

# 대규모 건설프로젝트의 진도를 측정 프레임워크 개발에 관한 연구

고성진\* · 지석호\*\* · 김진우\*\*\* · 송준호\*\*\*\*

Sungjin Ko\*, Seokho Chi\*\*, Jinwoo Kim\*\*\*, Junho Song\*\*\*\*

## Development of Progress Measurement Framework for Mega Construction Project

### ABSTRACT

Managing mega construction project is a very challenging task due to its large scale and complexity. To deal with the challenge, progress measurement must be estimated reliably and effectively. Many researchers have presented progress measurement methods, but previous studies are limited to single or several types of facilities. Thus, they have difficulties to being applied to mega construction projects that covers multiple facilities. To overcome the limitations, this paper proposes a progress measurement framework considering characteristics of mega construction projects. The framework consists of four phases : development of Work Breakdown Structure, determination of weights of main facilities and sub facilities, and calculation of the integrated progress rate. To validate the proposed approach, a case study of Sejong city in Korea was performed. The results of the case study showed the applicability of the proposed framework and confirmed that it enables to reliably measure progress rate of mega construction projects.

**Key words :** Mega construction project, Project management, Progress measurement, Work breakdown structure

### 초록

다양한 시설의 건설, 다수 이해관계자의 참여, 긴 사업기간 등의 복잡성으로 인해 대규모 건설프로젝트는 이를 관리함에 있어 어려움이 있다. 효과적인 대규모 프로젝트관리를 위해서는 합리적인 진도를 측정이 중요하고, 이를 위한 다양한 방법들이 제안되었다. 하지만 기존의 방법들은 단일 또는 일부 시설의 건설 프로젝트로 한정하였기 때문에 다양한 시설들을 건설하는 대규모 프로젝트에 적용하는 데 한계가 있다. 따라서 본 연구는 대규모 건설프로젝트의 특성을 반영한 진도를 측정 프레임워크를 제안함을 목표로 한다. 프레임워크는 작업분류체계 개발, 주요시설별과 하위 시설별 기준치 산정, 통합 진도를 산정으로 총 4가지 단계로 이루어져 있다. 본 프레임워크를 검증하기 위해서 세종시를 대상으로 사례연구를 수행하였고, 활용 가능성을 검증할 수 있었다. 본 연구를 바탕으로 대규모 건설프로젝트의 진도를 보다 합리적으로 측정할 수 있고 효과적인 프로젝트관리가 이루어질 것으로 기대된다.

**검색어 :** 대규모 건설프로젝트, 프로젝트관리, 진도를 측정, 작업분류체계

## 1. 서론

최근 국내외에서 장기적 국가개발, 인구분산, 복합상업공간 확보 등을 목표로 대규모 건설프로젝트가 활발히 진행되고 있다. 국내의 경우, 국가 균형발전과 경쟁력 강화를 위하여 수도권에 집중되어 있는 정부기능의 분산정책으로 중부지역에 세종시 건설프로젝트가

\* 행정중심복합도시건설청 광역도로과장 (National Agency for Administrative City Construction · kosj1120@hanmail.net)

\*\* 종신회원 · 교신저자 · 서울대학교 건설환경공학부 교수, 서울대학교 건설환경종합연구소 겸임교수

(Corresponding Author · Seoul National University, The Institute of Construction and Environmental Engineering (ICEE) · shchi@snu.ac.kr)

\*\*\* 정회원 · 서울대학교 건설환경공학부 석박통합과정 (Seoul National University · jinwoo92@snu.ac.kr)

\*\*\*\* 종신회원 · 서울대학교 건설환경공학부 교수 (Seoul National University · junhosong@snu.ac.kr)

Received October 28, 2016/ revised February 15, 2017/ accepted January 9, 2017

진행 중에 있다. 국외에서도 유라시아 건설프로젝트, 호주 로이힐 프로젝트, 스웨덴 스톡홀름 바이패스 등이 이루어지고 있다. 그러나 대규모 건설프로젝트는 사업기간이 길고 사업비가 많이 소요될 뿐만 아니라 다수의 이해관계자가 참여하여 다양한 시설이 동시다발적으로 건설되는 특성으로 인해 프로젝트 관리에 어려움이 있다. 이에 따라 발주자, 시공사 등의 이해관계자가 프로젝트 예산, 공기, 품질, 안전을 만족하는 데 어려움을 겪고 있다(Hyun et al., 2008; Lee et al., 2010).

건설프로젝트를 성공적으로 완수하기 위해서는 진도율 측정 및 관리가 매우 중요한 요소이다. 구체적으로는 현장 관리자가 측정된 진도율을 바탕으로 추가 인력 및 사업비 투입, 업무 수행계획 수립 등 프로젝트의 예산, 공기, 품질, 안전에 영향을 미치는 의사결정들을 내린다(Kim et al., 2009). 특히, 다양한 시설이 동시에 건설되는 대규모 프로젝트의 효과적인 관리를 위해서 정확하고 합리적인 진도율 측정에 대한 관심이 증가하고 있다(Hyung et al., 2008; Lee et al., 2010).

위와 같은 중요성에 대응하여 진도율 측정 방법에 관한 연구가 활발히 진행되었다. 관리자의 주관적 판단에 따른 추정진도 측정방법, 실제 실적의 물량비율로 진도율을 산정하는 실 작업량 측정방법(Choi, 2003; Eldin, 1989), 실행기성 값(Earned Value)을 부여하는 실행기성 방법(Won, 2001) 등이 있었다. 기존의 방법들은 단일 또는 일부 시설만을 건설하는 소규모 프로젝트의 진도율을 측정하는 것을 목표로 하였고, 일부 시설의 진도율을 측정하는 데는 효과적이었다. 하지만 시설 간의 상대적 중요성을 고려하지 못하기 때문에 다양한 시설을 동시에 건설하는 대규모 프로젝트의 진도율을 측정하는 데 한계가 존재한다. 이러한 한계를 보완하기 위해서 본 연구는 대규모 건설프로젝트의 특성을 반영한 진도율 측정 프레임워크를 개발함을 목표로 한다. 또한, 제한한 프레임워크의 검증에 위해 대규모 도시 건설프로젝트를 대상으로 사례연구를 수행한다.

## 2. 문헌고찰

### 2.1 건설프로젝트의 진도율 측정 및 진도관리 개념

건설프로젝트의 진도관리란 예정공정표와 실적공정표를 비교하여 계획 대비 진행 상황을 분석하고, 공정 지연 시 만회대책을 수립 및 수행하는 것이다(Choi and Lee, 2005; Choi, 2003). 이러한 진도관리를 효과적으로 수행하기 위해서는 계획 대비 실적 비율을 의미하는 진도율을 합리적으로 산정해야 하며, 이를 위한 기본요소는 일정계획, 소요 공사비, 기준치, 작업 달성도 등이 있다.

### 2.2 기존의 진도율 측정 및 관리 방법

건설프로젝트의 진도율 측정에는 여러 방법이 있으며, 그 중

가장 일반적으로 사용되는 방식은 추정진도 측정방법(Estimated Percent Complete Method, EPCM)과 객관적 계량 측정 방법인 실 작업량 측정방법(Physical Progress Measurement Method, PPMM), 그리고 국내외에서 일반적으로 적용하고 있는 실행기성(Earned Value Method, EVM) 방법이 있으며 자세한 사항은 아래와 같다.

#### (1) 추정진도 측정방법(Estimated Percent Complete Method, EPCM)

단위작업별로 관리자가 작업의 진행 상황을 파악한 후 주관적 판단에 따라 진도율을 부여하는 방법이다. 진도 측정 기준이 단순하고 용이하며, 비교적 규모가 작고 공사기간이 6개월 미만인 경우 또는 단순 반복 공사에 적합하다. 그러나 진도율 측정이 개인의 능력에 크게 좌우되며, 설계 또는 작업량 변경 시 수정이 용이하지 못한 단점이 있다.

#### (2) 실 작업량 측정방법(Physical Progress Measurement Method, PPMM)

단위작업별 총 물량 대비 실제 실적의 물량비율을 진도율로 산정하는 방법이다. 건설공사에 소요되는 자재의 수량측정이 용이한 공종에 활용된다. 정확성과 객관성 확보로 사업 수행의 효과적인 평가가 가능하다. 그러나 공중, 단위작업 정의 및 현장 데이터 수집에 많은 시간과 인력이 필요하고 적시에 관련 데이터(작업물량, 비용 등)를 확보하기 어렵다는 단점이 존재한다.

#### (3) 실행기성(Earned Value Method, EVM)

실행기성은 단위작업 범위를 작업 진행 단계별로 일정한 실행기성 값(Earned Value)을 부여하여 작업진도를 산정하는 방법이다. 단위작업의 상대적 중요성을 고려할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 발주자 또는 계약자에 따라 작업별로 실행기성 값의 인정 방법이 다를 수 있어 분쟁의 소지가 있고, 단위작업이 지나치게 세분화될 수 있는 단점이 있다.

위와 같은 기존의 진도율 측정 방법들은 장단점을 가지고 있고 현재 건설프로젝트의 진도율 측정에 활발히 사용되고 있다. 그러나 다양한 시설이 동시다발적으로 건설될 경우 합리적인 진도율 산정이 어려운 한계가 있다. 또한 대부분 사업비 기준으로 진도율을 산정하고 있어 시설물의 품질, 물량 등을 표현하고, 사업비 증감 시 진도율이 변하는 일관성 문제가 존재한다. 따라서 본 연구는 대규모 건설프로젝트의 특성을 반영하여 진도율을 측정하는 프레임워크를 제안함을 목표로 한다.

### 3. 대규모 건설프로젝트의 진도율 측정 프레임워크

본 연구에서 개발하는 진도율 측정 프레임워크는 큰 부지에서 다양한 시설들이 동시에 건설되는 대규모 도시건설프로젝트의 특성을 반영하기 위해서 총 4가지의 단계로 구성된다. 먼저, 1) 교통시설, 주거시설, 문화시설 등 대규모 도시건설프로젝트에 포함 되는 시설들을 규명하고 시설별 WBS를 개발한다. 개발한 WBS를 바탕으로 2) 주요 시설별 가중치를 산정하고, 3) 주요 시설의 건설 진도를 설명할 수 있는 보다 세부적인 하위 시설별 가중치를 산정한다. 최종적으로 4) 하나의 지표로 산정된 가중치를 통합하여 전체 프로젝트 진행상황을 모니터링 할 수 있는 진도율 산정 방법론을 도출한다. 이를 통해 동시에 건설되는 도시시설의 다양성과 중요도를 고려한 진도율 측정이 가능하다.

#### 3.1 시설별 WBS(Work Breakdown Structure) 개발

업무분류체계(WBS)는 계획된 프로젝트의 최종 목적물/요소 작업/결과물을 체계적으로 구분, 정의하기 위해 사업 전체 업무의 세부 요소들을 계층적으로 분할한 것이다. 구체적으로, 사업의 최종 목표물과 그 목표물을 구성하는 세부 항목과의 관계를 계층적 구조로 표현하고 최하위 단계인 세부 활동 작업까지 규명한다(PMI, 2013).

#### 3.2 WBS 주요시설별 가중치 산정

대규모 건설프로젝트를 구성하는 시설별 가중치를 구성의 중요도에 따라 산정하며, 공공사업뿐만 아니라 공동주택과 사업 시설 등의 민간사업도 포함한다.

대규모 도시를 구성하는 시설물에 대한 가중치는 각 시설분야의 특성 등이 상이하고 일관적 기준 적용이 용이하지 않아 도시건설 전문가, 사업관리 전문가, 사업관리 실무자 등을 대상으로 대규모 도시 주요시설의 중요도에 대하여 다음과 같은 설문조사를 수행하여 결과를 도출한다.

##### (1) AHP를 활용한 설문조사

설문조사는 계층적 구조를 가지는 문제에서 주관적인 평가 내용을 정리하여 좀 더 객관적이고 체계적인 결과를 얻을 수 있는 일반적인 방법인 AHP (Analytical Hierarchy Process)를 사용한다. 특히, AHP는 의사결정자가 두 개씩의 대안을 짝을 지어 상대적으로 비교하는 쌍쌍비교법(Pairwise Comparison)을 통해 보다 의미있는 결과를 도출한다.

##### (2) 일관성 분석

AHP분석을 통해 얻어낸 주요시설 가중치는 설문조사자의

주관적인 평가를 통해 얻어낸 값으로 설문자가 제출한 데이터 값에 대한 일관성 검증이 필요하다. 이에 본 연구에서는 AHP분석을 통해 얻어낸 결과 값을 검증하기 위하여 각 설문지에 대한 일관성 비율(CR : Consistency Ratio)값을 구하여 모순정도를 평가하였다. 일관성 지수(CI)는 Eq. (1)을 이용하여 구할 수 있다.

$$CI = \frac{(\lambda - n)}{(n - 1)} \quad (1)$$

여기서  $\lambda$ 는 종합화된 중요도를 중요도 지수로 나눈 값의 평균값을 의미하며,  $n$ 은 비교 대상들의 개수이다.

일관성 비율(CR)은 Eq. (2)를 이용하여 계산한다.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

여기서 CI는 Eq. (1)에서 나온 일관성 지수이며, RI는 평균무작위 지수(Random Index)를 의미한다.

#### 3.3 WBS 하위시설별 가중치 산정

대규모 도시를 구성하는 주요시설별 하위시설에 대한 가중치 산정 기준은 각 하위시설의 특성을 반영하여 적용하도록 하며, 주요시설과 하위시설의 계층은 업무분류체계(WBS)를 기준으로 한다. 각 주요시설별 하위 시설의 가중치 산정 기준은 Table 1과 같다.

Table 1. Weighting Standards of Main and Sub Facilities

Main facilities	Sub facilities	Weighting standards
Site renovation	Site grading, landscaping and others	Area (m <sup>2</sup> )
Traffic and transportation	Inter city road, suburban road, bridge and others	Length (km)
Supply of city and disposal	Water quality management, waste disposal/treatment and others	Project cost (KRW)
Public institution	Public office, city hall, education office and others	Area (m <sup>2</sup> )
Welfare and culture	Complex community, cultural facilities and others	Area (m <sup>2</sup> )
Education	Elementary, middle and high schools, university and others	Area (m <sup>2</sup> )
Housing	Apartment, detached house and others	Area (m <sup>2</sup> )
Business	Shopping district, multipurpose commercial complex and others	Area (m <sup>2</sup> )
Etc.	Medical, religion and gas	Area (m <sup>2</sup> )

### 3.4 통합 진도율 산정

최종적으로 Eq. (3)을 이용하여 대규모 도시 건설프로젝트의 통합 진도율을 도출한다.

$$\text{통합 진도율} = \sum_h w_h \left( \sum_l w_l p_l \right) \quad (3)$$

여기서  $w_h$ 는 주요시설별 가중치를 나타내고,  $w_l$ 은 하위시설별 가중치를 나타낸다. 또한,  $p_l$ 은 각 하위시설의 진도율을 의미한다.

## 4. 프레임워크 검증에 위한 사례연구

본 연구에서 제안된 프레임워크를 검증하기 위해서 사례연구를 수행하였다. 국내 대규모 세종시 건설프로젝트를 사례연구대상으로 선정하였으며 총사업비는 22.5조원으로 공공시설과 민간시설을 모두 건설하고 있다. 또한, 세종시는 6개의 생활권으로 구성되며 각 생활권은 생활권별 고유의 특성을 가질 수 있도록 계획하여 추진되고 있다. 1생활권은 중앙행정시설로, 2생활권은 문화·국제 교류시설로 구성되고 있으며, 3생활권은 도시행정시설, 4생활권은 대학·연구시설, 5생활권은 의료·복지시설, 6생활권은 첨단지식 기반시설로 개발 중에 있다.

### 4.1 WBS 개발

3절에서 제안된 WBS 개발 시 고려사항들을 반영한 대규모 도시 건설프로젝트의 업무분류체계는 Fig. 1과 같다. 주요시설로는 공공시설인 부지조성, 교통시설, 공공시설, 문화복지시설, 도시공급 및 처리시설, 교육시설과 민간시설인 주거시설, 상업시설 및 기타 시설이 파악되었다. 총 41개의 하위시설이 있었고 부지조성시설은 4개, 교통시설은 5개, 도시공급 및 처리시설은 8개, 공공시설은 5개, 문화복지시설은 5개, 교육시설은 6개, 주거시설은 2개, 상업 및 업무시설은 1개, 기타시설은 5개의 하위시설로 분류되었다.

### 4.2 WBS 주요시설별 가중치 산정

대규모 세종시를 구성하는 주요시설의 가중치는 앞서 AHP를 활용한 설문조사를 통하여 도출한 가중치를 적용하였다. 설문조사 대상자는 정부부처 및 공공기관, 대학 및 연구소, 시공사 등의 도시건설 전문가 및 사업관리 전문가, 사업관리 실무자 등이며 약 170명에게 직접 방문 또는 e-mail을 이용하여 수행하였다. 총 170부를 배포하여 145부를 회수(회수율: 85.3%)하였다. 설문 응답자의 소속은 정부부처 17.3% (25명), 공공기관 49.0% (71명), 시공사 17.3% (25명), CM회사 10.9% (16명), 학교 및 연구소 5.5% (8명) 순으로 나타났다.

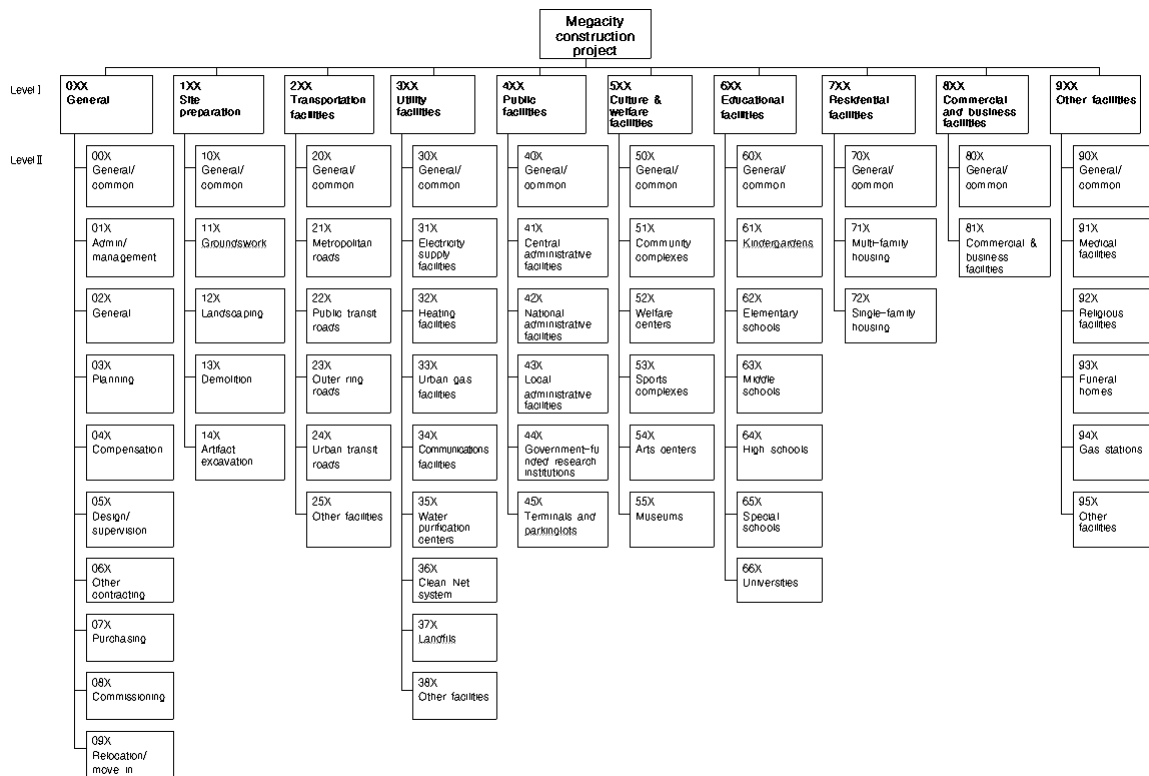


Fig. 1. Work Breakdown Structure of Sejong City Construction Project

Table 2. AHP Importance of Main Facilities

Important Factors	AHP Importance	Percentage (%)	Importance Rank
Site renovation	0.129	12.9	3
Traffic and transportation	0.187	18.7	1
Supply of city and disposal	0.137	13.7	2
Public institution	0.093	9.3	6
Welfare and culture	0.074	7.4	8
Education	0.113	11.3	5
Housing	0.132	13.2	4
Business	0.078	7.8	7
Etc.	0.057	5.7	9

설문조사로 도출된 대규모 도시에 대한 9개의 주요 시설별 중요도를 반영한 주요 시설별 가중치는 Table 2와 같다. 본 설문 조사에서 CI 값은 0.1428로 나타났고, n=9인 RI 값은 1.45이므로 CR 값은 0.0985로 산출되었다. 일반적으로 설문조사의 결과 값이 유효한지에 대한 일관성 평가를 한 결과에 대해서 일관성 비율 (CR)이 10% 이하이면 유의하다고 할 수 있으므로(Song, 2013), 본 설문조사 결과 값은 유의하다할 수 있다.

### 4.3 WBS 하위시설별 가중치 산정

대규모 세종시를 구성하는 주요시설의 하위시설에 대한 가중치 산정 기준은 각 하위시설의 특성을 반영하여 적용하도록 한다. 주요 시설과 하위시설의 계층은 업무분류체계(WBS)를 기준으로 한다. 각 주요시설별 하위시설의 가중치 산정값은 다음 Table 3과 같다.

Table 3. Weighting Results of Sub Facilities

#### (1) Site Renovation Facilities

Life zone	Site grading (A)	Landscaping (B)	Sum (C=A+B)	Site grading ratio (A/C)	Landscaping ratio (B/C)
1-1	5,313,057	2,233,377	7,546,434	70.4 %	29.6 %
1-2	2,244,850	708,195	2,953,045	76.0 %	24.0 %
1-3	1,147,263	142,583	1,289,846	88.9 %	11.1 %
1-4	2,034,087	657,532	2,691,619	75.6 %	24.4 %

#### (2) Traffic and Transportation Facilities

Type	Length (km)	Weight (%)
Inter city road	118.4	66.5
Transit-oriented road	25.3	14.3
Inner connection	3.6	2.0
Ring road	30.6	17.2
Total	177.9	100.0

#### (3) Public Facilities

Type	Area (m <sup>2</sup> )	Weight (%)
Central administration	780,097	53.3
National administration	249,099	17.0
Local administration	172,664	11.8
Government-funded research institute	222,988	15.3
Transfer parking	38,048	2.6
Total	1,462,895	100.0

#### (4) Supply of City and Disposal Facilities

Type	Cost (Hundred million won)	Weight (%)
Electricity supply	3,141	12.8
Group energy supply	12,035	49.0
Gas supply	657	2.7
Communication	183	0.7
Water quality mgmt.	3,707	15.1
Automatic clean-net	3,858	15.7
Waste disposal	983	4.0
Total	24,564	100.0

#### (5) Welfare and Culture Facilities

Type	Area (m <sup>2</sup> )	Weight (%)
Multipurpose community	349,761	49.4
Welfare support	124,443	17.6
Sports complex	145,035	20.5
Art center	14,630	2.1
Museum	74,000	10.4
Total	24,564	100.0

Table 3. Weighting Results of Sub Facilities (Continue)

(6) Education Facilities

Type	Area (m <sup>2</sup> )	Weight (%)
Preschool	56,053	2.1
Elementary school	756,518	28.9
Middle school	415,149	15.8
High school	425,498	16.3
Special school	28,029	1.1
University	938,605	35.8
Total	2,619,852	100.0

(7) Business Facilities

Type	Life zone	Area (m <sup>2</sup> )	Weight (%)
Business	1	1,864,852	29.5
	2	1,700,677	26.9
	3	971,764	15.4
	4	357,492	5.7
	5	468,064	7.4
	6	924,724	14.6
	S	31,184	0.5
	Total	6,318,757	100.0

(8) Housing Facilities

Type	Life zone	Area (m <sup>2</sup> )	Weight (%)	Type	Life zone	Area (m <sup>2</sup> )	Weight (%)
Apartment	1	3,368,237	24.8	Detached house	1	941,852	29.7
	2	2,484,167	18.3		2	185,545	5.8
	3	1,648,556	12.1		3	-	-
	4	920,824	6.8		4	117,448	3.7
	5	2,086,320	15.4		5	567,591	17.9
	6	3,060,280	22.6		6	622,002	19.6
	Total	13,568,385	100.0		S	731,546	23.1
			Total	3,165,983	100.0		

(9) Etc Facilities

Type	Area (m <sup>2</sup> )	Weight (%)	Type	Area (m <sup>2</sup> )	Weight (%)
Medical	426,682	36.9	Gas	29,276	2.5
Religion	230,984	20.0	Parking lot	443,117	38.4
Funeral	17,293	1.5	Sports	7,890	0.7
Total		1,155,242			100.0

4.4 통합 진도율 측정

대규모 세종시의 진도율은 Eq. (3), 앞서 도출된 시설별 가중치 (Tables 2 and 3)와 측정 기준(예. 교통시설의 경우 공사가 완료된 연장 (km)을 활용하여 산정하였고 이를 통해 도시 전체 시설별과 각 생활권별로 분석할 수 있다.

먼저 2015년 12월말 기준으로 측정된 대규모 도시 전체 진도율을 살펴보면 37.4%로 나타나며, 이 시점에서의 세종시를 구성하는 주요시설별 진도율은 다음의 Table 4와 같다. 이 시점에서 공공 시설이 가장 많이 구성되었고, 구체적으로는 교통시설, 도시공급 및 처리시설, 부지조성 등의 순이다.

2015년 12월말 세종시 전체 진도율 37.4%인 경우의 각 생활권별 진도율은 다음의 Table 5와 같다.

위의 Table 5에서와 같이 2015년 12월말 기준 생활권별 구성 정도는 1생활권이 가장 높고 그 다음으로 기타 부분과 S생활권이며,

Table 4. Construction Progress Rate of Main Facilities

Type	Progress (%)
Site renovation	35.4
Traffic and transportation	58.9
Supply of city and disposal	47.7
Public	65.8
Welfare and cultural	20.5
Education	26.7
Housing	22.4
Business	17.9
Etc.	5.3

3생활권과 2생활권이다. 기타부분은 주로 세종시와 주변 도시와의 광역도로 건설 부분이며, S생활권 부분은 중앙공원 등의 다른 생활권에 포함되지 않는 시설이다.

Table 5. Construction Progress Rate of Life Zones

Life zone	1	2	3	4	5	6	S	Etc
Progress (%)	73.6	29.5	29.9	10.2	0.0	1.0	44.4	58.2

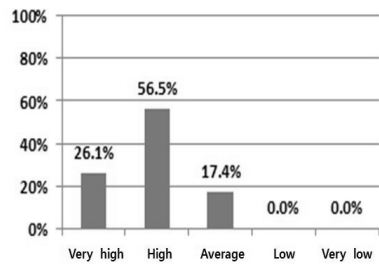
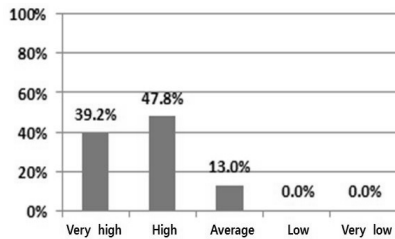


Fig. 2. Survey Results

또한, 본 연구의 프레임워크를 활용하여 측정된 세종시 도시건설 진도율의 실무적 타당성을 검증하기 위하여 정부기관, 대학 및 연구기관, 건설관리업체 소속 전문가 23명을 대상으로 한 설문을 통해 결과 값에 대한 의견조치를 실시하였다. 전체 응답자 중 약 87%(20명)의 응답자가 본 프레임워크의 논리적 타당성이 ‘매우 높다(39.2%)’와 ‘높다(47.8%)’로 긍정적인 답변을 주었으며(Fig. 2(a)) 제안된 진도율 관리모델의 실제 도시건설현장에서의 적용 가능성 또한 응답자의 82.6%가 긍정적으로 평가하였다(Fig. 2(b)). 이를 통해 본 연구에서 제시하고 있는 프레임워크의 타당성을 간접적으로 검증할 수 있었다.

## 5. 결론

본 연구에서는 최근 국내의 증가하고 있는 대규모 건설프로젝트의 진도율 측정에 관한 프레임워크를 제시하였다. 제안한 프레임워크의 검증을 위하여 국내 세종시를 대상으로 사례연구를 수행하였고, 관련 분야의 전문가들로부터 측정된 진도율의 타당성을 확인할 수 있었다. 향후 대규모 건설프로젝트의 합리적인 진도율 측정이 가능할 것으로 판단되며, 이를 바탕으로 현장 관리자가 추가 인력 및 사업비 투입, 현장상황과악 등의 의사결정에 도움이 될 것으로 기대된다. 향후 연구로는 도시 외 다른 대규모 건설프로젝트(장대

교량, 플랜트 등)의 사례연구도 수행하여 제안한 프레임워크를 추가 검증해야 할 것이다.

## 감사의 글

이 논문은 2014년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. 2014R1A1A1006155)이며, 2015년도 서울대학교 유망선도연구자 지원사업의 후원을 받아 수행된 연구결과물임.

## References

- Choi, H. H. and Lee, J. (2005). "A study on the progress measurement method using percent complete of work and labor productivity - Focusing on structural works of apartment construction -." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 6, No. 1, pp. 212-219 (in Korean).
- Choi, Y. K. (2003). "Construction progress management system by tracking the work-done performance." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 4, No. 3, pp. 137-145 (in Korean).
- Eldin, N. N. (1989). "Measurement of work progress : Quantitative technique." *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 115, No. 3. pp. 462-474.
- Hyun, C.-T. et al. (2008). "Development of the program management system for mega project in urban regeneration." *Proceedings of the Korea Institute of Construction Engineering and Management*, Seoul, Korea, pp. 183-192.
- Kang, S. and Jung, Y. (2012). "Data Acquisition Technology (DAT) selection algorithm for automated progress measurement and management." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 13, No. 1, pp. 77-86 (in Korean).
- Kim K.-H., Kim, K.-T. and Park, J.-L. (2009). "Real time monitoring and progress management system." *Review of Architecture and Building Science*, Vol. 53, No. 4, pp. 51-53.
- Lee, S. H., Seo, Y. C. and Lee, S.-B. (2010). "Progress management system model for multiple construction projects." *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure and Construction*, Vol. 26, No. 2, pp. 79-86 (in Korean).
- Project Management Institute (PMI) (2013). *A Guide to the Project Management Body Of Knowledge(PMBOK® GUIDE)*, Fifth Edition (In U.S.).
- Song, K. and Lee, Y. (2013). "Re-scaling for improving the consistency of the AHP method." *Social Science Research Review*, Vol. 29, No. 2, pp. 271-288.
- Won, D. S., Kim, W. Y. and Lee, H. S. (2001). "Methods of establishing the optimal performance measurement baseline and evaluating the progress for implementing EVMS." *Proceedings of the Korea Institute of Construction Engineering and Management*, Seoul, Korea, pp. 395-400.