

## 프리콘 서비스 기반 건설생산방식 혁신 - 대구은행DGB혁신센터 프로젝트를 중심으로-

한태희 GS건설(주) 건축PreCon팀장, thhan@gsenc.com

### 1. 왜 프리콘 서비스인가?

#### 1. 건설산업의 낮은 생산성 이슈

건설산업이 글로벌 GDP에서 차지하는 투자비중은 2014년 기준 약 13%(9.5조 달러)로, 연평균 3.6% 증가하여 2025년에는 14조 달러를 기록할 전망이다. 이러한 막대한 규모에도 불구하고, 건설산업의 낮은 생산성에 대한 이슈는 지속적으로 제기되어 왔다. 맥킨지글로벌연구소에 따르면, 지난 20년간 글로벌 경제의 연평균 생산성은 2.7%, 제조업은 3.6% 성장했는데 반해 건설산업은 1% 성장에 그쳤다. [1]

이러한 실정은 국내에서 심화되어 나타나는데, 국내 건설산업의 생산성은 선진국의 3분의 1 수준으로 크게 미치지 못하고 있다. 노동시간당 부가가치는 벨기에(48달러), 네덜란드(42달러), 영국(41달러) 등 유럽선진국에 비해 크게 모자란 13달러 수준이며 이러한 경향이 20년간 지속되고 있다는 것은 더 큰 시사

점이다. [2] 국내 건설 노동력의 노령화 현상은 건설산업 경쟁력을 더욱 약화시킬 것으로 보인다. 건설업의 연령층 분포를 살펴보면 55세 이상 장년층 비중은 2008년 14.3%에서 2015년 26.6%로 12.3%p 증가한 것으로 나타났다. [3] 여기에 미숙련 외국인도 지속적으로 유입되어, 국내 건설산업의 생산성 개선은 어려운 국면에 있다.

#### 2. 4차 산업혁명 : 건설산업 변화 동력

‘4차 산업혁명’이 2016년 1월 세계경제포럼 아젠다로 채택된 이후, 각 산업 분야에서 스마트 디지털 기술을 매개체로 한 변화의 바람이 거세게 불고 있으며, 건설산업 역시 마찬가지이다. 세계경제포럼에서 보스턴컨설팅그룹은 건설산업 미래혁신 베스트 프랙티스를 회사, 산업, 국가 레벨로 구분하여 30개로 제시한 바 있다. [4]

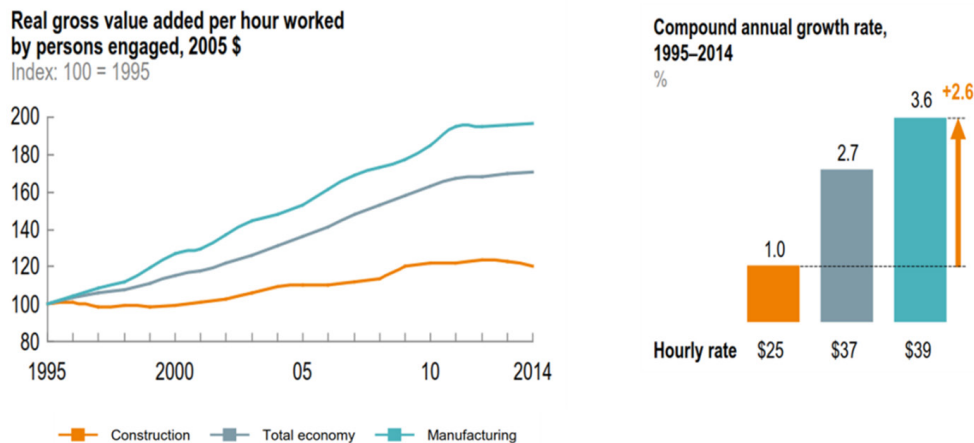


그림 1. 글로벌 건설산업 「1인 시간당 부가가치」 추이

이것을 크게 두 가지로 정리하면, '건설산업의 제조업화'와 '협력과 리스크 공유'로 살펴 볼 수 있을 것이다. 건설산업의 제조업화는 모듈러(Modular)와 프리패브리케이션(Pre-fabrication)의 확대, 건설장비 자동화, 3D 프링팅 적용, BIM과 빅데이터의 활용으로 구체화 될 것으로 보고 있다. 협력과 리스크 공유는 시공사의 조기 참여, 협력사 및 벤더 역량강화, 린 이노베이션 기반의 건설수행체계 확대에 강화될 것이다.



- | 건설산업의 제조업화   |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 모듈러, Prefab 확대</li> <li>• 건설장비 자동화</li> <li>• 3D Printing과 같은 신기술 적용</li> <li>• BIM과 Big Data 활용</li> </ul>               |  |
| 협력과 리스크 공유   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ECI 기반의 초기 설계 / 기획</li> <li>• Risk-sharing 기반의 계약 방식</li> <li>• 협력사, Vendor 역량 강화</li> <li>• Lean 기반의 건설 운영 방식</li> </ul> |  |

그림 2. 건설생산방식 변화 관점에서 시사점

### 3. 건설생산방식 혁신 프레임

같은 맥락에서 본고에서는 건설생산방식 혁신 방향을 세가지 관점, 즉, 시공사 조기참여 (ECI : Early Contractor Involvement), 린 건설(Lean Construction), 건설정보모델링 (BIM) 틀로서 바라보고자 한다. ECI는 시공사가 기획 또는 설계 단계에 조기 참여하여, 이해 관계자와 협력 체계를 구축하고 프로젝트 가치를 극대화하는 것으로 DB(Design-Build), CM at Risk, IPD(Integrated Project Delivery) 등의 프로젝트 발주 방식이 여기에 속한다. 전통적인 발주방식에 대비하여 통합적이며 협력적, 목적지향적인 의사결정이 이루어 질 수 있다. 여기서 시공사가 조기에 참여하여 시공컨설턴트로서 공사비 관리 및 VE, 공기산정, 시공성 검토, 설계도서 검토, 시공 시뮬레이션 등 전문 서비스를 제공하는 것을 프리콘 (PreCon) 서비스라 한다. 프리콘 기간 동안 시공사는 린 건설 원칙에 입각하여 목표가치설계(Target Value Design), 프로세스 매핑 (Process Mapping), 빅룸 (Big Room) 등 다양한 기법을 활용하여 일하는 방식을 혁신하고 있다. 린 건설이란, 낭비 요인을 최소화 하고 가치를 극대화 하기 위하여 생산 시스템을 설계하는 것을 의미한다. 이 모든 것은 BIM을 기반으로 한 3D 가상시공으로 검증되고 있다. 이를 도식화하면 다음과 같다.

건설생산방식 혁신 프레임
프리콘 서비스 기반 CM@R = ECI + Lean + BIM

## II. Case Study : 대구은행DGB혁신센터

### 1.GS건설의 프로젝트 수행혁신

GS건설은 사업개발 및 수행체계 혁신차원에서, 2013년 프리콘 전문조직을 업계 최초로 신설하여, 매년 신규 프리콘 사업을 수주/수행과 함께 수행혁신 활동을 지속적으로 이어 오고 있다. 또한 2017년에는 한국토지주택공사가 공공분야 최초로 발주한 시공책임형CM 시범사업 1호 '시흥은계S-4'를 수주함으로써 업역을 민간에서 공공으로 확장하여 발주자와 설계사, 시공사 등 프로젝트 참여자들의 일하는 방식의 변화를 선도하고 있다.

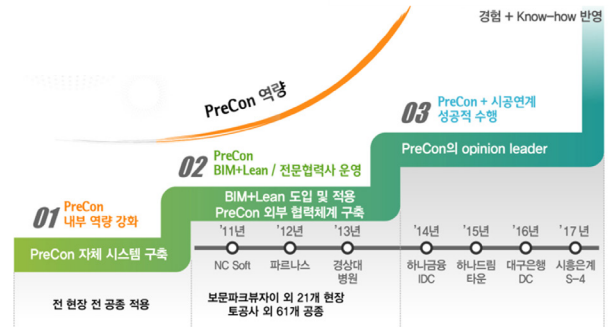


그림 3. GS건설 프리콘 서비스 기반 비즈니스 전개과정

### 2. 대구은행 DGB 혁신센터 사례연구

본고에서는 프리콘 서비스에 이어 현재 공사가 진행 중인 DGB혁신센터 프로젝트를 사례연구로 하여 ECI 및 Lean, BIM 세 가지 측면에서 특성을 살펴보고자 한다.

#### 2.1 [ECI] 시공사 조기참여로 협력체계 구축

본 프로젝트는 데이터센터로서 전산서버 이전 일정이 확정되어 있어 공기준수가 사업의 가장 중요한 성공요소이며, 또한 1년 365일 무중단으로 운영되어야 하는 시설특성 상 무결점 고품질 확보가 필수적이다. 발주자인 대구은행은 몇 차례 건설 발주 경험을 토대로 설계변경에 따른 공사비 증액과 공기연장을 사전에 통제하고자 하였다. 이에 대한 대응책으로 발주자는 프

위 치	대구시 동구 봉무동 1546-1
발 주 처	대구은행
설 계 사	종합건축사사무소 삼우, 우진건축
시 공 사	GS건설(주), (주)서한 외
기 간	프리콘 : '16.08 ~ '17.02 (6개월) 공 사 : '17.04 ~ '18.07 (16개월)
공사개요	- 대지면적 : 16,500㎡ (4,991평) - 건축면적 : 4,655㎡ (1,408평) - 연 면 적 : 23,105㎡ (6,989평) - 규 모 : 개발센터 B1~5F, 전산센터 1~9F



그림 4. 대구은행DGB혁신센터 공사개요

리콘 서비스 도입을 전격적으로 결정하고, 데이터센터 건설에 경험이 충분한 시공사를 설계단계에 컨설턴트로 조기 참여시켜 시공단계에서 발생할 수 있는 리스크 요인 사전에 제거하고 또한 프로젝트를 성공적으로 수행할 수 있는 협업시스템을 구축하였다.

시공사는 시공컨설턴트로서 계획설계(SD)가 완료된 시점에 투입되어 실시설계(CD)가 완료되는 6개월동안 시공성, 원가, 공기, 품질 등을 검토하여 발주자의 의사결정을 지원하였다. 프리콘 활동을 극대화하고자, 발주자, 설계사, 시공사, 전문협력업체가 단일 공간에서 근무하는 빅룸을 구성하였다. 회의체는 클러스터-빅룸-챗피언 단계로 체계화하여 의사결정의 효율성을 도모하였다. 프리콘 단계에서 시공컨설턴트(CM) 역할이었던 시공사는 시공단계에서 시공사(GC)로 전환되었으며, 프리콘 단계에 투입되었던 엔지니어와 전문협력업체가 모두 현장으로 배치되어 계획 조직과 실행 조직의 일원화를 만들었다.

## 2.2 [Lean] 린 이노베이션

프리콘 주요 활동은 건설 프로세스 혁신이 “린 건설” 원칙에 따라 설계, 공기, 원가 측면에서 수행되었다.

### 1) 설계도서 고품질화

계획-기본-실시 설계진행 단계별로 각각 100건, 358건, 445건을 발취하여, 총 902건의 도서검토 안건을 제시하였다. 이중 695건이 설계에 반영되어 반영률을 77% 달성하여 최적설계를 지원하였다.

### 2) 최적공기

당초 계획공기는 18.5개월 공기로 분석되었으며, 프리콘 과정을 거치면서 16개월로 원안대비 15% 공기 단축을 실현하였다. 토목-골조-마감-설비-전기 공사 단계별 공기단축 공법을 제시하였으며, 공정계획의 신뢰도를 높이고자 프로세스 매핑을

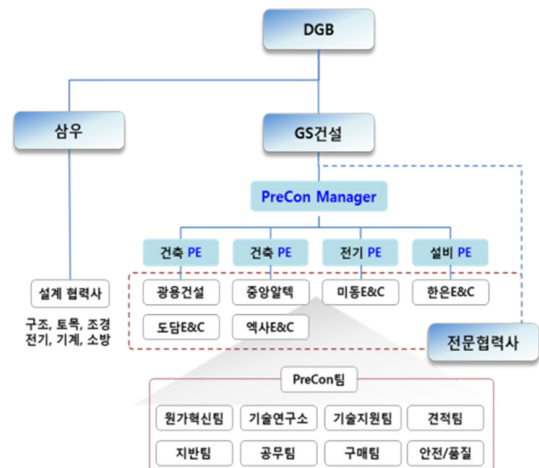
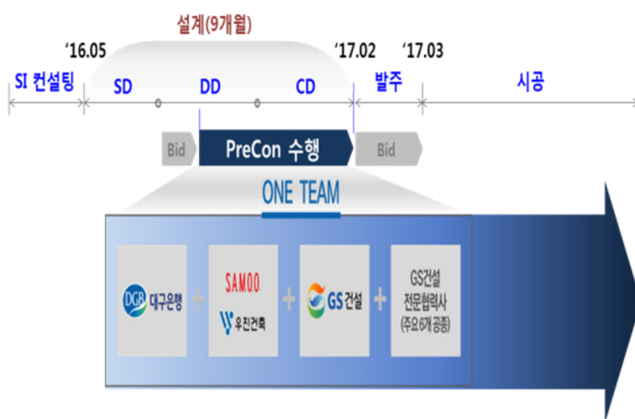
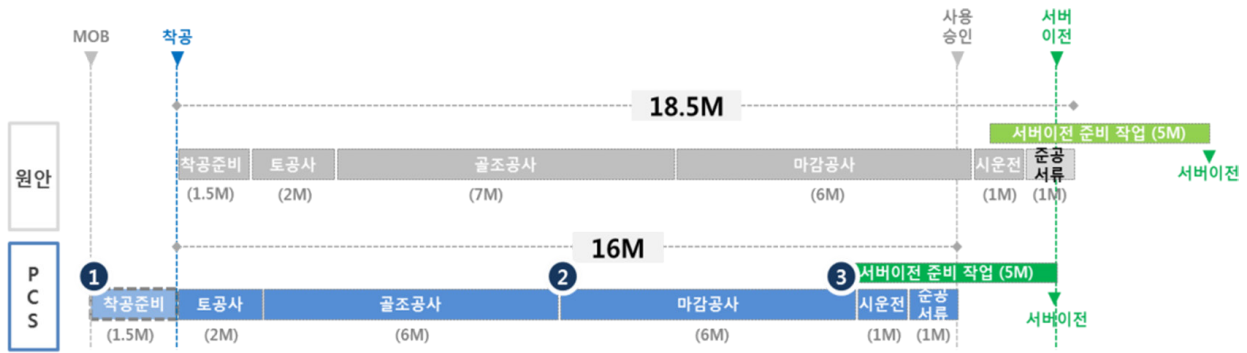


그림 5. 프리콘 수행경과 및 참여조직



**1 착공 전 공사 준비 완료**

	수행조직 구성 완료
	주요 공종 사전입찰 및 입찰 선정
	주요 업체 선정 완료
	인허가 준비 완료

**2 공사 단계별 최적공법**

	전산센터 선행공사 위한 자립 이월식 흙막이 적용
	가변형 곤도라 활용한 외장 설치
	주요 장비 Pre Assembly화

**3 서버 이전 기간 확보**

- 충분한 이전 준비기간 확보
- 주요 공종별 서버 이전 인력 추가 지원

그림 6. 최적공기 달성을 위한 단계별 전략

**KEY POINT : Shared Goal + Transparent + Real Time**

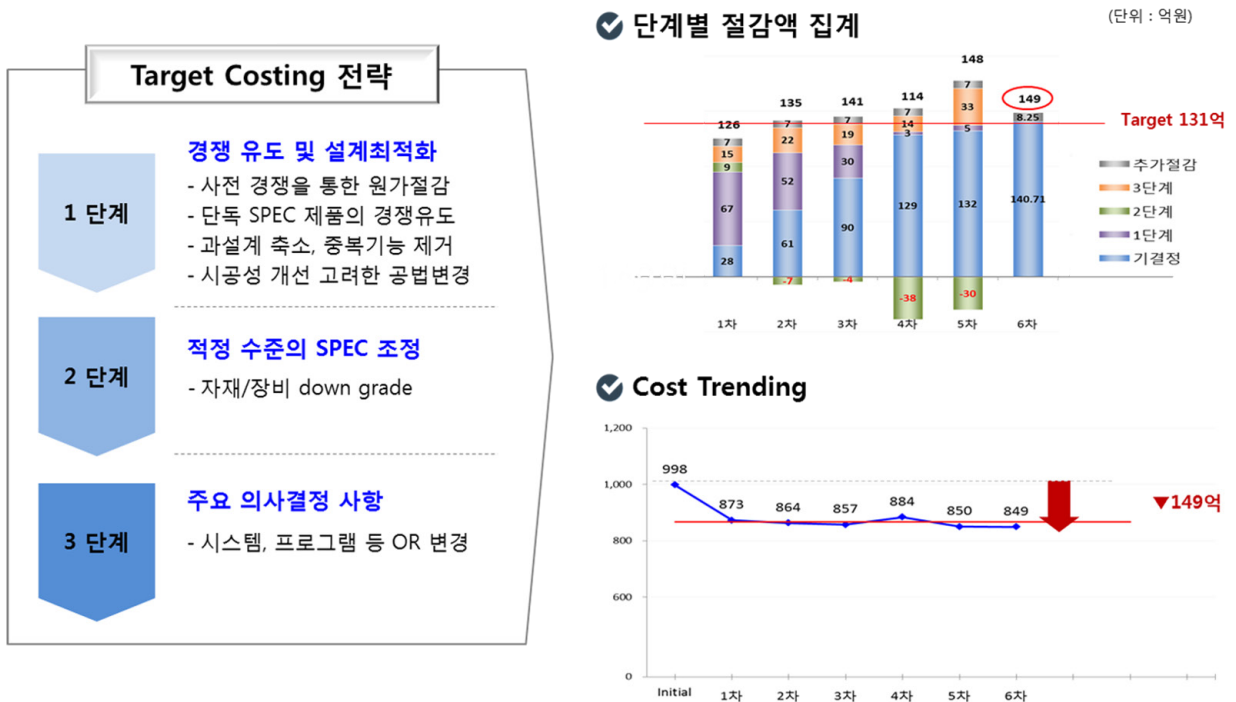


그림 7. 목표 공사비 달성 전략 및 과정

적용하였다. 프로세스 매핑이란 시공사, 전문협력업체, 실무반장 등 모든 공사 관계자가 참여하여 생산성을 검증하고 최적공기를 산정하는 기법이다. 실제로 공정계획에는 GS건설 내부조직 58명, 전문협력업체 55명이 참여하여 1일 단위 생산성 계획을 수립함으로써 456일 최적공기를 구현하였다.

### 3) 목표 공사비 (Target Cost) 달성

기본설계를 기준으로 최초 공사비 견적 시, 발주자의 사업 예산을 17% 상회하여 이에 대한 적극적인 관리가 필요하였다. 이를 위하여 3단계 공사비 관리 전략을 제시하였으며, 이와 관련된 사항은 발주자, 설계사, 시공사 등 모든 참여자가 달성해야 하는 공동 목표(Shared Goal)로 인식되었다. 이에 6회에 걸쳐 실행 공사비 추적 관리를 실시간으로 투명하게 진행하여, 목표를 달성하였다.

## 2.3 [BIM] 프리콘 커뮤니케이터 BIM

프리콘 단계에서 실질적인 시공성을 검토하기 위하여 3D 가상시공을 도입하였으며, 이 기간 동안에 토공모델, 골조모델, MEP 모델 등 154개의 BIM 모델파일을 관리하였다. 이를 통하여 설계도서검토, 물량, 공정 등 시공 전반에 걸친 주요 시안을 3D 가상공간에서 확인하고 협의하여 명확한 의사결정을 할 수

있었다.

BIM은 프리콘 단계에서 발주자, 설계사, 시공사, 전문협력업체 등 모든 참여자 간 의사소통의 도구로 적극적으로 활용되었으며, 시공 단계에서 현장 이슈 사항을 실시간으로 공유하고 해결할 수 있었다. 또한 BIM 데이터는 유지관리 단계에서 FMS(Facility Management System)과 연결되어 증강현실 등으로 더욱 강력하게 활용될 것으로 기대하고 있다.

## III. 시사점

4차 산업혁명의 도래와 함께 우리 건설산업은 변화의 기로에 있다. 맥킨지글로벌연구소가 미래 건설환경을 바꿀 5가지 요소로 디지털 기기와 BIM, 인공지능, 사물인터넷, 공장제작 등 5가지를 제시한 바 있다. [5] 이러한 개념이 효율적으로 구현되기 위해서는 무엇보다 프로젝트 참여자들의 협력할 수 있는 플랫폼이 우선되어야 한다. 이점이 바로 건설산업에서 프리콘 도입의 필요성이며, 프리콘 활동의 커뮤니케이터로서 BIM 역시 더욱 강력한 도구로 활용될 것이라 확신한다. 또한 프리콘, 린건설, 그리고 BIM이 사용될 수 있는 시공책임형 CM, Design Build, 그리고 Integrated Project Delivery(IPD)와 같은 발주체계의 혁신도 중요하다고 할 수 있다.

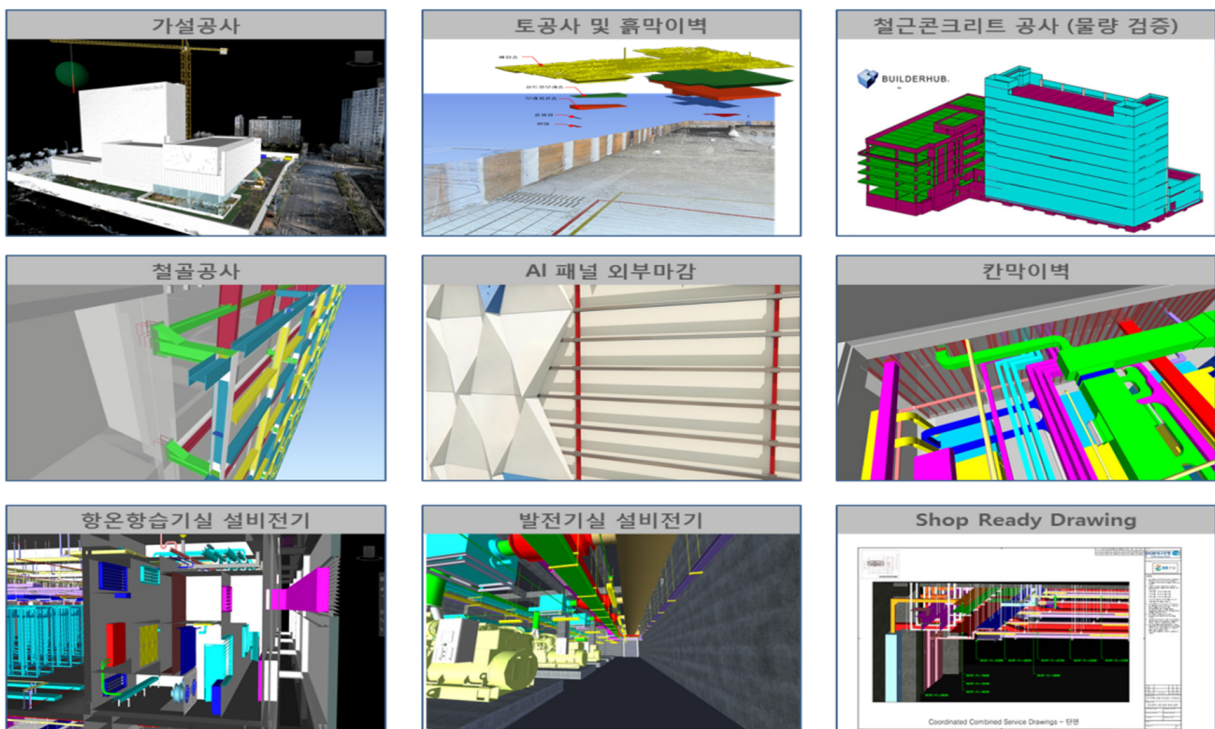


그림 8. BIM을 통한 공사 단계별 가상시공

## 참고문헌

- [1] Mckinsey Global Institute, "Reinventing construction: a route to higher productivity", 2017.02
- [2] 연합뉴스, 한국 건설업 생산성 20년간 제자리, 2017.02.28
- [3] 강민정, 2015~2020 건설산업 수요 전망, 2016.12, 한국 고용정보원
- [4] Boston Consulting Group, "Shaping the future of construction", 2016.05
- [5] Mckinsey Global Institute, "The digital future of construction", 2016.10

한태희는 서울대학교 건축학과 및 동대학원을 졸업하였으며, 설계/공사/사업개발/전략기획 등 다양한 건설 실무를 이어왔다. 건설산업에 있어 신사업개발과 프로세스혁신에 대한 관심을 가지고 있으며, 현재 GS건설 건축 PreCon팀장으로 PCS사업개발과 수행혁신 업무를 담당하고 있다.