

# 인프라 BIM, VDC와 스마트 건설 사례

2025. 5. 28

태성SNI 대표이사  
김 성 훈  
shkim@tssni.com



1. 인프라 BIM 과거와 현재

2. BIM, VDC 그리고 IDD

3. 맺음말

# 1. 인프라 BIM : 과거와 현재

## ■ 호남고속철도 1단계 공사, 2010~2013

1-1 공구	3-1 공구	3-3 공구	
			
<ul style="list-style-type: none"><li>• BIM 기반 가상건설 시뮬레이션 시스템 / 분 단위 공정관리</li><li>• 모든 안전시설, 가설시설 BIM 구축 / 아바타 안전관리</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 건설 장비 및 아바타 라이브러리가 적용된 가상건설 시스템 활용</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• BIM기반의 인접선 상세 공사 계획 검토 (모든 가시설 포함 BIM 구축)</li><li>• BIM 기반 침수 시뮬레이션 시스템 (실시간 강우량에 따른 침수 예측)</li></ul>	
4-1 공구	4-2 공구	5-3 공구	차량기지
			
<ul style="list-style-type: none"><li>• 상세 BIM 및 시공상세도</li><li>• 박스 거더 대표타입 수행</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 전구간 3D 철근 모델을 포함한 상세 BIM 구축 / 토공유동 시스템</li><li>• 웹기반 3D, 4D, 5D 통합관리 시스템 / 장비운영검토 / 아바타 안전관리</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 단계별 시공계획 검토</li><li>• 가시설 계획, 장비운영검토</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 파라메트릭 모델 라이브러리 활용한 BIM 구축, 시공계획 검토</li></ul>

건설사가 자발적(자체 예산)으로 수행. 현장 주요 이슈를 해결하기 위한 목적이 우선  
주로 시공 인터페이스 검토, DMU 및 시공 상세도 작성, 장비운영 및 안전검토 등



# 1. 인프라 BIM : 과거와 현재

## 수도권 고속철도 (수서-평택 고속선), 2015

국토교통부 제1회 BIM 기술경진대회 대상



전체 구간 보다는 주요 복잡 및 위험 구간을 대상으로 부분적으로 적용하였으며, 검토 목적에 따라 BIM 활용 아이템이 상의함 (표준적인 과업지시서가 존재 하지 않음)



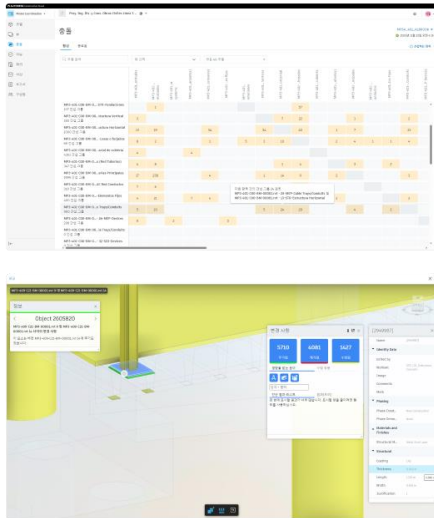
# 1. 인프라 BIM : 과거와 현재

## 월곶-판교 시범사업, 2024

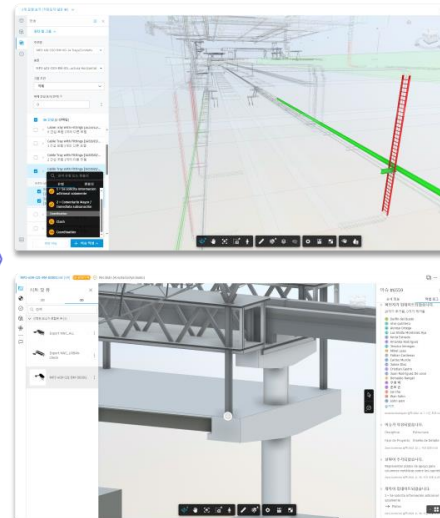
국토교통부 스마트건설 챌린지 BIM 분야 대상(2024)



AR 점검, 공법 검토, 민원 요소 검토



클라우드 플랫폼 기반의 정보 통합



설계/시공관리 의사결정 간소화



BIM/CDE 기반의 건설 전과정 설계/시공 정보 통합 및 업무 간소화/생산성 향상 노력  
철도 프로젝트 사업관리 환경 및 업무절차를 반영한 VDC 협업 프로세스 개발 및 시범적용

# 1. 인프라 BIM : 과거와 현재

## ■ 인프라 BIM 도입 초기(2010년대 초) V.S 최근 비교

구분	2010년대 초	2023년 이후 (전면 BIM 도입)
BIM 컨트롤 타워	<ul style="list-style-type: none"> <li>존재하지 않음</li> <li>: 주로 대형 건설사 주도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가 BIM 클러스터</li> <li>각 발주기관내 BIM 관련 조직</li> </ul>
BIM 로드맵/계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>SOC 시설물의 20% BIM 적용 (2015)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022년부터 도로, 2023년부터 철도분야 BIM 도입 의무(2022) - 1,000억 이상</li> </ul>
BIM 적용 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>주로 특정 구간, 공종을 대상으로 적용</li> <li>: 일부 시범사업은 시범적으로 전 구간 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전 구간, 전 공종을 대상으로 적용</li> <li>: 적정 예산의 확보 필요</li> </ul>
BIM 운용 주체	<ul style="list-style-type: none"> <li>건설사나 설계사의 요청을 받고 BIM 전문회사가 운용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계사와 건설사가 직접 운용의 주체가 되는 비율 증가</li> </ul>
BIM 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>발주처에서 제시하는 구체적인 기준서가 존재하지 않음</li> <li>: 간단한 과업지시서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국가차원의 공통 기준 마련</li> <li>: 건설산업 BIM 기본지침 / 시행지침</li> <li>발주처별 BIM 적용지침 마련</li> <li>구체화 되고 있는 BIM 과업 지시서</li> </ul>
BIM 성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIM 기반 제출 정식 성과물이 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전면 BIM 도입으로 BIM 기반 도면, 수량 제출 시작</li> </ul>
현장 BIM 팀	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIM 전문사가 비 정기적으로 필요에 의해 방문</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>현장에 BIM 기술자 상주 시도 증가</li> </ul>

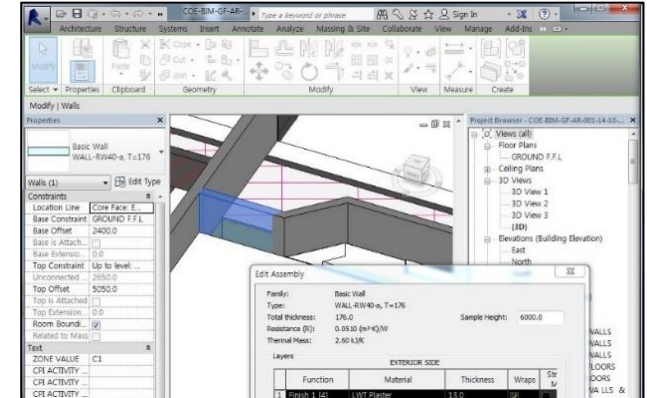
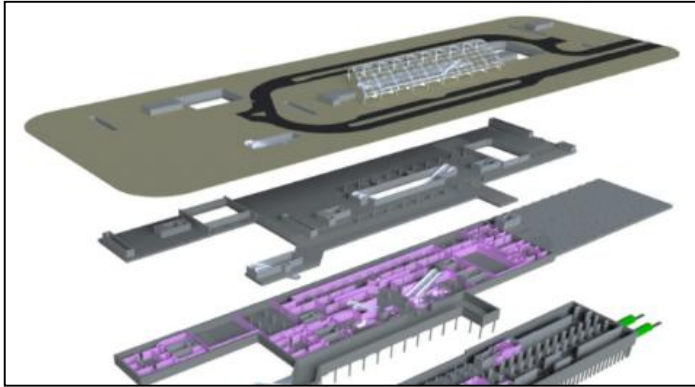
기존에는 주로 건설사나 설계사에서 생산성 향상을 위하여 자체적으로 도입하여 활용  
글로벌 주요 국가(유럽, 미국, 싱가포르 등)에서는 정부 주도의 Top-down 방식 도입 확산



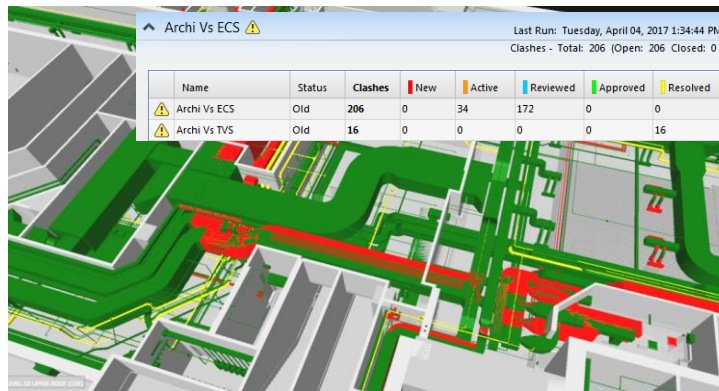
# 1. 인프라 BIM : 과거와 현재

## ■ 해외 BIM 사례

### 카타르 도하 메트로 : Major Stations



### 싱가포르 TEL T308철도



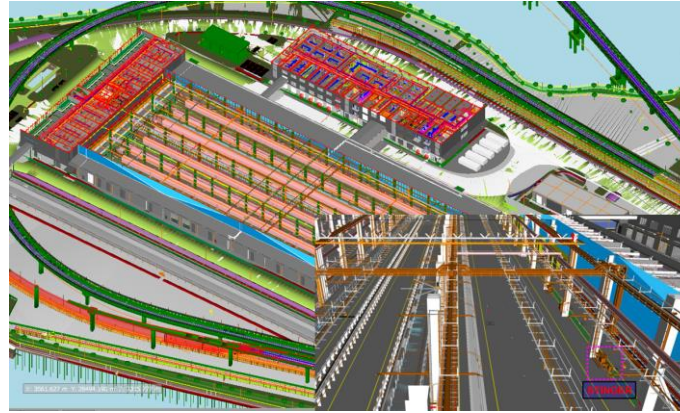
입찰 단계 부터 BIM으로 공사방법, 공정 계획 등 평가. BIM 팀 역량 평가 중요  
싱가포르 TEL T308 의 경우, 8년간의 공사기간(2016.1~2024.6)중 BIM 활용. 성공적 준공



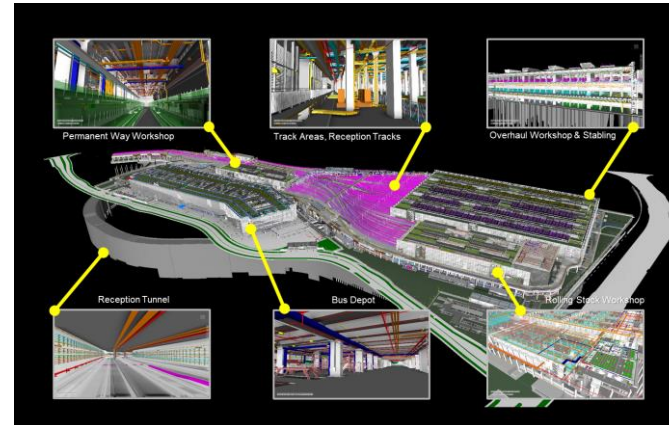
# 1. 인프라 BIM : 과거와 현재

## ■ 해외 BIM 사례

싱가포르 철도 시험 통합 센터 (Singapore Integrated Train Testing Centre)



싱가포르 철도 차량기지



싱가포르에서는 2016년 부터, BIM 기반의 설계 및 시공관리 등 건설산업 전반에 걸쳐서 도입 및 활용 체계적인 BIM 과업지시서, BIM 교육 및 전문가 양성, 현장 BIM 기술자 상주 등으로 빠르게 발전



# 1. 인프라 BIM : 과거와 현재

## 해외 BIM 요구사항의 증가



## Development of BIM Requirements

<p>PS-21-1 CONTENTS</p> <p>Clause Description Page PS-21-1</p> <p>21 BIM.....1</p> <p>21.1 Introduction.....1</p> <p>21.2 General.....1</p> <p>21.3 BIM Execution Plan.....2</p> <p>21.4 BIM Objectives, Responsibilities and Deliverables.....2</p> <p>21.5 Ownership and Rights to BIM Deliverables.....4</p> <p>21.6 BIM Specification and Level of Detail.....4</p> <p>21.7 BIM Modelling Requirements.....5</p> <p>21.8 BIM Software and Formats for Exchange and Submittal.....7</p> <p>21.9 BIM Processes and Procedures.....8</p> <p>21.10 Integration with Maintenance Management System (MMS).....9</p> <p>21.11 BIM Roles and Responsibilities.....10</p> <p><b>11 clauses</b> CONTRACT T017</p>	<p>PS-24-1 CONTENTS</p> <p>Clause Description Page PS-24-1</p> <p>24 BIM.....1</p> <p>24.1 INTRODUCTION.....1</p> <p>24.2 GENERAL.....1</p> <p>24.3 BIM EXECUTION PLAN.....2</p> <p>24.4 BIM OBJECTIVES, RESPONSIBILITIES AND DELIVERABLES.....2</p> <p>24.5 PROVISION OF MODELLING SERVICES TO SWC.....4</p> <p>24.6 CCSC SUBMISSION.....5</p> <p>24.7 CLASH DETECTION MANAGEMENT.....7</p> <p>24.8 OWNERSHIP AND RIGHTS TO BIM DELIVERABLES.....8</p> <p>24.9 BIM SPECIFICATION AND LEVEL OF DETAIL.....8</p> <p>24.10 BIM MODELLING REQUIREMENTS.....10</p> <p>24.11 BIM SOFTWARE AND FORMATS FOR EXCHANGE AND SUBMITTAL.....10</p> <p>24.12 BIM PROCESSES AND PROCEDURES.....12</p> <p>24.13 INTEGRATION WITH MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM (MMS).....13</p> <p>24.14 BIM ROLES AND RESPONSIBILITIES.....13</p> <p>24.15 IN-HOUSE.....15</p> <p><b>15 clauses</b> CONTRACT T021</p>	<p>PS-25-1 PARTICULAR SPECIFICATION CONTENTS</p> <p>Clause Description Page PS-25-1</p> <p>25.1 Building Information Modelling (BIM).....1</p> <p>25.2 General.....1</p> <p>25.3 BIM Objectives, Responsibilities and Deliverables.....1</p> <p>25.4 Coordinated Combined Services Model (CCSM).....3</p> <p>25.5 Coordinated Combined Services Model (CCSCM).....3</p> <p>25.6 As-Built Asset Model (ABAM).....4</p> <p>25.7 BIM Execution Plan.....6</p> <p>25.8 OWNERSHIP AND RIGHTS TO BIM DELIVERABLES.....6</p> <p>25.9 BIM SPECIFICATION AND LEVEL OF DETAIL.....6</p> <p>25.10 Provision of Modelling Services to SWCs.....7</p> <p>25.11 Individual Services Model.....7</p> <p>25.12 CCSM and CCSCM Submission.....8</p> <p>25.13 Clash Detection Management.....10</p> <p>25.14 BIM Modelling Requirements.....11</p> <p>25.15 BIM Software and Formats for Exchange and Submittal.....12</p> <p>25.16 BIM Format for Submission to the Authority.....12</p> <p>25.17 Software Applications.....13</p> <p>25.18 BIM Processes and Procedures.....14</p> <p>25.19 Maintenance Management System (MMS).....15</p> <p>25.20 BIM Roles and Responsibilities.....15</p> <p><b>20 clauses</b> CONTRACT T018</p>	<p>PS-04 1 BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM).....1</p> <p>1.1 Objective.....1</p> <p>1.2 Definitions.....1</p> <p>1.3 General.....2</p> <p>1.4 BIM Deliverables.....2</p> <p>1.5 Ownership and Rights to BIM Deliverables.....6</p> <p>1.6 BIM Execution Plan.....6</p> <p>1.7 BIM Collaboration with Interfacing Parties.....8</p> <p>1.8 Construction and Shop Model.....9</p> <p>1.9 Provision of Modelling Services to System-Wide Contractors (SWC).....10</p> <p>1.10 Coordinated Combined Services Model (CCSM).....10</p> <p>1.11 Clash Detection Management.....12</p> <p>1.12 As-Built Model.....13</p> <p>1.13 Asset Model and As-Built Asset Model (ABAM).....14</p> <p>1.14 BIM Processes and Procedures.....15</p> <p>1.15 Level of Detail for BIM models.....16</p> <p>1.16 Model Quality Assurance &amp; Control.....16</p> <p>1.17 Data Management: File Naming and Folder Naming Convention.....18</p> <p>1.18 BIM Authoring Software and Formats.....19</p> <p>1.19 Integration with Maintenance Management System (MMS).....20</p> <p>1.20 BIM Roles and Responsibilities.....21</p> <p>1.21 Hardware.....23</p> <p><b>21 clauses</b> CONTRACT J01</p>	<p>PS-24-1 24. BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)</p> <p>CONTENT</p> <p>Clause Description Page PS-24-1</p> <p>24 BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM).....1</p> <p>24.1 Objective.....1</p> <p>24.2 Definitions.....1</p> <p>24.3 General.....2</p> <p>24.4 BIM Deliverables.....2</p> <p>24.5 Ownership and Rights to BIM Deliverables.....6</p> <p>24.6 BIM Execution Plan.....6</p> <p>24.7 BIM Collaboration with Interfacing Parties.....8</p> <p>24.8 Construction Model.....9</p> <p>24.9 Provision of Modelling Services to System-Wide Contractors (SWC).....10</p> <p>24.10 Coordinated Combined Services Model (CCSM).....10</p> <p>24.11 Clash Detection Management.....13</p> <p>24.12 As-Built Model (ABM).....14</p> <p>24.13 Asset Information Model (AIM).....14</p> <p>24.14 BIM Processes and Procedures.....16</p> <p>24.15 Level of Detail and Parameters for BIM models.....17</p> <p>24.16 Model Quality Assurance &amp; Control.....19</p> <p>24.17 Data Management: File Naming and Folder Naming Convention.....19</p> <p>24.18 BIM Software and Formats.....20</p> <p>24.19 Coordination with Maintenance Management System (MMS).....21</p> <p>24.20 BIM Roles and Responsibilities.....22</p> <p>24.21 Hardware and BIM Software.....24</p> <p><b>22 clauses</b> CONTRACT I01</p>
---	---	--	---	---

Thomson East Line  
2015-2016

North South  
Corridor 2017

Jurong Region  
Line 2018

ITTC  
2020

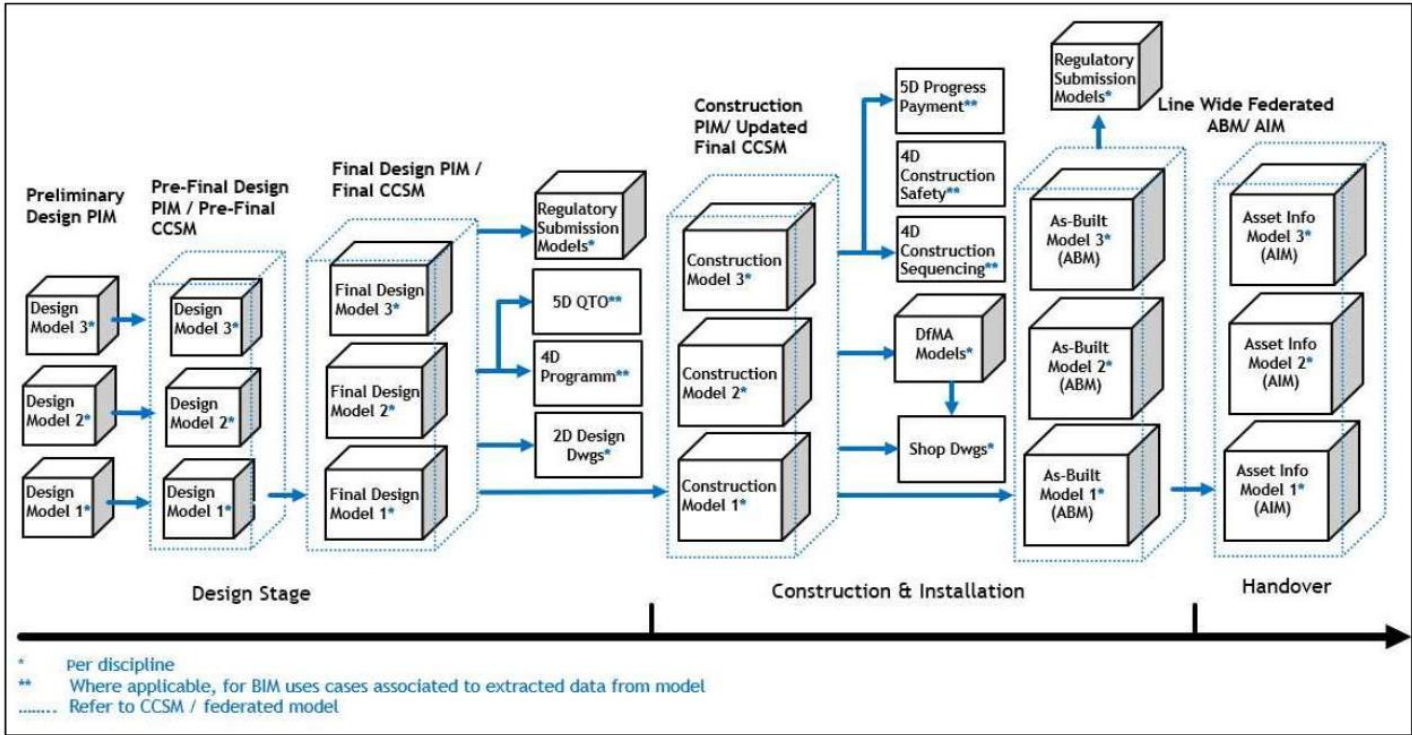
**Increase and Update of BIM requirements**

최소한의 요건부터 단계별로 BIM 요구사항이 발전 (BIM 과업지시서 항목 꾸준히 증가)  
시범적인 항목, 시범적인 S/W의 활용 시도 후, 적용성을 분석하여 이후 과업지시서에 반영

# 1. 인프라 BIM : 과거와 현재

## BIM 활용 개요도

BIM Annex A: PIM Development Diagram



회의	목적	주기	참여자
IDC Internal Design Coordination	분야별 설계 조율	매 2주 마다	Contractors
VDR Virtual Design Review	분야별 설계 조율	매 2주 마다	LTA, Contractors
SWC BIM Review Meeting	시스템분야와 설계 조율	매 2주 마다	LTA, SWCs, Contractors
Construction Review Meeting	공정 계획 검토	매월	LTA, Main Contractor
CIP	CIP 조율	필요시	LTA, SWCs, Main Contractor

\* CIP : Co-ordinated Installation Programme


설계, 시공, 준공 단계에서 개발되는 각 정보 모델과 활용에 대하여 도시화 하여 설명  
4D 공정 및 안전관리, 5D 기성 청구, BIM기반 샵드로잉 작성 등 활용 요구





## 2. BIM, VDC, IDD


### IDD builds on BIM & VDC

BIM과 VDC를 바탕으로 디지털 데이터를 공유하고  
협업하여 건설 사업을 수행하는 방식  
(IoT, 로봇틱스, AI까지 연결)


  
beyond BIM:  
real-time digital data

  
whole value chain

  
outcome-based


  
Mobile & cloud  
platform


Transformation


  
Artificial intelligence,  
machine learning

**IDD**

“Integrating and  
Digitalising the Built  
Environment Value  
Chain”

  
beyond 3D BIM

  
design + construction  
collaboration

  
reduce issues  
& resolution latency

  
BIM to field

Collaboration

**VDC**

Virtual Design and Construction

“Build Twice:  
First Virtual, then Real”

BIM 모델을 활용하여 설계 및 시공,  
운영 등을 디지털 방식으로 수행

Information

  
3D BIM  
BIM e-submission

  
core information

  
design analyses

**BIM**

Building Information Modelling

“Single Source of Truth”

3D 정보 모델을 생성하고 관리

## 2. BIM, VDC, IDD

### 해외 프로젝트 과업지시서에서의 IDD 반영

#### 1.10 INTEGRATED DIGITAL DELIVERY (IDD)

1.10.1 The Contractor shall note that Integrated Digital Delivery (IDD) will be implemented to this Project. The Contractor shall refer to the relevant Sections of the Standard Reclamation Specifications for detailed requirements on the IDD deliverables as well as the key personnel required for IDD.

15.10.2.1 The responsibilities of the abovementioned personnel include, but not limited to, the items listed in the table below.

Roles	Minimum number of pax	To be employed before Commencement Date
IDD Manager	1	1
BIM Manager	1	1
BIM Coordinator	1	
BIM Modeller	1	

Role	Responsibilities
IDD Manager	Oversees the BIM, VDC, and/or IDD implementation Manages Contractor's flow of information in Employer's CDE (i.e., OPTIMUS) Manages the folder structure and file naming convention Sets up guidelines relating to the Project's flow of information
BIM Manager	Reports to IDD Manager Oversees the BIM model creation, federation, etc. Develops BIM Execution Plan (BEP)/ IDD Execution Plan (IDEEP) Develops Model Content Plan Attends BIM/ICE Meeting
BIM Coordinator	Reports to BIM Manager Develops Model Content Plan with BIM Manager Reviews BIM model(s) Coordinates the BIM model(s) with BIM modellers, engineers, etc. Combines 3D model(s) and creates 4D BIM model(s) Manages the file format and naming Submits BIM model(s) and/or other BIM related documents to Client through CDE (if applicable)

BIM이외에 IDD를 추가적으로 수행하고, BEP와 함께 관련 계획서(IDEEP)를 제출  
Key Personnel에 IDD Manager 추가



## 2. BIM, VDC, IDD

### ■ BIM 수행 소개 : 서울시 영동대로 지하공간 복합개발 (시공 BIM)



과업 위치	서울 강남구 코엑스 사거리에서 삼성역 사거리 사이 약 1km 구간
공사 규모	시설면적 : 210,000㎡ / 상부 : 12,000㎡ 규모 녹지광장 공사비 : 1조원
과업 기간	2024.11 ~ 2028. 10 (48개월)
과업 내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시설물 유지관리를 위한 BIM 구축</li> <li>2. 공정 4D 시뮬레이션</li> <li>3. 5D 시뮬레이션을 통한 단계별 내역관리</li> <li>4. 공사중 주요 위험구간 안전관리</li> <li>5. 시공장비 및 자재 야적장 시공간섭 검토</li> <li>6. 주요구간 진행사항 검토 시공시뮬레이션</li> <li>7. PSC 거더 시공단계별 상세 검토</li> <li>8. 단계별 이설시공 상세검토</li> <li>9. 가시설 및 토공 관리</li> <li>10. 말뚝 및 지장물 현황 검토 및 간섭검토</li> <li>11. 기존 구조물 철거 및 신설 단계별 가시설 검토</li> </ol>

발 주 처



서울특별시

시공단계 건설사업관리

1 공구

시공 DL E&C

BIM TAESUNG SNI

2 공구

시공 현대건설

BIM TAESUNG SNI

3 공구

시공 현대건설

BIM TAESUNG SNI

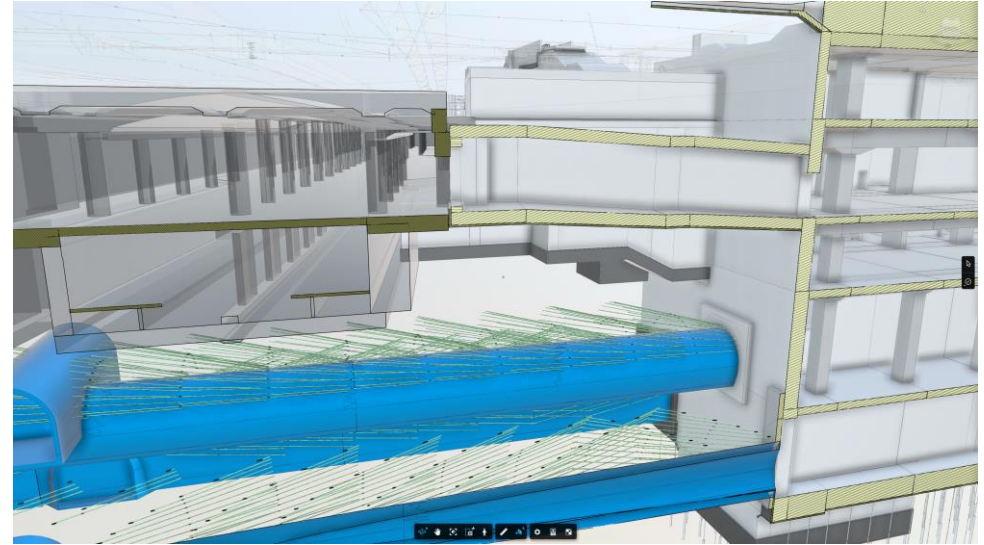
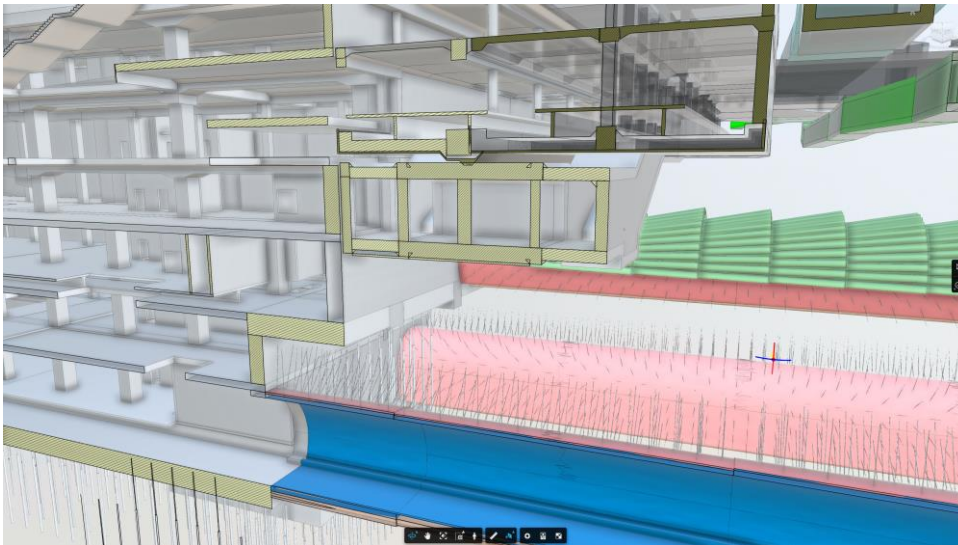
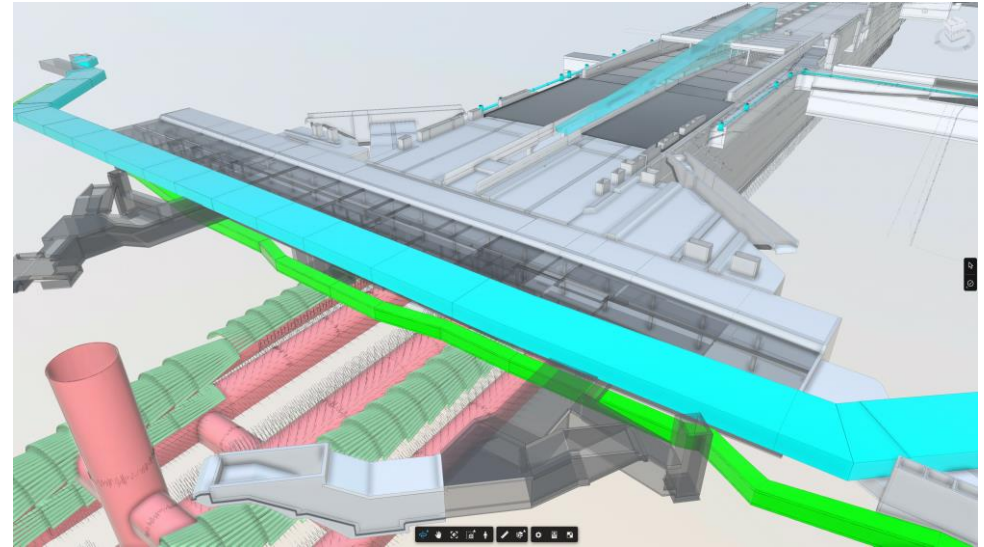
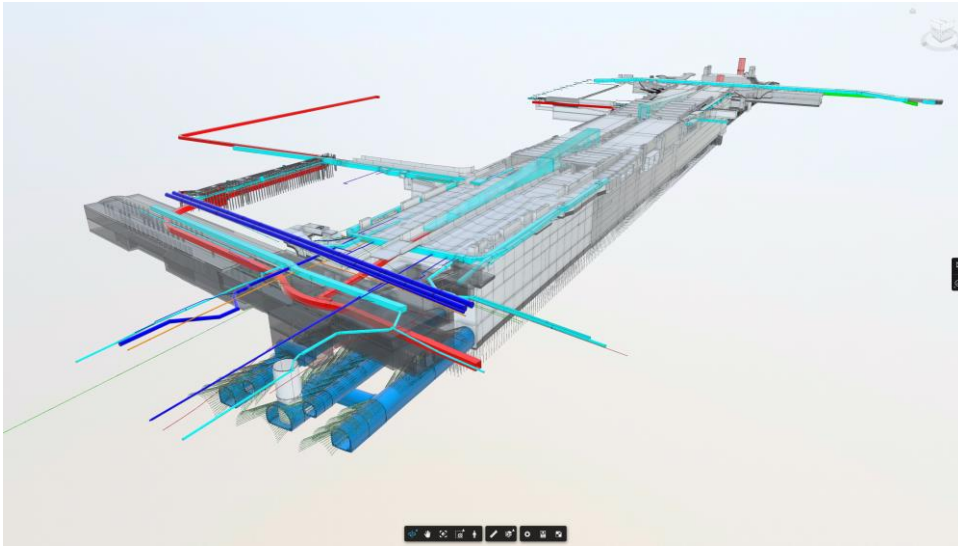
4 공구

시공 롯데건설

BIM TAESUNG SNI

## 2. BIM, VDC, IDD

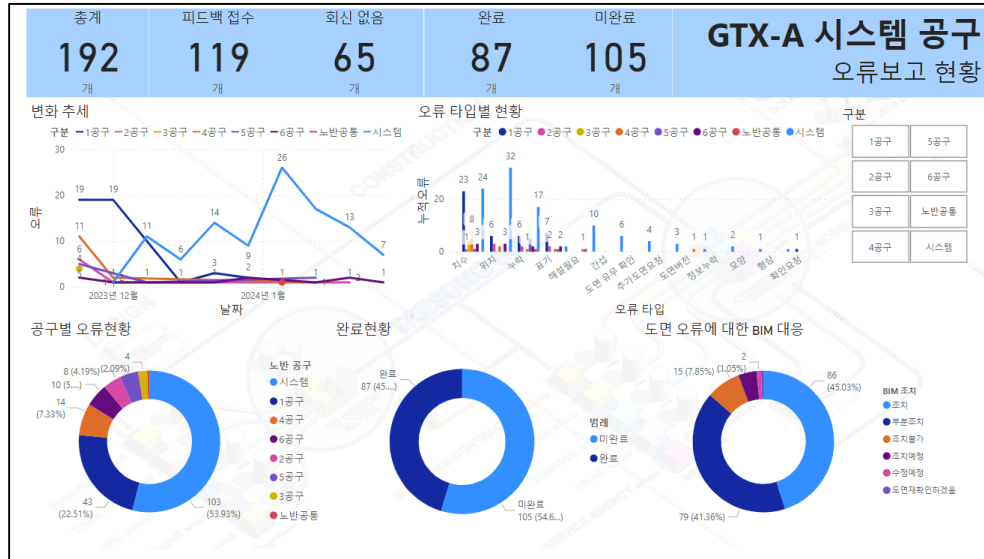
### ■ BIM 수행 소개 : 서울시 영동대로 지하공간 복합개발 (시공 BIM)



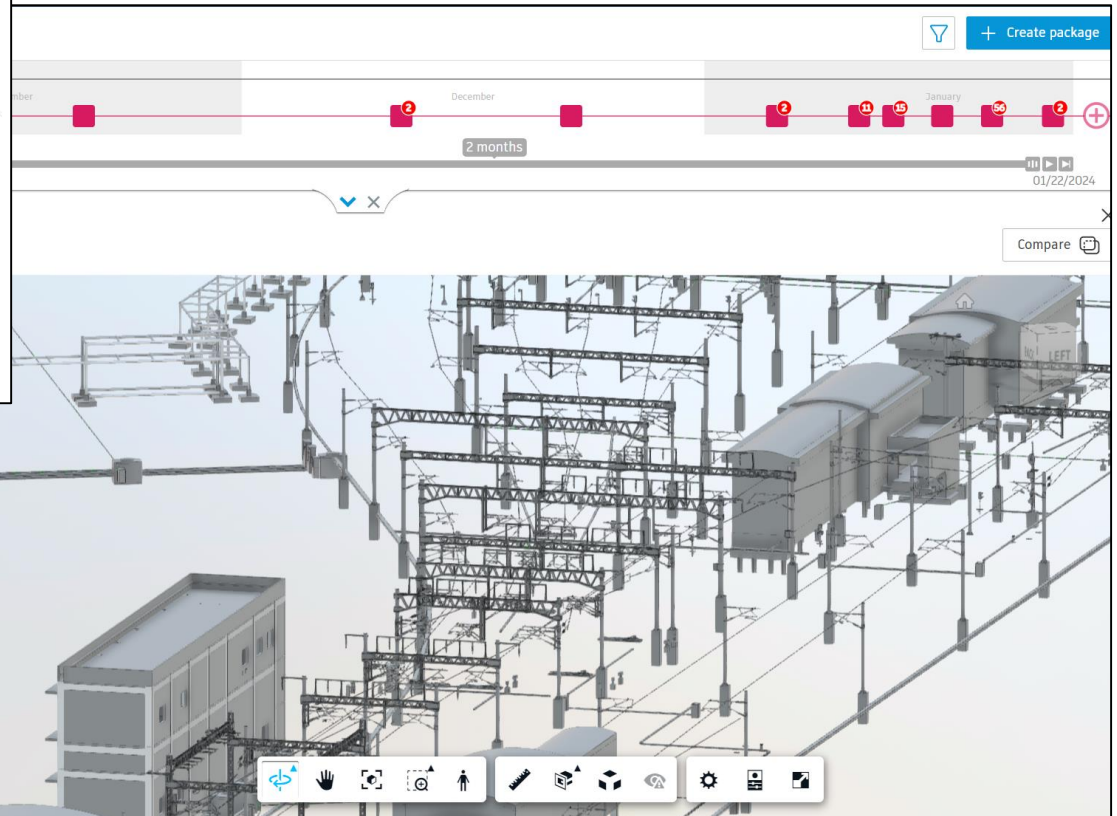


## 2. BIM, VDC, IDD

### BIM 수행 소개 : GTX-A 전 공구 노반 및 시스템 분야 (시공 BIM)



BIM+대시보드를 통한 이슈 관리



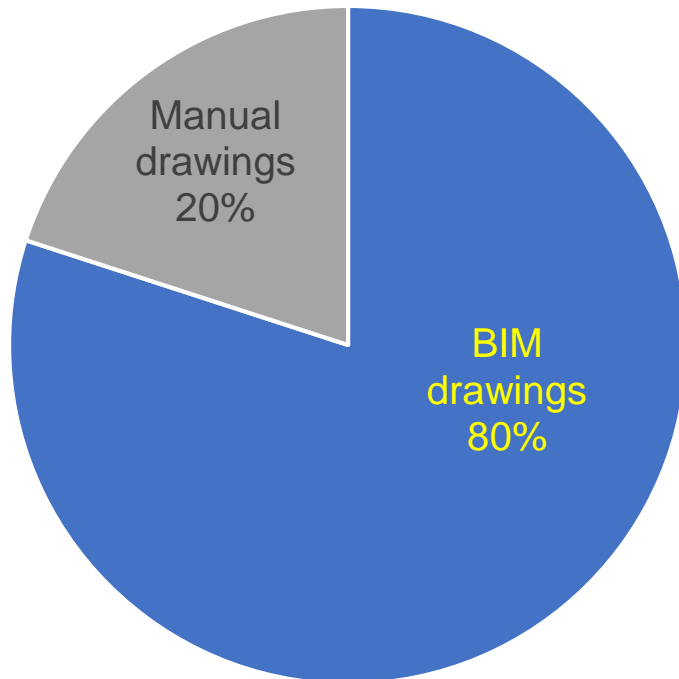
BIM 기반 검토를 통해, 설계 및 시공 계획상의 이슈 관리 (대시보드 활용)  
표준도 위주의 도면으로 시공 계획이 되는 분야 경우, 인터페이스 문제 다수 발생

## 2. BIM, VDC, IDD

### ■ BIM 수행 소개 : 전면 BIM 설계 사례

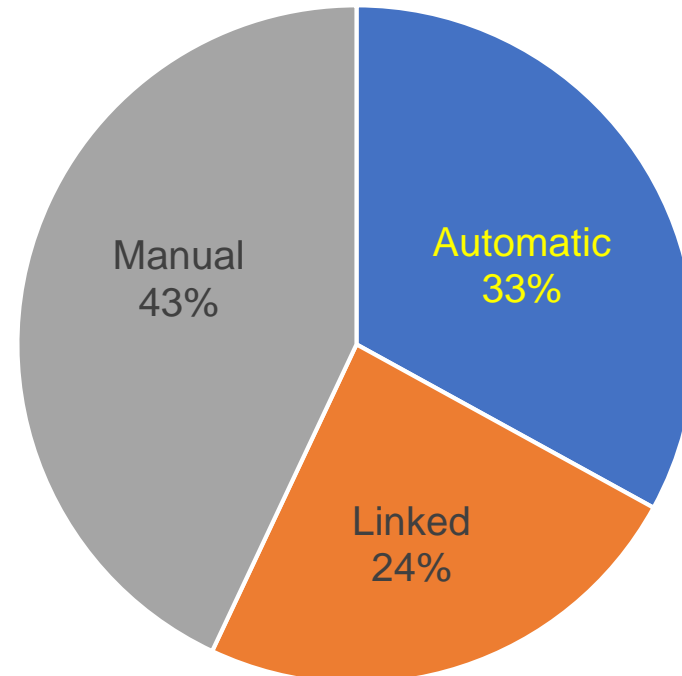
#### BIM 기반 도면의 비율

기본 도면 (BIM) V.S 보조 도면



#### BIM 기반 수량의 비율

자동 수량 V.S 연동 수량 V.S 수동 수량



해외의 경우, BIM 도면의 비율이 100%까지 되도록 요구  
수동 수량 비율이 여전히 높아, BIM 기반 기성관리 (5D) 어려움



## 2. BIM, VDC, IDD

### BIM기반 가상 건설 검토



## 2. BIM, VDC, IDD

### BIM기반 가상 건설 검토

Video

PreVuilders 서울-문산 3공구 공릉천교 가상건설 시뮬레이션 Project Scenes

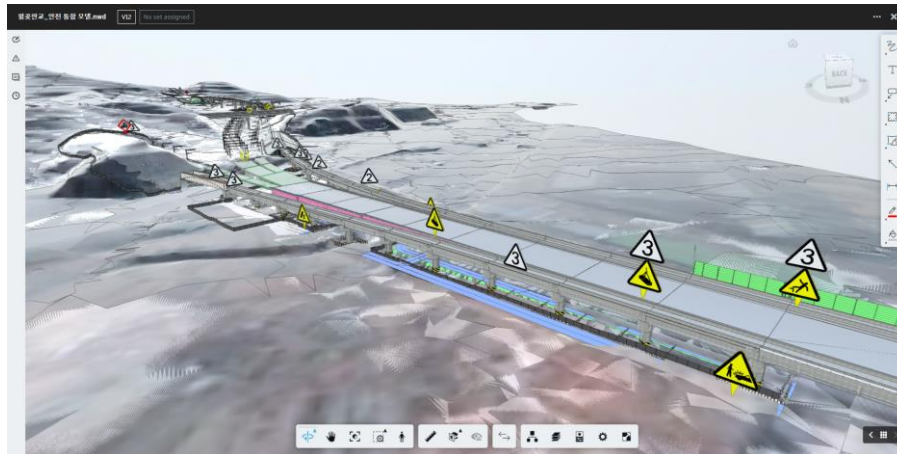
Inspection						
Crane	Boom length	Boom angle	Radius	Safety weight	Girder weight	Safety rate
450Ton C/C	56m	65.9°	26m	147t	111.5t	75.9%
750Ton C/C	91.4m	57.4°	52m	148.3t	111.5t	75.2%

Video player controls: play, stop, full screen, and a progress bar.

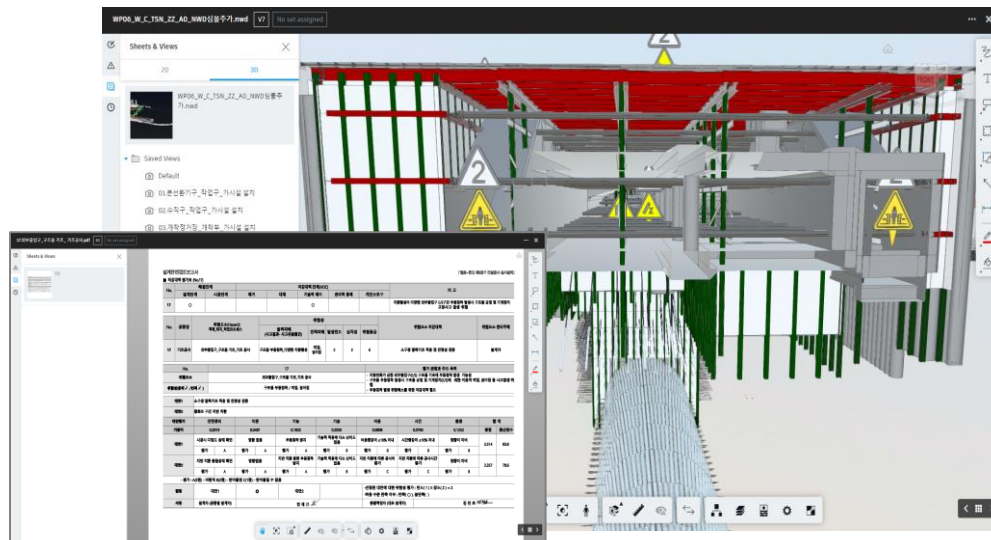


# 2. BIM, VDC, IDD

## BIM 안전관리



절단, 배임 (Sharp)	접지 (Electric Ground Hazard)	주의 - 공사중 (Under Construction)	지게차 주의 (Caution Forklift)	지붕 붕괴 주의 (Fragile Roof)
추락 주의 (Sudden Drop)	충돌 (Crash)	폭발 (Explosive)	프레스 작업시 제품 충돌 주의 (Product Collision Hazard)	피부 자극 물질 (Irritant)



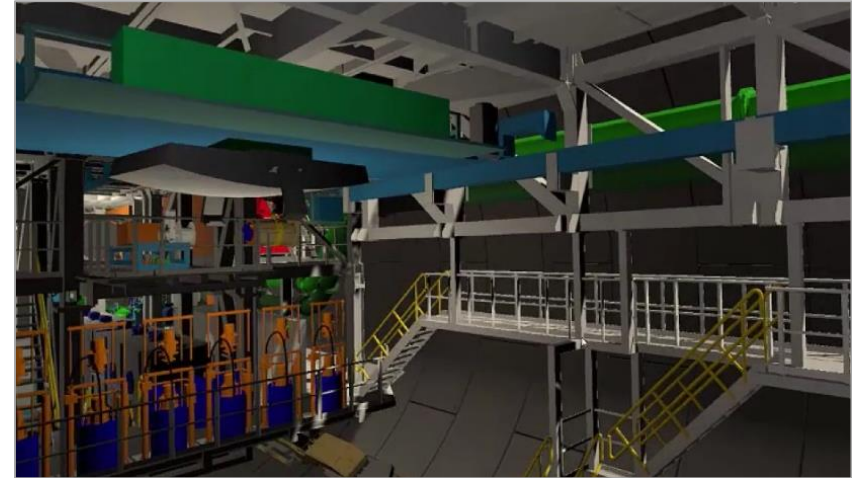
설계 및 시공을 포함한 건설 전단계에서 안전 위험요소의 검토와 관리를 위해 BIM 활용 체계 개발  
설계 안전성 검토 내용 BIM 기반 관리 + 시공단계 대상 현장 중점 안전관리 대상 관리 (공정 연계)

## 2. BIM, VDC, IDD

### BIM기반 가상 건설 검토



[ Precast 야적장 적정 규모 시뮬레이션 (필리핀) ]



[ TBM 운영 시뮬레이션 ]



[ 야간 주행 시뮬레이션 ]



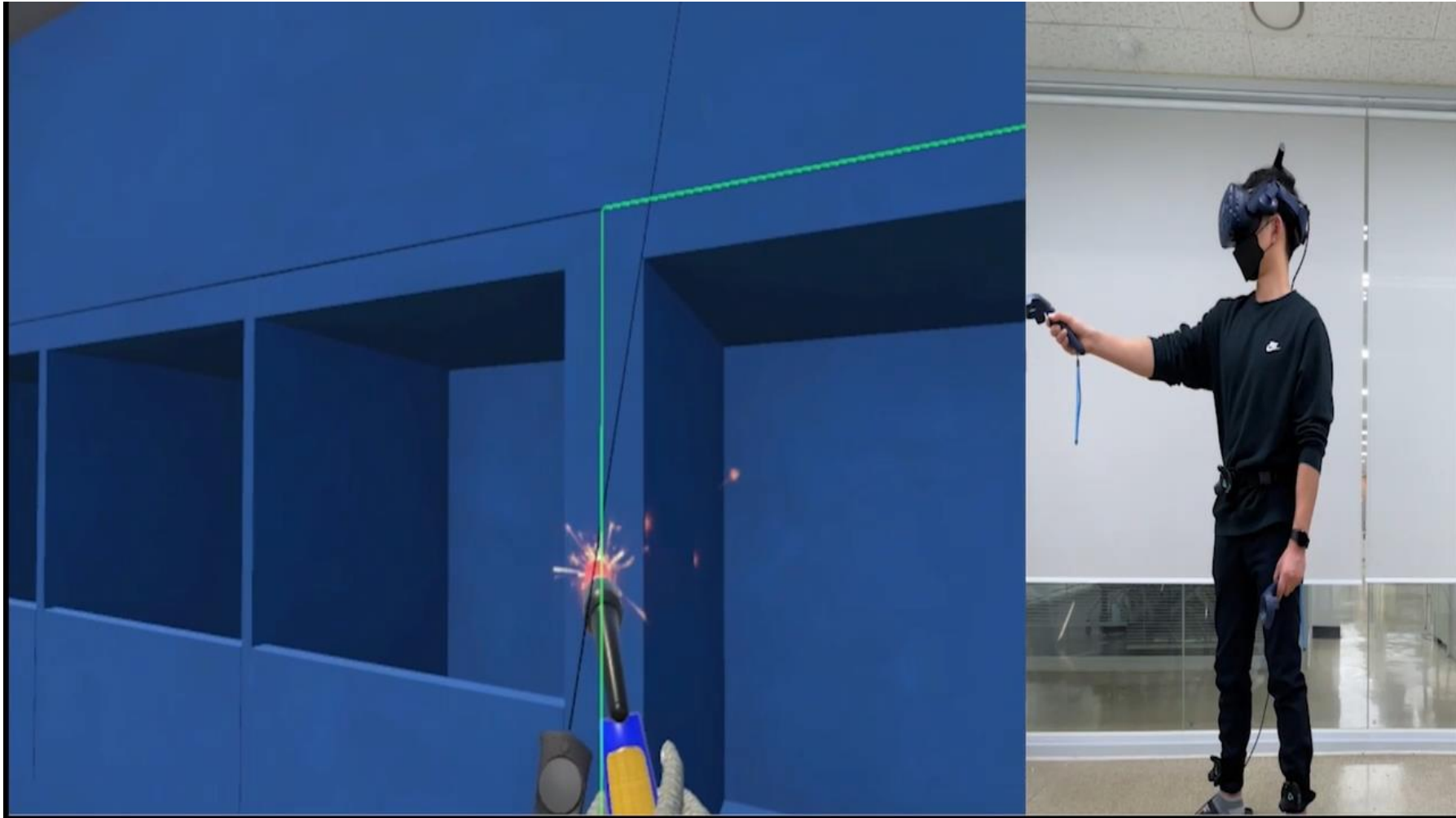
[ 토공 장비 연계 다짐 품질 관리 플랫폼 ]

BIM 기반의 가상건설 검토 및 시뮬레이션은 다양하게 적용 가능  
계측, 센서, GPS 정보 등과 연계하여 활용 가능



## 2. BIM, VDC, IDD

### ■ BIM기반 가상 건설 검토



가상의 공간에서 건설 아바타를 이용하여 작업 가능성 및 안전성 등 검토  
VR 모션 캡처 기술을 활용하여 사용자의 행동을 VR 아바타에서 구현

## 2. BIM, VDC, IDD

### ■ BIM 기반 하수관로 스마트 유지관리



### 혼합현실 기반 하수관로 상태정보 조회

기존 하수관로 형상정보에 결함정보 DB와 연동하여 중첩시켜 표출  
→ 현장 실무자 하수관로 결함정보 여부 및 결함 유형 손쉽게 파악



### 3. 맺음말 : Global BIM Trends



Enhanced BIM Standards and Regulations



BIM and Reality Capture Modeling



Cloud-Based Collaboration



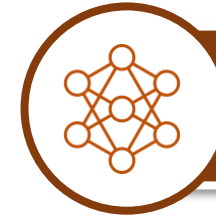
Digital Twins and BIM Convergence



Enhanced Data Analytics and Reporting



Extended Reality (XR) Applications



Advancements in Generative Design



Increased Focus on Sustainability



AI Integration with BIM tools



Expansion from BIM and VDC to IDD

# 감사합니다.

태성에스엔아이 대표 김 성 훈  
shkim@tssni.com