하는 것의 중요성도 대두되었다(Chehayb 1998; Pena-Mora 2002).

Riley(1995)는 작업공간의 유형을 규명하기 위해서 시공단계에서의 공간을 시설물, 층, 공간의 세 가지 level로 구분하는 개념을 활용하고 있으나, 부위 정보의 누락과 앞서 언급한 바처럼 고정화된 정보체계 때문에 작업위치 설정이 다양하게 표현되기 어려운 단점을 가지고 있다.

한편, Kang(1997)은 실제적인 건설 수행공사를 detail하게 묘사하고 정보를 축적하기 위해서는 공간과 부위 등의 정보를 구체적으로 세분화하여야 하지만 기존의 분류체계들이 이를 지원하기가 어렵다고 지적한 바 있으며, 그의 후속연구(Kang

2000)에서는 공간분류체계에 고정화된 계층형 체계보다는 파셋(facet) 중심의 조합형 분류체계인 Uniclass (Crawford 1997)의 활용을 제안한 바 있다.

국제표준 정보모델인 Industry Foundation Classes (IFC)의 경우도 element(부위)에 대한 계층구조에서는 프로젝트는 하나 혹은 그이상의 site(공구)로 구성되고, site는 하나 이상의 building을 포함하며, building은 여러 story(층)로 각 story는 space(공간) 혹은 space의 한 부분으로 이루어지며, space는 하나 이상의 element(부위)에 의해 설정된다는 개념에 근거하고 있다(Eastman 1999). 그러나 이러한 공간 개념이 몇몇 적용사례에서는 자칫 시설물-공간-부위의 고정된 체계로 잘못 이해되고 있는 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 파셋중심의 조합형 분류체계와 현재 국제적 표준으로 개발되고 있는 International Alliance for Interoperability(IAI 2004)의 IFC의 공간체계를 근간으로 작업정보 생성을 위한 정보모델을 개발하되 고정된 계층구조가 아닌 유연성 있는 조합형의 형태로 위치설정을 할 수 있는 모델을 개발하고 이를 바탕으로 작업정보를 다양하게 생성할 수 있는 시스템을 개발하는데 초점을 두고 수행되었다.

### 3. 작업일보 분석 및 작업정보 모델개발

#### 3.1 작업일보 분석

W건설의 공동주택 건설 프로젝트의 작업일보 상에 표현된 작업정보를 분석한 결과, 그 구성이 공종을 중심으로 시설물, 공간, 부위의 조합 형태로 작업위치가 표현되고 있다는 것을 확인할 수 있었으며, 공종별로 시설물, 공간, 부위의 정보가 어떻게 조합되는가와 각 분류별로 어떤 정보가 있는가는 표 2와 같이 분석되었다. 단, 표 1는 지면 관계상 전체 공종별 분석 결과의 일부만을 나타내고 있다.

작업위치정보 분석은 기본적으로 시설물, 공간, 부위의 세 가지로 구분하여 실시하였으나, 그 활용구분상 대부분 시설물에 해당되는 '동 정보'와 공간에 해당되는 '층 정보'에 의해 구분되고 있었다. 그러나 몇몇 공종의 경우 층 외의 각종 실(room)과 부위에 의해 구분되거나 또는 층과 부위에 의해 구분되는 경우, 또한 벽 및 바닥 등 부위의 조합으로 표현되는 경우도 있었기 때문에, 작업위치를 표현하기 위해서는 유연성 있는 작업위치 정보체계가 필요함을 알 수 있었다.

또한 표 1에 나타난 공종별 작업정보 조합의 유형은 모든 프로젝트에 똑같이 적용된다고 볼 수 없으며, 프로젝트의 특성에 따라 변경될 수 있다는 어려운 점도 있었다. 따라서 공종별 작업정보 조합의 유형이 프로젝트의 특성에 따라 변경될

수 있도록 정보모델을 구축하는 것이 필요하게 되었다.

#### 3.2 작업정보모델

앞에서 분석된 결과를 근거로 작업정보를 구성하는 공종, 시설물, 공간, 부위를 중심으로 정보종류를 파악하고 각 작업정보간의 상관관계 설정을 통해 정보모델을 구축하였다. 또한 정보모델은 표준 공종별로 위치설정이 가능하며, 특정 프로젝트에 대한 작업정보 생성 시 그 특성에 따라 위치정보 설정을 수정할 수 있도록 개발하였다.

그림 1은 본 연구에서 개발한 작업정보모델로서, UML(Unified Modeling Language)의 class diagram을 이용하여 작업정보에 필요한 class(정보종류)와 class간의 관계를 도식화한 것이다. 그림에서 각 사각형 내 구분선의 상단 부분은 각 class 이름을 나타내며, 구분선이하의 부분은 class에 필요한 최소한의 속성을 나타내고 있다.

표 1. 공종별 작업정보 조합의 유형

공종분류체계			위치정보 분류체계			
대공종	중공종	소공종	시설물 (동)	공간		부위
				층	실 및 그 외 공간 분류	
철근콘크리트공사	거푸집공사	막대김	○	○		바닥
		G/F인양	○	○		
		거푸집조립	○	○		벽, 바닥
		거푸집해체	○	○		벽, 바닥
	철근공사	철근가공	×	×		
		철근배근	○	○		벽, 바닥
콘크리트공사	타설작업	○	○			
미장공사	내부미장	초벌미장	○	○	침실, 욕실, 주방, 발코니, 계단실	벽, 천정
		정벌미장	○	○	침실, 욕실, 주방, 발코니, 계단실	벽, 천정
		보호몰탈작업	○	○		바닥, 벽체
	외부미장	초벌미장	○			
		정벌미장	○			
		그라인딩	○	○		벽, 천정
	퍼티작업	○	○		벽, 천정	
	시멘트플칠	○	○		벽, 천정	
	조인트건출	○	○		벽, 천정	
마블공사	욕조설치	○	○	욕실		
	마블설치	○	○	욕실, 발코니		
타일 및 돌공사	석공사	인조대리석 설치	○	○	현관	바닥
		현관돌입구 공사	○	○	현관	바닥
		석재시공	○	○		바닥
타일공사	타일시공	○	○	욕실, 주방, 주방발코니	벽, 바닥	
	줄눈작업	○	○	욕실, 주방, 주방발코니	벽, 바닥	

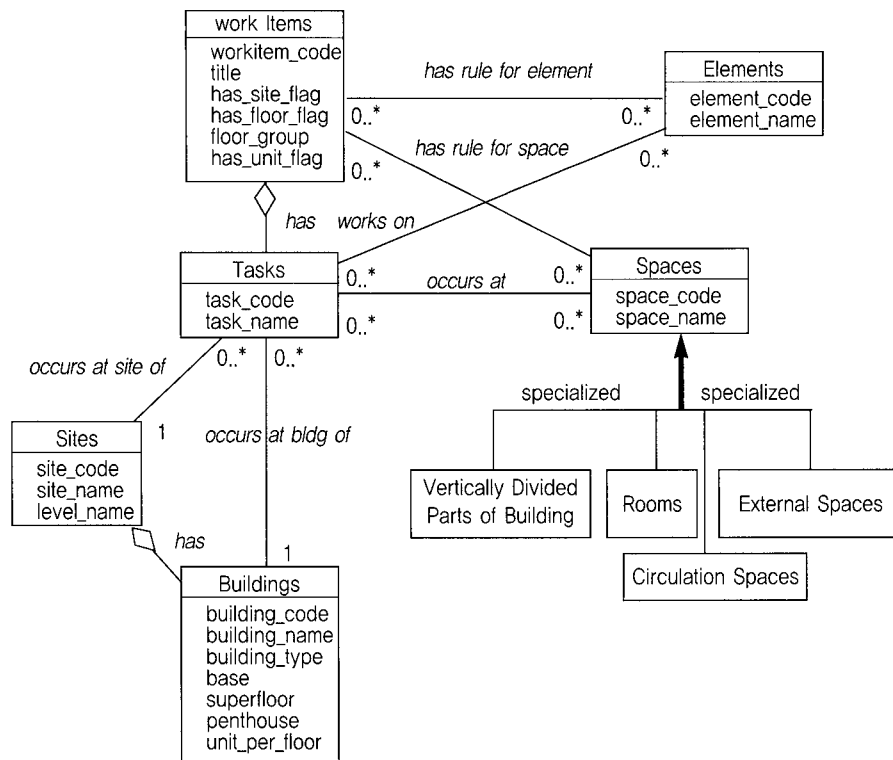


그림 1. 작업정보모델

그림 1에서 『Work Items』 class는 공종, 『Task』는 작업정보, 『Sites』는 공구, 『Buildings』는 시설물, 『Spaces』는 공간, 그리고 『Element』는 부위를 나타낸다. 이 모델에서 작업위치의 개념은 연구고찰에서 언급된 IFC의 element 계층구조를 기본개념으로 적용하였다.

공구와 시설물 그리고 층수는 프로젝트에 따라 매우 다양하므로 『Work Items』(공종)가 『Sites』나 『Buildings』와 직접적인 관계는 가지지 않고 『Task』(작업정보) 생성 시 이들 객체간의 관계가 시스템에 의해 설정되도록 하였다.

각 class간 관계에 있어서 작업정보는 특정 공종을 작업위치에 따라 구분한 것이고, 공구는 여러 개의 시설물을 포함하고 있기 때문에, 『Work Items』와 『Task』 그리고 『Sites』나 『Buildings』간에는 has 관계로 설정하였다. 또한 작업정보는 특정 공구 또는 특정 시설물에서 수행되기 때문에 『Task』는 『Sites』와 『Buildings』간에 one-many 관계를 가지고 있다.

『Work Items』은 각 공종이 공구별로 구분되는지, 시설물, 층, 세대 별로 구분되는지 여부는 'has\_site\_flag' 와 'has\_floor\_flag,' 'has\_unit\_flag' 를 통해 관리하며, 층이나 세대 정보 또한 『Buildings』의 'base' (지하층수), 'superfloor' (지상층수), 'penthouse' (옥탑층수), 그리고 'unit\_per\_floor' (층별 세대수) 등의 속성을 통해 프로젝트 특성에 따라 관리할 수 있도록 하였다. 또한 2개 이상 층씩 관리되는 작업의 경우를 고려하여 floor\_group이라는 속성을 통해 몇 개 층씩 관리되는가

를 설정할 수 있도록 하였다. 또한 『Spaces』나 『Element』와의 관계를 통해 각 공종이 실(room)이나 특정 공간별로 구분되는지 또는 바닥, 보, 기둥 등 부위별로 구분되는지 여부도 설정할 수 있도록 하였다. 이렇게 설정된 정보는 공종별로 관리되기 때문에 각 프로젝트에서 작업생성 시 기본 설정을 활용할 수 있으며, 프로젝트 특성에 맞추어 수정된 후 『Task』class를 통해 작업정보를 생성하게 된다.

『Spaces』나 『Element』의 경우 위에서 설명된 공구나 시설물 정보와는 달리 실제 특정현장의 정보가 아닌 공간이나 부위의 종류로 작업정보가 나타나기 때문에 many-many관계로 설정되었다. 예를 들면 "101동 1층 슬래브 거푸집 공사"라는 작업정보의 경우 101동 1층은 특정시설물과 층을 나타내지만 슬래브는 부위종류의 중의 하나를 나타낸다.

공간의 경우 그 종류가 다양하기 때문에 Uniclass(Crawford 1997)와 통합건설정보분류체계(건교부 2001)를 참고로 본 연구에서는 『Spaces』를 『Vertically Divided Parts of Building』(수직적 구획공간), 『Rooms』(실, 방), 『Circulation Spaces』(이동순환공간), 『External Spaces』(외부공간) 등 4가지의 공간으로 세분화하여 설정하였다. 물론 이 4가지 공간을 포함하는 『Spaces』와 『Element』에서 정의된 정보분류의 예는 표 3과 같으며, 이는 본 연구결과 테스트를 위한 최소한의 공간분류로서 실제 기존의 분류체계에서는 더욱 다양한 종류의 공간분류를 제시하고 있기 때문에 추가 및 수정이 가능하다.

표 2. 공간 및 부위 정보의 예

Vertically Divided Parts of Building	Spaces			Elements
	Rooms	Circulation Spaces	External Spaces	
Wing Bay Core 세대	욕실	출입구(현관)	옥외주차장	기초 Floor 계단 지붕 외벽 내벽 유리창 문 천정 슬라브 바닥
	현관	엘리베이터	테니스장	
	거실	복도	벤치	
	침실	계단실	공원	
	부엌	발코니	분수대	
	다용도실	현관		
	창고	외부길		

이 모델에서 중요한 것 중의 하나는 유연성 있는 작업위치 설정을 위해 'task\_code' 체계를 조합형으로 구성했다는 점이다. 조합형에 대한 개념은 이미 Uniclass(Crawford 1997) 나 통합건설정보분류체계(건교부 2001)에서도 제안하고 있으며, 다양한 상황을 프로젝트나 작업특성에 맞도록 여러 가지 facet 정보를 조합형으로 활용할 수 있도록 하고 있다.

표 3. 작업정보 분류 코드

정보 객체	코드	예시
Work Items	W	W12-01-02 : 초별미장공사
Sites	ST	ST01 : 1 공구
Level	LV	LV01 : 1 단
Buildings	B	B101 : 101동
Floor	FB (지하층)	FB01 : 지하층
	FF (지상층)	FF01 : 지상층
	FP (옥탑층)	FP01 : 옥탑층
Spaces	S	S301 : 계단실
Elements	E	E02 : 벽

본 연구의 작업정보모델에서도 'task\_code'는 여러 가지 정보의 다양한 조합형으로 표현될 수 있도록 하고 있다.

표 3은 본 연구에서 활용된 작업정보의 분류코드를 나타내고 있다. 분류코드는 알파벳으로 시작되며 작업정보별로 서로 다른 코드를 활용하고 있다. 'task\_code'는 각 공종별로 작업위치 특성에 맞추어 표 5의 예와 같이 다양하게 조합될 수 있다.

또한 표 4에서 "101동 1층 욕실 및 주방 타일공사"의 경우와 같이 2개 이상의 공간(욕실, 주방) 정보가 조합될 수 있으며, 마찬가지로 "101동 1층 복도 벽 및 바닥 초별 미장공사"의 경우처럼 2개 이상의 부위 조합으로 표현할 수 있도록 하였다. 이는 관리자가 직접 관리단위를 유연성 있게 설정함으로써 업무의 효율성을 높일 수 있는 장점이 있다.

표 4. 작업위치조합의 예

공종분류	위치 정보 분류체계				작업정보/코드
	동	층	지	외	
터파기 공사	○	×	×	×	101동 터파기공사/ W04-01-03:B101
철근배근	○	×	×	×	101동 기초 철근배근/ W06-01-02:B101:E15
창호 문짝시공	○	○	○	○	침실, 욕실, 현관, 발코니
거꾸집	○	○	○	○	바닥, 벽체
초별미장	○	○			침실, 욕실, 주방, 발코니, 계단실
타일공사	○	○			욕실, 주방, 벽, 천정
초별미장 공사	○	○			복도, 벽, 바닥
트렌치 작업	○	○	×	×	101동 지하층 트렌치 작업/ W29-01-08:B101:FB01
철골트러스작업	○	×	×	○	101동 옥탑층 지붕 철골트러스 작업/ W29-01-05:B101:FP01:E12
외부	○	×	○	×	101동 외부그래픽/ W19-01-09:B101

### 4. 작업정보 생성기 개발

#### 4.1 System Architecture

3장에서 설명된 정보모델을 바탕으로 작업일보 시스템에서 관리될 작업정보의 생성을 위한 시스템이 개발되었으며 Interactive Task Generator(이하 ITG)라 명명하였다. ITG개발을 위해 데이터베이스로는 Microsoft의 SQL Server 2000과 Microsoft Visual Studio .Net의 C#을 이용하였다.

ITG는 그림 2에 나타난 작업일보시스템 개발결과물의 일부로 이 논문에서는 점선 안에 표기된 부분에 한하여 기술하고 있다. ITG는 크게 본사와 현장의 두 가지 모드로 운영된다. 'Headquarter'에서는 표준공종체계를 중심으로 공종별로 어떻게 작업위치가 설정되는지에 대한 정보가 'standard rule database'에 저장관리 된다. 이 부분은 그림 1의 작업정보모델 중에서 'Work Items', 'Spaces', 'Element' class와 이 객체들 간의 관계가 해당된다.

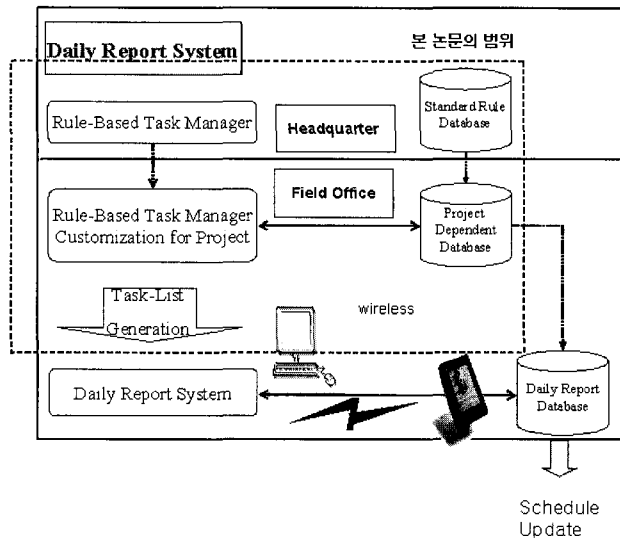


그림 2. ITG의 System Architecture

특정 프로젝트에서 관리되어야 할 작업정보는 'Field Office' mode에서 프로젝트 특성에 맞추어 생성되며 이때는 그림 1의 프로젝트 특성 정보를 담고 있는 'Sites'나 'Buildings' class들을 포함하여 모든 class들과의 관계가 활용되며, 이때 생성된 작업정보리스트는 'Task' class에 의해 저장된다. 작업정보의 생성은 프로젝트가 시작되기 전 또는 해당 공종의 공사가 시작되기 이전에 한 번만 시행하면 되며, 변경 또한 ITG를 통해서 수정할 수 있도록 개발하였다.

#### 4.2 ITG 기능 구성

ITG는 작업일부 시스템이 아닌 작업일부 시스템이 관리 할 작업정보를 프로젝트 특성에 맞추어 생성하는 시스템으로 작업일부 작성 시 업무 효율성 제고와 작업정보 표현의 일관성 확보를 통하여 작업정보의 재활용과 축적의 효과를 높이는 목적으로 개발되었으며, 그 주요기능은 그림 3과 같다.

'표준정보관리' 기능은 공종, 공간, 부위 분류에 대한 관리를 나타내며, 표준 공종별로 일반적으로 적용되는 작업위치에 대한 rule은 '공종별 표준 Rule관리'를 통해 설정하도록 하였다. 이는 프로젝트마다 모든 공종에 대한 작업위치설정 rule을 다시 설정할 필요가 없이 표준 rule을 재활용 하도록 개발하였으며, 물론 작업정보생성 시 프로젝트 특성에 따라 '공종별 Rule 관리 기능'을 통하여 수정이 가능하도록 되어 있다.

#### 4.3 ITG 시스템 특징 및 시연

개발된 ITG가 생성하는 작업정보, 즉 작업공종과 작업위치의 타당성을 검증하기 위해 W건설의 오산지역 공동주택 현장을 대

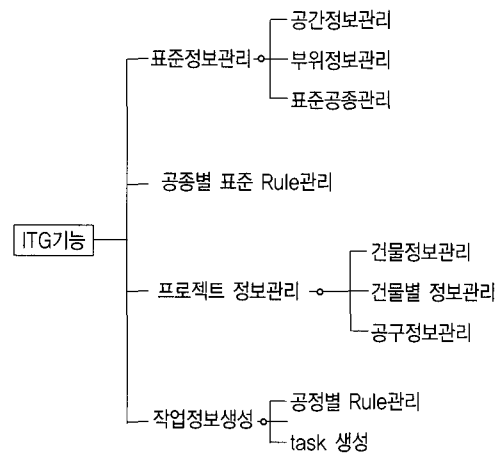


그림 3. ITG 기능도

상으로 작업정보를 생성하고 각 공종별로 작업위치가 적절하게 생성될 수 있는가를 현장 실무자를 대상으로 시연 및 인터뷰를 실시하여 검증하였으며, 현장개요는 표 6과 같다.

표 5. 테스트 현장 개요

현장 명	오산 00 현장 아파트 신축공사
공사기간	2002년 8월 ~ 2004년 7월
시설물 정보	101~104동 - 지하2층 지상20층 105~107동 - 지하2층 지상25층 108동~110동 - 지하2층 지상20층 총 10개동 1,023세대
주요구조	철근 콘크리트조

그림 4는 ITG기능 중 가장 중요한 작업정보 생성기능을 테스트 현장의 초벌공사에 적용한 경우를 보이고 있는데, 먼저 ITG 작업정보 생성기능에 대해서 살펴보면 다음과 같다.

ITG화면의 왼쪽부분에서 'WorkItem Code'를 통해 공종을 선택하고 해당 공종에 대한 작업위치 설정 rule을 '구분선택,' '층간구분,' 'Subspace 분류,' 'Element 분류' 등을 통해서 관리할 수 있다. 각 공종별 rule은 그림 2에 나타난 바와 같이 standard rule database에서 지정되어 있으며, 프로젝트의 작업생성 시 각 rule option의 default 값으로 전달된다. 따라서 사용자는 프로젝트의 특성과 관리의 편의성을 고려하여 각 rule option을 수정할 수 있다.

각 rule option을 살펴보면, '구분선택'은 해당 공종이 공구나 시설물과 관련하여 어떻게 구분되는 가를 지정하며, '층간 구분'은 지상, 지하, 옥탑 부분별로 또한 2개 이상의 층 단위로 관리되어야 하는 작업을 위해 층 grouping을 지정할 수 있다. 'Subspace 분류,' 'Element 분류'는 작업정보모델에서 설명한 바와 같이 다양한 조합이 가능하도록 개발되었다.

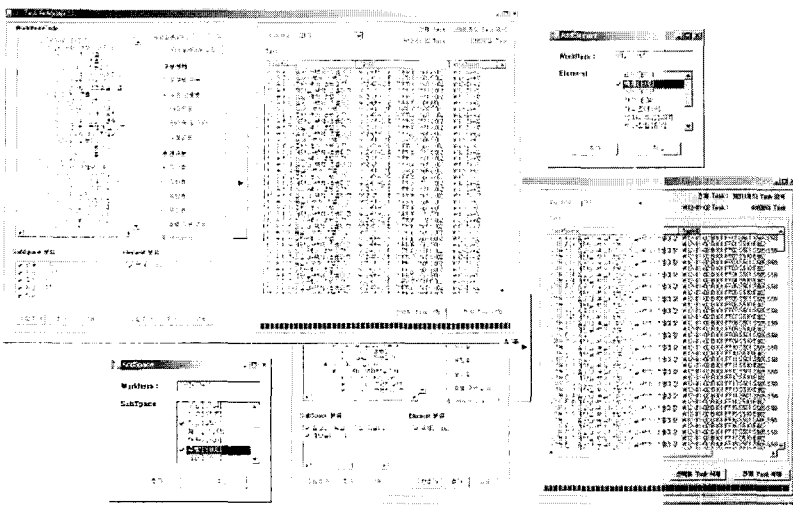


그림 4. ITG의 작업생성 화면 - 초별미장공사에 대한 작업정보 생성의 예

ITG의 현장 테스트를 통해 공종별로 작업위치 설정이 적절하게 지정될 수 있고, 이에 따라 필요한 작업정보가 생성될 수 있다는 것이 검증되었다. 테스트 현장의 122개 건축공종에 대해서 작업위치 설정 시 최대한 세분화하여 공간과 부위를 분류하여 생성하였다. 총 생성된 작업개수는 38,845개인데 이는 해당 공사현장의 공사기간이 약 23개월인 점을 고려해봤을 때, 수치적으로는 하루 평균 약 70개의 신규작업정보가 발생하며, 각 작업기간이 거의 모두 3일 이내에 해당되기 때문에 하루 70개에서 최대 210개의 작업정보를 관리하는 것이 된다.

건설 프로젝트의 진행이 동일한 공종수로 진행되지 않고, 오히려 마감공사가 진행될 경우 여러 공종의 작업이 동시에 다발적으로 진행되기 때문에 이때 일일 관리대상 작업정보 개수가 실질적으로는 더욱 많아질 수도 있다. 그러나 작업정보 시스템을 통하여 관리대상을 명확히 할 수 있고 작업일보 작성 프로세스가 시스템화 된다면, 작업정보 개수의 증가가 관리의 어려움을 야기하기보다는 관리할 대상이 명확하고 구체적으로 표기되기 때문이며 오히려 이를 통해 전체 작업일보 관리 프로세스를 개선할 수 있다고 판단된다.

그림 4는 초별미장공사에 대해 작업정보를 생성한 결과를 보이고 있다. 생성된 작업정보는 그림 오른쪽의 'Task'에 열거되어 있으며, 화면의 오른쪽 윗부분에는 테스트 현장에서 생성된 작업정보의 총 개수와 해당 공종의 작업정보 개수를 나타내고 있다.

그림 4는 초별 미장공사에 관련된 작업정보 생성에 대한 두 가지 case를 보여주고 있는데, 왼쪽 편은 공간분류에서 작업을 '발코니,' '욕실,' '주방,' '계단실,' '침실' 등 각 공간종류별로 별도의 작업정보를 생성한 경우를 보여주고 있으며, 오른쪽은

이들 공간설정을 조합한 경우를 보여주고 있다. 그림 4에는 두개의 작은 윈도우가 있는데, 'AddSpace'라는 이름의 윈도우는 공간설정을, 'AddElement'는 부위설정을 위한 기능을 보여주고 있다.

위 두 가지 case의 경우 전자는 총 1,095개의 작업이 생성된 반면, 후자의 경우 총 438개의 작업이 생성되어 공간설정과 조합에 따라 작업 생성 개수의 차이가 많아질 수 있음을 보여주고 있다. 이는 곧 공간 및 부위 설정의 조합에 따라 작업정보 개수가 달라질 수 있기 때문에 작업정보단위를 위치설정의 유연성을 이용해 조정한다면 작업정보 개수의 최적화도 가능할 것이라 판단된다. 이 부분에 대한 구체적인 논의는 본 논문의 범위가 작업위치설정과 이를 기반으로 한 작업정보 생성에 국한하고 있기 때문에 후속 논문에서 작업일보 시스템 개발 및 프로세스 개선을 중심으로 보다 포괄적인 작업일보 관리 관점에서 토론하도록 하겠다.

### 5. 결론

본 연구에서는 작업일보 정보관리의 효율화를 위하여 작업정보를 효과적으로 생성하기 위한 정보모델을 구축하고 작업정보 생성 시스템을 개발하였다.

작업정보모델은 IFC 모델의 계층구조에 대한 개념에 기초하여 공종을 중심으로 공구, 시설물, 층, 세대, 공간, 부위 등의 정보를 유연성 있게 설정할 수 있도록 개발되었다.

ITG라 명명된 작업정보 생성 시스템은 공종별 작업위치 생성에 대한 rule 관리뿐만 아니라 주어진 프로젝트 특성에 맞추어 작업정보를 생성할 수 있도록 개발되었다. 이 연구에서 개발된 정보모델과 ITG는 공동주택현장을 대상으로 작업정보를 생성하였으며, 그 적절성과 타당성은 현장실무자 시연 및 인터뷰를 통해 검증되었다.

이 연구에서 제안한 작업정보모델은 공정정보나 작업일보의 작업생성 시 위치정보 설정에 대한 모델로 활용될 수 있으며, 시설물, 층, 세대, 공간, 부위 정보의 연계성을 이용하여 3D 객체 기반의 작업일보 시스템, 4D CAD, 또는 IFC나 product model 기반의 정보관리 체계 적용에도 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

이 논문은 작업일보 시스템 구축 개발사업 결과의 일부로 전체 시스템 중 작업정보 생성에 관련된 부분에 관한 연구내용을 기술하였다. 생성된 작업정보를 이용한 진도관리는 현재 개발

중이며, 후속 논문을 통하여 앞서 언급된 토의사항을 포함하여 발표할 계획이다.

### 참고문헌

1. 건교부 (2001) 건설교통부 공고 제 2001 - 230호 통합건설 정보분류 체계 적용 기준, 2001년 8월 27일 (<http://www.moct.go.kr>)
2. 강우영, 진상윤, 김예상 (2003) "작업일보 관리를 위한 단위작업 정보체계 분석," 제 4회 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집
3. Crawford, M., Cann J. and O'Leary R. (1997) Uniclass: Unified Classification for the Construction Industry, First edition, RIBA Publications
4. David R. Riley and Victor E. Sanvido (1995) "Patterns of Construction-Space Use Multistory Buildings" Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 121, No. 4, December 1995, pp. 464-473
5. Eastman, C.M. (1999) Building product models: computer environments supporting design and construction, CRC Press LLC
6. IAI (2004) <http://www.iai-international.org>
7. Leen S. Kang and Boyd C. Paulson (1997) "Adaptability of Information Classification system for Civil Works" Journal of construction engineering and management, Vol. 123, No. 4, December 1997, pp. 419-426
8. Leen S. Kang, Boyd C. Paulson (2000) "Information Classification For Engineering Projects By Uniclass" Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 126, No. 2, March/April 2000, pp. 158-167
9. Russell, A. D. and Wong, W. C. M (1993) "A new generation of planning structure," Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 119(2), 196-214
10. Popescu, M. C., and Charoenngam, C. (1995) Project planning, scheduling, and control: encyclopedia of terms & applications, 1st edition, John Wiley & Sons, Inc.
11. Shilay, Y.C. and Wang, W.C. (2003) "Daily Report Module for Construction Management Information System," ISARC 2003 Conference Proceedings, P603-609Abstract

### Abstract

A daily report is one of the critical documents in construction projects, since it helps them keep track of various as-built information. Despite the important role in progress management, the daily reporting process is time-consuming, and the representation of task information on daily reports are not effective enough to accumulate daily as-built information for further use in project management. Task information is composed of a specific work type and a location where the task is performed, which means that the same type of work is repeated over the locations. However, in many cases the task locations are described differently depending on a reporter's preference or experience. Without representing task location information effectively, it is difficult to accumulate and to reuse as-built information.

The objective of this research is to build a framework for generating task information which can be efficiently accumulated and reused for progress management. To do so, this research built a task information model with focusing on the representation of task location associated with a work type, and developed an information system that supports automated and interactive generation of task information.

**Keywords** :Daily Report, Task, Activity, Location, Space, Information Management, Information System