

# 서울시 BIM 적용지침

## 철도설계 편

2025. 6.



서울특별시  
SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT



# 서울시 BIM 적용지침

## 철도설계 편

2025. 6.

# 1

## 일반사항

1.1 지침의 목적 및 위계 .....	9
1.1.1 지침의 목적 .....	9
1.1.2 지침의 위계 .....	9
1.2 지침의 구성 및 기본원칙 .....	10
1.2.1 지침의 구성 .....	10
1.2.2 지침의 적용원칙 .....	10
1.3 지침의 적용범위 .....	11
1.3.1 적용대상 .....	11
1.3.2 적용단계 .....	11
1.3.3 적용업무 및 수준 .....	11
1.4 BIM 사업 관련 역할, 책임 및 권한 .....	12
1.4.1 수행주체별 역할 및 책임 .....	12
1.4.2 BIM 데이터에 대한 책임과 권한 .....	13
1.5 용어 및 관련 근거 .....	14
1.5.1 용어 .....	14
1.5.2 인용표기 .....	21
1.6 지침의 개정 .....	21
1.6.1 개정관련 .....	21

## 2

## 발주단계 및 요구사항

2.1 발주단계 개요	25
2.1.1 BIM 적용개요	25
2.1.2 서울시 BIM 발주단계 절차	25
2.1.3 서울시 BIM 발주업무 범위	26
2.2 발주단계별 세부내용	27
2.2.1 BIM 발주계획 수립	27
2.2.2 발주준비 단계	29
2.2.3 발주서류 준비 및 작성 단계	31
2.2.4 발주공고 단계	32
2.2.5 제안 평가 및 선정 단계	33
2.2.6 계약 및 보완 단계	33
2.2.7 수행 및 관리 단계	34
2.2.8 납품 성과품 품질검토 단계	35
2.2.9 성과품 관리 단계	35
2.3 발주자 요구사항	36
2.3.1 발주자 BIM 요구사항 정의	36
2.3.2 BIM 수행조직 및 인프라 구성	36
2.3.3 BIM 상세수준	36
2.3.4 BIM 모델	37
2.3.5 BIM 속성	39
2.3.6 BIM 성과품 작성 및 납품	39
2.3.7 BIM 성과품 품질검토	41
2.3.8 BIM 품질검토 방법 및 절차	41

## 3

## BIM 데이터 작성기준

3.1 BIM 적용절차 .....	45
3.2 BIM 데이터 구축환경 .....	46
3.2.1 BIM 수행환경 .....	46
3.2.2 BIM 협업환경 .....	49
3.2.3 BIM 표준적용 .....	51
3.2.4 BIM 데이터 교환 .....	54
3.2.5 BIM 라이브러리 .....	55
3.2.6 BIM 데이터의 구성체계 .....	55
3.2.7 BIM 데이터의 통합관리 및 활용 .....	56
3.3 BIM 데이터 작성기준 .....	57
3.3.1 일반사항 .....	57
3.3.2 BIM 데이터 상세수준 .....	60
3.3.3 노반분야 BIM 데이터 작성 .....	64
3.3.4 건축분야 BIM 데이터 작성 .....	78
3.3.5 궤도 및 시스템 분야 BIM 데이터 작성 .....	81
3.3.6 BIM 데이터 속성 작성 .....	84

## 4

## BIM 성과품 작성 및 납품기준

4.1 BIM 성과품 작성기준 .....	89
4.1.1 일반사항 .....	89
4.1.2 BIM 수행계획서 작성기준 .....	90
4.1.3 설계도면 작성기준 .....	92
4.1.4 수량산출 작성기준 .....	93
4.1.5 BIM 결과보고서 작성 .....	95
4.2 BIM 성과품 납품기준 .....	96
4.2.1 BIM 성과품 제출 및 납품방법 .....	96
4.2.2 설계도서와 BIM 데이터의 일치 .....	96

4.2.3 BIM 성과품 납품절차	96
4.2.4 BIM 데이터의 보안	97
4.2.5 성과품 목록 및 포맷	97
4.2.6 BIM 성과품 폴더체계	99
4.2.7 BIM 성과품 파일명 구조	100

## 5

### BIM 성과품 품질검토 기준

5.1 BIM 성과품 품질검토 일반사항	105
5.1.1 품질검토 정의	105
5.1.2 품질검토 목적	105
5.1.3 품질검토 원칙	105
5.2 품질검토 기준 및 방법	107
5.2.1 품질검토 기준	107
5.2.2 품질검토 시기	109
5.2.3 품질검토 방법	109

## 6

### BIM 설계 및 활용

6.1 BIM 설계 활용 개요	115
6.1.1 목적 및 정의	115
6.1.2 원칙	115
6.1.3 BIM 활용 개념도	116
6.2 BIM 설계 활용 예시	117
6.2.1 배수 시뮬레이션	117
6.2.2 일조/일영 시뮬레이션	118
6.2.3 경관성 검토 시뮬레이션	118
6.2.4 주행 시뮬레이션	119
6.2.5 BIM 활용 성과품	119
6.2.6 BIM 기반 안전설계	120



# 제1장 일반사항

- 1.1 지침의 목적 및 위계
- 1.2 지침의 구성 및 기본원칙
- 1.3 지침의 적용범위
- 1.4 BIM 사업관련 역할, 책임 및 권한
- 1.5 용어 및 관련 근거
- 1.6 지침의 개정



## 1.1

## 지침의 목적 및 위계

## 1.1.1 지침의 목적

- 서울시 BIM 적용지침(철도설계 편)〔이하 “적용지침(철도)”이라 한다.〕은 서울특별시에서 시행하는 철도 건설사업 중 ‘BIM 기반 설계 업무’를 수행할 때 필요한 공통기준을 정하는데 그 목적이 있다.
- 본 적용지침(철도)은 체계적이고 일관된 형태의 BIM 데이터를 확보할 수 있도록 BIM 설계 수행 과정에 대한 절차를 규정하고, BIM 데이터와 설계단계 활용방안을 연계하여 최적의 성과품을 도출하기 위한 세부기준을 정하는데 목적이 있다.

## 1.1.2 지침의 위계

- 본 적용지침(철도)은 ‘건설산업 BIM 기본지침’ 및 ‘건설산업 BIM 시행지침’을 기반으로 아래와 같이 Level 2-1(분야별 BIM 적용지침)의 철도분야를 대상으로 한다.

그림 1 기본 · 시행지침 및 하위 지침의 위계



## 1.2 지침의 구성 및 기본원칙

### 1.2.1 지침의 구성

- 본 적용지침(철도)은 건설산업 BIM 기본지침 및 시행지침의 하위지침으로 서울특별시 관할 철도 건설사업 수행 시 BIM 설계에 필요한 ① 일반사항, ② 발주절차 및 요구사항, ③ BIM 데이터 작성기준, ④ BIM 성과품 작성 및 납품기준, ⑤ BIM 성과품 품질검토 기준, ⑥ BIM 설계 활용 및 부속서 범위로 하며, 적용지침의 구성 체계와 주요내용은 <그림 2>와 같다.

그림 2 서울시 BIM 적용지침(철도설계 편) 구성 체계 및 주요내용

제1장 일반사항	제2장 발주단계 및 요구사항	제3장 BIM 데이터 작성기준	제4장 BIM 성과품 작성 및 납품기준
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지침의 목적 및 위계</li> <li>- 지침의 구성 및 기본원칙</li> <li>- 지침의 적용범위</li> <li>- BIM 사업관련 역할, 책임 및 권한</li> <li>- 용어 및 관련근거</li> <li>- 지침의 개정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 발주단계 개요</li> <li>- 발주단계별 세부내용</li> <li>- 발주자 요구사항</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 적용절차</li> <li>- BIM 데이터 구축환경</li> <li>- BIM 데이터 작성기준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 성과품 작성기준</li> <li>- BIM 성과품 납품기준</li> </ul>
	제5장 BIM 성과품 품질검토 기준	제6장 BIM 설계 및 활용	부 속 서
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 성과품 품질검토 일반사항</li> <li>- 품질검토 기준 및 방법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 설계 활용 개요</li> <li>- BIM 설계 활용 예시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 설계도면 작성 기준 및 예시</li> <li>- BIM 수량산출 기준 및 예시</li> <li>- BIM 과업지시서</li> <li>- BIM 과업수행계획서</li> <li>- BIM 결과보고서</li> </ul>

### 1.2.2 지침의 적용원칙

- 본 적용지침(철도)은 아래와 같이 우선적으로 적용이 되며, 본 적용지침(철도)에서 규정하고 있지 않거나 동일한 사항에 대한 규정이 상이한 경우, 다음의 순위에 따라 적용한다.
  - (1) 1순위 : 서울시 과업지시서, 시방서, 입찰안내서
  - (2) 2순위 : 서울시 BIM 적용지침 V 1.0 (2025.06)
  - (3) 3순위 : 국토교통부 건설산업 BIM 기본지침(2020.12) 및 시행지침(2022.07)
  - (4) 4순위 : 기타 발주자의 적용지침, 설계도서 관련 절차서 및 규정
  - (5) 5순위 : 국가 표준 (예: 한국산업규격(KS) 및 한국정보통신표준(KICS))
- 본 적용지침(철도) 시행 이후 각각의 관련 적용지침 및 기준은 최신버전을 따른다.

## 1.3 지침의 적용범위

### 1.3.1 적용대상

- 본 적용지침(철도)의 대상사업은 기본적으로 서울특별시(이하 “서울시”, 본 지침에서는 “발주자” 대신 “서울시”로 표기)에서 발주하는 ‘BIM기반 철도 건설 사업’에 적용한다.
- 본 적용지침(철도)의 적용 대상 시설물 범위는 서울시 관할 철도의 노반, 궤도, 건축, 신호, 전기 정보통신 등 전체 공종을 대상으로 하며, 무인비행장치(드론) 이용 측량 등을 활용한 지형 데이터의 구축, 지반조사 결과를 활용한 지층 데이터 구축 등을 포함한다.

### 1.3.2 적용단계

- 본 적용지침(철도)의 적용단계는 서울시에서 시행하는 ‘BIM 기반 철도건설 사업’을 대상으로 하며, 서울시 관할 철도의 기본설계, 실시설계, 기본 및 실시설계를 대상으로 한다.
- 또한, 본 적용지침(철도)은 향후 발주부서 필요시 시공, 유지관리 BIM 적용 시 준용할 수 있다.

### 1.3.3 적용업무 및 수준

- 업무의 적용은 서울시에서 수행하는 철도 건설사업의 요구사항을 담은 ‘과업내용서(BIM 설계 포함)’에 근거한다.
- 본 적용지침(철도)은 철도 건설산업에서 설계단계의 성과품을 BIM 모델로부터 추출·작성·납품할 수 있도록 우선 적용한다.
- 과업내용서 및 요구정의서 상에서 변경이 필요한 경우에는 담당감독원과 수급자가 상호 문서로 협의하여야 한다.
- 과업내용서 및 요구정의서는 업무 범위 및 특성을 고려하여 합리적인 수준에서 수행하는 것이 바람직하며, 과업 수행 중 추가적인 업무 발생 시 상호 협의 하에 적정 대가를 반영하여야 한다.

## 1.4 BIM 사업 관련 역할, 책임 및 권한

### 1.4.1 수행주체별 역할 및 책임

- 본 적용지침(철도)은 설계단계를 중심으로 제시된 바, 수행주체 구분은 발주자(서울시), 건설사업관리기술인, 수급인(설계자)으로 구분한다.

#### (1) 발주자 (서울시)

- 서울시는 철도건설 사업의 총괄적인 사업 추진을 위하여 BIM 발주 및 수행에 관련된 계획, 시행, 관리 및 조정의 역할을 담당한다.
- 서울시는 BIM 사업의 사업관리를 담당하고, 납품되는 BIM 성과품의 품질검토를 수행해야한다. 필요시 수급인에게 검토사항 결과를 통보해야 한다.
- 서울시는 BIM 수행 및 성과품 품질검수를 위해 BIM 분야 역량을 갖춘 건설사업관리 기술인을 선임하여 추진할 수 있다.
- 서울시는 프로젝트 발주공고 자료에서 벗어나지 않는 범위에서 'BIM 수행계획서'에 대해 수정 및 보완을 지시할 수 있다.

표 1 발주자 (서울시) 관련 구분

구 분	설 명	관련부서
발주부서 (시행)	철도건설 공사 또는 관련 설계용역에 관한 기획, 설계, 발주, 시공, 품질관리, 예산관리, 자재관리, 유지보수 등을 주관하는 부서를 말한다.	
계약부서	시행부서 중 공사 또는 용역계약의 체결, 계약변경 및 대금지급 등의 계약 업무를 담당하는 부서를 말한다.	
심의 주관부서	시행부서의 요청에 따라 심의("심의"란 위원회에서 평가, 심의, 의결을 하는 행위를 말한다)를 주관하는 부서를 말한다. 다만, 시행부서에서 심의를 주관할 경우에는 시행부서가 심의주관부서가 될 수 있다.	

#### (2) 건설사업관리기술인

- 건설사업관리기술인(설계단계)은 서울시로부터 BIM 수행업무에 대한 권한의 일부를 위임 받으며, 위임된 사항에 대한 BIM 사업관리 업무를 수행할 수 있다.

- 건설사업관리기술인은 사업기간 동안 계약된 범위 내에서 'BIM 수행계획서'에 근거하여 BIM 사업의 계획, 관리, 조정, 검토 및 승인하는 등 BIM 관리자의 역할을 수행할 수 있다.

### (3) 수급인 (설계자)

- 수급인은 BIM 기반 설계 과업을 수행하기 위해 입찰에 참여하고 선정된 계약 상대자를 말한다.
- 수급인은 서울시가 제시한 'BIM 요구사항정의서', 'BIM 과업지시서', '입찰안내서 및 BIM 적용지침' 등 프로젝트 입찰서류 및 발주 공고 자료를 분석하여, 서울시가 요구하는 사항을 확인하고, 이를 반영하여 BIM 데이터를 작성, 활용, 검토 및 납품하는 역할을 담당한다.
- 수급인은 과업 착수 전 'BIM 수행계획서'를 발주담당 감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다. 단, 수급인은 'BIM 수행계획서'를 변경하고자 할 때, 문서로 발주담당 감독자와 협의 및 승인을 거쳐 변경한다.
- 수급인은 발주담당 감독자가 승인한 'BIM 수행계획서'와 서울시가 정의한 BIM 관련 지침 및 업무 매뉴얼에 따라 BIM 성과품을 작성하고, 이를 서울시에 납품해야 한다.
- 수급인은 서울시에 BIM 성과품을 제출하기 전, 서울시의 품질기준에 따라 서울시가 시행하는 전문가 검수·검증절차(건설사업관리기술인 참여)를 거쳐야 하며, 이에 따른 수정·보완 지시가 있는 경우 그에 따라야 한다.

## 1.4.2 BIM 데이터에 대한 책임과 권한

### (1) BIM 데이터의 책임

- 수급인은 성과품 납품 시 제출한 설계도서와 BIM 데이터의 내용이 일치하도록 작성하여야 하며, BIM 성과품 내용에 대한 확인 및 책임은 수급인(설계자)에게 있다.
- BIM 데이터는 제출되어야 할 설계도서 내용의 전부 또는 일부를 대체하지 않으나, BIM 데이터로부터 설계도서(설계도면, 수량산출 등)를 작성함으로써 납품하는 성과품과 BIM 데이터는 일치하여야 한다.
- BIM 데이터 원본파일은 서울시 요구사항에 따라 '개방형 표준(예. IFC 등)에 근거한 납품포맷으로 적절하게 변환되었는지에 대한 확인의 책임'은 수급인에게 있다. 이때 소프트웨어의 기능적 한계로 인한 문제점은 'BIM 결과보고서'에 기록한다.

## (2) BIM 데이터의 권한

- BIM 성과품 및 성과품 작성을 위한 원본 데이터에 대한 저작권 및 소유권은 발주자(서울시)에게 있으며, BIM 성과품은 시공 및 유지관리 단계에서 활용할 수 있도록 작성하여 납품하여야 한다.
- BIM 성과품에 대한 원본 데이터는 해당 S/W의 원본 포맷파일, IFC 파일, LandXML 파일, 데이터를 작성하기 위해 참조된 파일(DWG, DGN 등) 등을 말한다.  
단, 수급자가 BIM 데이터를 효율적으로 작성하기 위해 직접 개발한 로직 프로그램과 추가로 사용되는 add-on, Third party S/W 등은 포함하지 않는다.

## (3) BIM 데이터의 보안

- (보안) 수급인은 관련 기준에 따라 보안 관리에 최선을 다하여야 하며, 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 손해에 대하여 관련 기준에 따라 책임을 져야 한다.
- (공개) 수급인은 서울시의 사전승인 없이 BIM 데이터를 제3자에게 누설, 전달하여서는 아니 되며, 필요시 서울시와 충분한 사전 협의 후 공개범위를 명확히 선정한 후 발주담당 감독자에게 승인을 득한 후 공개할 수 있다.
- (CDE 관리) 서울시가 CDE(공동 데이터 환경)를 제공하는 것을 원칙으로 하되, 서울시가 CDE를 제공할 수 없는 경우 수급인은 서울시의 요구사항을 분석하여 협업 플랫폼의 구축 방법, 협업 절차 및 BIM 데이터 관리 방안, CDE 유지관리 기간 및 책임소지 등의 세부적인 수행계획을 'BIM 수행계획서'에 반영하여야 한다.

## 1.5

## 용어 및 관련 근거

### 1.5.1 용어

#### 일반적 활용

#### (1) BIM (건설정보모델링, Building Information Modeling)

시설물의 생애주기 동안 발생하는 모든 정보를 3차원 모델 기반으로 통합하여 건설 정보와 절차를 표준화된 방식으로 상호 연계하고 디지털 협업이 가능하도록 하는 디지털 전환(Digital Transformation) 체계를 의미한다.

## (2) BIM 설계 (BIM Design)

설계·시공 등 건설사업의 각종 업무수행에서 활용할 목적으로, BIM 저작도구를 통해 BIM 모델을 작성하고, 도면, 수량, 그 밖의 필요한 설계도서를 BIM 모델로부터 추출하는 일련의 과정을 의미한다.

BIM 설계는 '건설산업 BIM 기본 및 시행지침'에 따라, 전면수행방식을 원칙으로 하되, 제반 조건 및 기술력의 수준을 고려하여 서울시가 조정할 수 있다.

- ① **BIM 전면수행 방식** : 원칙적으로 시설물의 모델을 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 방식을 적용한다.
- ② **BIM 병행수행 방식** : 기존 2차원 설계방식과 3차원 설계방식인 BIM을 함께 활용하는 경우 병행수행 방식을 사용할 수 있다. 단, 전체공사 중 특정 부분만을 BIM을 적용하는 경우, 본 지침의 일부를 적용할 수 있다.
- ③ **BIM 전환수행 방식** : BIM 데이터가 없는 2차원 방식으로 설계 또는 시공이 완료된 기존 시설물에 대하여 BIM 데이터를 확보하려는 경우 전환수행 방식을 사용할 수 있으며, 사전에 BIM 수행계획에 따라 적용한다.

## (3) BIM 모델, BIM 데이터 (BIM Data)

시설물의 3차원 형상과 속성을 포함하는 디지털 데이터를 의미한다.

## (4) BIM 라이브러리 (BIM Library)

모델 안에서 시설물을 구성하는 단위 객체로서, 여러 프로젝트에서 공유 및 활용할 수 있도록 제작한 객체 정보의 집합을 의미한다.

## (5) BIM 저작도구

BIM 모델을 작성하는데 사용하는 범용소프트웨어를 의미한다.

## (6) BIM 활용도구, BIM 응용도구 (BIM Application Tool)

BIM 성과품의 확인, 검토, 분석, 가공 등의 목적을 수행하기 위해 하나 이상의 기능을 수행하도록 만들어진 소프트웨어를 의미한다.

## (7) 공통정보관리환경(CDE : Common Data Environment)

업무수행 과정에서 다양한 주체가 생성하는 정보를 중복 및 혼선이 없도록 BIM 정보를 모두가 함께 보고 사용(협업)할 수 있는 디지털환경을 의미한다.

## (8) BIM 적용 (BIM Use), BIM 활용

적용 시설물 자산에 대한 신뢰할 수 있는 디지털 표현을 설계, 시공 및 유지관리단계의 의사결정의 근거로 사용하여 건설관련 업무의 객관성, 효율성, 정확성 등을 극대화 하는 것을 의미한다.

#### (9) nD BIM

3D 형상정보에 비형상정보(시간, 비용, 조달, 유지관리)를 연결하여 BIM 정보로 활용할 수 있는 것을 의미하며 4D(3D+시간정보), 5D(4D+비용정보), 6D(5D+조달정보), 7D(6D+유지관리정보) 등과 같이 연속된 상수로 표현할 수 있다.

#### (10) 생애주기비용 (LCC : Life Cycle Cost)

시설물·건축물 등의 계획-설계-입찰-계약-시공계획-시공-인도-운영-폐기처분 단계 등의 전(全) 생애주기 단계에서 발생하는 모든 비용을 의미한다.

### BIM 업무수행 관련 용어

#### (11) 발주자 (서울시)

건설 사업을 기획, 계획, 설계, 시공 및 유지관리 등을 주관하고 시행하는 기관을 의미한다.

#### (12) 관리감독자 (Supervisor)

발주청 등의 소속으로 건설사업을 수급인(사업수행자)에게 의뢰하고 관리·감독하는 자를 의미한다.

#### (13) 건설사업관리기술인(Construction Project Manager)

발주자로부터 건설사업관리 업무를 위탁받아, 건설사업의 기획, 설계, 시공, 감리 등을 관리하는 자를 의미한다.

#### (14) 수급인 (Contractor)

발주자, 관리감독자로부터 건설 사업을 의뢰받아 수행하는 자를 의미한다.

#### (15) BIM 데이터 상세수준 (Level of Detail)

기본지침에서 제시하는 BIM 데이터의 상세수준에 대한 공통 용어이며, 100~500 (100, 200, 300, 350, 400, 500)의 6단계로 구분하고, 각 단계는 생애주기 단계별 모델상세수준을 정의한 것이다. 통상적으로 LOD (Level of Development)와도 혼용된다.

LOD의 경우 국제적으로 통용되는 BIM 데이터의 상세수준으로, 형상정보와 속성정보가 연계되어 단계를 거치면서 최종 준공(as-built) 모델로 생성되는 수준을 의미한다.

#### (16) BIL (Building Information Level)

조달청의 시설사업 BIM 적용 기본지침서에서 제시한 개념으로 시설물 유형별 BIM 정보표현 수준을 표시하는 용어이며, 국내 건축 BIM의 경우 LOD 대신 BIL을 적용한다.

**(17) BIM 과업지시서 (BIM Execution Instruction)**

BIM 활용목적, BIM 적용 대상 및 범위, BIM 데이터 작성 및 납품 요구 사항 등 서울시가 BIM 과업에 필요한 필수사항을 정의한 문서를 의미하며, BIM 요구사항정의서를 포함한다.

**(18) BIM 요구사항정의서 (BIM Requirements)**

BIM 적용 업무수행에 충족되어야 할 요구사항을 서울시가 정의한 문서를 의미하며, BIM 정보요구정의서(BIM Information Requirements)와 BIM 절차요구정의서(BIM Process Requirements)가 포함된다.

**(19) BIM 수행계획서 (BEP : BIM Execution Plan)**

수급인이 BIM 과업지시서 및 요구사항정의서를 충족하기 위하여 BIM 적용 업무의 수행계획을 구체적으로 제시한 문서를 의미한다.

**(20) BIM 성과품 (BIM Deliverables)**

BIM 요구정의서 등의 요건에 의하여 납품 제출하는 BIM 데이터 및 관련 자료를 통칭하며, BIM 데이터, BIM 데이터사용에 필수적으로 필요한 외부데이터, BIM 데이터로부터 추출된 연관 데이터 및 디지털화된 도서정보의 집합을 의미한다.

**(21) IFC 건설표준정보모델(IFC : Industry Foundation Classes)**

소프트웨어 간에 BIM 데이터의 상호운용 및 호환을 위하여 개발한 국제표준 (ISO16739-1:2018)기반의 데이터 포맷을 의미한다.

상용 저작도구의 고유 데이터 포맷과는 용도가 다르며, 공개된 표준규격의 범위 내에서 BIM 데이터의 공유, 교환, 활용 및 보존 등에 사용된다.

**(22) LandXML (Land eXtensible Markup Language)**

토지 개발 및 운송 산업에서 일반적으로 사용되는 토목 공학 및 조사 측정 데이터를 포함하는 특수 XML(eXtensible Mark-up Language) 데이터 파일형식을 의미한다.

**(23) 수치지형모델 (DTM : Digital Terrain Model)**

식생과 건물 등과 같은 물체가 없는 지표면을 표현하는 모델을 의미한다.

**(24) 지리 정보 시스템 (GIS : Geographic Information System)**

각종 지리 정보들을 데이터베이스(database)화 하고, 컴퓨터를 통해 분석·가공하여 실생활에 다양하게 활용할 수 있도록 만든 시스템을 의미한다.

**(25) 기본도면 (Basic Drawings)**

BIM 데이터로부터 추출하여 작성된 도면을 의미한다. 이는 BIM 데이터에 포함하여 제출 가능하다.

**(26) 보조도면 (Supplementary Drawings)**

BIM 데이터로 표현이 불가능하거나 불합리한 경우 보조적으로 작성하여 활용하는 일부 상세도 등의 2차원 도면을 의미한다.

**(27) 필수 성과품 (Mandatory Deliverable)**

프로젝트 성과 검증을 위해 필수로 제출되어야 하는 도면, BIM데이터 및 해석보고서, 수리계산서, 수량산출서 등의 성과품과 도면정보를 포함하고 있는 데이터(원본, IFC)파일을 의미한다.

**(28) 선택 성과품 (Optional Deliverable)**

서울시가 입찰안내서 등에서 명시하지 않은 모든 성과품(추가성과품)을 의미한다.

**(29) 시공상세도**

건설공사 수급인(시공자)은 목적물의 품질 및 경제성, 안정성 확보를 위하여 공사 진행단계별로 현장여건에 적합한 시공방법, 순서 등을 구체적으로 작성하는 도면을 의미한다.

**(30) 제작도면**

제작에 필요한 모든 정보를 전달하기 위한 도면을 의미한다.

**(31) As-Built 모델**

시설물에 대한 준공 후 BIM 데이터를 의미하며, 시공단계 BIM 데이터에서 준공 후 변경사항이나 유지관리를 위해 필요한 정보를 반영한 BIM 데이터를 말한다.

**BIM 정보분류체계 관련 용어**

**(32) 통합건설정보분류체계 (Construction Information Classification)**

건설공사의 제반단계에서 발생하는 건설정보를 체계적으로 분류하기 위한 기준을 의미한다.

**(33) 작업분류체계 (WBS : Work Breakdown Structure)**

프로젝트 팀이 프로젝트 목표를 달성하고 필요한 결과물을 도출하기 위해 실행하는 작업을 계층 구조로 세분해 놓은 것을 의미한다.

**(34) 비용분류체계 (CBS : Cost Breakdown Structure)**

사업수행자가 수행한 모든 작업 또는 서비스를 포함하는 작업 분류 체계 (WBS)의 실제 비용 구조를 의미한다. 또한, 작업 단위가 아닌 BIM 객체를 효율적으로 관리하기 위한 비용(예산 or 원가) 관점의 공간-시설-부위 단위의 위계 구조를 의미한다.

**(35) 객체분류체계 (OBS : Object Breakdown Structure)**

작업 단위가 아닌 BIM객체를 효율적으로 관리하기 위한 객체관점의 공간-시설-부위 단위의 위계 구조를 의미한다.

**(36) 공간객체 (Space Object)**

물리적 또는 개념적으로 정의된 3차원의 부피(형상)를 표현하는 객체를 의미한다.

**(37) 부위객체**

시설물 또는 구조물의 부위를 표현하는 BIM 객체를 의미한다.

**(38) 계약단위 업무분류체계 (CWBS : Contract Work Breakdown Structure)**

계약자의 모든 업무에 대해서 국가철도공단의 전체 사업 목표에 부응할 수 있도록 계약단위의 상세 사업목표를 성과물, 구간, 시설/설비 등에 따라 관리가능한 요소별로 정의한 계층구조적 체계(Hierarchical Structure)를 말하며 계층별로 코드를 부여한다.

**(39) COBie (Construction Operations Building Information Exchange)**

건설 자산의 유지관리에 필요한 공간 및 장비를 포함하는 자산정보를 정의한 국제표준(ISO 15686-4)을 의미한다.

**(40) 국제표준기구 (ISO : International Standardization Organization)**

각종 분야의 제품·서비스의 국제적 교류를 용이하게 하고, 상호 협력을 증진시키는 것을 목적으로 하는 국제 표준화 위원회를 의미한다.

**(41) ISO 19650**

영국표준협회에서 제정한 BIM 국제표준으로 BIM 정보 조달에 필요한 주체별 프로세스와 정보 요구사항을 규격화한 BIM 정보관리 프레임워크이다.

**(42) 개방형 BIM (Open BIM)**

적용 가능한 공개 표준을 체계적인 절차에 따라 사용함으로써, 특정 소프트웨어에 귀속되지 않고 정보의 원활한 공유, 교환과 일관성 있는 업무수행을 가능하게 하는 BIM 적용방식을 의미한다. BIM 데이터의 상호운용성 확보를 위해 ISO 및 building SMART International에서 제정한 국제표준 규격의 BIM 데이터를 체계적인 절차에 따라 다양한 주체들이 서로 개방적으로 원활하게 공유 및 교환함으로써 BIM 도입 목적을 효과적으로 달성하는 데 활용하는 개념을 의미한다.

**(43) BCF (BIM Collaboration Format)**

프로젝트 공동 작업자 간에 공유된 IFC 데이터를 활용하여 서로 다른 BIM 프로그램에서 모델기반의 주요 이슈를 상호 전달하여 공유하고 협업할 수 있도록 하는 개방형 파일 형식이다.

## BIM 활용 관련 용어

### (44) BIG Room

프로젝트 이해관계자들이 한 공간에 모여 프로젝트에 관한 이슈를 함께 검토하고 논의하는 것으로, 이를 통해 원활한 상호협력 및 협업이 가능해지고, 최적의 일정관리와 빠른 의사결정을 가능하게 한다.

### (45) 레이저 스캐닝

레이저를 이용하여 3차원 대상물의 형상정보를 취득하여 디지털 정보로 전환하는 과정을 말한다.

### (46) VR (Virtual Reality)

컴퓨터로 만든 가상공간을 사용자가 체험하게 하는 기술을 말한다.

### (47) AR (Augmented Reality)

현실세계에 가상의 콘텐츠를 겹쳐 디지털 체험을 가능케 하는 기술을 말한다.

### (48) 주공정 (CP: Critical Path)

네트워크 공정표에서 시작과 종료가 연결되었을 때 가장 긴 경로로, 그 경로를 구성하는 공정들이 전체 공사일정에 가장 큰 영향을 미친다.

### (49) MG (Machine Guidance)

건설장비에 센서를 부착하여 장비의 자세, 위치, 작업 범위 등을 수집하여 모니터를 통해 운전자에게 제공하는 시스템으로 생산성 향상 가능한 기술을 말한다.

### (50) MC (Machine Control)

MG 보다 발전한 시스템으로, 숙련된 장비 운전자가 아니더라도 입력된 설계도면을 따라 자동으로 시공할 수 있도록 도와주는 시스템이자 생산성 향상 가능한 기술을 말한다.

### (51) MR (Mixed or Merged Reality)

혼합현실 혹은 융합현실이라는 용어로 혼용되며, 현실공간에 가상의 물체를 배치하거나 현실의 물체를 인식해 가상의 공간을 구성하는 것을 말한다.

### (52) XR (eXtended Reality)

확장현실이라는 용어로, XR은 VR, AR, MR을 모두 의미하며 미래에 등장할 모든 현실을 포괄하는 용어이자 MR의 확장된 개념이다,

### (53) 탈 현장화 (OSC: Off-Site-Construction)

현장에 자재를 조달하여 건설하는 기존 방식과는 다르게 모듈러 공법과 공장제작 등을 통해

현장작업을 감소시켜 현장에서 발생할 수 있는 리스크와 환경오염, 다양한 문제점의 최소화를 목적으로 하는 건설방식을 말한다.

#### (54) DfMA (Design for Manufacturing and Assembly)

제품의 부품을 쉽게 생산하기 위한 설계와 제품을 쉽게 조립할 수 있는 설계를 말하며, 이를 위해 설계단계에서 생산 및 조립에 관한 정보를 도입하는 것을 의미한다.

### 1.5.2 인용표기

- 본 지침서에서 사용한 인용의 표기방법은 다음과 같다.
  - (1) 관련 법규, 상위기준 및 표준 등 인용방법 : 관련 법령명(인용부)  
(예시) 「건설기준진흥법(제1조 제2항)」, 「건설공사의 설계도서 작성기준(제1편1.1)」,  
「관련OO지침(1.1, 표1-1)」 등
  - (2) 건설 산업 BIM 기본지침, 시행지침(발주자편, 설계자편, 시공사편) 등 인용방법 :  
기본지침(인용부), 시행지침(발주자편; 인용부), 시행지침(설계자편; 인용부)  
(예시) 기본지침(1.1 일반사항), 시행지침(설계자편 ; 그림1 BIM지침의 위계) 등
  - (3) 철도 BIM 적용지침의 항목인용 방법 : 적용지침(인용부)  
(예시) 적용지침(1.1 국가철도공단의 BIM 도입 목적과 전략), 적용지침(그림1-1 BIM  
도입 및 활용전략) 등

## 1.6 지침의 개정

### 1.6.1 개정관련

- 본 적용지침(철도)은 서울시에서 초기 BIM 도입 단계에 ‘BIM 기반 설계 업무’를 수행하기 위한 범위로 한정하여 작성되었고, 향후 시험적용 및 검증을 통해 단계적으로 ‘BIM 기반 시공 업무’, ‘BIM 기반 유지관리 업무’ 등으로 확대하여 개정을 수행할 수 있다.
- 본 적용지침(철도)은 최신의 상위 관련 기준 및 관련 지침이 개정된 경우 개정된 내용을 적용한다.



## 제2장

# 발주단계 및 요구사항

2.1 발주단계 개요

2.2 발주단계별 세부내용

2.3 발주자(서울시) 요구사항



## 2.1

## 발주단계 개요

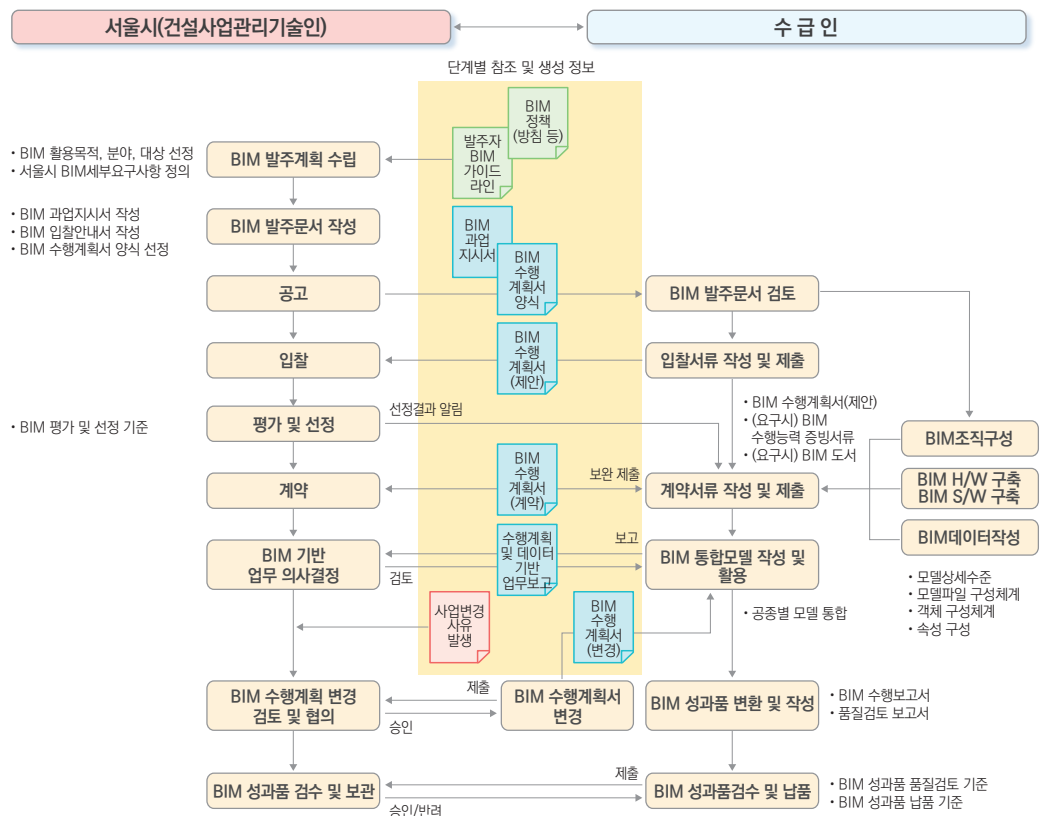
## 2.1.1 BIM 적용개요

- BIM 기반 발주절차는 서울시가 건설사업의 BIM 발주계획에서부터 입찰, 평가, 성과품 검토 및 관리에 이르는 기본적 발주단계 절차와 수급인에게 요청하는 BIM 요구사항을 제시한다. 제시된 각 단계 절차는 발주방식에 따라 전부 또는 일부만 활용할 수 있다.

## 2.1.2 서울시 BIM 발주단계 절차

- BIM 발주단계에서 검토해야 할 핵심적인 요소는 ① BIM 사업을 추진하기 위한 담당부서, ② BIM을 적용해야 하는 대상 사업, ③ BIM 적용의 타당성 검토라 할 수 있다.
- BIM 발주단계 업무수행 절차는 <그림 3>과 같이하여 ① BIM 발주계획 수립, ② BIM 발주사업 문서 작성, ③ BIM 사업공고 (BIM 과업지시서, 요구정의서 포함), ④ 입찰, ⑤ 평가 및 선정, ⑥ 계약 (수급자가 제시한 BIM 수행계획서 검토, 협의 및 승인) 을 진행한다.

그림 3 서울시 BIM 발주단계 업무절차 구분



### 2.1.3 서울시 BIM 발주업무 범위

#### (1) BIM 발주계획 수립

서울시는 본 지침을 참조하여 BIM 활용목적, BIM 적용 대상, 활용방안 및 요구사항 등을 충분히 검토하고, 사업 추진에 따른 기대효과를 예상한 후 최종 BIM 발주계획을 수립한다.

#### (2) BIM 발주문서 작성

서울시는 본 지침을 참조하여 BIM 발주 계획과 방법에 따른 발주 문서를 작성한다. 이때 ‘[부속서 3] BIM 과업지시서’를 기초로 공통적인 BIM 업무수행 관련 사항을 상세하게 작성하되, 서울시와 수급인 간의 업무에 대한 이해 차이를 최소화하기 위해서 추가로 ‘서울시 BIM 요구사항정의서’를 포함하여 구성할 수 있다.

#### (3) 공고

서울시는 발주 공고에 대한 업무로 수급인이 BIM 사업에 대한 정확한 이해를 할 수 있도록 관련 발주 및 입찰 서류를 작성하고 이를 공고한다.

#### (4) 평가 및 선정

서울시는 수급인이 제출한 입찰서류와 ‘[부속서 4] BIM 과업수행계획서’가 서울시에서 요구한 조건을 반영하였는지 면밀히 검토한 후, 서울시 자체 평가기준에 의해 평가를 실시하며, 평가결과에 따라 최종 낙찰자를 선정하고 선정된 결과를 공고한다.

#### (5) 계약

최종 선정된 수급인은 서울시가 공고한 계약방식에 따라 계약을 체결한다. 이때 서울시와 수급자는 최종 협의 조정된 ‘[부속서 4] BIM 과업수행계획서’를 기초로 상호 계약을 완료한다.

표 2 발주단계 업무절차 및 관련내용 구분

구분	업무절차	관련내용	수행주체	
			서울시	수급인 (설계)
1-1	<b>BIM 발주계획 수립</b>	2.2.1	○	
1-2	<b>BIM 발주문서 작성</b>	2.2.3	○	
1-3	공고	2.2.4	○	
1-4	BIM 발주문서 검토			○
1-5	입찰서류 작성 및 제출	부속서 04 BIM 과업수행계획서 양식		○
1-6	<b>평가 및 선정</b>		○	
1-7	계약 서류 작성 및 제출	부속서 04 BIM 과업수행계획서 양식		○
1-8	<b>계약</b>		○	○

## 2.2

## 발주단계별 세부내용

### 2.2.1 BIM 발주계획 수립

#### (1) BIM 활용목적 선정

- 서울시는 시행하는 철도사업의 특성과 사업규모를 검토한 후 중점적으로 관리하고자 하는 사항에 대하여 BIM의 활용목적 및 기대효과를 명확히 설정한다.
- 일반적으로 BIM의 설계단계 활용목적은 난이도가 있거나 민원발생 등 위험성이 있는 철도사업 구간 혹은 공정에 대한 설계 변경 최소화, 적정공사비 산출, 기성 및 공정 관리에 대한 사전검토, 시공상 안전관리 및 시공 가능여부 사전검토, 민원대응 및 설계품질 향상 등을 설계단계 BIM 활용목적으로 설정할 수 있다.

#### (2) BIM 활용분야 선정

- 서울시는 사업의 BIM 활용목적을 달성하기 위한 방안으로 BIM 활용분야를 선정한다.
- BIM 활용분야는 서울시에서 발주 시 BIM 요구사항으로 명확히 제시하거나, 입찰 시 수급인으로부터 추가 제안을 받아 사업비 내에서 협의를 통해 선정할 수 있다.
- BIM 활용분야는 선형구간, 시설 또는 공종에 따라 다르게 지정할 수 있다.
- BIM 활용분야는 서울시의 요구 및 현장의 필요에 따라 변경될 수 있다. 다만 당초 계획된 업무범위에 포함되지 않는 경우에는 실비정액으로 비용을 추가로 지불해야 한다.

#### (3) BIM 발주대상 시설 선정

- 서울시에서 추진하는 BIM 발주대상 사업은 사업의 중요도와 난이도, 공사비 등 중점적으로 관리가 필요한 사업을 대상으로 선정한다.
- 서울시는 발주 시 BIM 발주대상의 범위를 명확히 하고 이를 ‘[부속서 3] BIM 과업지시서’에 명시해야 한다.

#### (4) 일정계획 및 예산수립

- 서울시 사업시행부서는 BIM 수행업무 범위를 고려하여 사업기간과 사업비 규모를 산정한다. 이 때, 세부 소요예산 및 공사 기간은 유사 사업을 참고하되, BIM 설계로 발주할 경우에는 ‘건설엔지니어링 대가 등에 관한기준 (국토교통부 고시 제2023 - 580호, 2023. 10. 17.)’을 활용하여 적절한 BIM 대가를 반영하도록 한다. (기본계획 단계에서 총사업비에 반영한다.)

### (5) 발주방식 검토

- 발주방식은 크게 설계·시공 통합형 발주 방식과 설계·시공 분리 방식이 있으며, 사업의 특성과 여건에 따라 발주방식을 결정한다.
- 설계·시공 일괄입찰 방식은 설계 및 시공에 대하여 시공사가 BIM 사업 발주에 대하여 총괄하며, 컨소시엄으로 참여하는 설계사 및 시공사가 BIM 수행계획을 적절히 이행할 수 있도록 평가기준과 세부 수행방안 마련을 계획한다.
- 설계·시공 일괄입찰 방식은 설계와 시공의 일원화를 통해 효율성 극대화할 수 있도록 함으로써, 설계 및 시공품질 향상, 공사비 절감, 공기단축 및 공사 관리 등의 향상을 목표로 제안평가가 이루어질 수 있게 해야 한다.
- 시공책임형 사업관리 방식은 BIM 사업 조율, 조직간 협력 및 관리 등을 대행할 수 있는 전문 건설사업관리기술인을 선정하여, BIM 역할과 업무범위를 명확히 정의하고, 사업 참여자간 책임의 범위가 상충하지 않도록 계획을 마련한다.

표 3 발주방식에 따른 평가 및 선정 방법 검토

발주방식		평가 및 선정 방법
설계·시공 통합형 발주방식	설계·시공일괄 입찰(턴키)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다수 수급인(시공사와 설계사 컨소시엄) 일괄 평가기준 마련 (입찰안내서)</li> <li>- BIM 수행계획이 반영된 제안서 수급인 제출 후 평가심사에서 평가기준에 따라 평가 시행</li> </ul>
	기술제안 (기본, 실시설계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기본설계(실시설계) 기술제안서에 대한 평가기준을 마련 (입찰안내서)</li> <li>- BIM 수행계획이 반영된 제안서 수급인 제출 후 평가심사에서 평가기준에 따라 평가 시행</li> </ul>
	시공책임형 사업관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 사업조율, 조직간 협력 및 관리 등을 대행할 수 있는 건설사업관리기술인을 선정</li> <li>- 건설사업관리기술인이 수행하는 BIM 역할과 업무범위를 명확히 정의하고, 검토·승인 관리체계를 규정함</li> </ul>
설계·시공분리형 발주방식		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설계와 시공을 분리하여 발주하는 방식으로, 각각의 사업단계에 대하여 BIM 과업지시서에 BIM 세부 과업 및 요구사항을 포함</li> </ul>

## 2.2.2 발주준비 단계

### (1) BIM 발주부서 역할 및 업무

#### (가) 역할

- BIM 발주부서는 BIM 사업에 대한 계획 수립, 예산 수립 및 처리, 입찰 및 평가 방안을 수립할 수 있도록 담당자의 역할을 지정한다.
- BIM 발주부서에서 사업시행 중 전문 인력 확보가 어려울 경우, 별도의 BIM업무를 담당할 건설사업관리기술인을 선임할 수 있으며, BIM 건설사업관리기술인은 BIM 사업과 관련하여 전문 지식, 경험 및 관련 자격 등을 보유해야 한다.

#### (나) 업무

- BIM 발주부서는 사업계획, 예산 수립 및 처리 관련사항, 입찰 및 평가방안 관련 사항 등을 담당하고, 계약을 담당하는 계약부서와도 협의하여 사업이 원활히 진행될 수 있도록 한다.
- BIM 발주부서는 BIM 수행에 관련된 검토, 승인, 관리 등에 관한 업무를 수행한다.

### (2) 평가계획 수립

#### (가) 평가기준 설정

- BIM 수행 수급자를 선정하기 위해 자체 심사평가 규정에 따라 BIM평가기준을 보완하여 마련해야 하고, 관련 제출서류 및 내용을 명확히 제시해야 한다.
- 평가기준의 세부 평가표는 단계별(기본, 실시설계 등) 평가표로 구분하며, 각 평가표는 계량평가와 비계량평가로 구분할 수 있다. 해당 평가표는 BIM 사업의 목적에 맞도록 적절히 제시되어야 하며, 필요시 전문가의 의견을 반영하여 선정할 수 있다.
- 단계별 평가표에는 업무숙련도, 자격, 모델링 수준 등을 필수적으로 포함해야 한다. 다만 사업 발주방식, 특성과 난이도에 따라 평가항목과 배점을 달리할 수 있다.
- 성과품 평가표에는 성과품 품질, 기술적 수준 및 시뮬레이션 적정성 등을 필수적으로 포함해야한다. 다만 사업 발주방식, 특성과 난이도에 따라 평가항목과 배점을 달리할 수 있다.
- 사업의 난이도와 BIM 적용기술의 난이도 및 서울시 자체 주요 평가항목에 따라 최소한의 범위 내에서 별도의 가점을 부여할 수 있다.

(나) BIM 요구사항 정의 최종 검토

- 평가기준과 부합되도록 BIM 활용목적, 적용대상 및 활용분야를 이해하고, 수급인이 제안서를 작성할 수 있도록 명확히 요구사항이 작성되어 있는지 확인한다.
- BIM 요구사항은 'BIM 과업지시서'에 정의하며, 필요시 별도의 요구사항 내용을 명시해야 한다. 이때 BIM 수행 목적에 따라 합리적인 수행범위, 수행절차, BIM 성과품 작성, 품질검토 및 납품 과정이 이루어질 수 있도록 상세히 정의한다.
- 2.3의 발주자 요구사항과 '[부속서 3] BIM 과업지시서'를 참조한다.

(다) BIM 대가 최종 검토

- 해당분야 BIM 사업의 초기 도입 및 활성화를 위해, 발주 준비단계에서 과업범위 및 난이도 등을 고려한 적절한 BIM 대가가 반영되었는지 최종 검토한다.
- BIM 대가는 '건설엔지니어링 대가 등에 관한기준 (국토교통부 고시 제2023 - 580호, 2023. 10. 17.)'을 적용하였는지 확인하며, 이에 명시되지 않은 사항은 유사사업을 참고하여 반영해야 한다.
- 또한 과업범위 이외의 업무는 '엔지니어링사업대가의 기준 「제17조(추가업무 비용) 13항에 제시한 BIM설계업무(추가 성과품을 제공하는 경우에 한한다.)」를 준용하여, 실비정액가산방식으로 반영할 수 있다.
- 과업내용서에는 BIM 설계 성과품을 토대로 시행하는 시공 BIM 적용 적정대가를 최종성과품에 반영하도록 명시하여야 한다.

(라) 평가자 선정 및 평가시행

- 심사평가에는 BIM 사업과 관련한 경험 있는 전문가로 해당분야 평가대상 감독원 또는 실무자 및 외부전문가를 평가자로 선정하되, 평가의 공정성, 객관성, 전문성을 고려하여 자체 기준에 따라 평가자를 선정한다.
- 평가의 공정성을 확보하기 위해 선정된 평가자 정보를 평가 전까지 공개되지 않도록 보안에 유의해야 한다.
- 평가자는 서울시가 제공하는 평가표에 의거하여 평가 단계에 맞는 평가표로 객관적으로 평가를 수행하여야 한다.

(마) 평가점수 산출

- 심사 평가자가 서울시에서 제시한 평가표에 따라 정확히 평가점수를 산출할 수 있도록 안내 고지한다.

## 2.2.3 발주서류 준비 및 작성 단계

### (1) BIM 발주문서 작성

- BIM 발주부서는 BIM 관련 입찰안내서, BIM 과업지시서(BIM 요구정의서, BIM 수행계획서 양식 등 포함) 등 발주문서를 작성한다.
- BIM 과업지시서는 [부속서 3]을 참고하여 작성하되, 필요 시 별도의 과업 내용을 반영한 특별 과업지시서를 작성할 수 있다. 과업지시서는 ‘[부속서 3] BIM 과업지시서’의 작성 예시를 참조한다.
- BIM 설계나 본 적용지침에 정의되지 않은 BIM 설계기준과 관련하여서는 관련 사업특성을 반영할 수 있도록 별도의 자체 기준을 제시할 수 있으며, ‘BIM 과업지시서’에 이를 명시해야 한다.
- 수급자가 ‘BIM 과업지시서’를 충족할 수 있도록 ‘[부속서 4] BIM 과업수행계획서’를 참조하여 반영한다.

### (2) BIM 수행계획서 (BEP; BIM Execution Plan)

- 서울시와 수급인 간에 과업 수행절차, 수급인의 수행조직 및 수급인이 검토한 수행범위, 최종성과물의 종류 및 형태 등에 대하여 최대한 동일하게 이해하고 진행할 수 있도록 명확히 요구해야 하며, 이를 위해서 BIM 수행계획서를 작성하도록 양식을 포함한다.
- BIM 수행계획서는 [부속서 4]를 참조하되, BIM 적용 관련 목표 및 활용의 정의, BIM 적용 절차 및 수행을 위한 기술 환경, 사업 단계별 BIM 데이터 모델 공유, 승인 등과 관련한 역할 및 책임 정의 등이 포함되어야 한다.
- BIM 수행계획서에 BIM 적용 기본(실시)설계에 대해서는 설계VE, 설계심의 시 BIM을 활용하여 심의할 예정이므로 이에 따른 자료를 작성하도록 명시하여야 한다.
- 서울시가 발주한 BIM 사업을 수행함에 있어서, 유관부서 및 협력기관에서 정보를 연계하여 활용할 수 있도록, BIM 수행계획서 내 수급인이 BIM 인프라(BIM 소프트웨어, 컴퓨터 등), 협업 및 디지털 정보관리 체계 등에 대하여 명확히 작성하도록 명시한다.
- 서울시와 단일 또는 다수의 수급인 간에 상시 BIM 데이터 작성과 관련하여 쟁점을 최소화하기 위해 정기적인 회의, 협업, 정보관리 및 업무협의를 수행할 수 있도록, 상용 및 자체 협업 플랫폼을 운영하는 계획을 BIM 수행계획서 내에 제시하도록 명시한다.
- 수급인은 BIM 수행계획서 내에 BIM 모델 교환, 모델 병합, 모델 가시화 관련 파일 시스템, BIM 모델 갱신 및 간섭 검토, 일정 및 빈도수, 간섭 검토를 위한 소프트웨어 도구 및 절차, BIM 협업 모델 기반의 도면 생성 절차 등의 최소 요구사항을 포함한다.

- 해당 요구사항은 프로젝트 규모, BIM 활용 등에 따라 계약 이전에 서울시(건설사업 관리기술인)와 수급인 사이에 상호 합의하여 결정한다.
- BIM 사업 단계에서 생성하고, 승인한 디지털 데이터에 대하여 수행 주체 또는 외부 요인 등에 의해 데이터가 손상되거나, 바이러스 감염 및 데이터의 오용, 훼손 등이 발생하지 않도록 BIM 데이터 보안계획을 마련하도록 해야 한다.
- 수급자는 파일교환, 유지관리, 데이터 손실, 훼손 등을 예방하기 위한 방안을 서울시에 제시해야 하며, 서울시는 각각 생성, 승인된 데이터를 정기적으로 서버에 저장하여 관리할 수 있도록 방안을 마련해야 한다.
- 서울시는 BIM 사업을 추진함에 있어서 수급자가 제출한 BIM 모델 및 성과품에 대한 저작권, 소유권 등에 대하여 국내 저작권법 관련 규정 및 서울시 관련 규정에 따라 방침을 수립해야 한다.
- 서울시는 발주단계에 입찰안내서, 과업지시서 등에 BIM 성과품에 대한 저작권, 소유권, 사용권 등에 대한 권리사항을 사전에 명확히 제시하여야 한다. 이에 근거하여 수급인은 BIM 성과품에 대한 저작권 및 소유권을 사후 법적 분쟁의 소지를 방지하도록 ‘BIM 수행계획서’에 명확히 제시해야한다.
- 서울시는 계약 상에 명시된 BIM 준공 성과품의 소유권을 가질 수 있으며, BIM 성과품의 소유권은 서울시와 수급인 사이의 상호 협의를 통하여 결정하여 계약서에 명시한다.

## 2.2.4 발주공고 단계

### (1) 발주공고 준비

- BIM 사업 발주부서는 최종적으로 입찰안내서, 과업지시서, BIM 요구정의서(필요시), BIM 평가계획서 및 BIM수행계획서 양식 등을 준비하여 사업 참여자들이 공고 내용만으로도 BIM 업무 범위를 명확히 확인할 수 있도록 준비한다.

### (2) 발주공고 내용 확정

- BIM 사업 발주부서는 공고준비 과정에서 작성된 사항들을 최종적으로 유관부서와 같이 검토한 후 및 승인 절차를 거쳐 공고 내용을 확정한다.

### (3) 발주공고 내용 우선적용 원칙

- 사업 공고 내용과 본 시행지침 간에 불일치가 발생하는 경우 사업 공고 내용이 우선한다.

#### (4) 발주공고 내용 질의

- 공고 내용에 대한 질의가 있는 사업 참여자들이 공식적으로 질의를 할 수 있도록 사전 제시된 절차 및 방법을 명시하며, 내용 질의에 대한 답변은 공식적으로 유선, 문서 등으로 제공한다.

#### (5) 발주공고

- BIM 발주부서는 최종적으로 공고를 시행하는 부서에 협조를 요청하여 공고를 시행한다. 이때, 사업 참여자들이 제출할 서류와 BIM 과업지시서, BIM 요구정의서 등을 첨부하여 공고한다.

### 2.2.5 제안 평가 및 선정 단계

- BIM 발주부서는 사전에 수립된 평가방법 및 기준에 근거하여 사업 참여자가 제출한 BIM 제안서를 토대로, BIM 활용목적, 수행내용 및 참여기관의 역량 등을 종합적으로 평가하여 우선 협상대상 수행기관을 선정한다.
- BIM 발주부서는 낙찰자 선정 시 평가 자료로 입찰서류에 포함된 BIM 수행계획서 및 BIM 관련 도서를 활용하며, 평가기준에 따라 BIM 수행실적 관련 서류를 추가적으로 참고 할 수 있다.

### 2.2.6 계약 및 보완 단계

- 수급인은 'BIM 수행계획서'의 최종내용을 확정하여 정해진 기일 내에 제출하고, 서울시 (또는 서울시가 선임한 건설사업관리기술인)가 이를 검토하여 승인한다. 필요시 서울시 (건설사업관리기술인)는 수급인에게 'BIM 수행계획서의 보완'을 요청 할 수 있다.
- 수급인은 서울시가 입찰공고에서 요구하는 BIM 설계 범위 및 방법 등을 기초로 'BIM 수행계획서'의 세부 내용을 확정하여 승인절차를 거쳐야 한다.
- 수급인은 서울시가 요구하는 BIM 설계 범위 및 방법 등을 준용하여 설계를 수행하며, 수급인은 설계 적용범위에 따라 상세한 설계방법을 자체적으로 구성할 수 있고 이를 서울시에게 제안하여 승인을 득한 후 적용한다.
- BIM 모델의 오류·누락 등 품질에 따른 책임은 수급인에게 있으며, 서울시는 사업 종료 후에도 일정기간 동안 이와 관련 유지 보수를 요구할 수 있고, 이에 대한 적정기간을 제시해야 한다. 다만, 수급인이 서울시의 BIM 요구정의서 등에 따라 BIM 데이터를 작성하고, 품질검토 단계에서 BIM 모델 오류가 발생하지 않았을 경우 서울시는 사업 종료 후 유지보수 요구 시 관련 대가를 지급해야 한다.

- BIM 모델의 적절한 품질을 확보할 수 있도록 서울시는 별도의 사전검토 및 승인체계를 확보하고 계약 이후 발생한 BIM 성과물의 품질 문제 등의 대응방안을 마련한다.
- 최종 계약은 입찰안내서에 명시한 계약방식을 따른다.

## 2.2.7 수행 및 관리 단계

- BIM 발주부서는 BIM 사업 수행 기간 동안 BIM 수행계획에 따라 수급인들이 수행하는 BIM 사업 진행 상황을 정기적으로 모니터링 및 관리해야 한다.
- 서울시는 BIM 사업 도입단계에서 상용 관리시스템을 활용하여 모니터링 및 관리를 수행할 수 있으나, 향후 자체 BIM 성과품 관리 시스템을 마련하여 활용하는 것이 바람직하다.
- BIM 발주부서는 수급인으로부터 정기적으로 제출되는 BIM데이터를 검토하기 위한 체크리스트를 마련하며, BIM 수행계획서의 합의사항에 따라 적절히 진행되는지의 여부를 확인해야 한다.

그림 4 서울시 BIM 수행단계 업무절차 구분

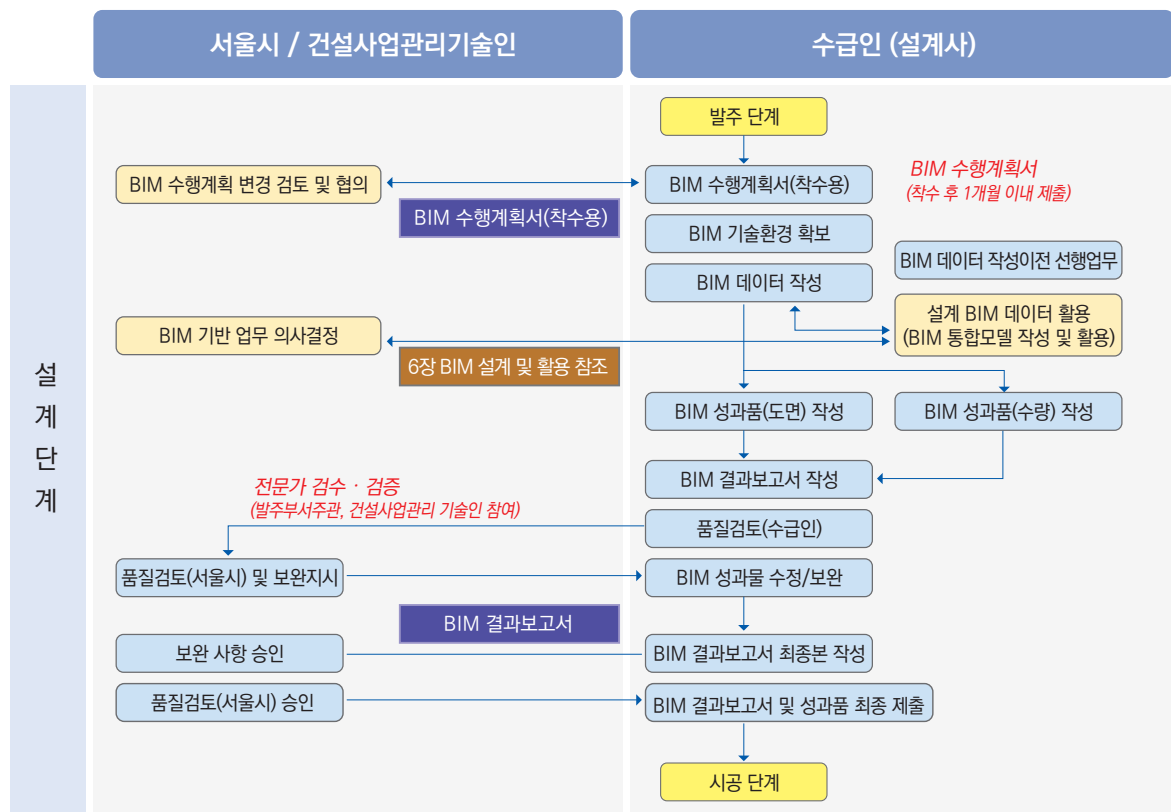


표 4 수행 단계별 참여주체 업무 내용

No	단계별 업무	참여 주체	
		서울시	수급인(설계)
1	BIM 수행계획서 제출		○
2	BIM 수행계획서 검토, 협의 보완	○ (검토, 협의)	○ (협의, 보완)
3	BIM 기술환경 확보		○
4	BIM 데이터 작성		○
5	설계 단계 BIM 활용 - BIM 기반 업무 의사결정	○ (검토, 활용)	○ (검토, 활용)
6	BIM 성과품(도면 및 수량) 작성		○
7	BIM 결과보고서 작성		○
8	납품 전 품질검토		○
9	품질검토 및 보완 지시	○	
10	BIM 성과품 수정, 보완		○
11	BIM 결과보고서 최종본 작성 및 제출		○
12	서울시 승인	○	

- (추가 업무) 당초 과업지시서, BIM 수행계획서에 포함되지 않은 추가 업무의 경우, 추가 업무에 따른 업무 난이도, 인력 투입기간 등을 협의하여 문서화 및 승인 절차를 득하고, 이에 따라 성과품 납품 후 실비정액가산방식으로 사후정산을 수행한다.

## 2.2.8 납품 성과품 품질검토 단계

- BIM 품질검토란 수급인이 작성한 BIM 성과품을 납품 이전에 서울시 요구사항 및 사전에 설정된 BIM 품질검토 기준에 따라 적절하게 작성되었는지 확인하는 단계이다.
- 서울시 BIM 발주부서는 BIM 성과품에 대한 품질검토 수행을 위해 BIM수행계획서와 연계하여 자체 품질검토 체크리스트를 마련해야 하고, 수급자는 이에 따라 품질검토를 수행한 후 제출한다. 발주부서는 전문가 검수·검증 절차를 통해 품질검토를 진행한다. 세부적인 품질검토 방안은 제5장을 참조한다.

## 2.2.9 성과품 관리 단계

- 서울시 BIM 발주부서는 수급인이 최종 제출한 BIM 성과품을 체계적으로 관리하고, 향후 통합적인 관리시스템이 구축된 후 정확히 이관될 수 있도록 지속적으로 관리해야 한다.
- 서울시는 BIM 시범사업이 진행됨에 따라 성과품 납품 및 관리 시스템을 마련할 수 있다.

## 2.3

### 발주자 요구사항

#### 2.3.1 발주자 BIM 요구사항 정의

- 서울시는 사업의 특성, 규모에 맞는 BIM 적용을 위해 요구되는 활용방안, 활용전략 및 BIM 데이터 구축 등에 대한 '서울시 BIM 요구사항'을 정의한다.
- 서울시는 BIM 도입 단계 및 실무 활용 수준에 맞춰 합리적인 'BIM 요구사항'을 정의하며, 이와 관련하여 적용지침에 그 내용을 반영한다.

#### 2.3.2 BIM 수행조직 및 인프라 구성

##### (1) BIM 수행조직

- BIM 발주부서는 수급인에 BIM 기반 설계업무에 대한 프로젝트 관리, BIM 데이터 작성, BIM 활용, 협업 및 조정 등을 위해 BIM 관리자를 선임하도록 지시하고, BIM 통합모델관리, BIM 품질관리, 교육 및 운영환경 등 세부 분야별 담당자를 두어 조직이 원활히 업무를 수행할 수 있도록 명시한다.
- BIM 발주부서는 BIM사업에 참여하는 수급인의 조직, 인력, 경력 및 자격요건을 마련하고, BIM 발주사업 유형에 따라 조직의 구성 체계를 제시한다.

##### (2) BIM 인프라

- (하드웨어) BIM 발주부서는 수급인이 계약된 BIM 사업을 원활히 수행할 수 있도록 컴퓨터, 저장장치, 네트워크 등의 하드웨어 구비 조건을 제시한다.
- (소프트웨어) BIM 발주부서는 수급인이 BIM 수행계획서에 명시된 개별 과업(BIM 모델링, BIM데이터 작성, 성과품 검토 및 납품 등)을 원활히 수행할 수 있도록 BIM 및 관련 S/W의 선정을 위한 요구조건을 제시한다.

#### 2.3.3 BIM 상세수준

##### (1) 상세수준의 설정

- BIM 발주부서는 BIM을 통한 건설사업의 성과품에 대하여 목표하는 모델상세수준(이하 "상세수준"이라 한다.)을 정의해야 한다. 특히 모든 BIM의 상세수준은 상위기준 및 지침과 통일된 상세수준을 표준화하며, 발주 시에는 각각의 모델 요소별, 부문별, 단계별로 특정 상세수준을 별도로 지정할 수 있다.

## (2) 상세수준의 구현

- 상세수준을 구현할 시 BIM 발주부서는 기본모델의 상세수준과 템플릿 모델의 상세수준을 사용하거나 맞춤형 모델 상세수준을 별도로 특정할 수 있다.

## (3) 상세수준의 적용

- BIM 발주부서는 수급인이 과업의 목표에 맞도록 명확한 BIM 데이터 작성을 위해 BIM데이터에 대한 최소상세수준을 제시하고, 수급인이 제안하는 상세수준에 대해 상호 협의하여 확정한다.
- BIM 데이터의 상세수준은 사업 전반의 공통 적용수준을 선정하고, 활용도와 중요도가 높은 대상에 대해서는 수급인과 협의하여 보다 상세한 수준으로 선정할 수 있다.

## 2.3.4 BIM 모델

### (1) BIM 모델 구성 기준

- 수급인은 발주문서에 제시된 내용을 반영하여 사업 범위 및 특성에 맞는 BIM 모델 구성 체계를 정의하고, 이에 따라 BIM 모델 파일을 구성하도록 한다.
- 수급인은 BIM 모델 구성 체계에 따라 파일을 작성하되, 공구별, 공간별, 구간별, 공종별 및 시설별 등 일정한 기준을 적용하며 이때 각 기준을 조합하여 구성할 수 있다. 또한 단일 파일로 작성하기 어려운 경우(파일의 용량이 큰 경우, 공간·시설 및 구간 구분이 필요한 경우 등)에는 여러 개의 파일로 분리하여 작성할 수 있다.
- 수급인은 공동작업 또는 공종별 협업에 필요한 환경설정 기준을 고려하여 통합 파일 구성 시 오류가 없도록 관리하여야 한다.
- BIM 모델은 단일 모델과 통합 모델 형태로 작성주체와 업무용도에 따라 다양하게 작성, 관리될 수 있으며, 납품 성과품 작성 시 분리 및 통합 작업이 용이하도록 파일명과 버전 등을 관리한다.

### (2) BIM 모델링 대상 범위 수립

- 수급인은 BIM 데이터의 구조물 및 각 부위에 대한 설계를 위해 BIM 발주부서와 협의를 통해 승인된 'BIM 수행계획서'와 해당 발주범위에 근거하여 작성한다.
- BIM 데이터 작성 시 모든 단위 객체는 구조물의 부위 단위로 구분하여 작성하며, 'BIM 수행계획서'에 정의된 BIM 모델상세수준을 적용한다.
- BIM 데이터의 최소 부위 작성 대상은 사업 대상, 목적, 범위 및 수준에 따라 분야별 BIM 적용 지침에서 정의하도록 한다.

- BIM 데이터 작성 대상은 다음 표와 같으며, 발주 대상, 적용범위에 따라 조정할 수 있다.

표 5 BIM 데이터 작성 대상 구성 예시

구 분	BIM 모델링 대상	
노 반	지형 및 지층	원지형, 지층, 계획지형
	선형 및 횡단	평면선형, 종단선형, 횡단구성
	토공	깎기, 쌓기, 본선부속, 길내기, 구교
	교량	기초, 교각, 교대, 상판, 부대시설
	터널	라이닝, 인버트, 갱문, 지보
궤 도	도상, 레일, 침목, 분기기	
건 축	서울시 BIM 적용지침 (건축 시설물 편) 및 조달청에서 규정한 건축객체의 최소 작성 요소의 범위를 참조	
시스템	전철전력, 신호, 정보통신	

### (3) 분류체계 정의

- BIM 발주부서는 BIM도면 작성, 수량산출, 공정 및 기성관리 등의 사업관리를 위해 상위 근거 작업분류체계(WBS)에 기초하여 별도로 작업분류체계 보완, 내역분류체계(CBS)를 우선적으로 정의한 후 활용한다.
- 서울시는 국가 차원의 BIM 객체분류체계가 공고되기 전까지 BIM 객체분류체계의 구성기준과 적용기준을 사업별로 자체적으로 정의할 수 있다.
- 서울시는 수급인이 활용할 객체분류체계를 선정하고 이에 따라 코드를 부여하여 객체분류코드 목록을 관리할 수 있도록 제시할 수 있다.
- 서울시는 수급인이 BIM 객체의 속성에 객체분류코드를 입력하는 등 BIM 데이터 작성에 객체분류코드 목록을 활용할 수 있도록 한다.
  - ① 현재 국내에 공표된 BIM 객체분류체계가 없으므로, 시행지침 발주자 편에서는 기존 공표된 분류체계를 적용하고 객체분류코드 목록을 구성하여 활용할 것을 권장한다.
  - ② 객체분류체계는 사용자의 목적에 맞게 하나의 적용기준을 선택적으로 적용하거나 다수의 적용기준을 조합하여 구성할 것을 권장한다.
  - ③ 객체분류체계의 구성기준과 적용기준은 BIM 데이터 활용 용도와 향후 객체분류코드 기반 BIM 데이터 검색, 추출 및 분류의 대상 등을 고려하여 선정한다.

## 2.3.5 BIM 속성

### (1) BIM 모델 구성 기준

- 서울시는 수급인이 사업 특성(활용목적, 대상, 상세수준 등)에 맞게 입력 속성 대상을 정의하고, 이에 따라 BIM 데이터를 작성하도록 제시한다.
- 속성 구성 체계에서 객체종류와 객체별 속성은 분류체계를 대상으로 선정하며, 속성 값은 단위, 표현형식, 데이터유형, 표현방법, 데이터 허용요소 값 등을 포함할 수 있다.
- 사업별 속성 구성 체계는 다음 사항을 참고하여 정의한다.
  - ① BIM 객체의 속성은 식별, 형상, 재료 및 코드 등의 특성을 부여하기 위하여 사용한다.  
객체별 속성의 분류는 기관이 사용하는 기술기반의 분류체계를 기준으로 하되, 여의치 않은 경우 소프트웨어가 제공하는 목록을 사용할 수 있다.
  - ② BIM 객체의 속성은 형상모델링을 통해 자동 생성되는 생성속성(예. 기하치수, 단위 등)과 사용자가 BIM 소프트웨어를 통해 입력하는 입력속성이 있다.

## 2.3.6 BIM 성과품 작성 및 납품

### (1) 구성기준 및 절차

- 납품 성과품의 작성과 관련된 기본 업무기준은 국가철도공단의 '철도분야 전자설계도서 작성 표준'의 '제3편 도면표준납품'을 따르되, BIM 데이터와 BIM 관련 문서에 대한 성과품 작성기준은 기본 및 시행지침을 따른다.
- BIM 데이터는 BIM 모델 파일의 원본파일과 표준포맷(IFC 등) 파일 등을 의미하며, BIM 관련 문서는 BIM 데이터로부터 산출되거나 BIM 데이터와 연계 활용되는 건설문서(예 : BIM 기반 수량산출서, 시뮬레이션 자료 등)와 'BIM 수행계획서', 'BIM 결과보고서' 등을 의미한다.

### (2) 폴더체계 구성

- BIM 데이터폴더의 경우, 하위폴더명은 구간별, 공간별, 공종별 및 시설별로 구분되도록 구성한다. 또한 BIM 문서 폴더의 경우, 하위 폴더명은 문서명으로 구성한다.

### (3) BIM 데이터 파일포맷

- BIM 데이터의 파일명은 일관성을 갖도록 하며, 공간, 시설, 공종 및 구간 등을 알 수 있도록 분류하거나 버전 및 날짜 등에 코드를 조합하여 사용한다. 코드의 자릿수 및

부여기준은 기관별로 규정하여 관리한다. 이때, 파일명은 문자 및 숫자로 표현하며 영문 알파벳 A~Z, 한글, 숫자 0~9, 대시문자(“-”)와 밑줄문자(“\_”)로 구성하고, 세부적인 내용은 제4장을 참조한다. (예시 : GB07\_E\_AB\_BR02.rvt)

- BIM 데이터는 국토교통부 표준 포맷이 공표되기 전까지, 상용 소프트웨어에 의하여 작성된 BIM 원본 데이터를 필수적으로 제출하고 IFC포맷은 국제표준(ISO16739-1:2018) 마련 전까지 타 개방형 표준(LandXML, InfraGML 등) 등으로 제출할 수 있다.

표 6 설계·준공도서 전자납품 성과품 목록 예시

적용대상 건설사업		
성과품 목록	설계도서	준공도서
마스터 정보	○	○
설계보고서	○	○
구조계산서	○	○
수리계산서	○	○
토질조사보고서	○	○
환경영향평가보고서	○	○
교통영향평가보고서	○	○
설계예산서	○	○
용지 및 지장물조서	○	○
감리종합보고서		○
안전점검보고서		○
유지관리지침서		○
시공기록보고서		○
공사시방서	○	○
수리모형실험보고서	필요시	필요시
도면	○	○
BIM 모델	○	○
BIM 문서	○	○
공사사진		○
기술현황정보	○	○
시설물현황정보		○

### 2.3.7 BIM 성과품 품질검토

- 수급인은 작성된 BIM 성과품 품질검토 범위 및 기준을 서울시와 협의를 통하여 정하며, 제 5장을 참고하여 물리, 논리, 데이터 품질검토를 수행하여야 한다. 또한 수급인은 서울시가 제시한 품질검토 체크리스트를 참조하여, 협의 후 항목을 조정한 후 BIM 데이터의 품질검토 수행 시 활용한다.
- 품질검토 항목으로 물리, 논리, 데이터 품질검토는 아래와 같이 정의한다.

#### (1) 물리정보 품질 검토

- 수급인은 BIM 성과품에서 발생할 수 있는 모델오류, 간섭 및 형상의 유무 등 BIM 모델의 형상요건 충족여부를 검토한다.

#### (2) 논리정보 품질 검토

- 수급인은 주요 설계기준 및 시방서 등 설계조건 및 법규검토 등 BIM 모델의 논리요건 충족여부를 검토한다.

#### (3) 데이터 품질 검토

- 수급인은 객체기반 데이터 사용, 속성부여 여부 물량검토 및 건적확인 등 BIM 모델의 데이터요건 충족여부를 검토한다.

### 2.3.8 BIM 품질검토 방법 및 절차

#### (1) BIM 품질검토 주체 및 역할

- 수급인(설계사, 시공사 및 건설사업관리기술인)은 BIM 데이터에 대한 품질검토 업무를 자체 수행한다.
- 서울시는 수급인이 제출하는 BIM 성과품 일체의 품질검토를 수행한다.
- 서울시는 건설사업관리기술인의 수행업무에 BIM 품질검토 업무를 대행할 수 있도록 역할을 포함시킬 수 있으며, 건설사업관리기술인은 서울시를 대신하여 수급인으로부터 받은 BIM 데이터의 품질검토와 승인을 담당한다.

#### (2) 발주자 요구사항 검토

- 수급인은 BIM 품질검토 기준을 설정하기 전에 BIM 데이터 작성에 활용된 서울시 요구사항을 검토한다.

#### (3) BIM 품질검토 기준 및 범위 설정

- 수급인은 BIM 품질검토 수행 전 서울시 요구사항을 기준으로 서울시와 협의를 통해 BIM 품질검토 기준을 설정한다.

- 수급인은 성과품의 원본 데이터 및 표준포맷 데이터를 대상으로 BIM 품질검토를 수행한다.

#### (4) BIM 성과품 품질검토 수행

- 수급인은 BIM 데이터 작성 후 납품하기 전에 성과품의 사전 품질체크를 수행한다.
- 품질검토 횟수는 BIM 사업의 기간 및 규모 등을 감안하여 서울시와 협의에 의하여 정한다.
- BIM 성과품의 품질을 확인하는 방법으로 수동적 방법과 자동적 방법이 있다.

(가) 수동적 방법 : 수동적 방법은 품질검증 대상을 시각적 방법 등에 의하여 직접 확인하는 방법을 말하며, 이 경우 BIM 성과품을 확인할 수 있는 3차원 모델링 도구나 BIM 뷰어를 활용한다.

(나) 자동적 방법 : 자동적 방법은 소프트웨어 기능에 의하여 자동적으로 확인하는 방법을 말하며, 이 경우 BIM 성과품을 분석할 수 있는 품질검토 소프트웨어를 사용하여 품질검토를 수행한다.

자동적 방법을 적용한 BIM 성과품 품질검토 소프트웨어의 경우 객체별 충돌 여부를 판단할 수 있는 간섭검토 소프트웨어, BIM 데이터 작성 시 법규 위반 여부를 확인할 수 있는 법규검토 소프트웨어 및 설계기준에 맞도록 설계되었는지 확인할 수 있는 설계조건 확인 소프트웨어 등이 있다.

- 서울시는 납품 성과품의 객체 구성 체계, 속성 구성 체계, 폴더체계 및 BIM 관련 문서 등을 검수하여 누락된 사항이나, 추가로 보완될 사항이 있는지 검수한다.
- 납품 성과품의 검수를 위한 기준은 본 적용지침을 참조하되, BIM 성과품 검수를 위한 체크리스트를 별도로 구성할 수 있다. 세부적인 품질검토 방안은 제5장을 참조한다.

#### (5) BIM 성과품 수정 및 보완

- 수급인은 BIM 성과품 품질검토 수행을 통해 발견된 하자 혹은 문제점 등을 보완하고, 서울시가 요구한 조건에 맞는 BIM 성과품을 재작성 한다.

#### (6) BIM 성과품 품질검토보고서 작성

- 수급인은 BIM 성과품 품질검토 수행 및 수정 보완 작업을 수행한 후 설정된 BIM 품질검토 기준에 적절하게 BIM 성과품을 작성하였는지에 대해 품질검토보고서를 작성한다.

#### (7) BIM 결과보고서 작성 및 제출

- 수급인은 최종 설계된 사항이 반영된 최종 'BIM 수행계획서'를 포함하여 BIM 설계에 대한 모든 사항을 담은 'BIM 결과보고서'를 작성하여 서울시에 제출한다.

## 제3장

# BIM 데이터 작성기준

3.1 BIM 적용절차

3.2 BIM 데이터 구축환경

3.3 BIM 데이터 작성기준

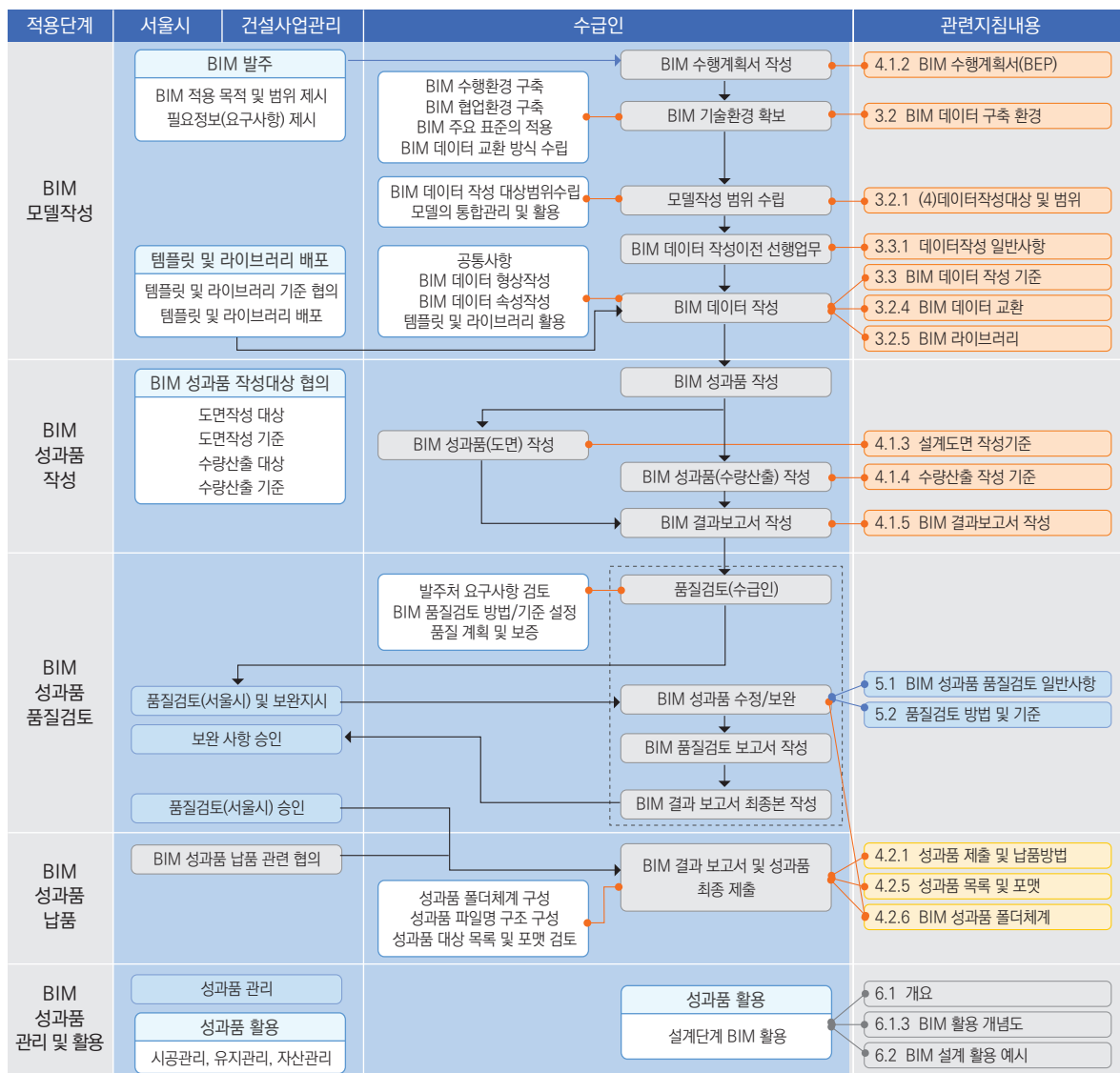


## 3.1

## BIM 적용절차

- BIM 적용절차는 서울시 건설사업의 발주부터 성과품 납품 관리에 이르는 기본적 공통 BIM 적용 절차와 각 주체별 수행내용을 단계적으로 제시한 것으로 각 단계별 절차는 서울시에서 BIM 설계로 발주하는 모든 사업에 해당한다.

그림 5 BIM 데이터 작성 절차



## 3.2 BIM 데이터 구축환경

### 3.2.1 BIM 수행환경

#### (1) BIM 조직의 편성

- 사업 시행부서는 해당 과업을 추진하기 위해 BIM 발주 및 수행에 관련된 계획, 시행, 관리, 조정의 역할을 담당한다.
- 설계자는 BIM 설계 수행을 위해 BIM 과업을 총괄하는 총괄관리자(Manager)와 분야별 관리자(Coordinator)를 포함하여 설계 경력 및 기술력을 보유한 전문 인력으로 조직을 구성해야 한다.
- BIM 전면수행방식은 사업에 참여하는 모든 기술인이 해당사업의 전문분야의 투입 인력으로 편성해야 하며, 총괄관리자(Manager)와 분야별 관리자(Coordinator)를 별도로 지정한다.
- BIM 총괄하는 총괄관리자는 BIM 데이터 품질검토, 프로젝트 관련 업무조정, 주요이슈 협의, 서울시 의사결정 지원, 기타 대내외업무 등 BIM 사업 업무를 총괄하는 역할을 담당하며, 분야별 관리자는 총괄관리자를 보조하여 해당분야의 협의, 업무조정, 의사결정지원 등을 담당한다.
- BIM 사업의 원활한 진행을 위해, BIM 전문지식을 보유한 BIM 기술지원 담당자를 포함할 수 있다.

#### (2) BIM 업무수행 계획관리

- 설계자는 과업지시서의 요구조건과 본 지침[부속서 4] BIM 과업수행계획서'을 참고하여 BIM 수행계획서를 작성하고 사업 종료 시까지 변경 또는 승인된 BIM 수행계획서에 대해 버전 명칭을 부여하여 이력을 기록 관리하여야 한다.
- 적용지침에 포함되는 BIM 성과품, BIM 수행계획서 등에 대한 버전의 명칭은 vX.Y의 형식을 가지며 X는 전반적 범위의 개정 또는 주요내용의 개정의 경우에 부여하고 Y는 일부 범위의 개정의 경우에 부여하며, 최초 버전의 명칭은 "v1.0"으로 한다.

#### (3) BIM 업무수행 방식

- 서울시의 철도 BIM 설계는 전면수행 방식을 원칙으로 하며, BIM 데이터는 BIM 저작도구와 응용도구를 이용하여 BIM 설계의 목적에 부합되도록 작성한다.
- BIM 저작도구, 응용도구의 기술적 기능 제약, BIM 사업의 목적 및 대외 환경변화 등으로 인해 BIM 전면수행 방식이 불가하거나 과업내용서의 요구사항 이행에 중대한

계약이 발생될 경우, 설계자는 담당감독원과 협의하여 BIM 수행방식의 변경을 요청할 수 있으며, 설계자는 다른 방안을 제안할 수 있다.

#### (4) BIM 데이터 작성 대상 범위

- BIM 설계는 계획 및 설계의 전 과정을 BIM 기반으로 진행하며, 설계단계의 주요 성과품인 BIM기반 설계도면과 BIM기반 설계수량을 산출할 수 있는 BIM 데이터를 생산하는 일련의 과정을 포함한다.
- BIM 데이터 작성 대상 범위 수립의 상세내용은 시행지침(설계자편;2.3.3 모델 작성범위 및 내용)을 따르고, 건축분야는 서울시 BIM 적용지침(건축시설물 편)을 따른다.)
- BIM 데이터 작성범위는 수급인(설계자, 시공사)이 발주단계의 입찰서류로 제출한 'BIM 수행계획서'의 BIM 모델링 대상 범위를 우선적으로 적용한다.
- 수급인은 계약단계에서 서울시 또는 건설사업관리기술인과의 협의를 통해 세부 시설 및 공종에 대한 BIM 데이터 작성항목과 제외항목, 그 외 예외조항을 'BIM 수행계획서'에 명기하고, 서울시 또는 건설사업관리기술인의 승인을 득하여야 한다.
- 단, BIM 업무수행과정에서 수행내용 및 범위 등에 대하여 해석이나 판단이 필요할 경우, 서울시와 협의를 통해 'BIM 수행계획서'에 명기하여 변경할 수 있다.

표 7 세부공종별 BIM 데이터 작성항목 및 제외 항목 예시

구분	BIM 데이터 작성항목		BIM 데이터 작성 제외 항목
	최종 목적구조물로서 각 항목별 수량 산출이 가능한 구조물		공사중 시설물, 운반 등 BIM 데이터를 통하여 보여줄 수 없는 공종
노반	토공	• 절토, 성토, 토공, 측구공, 맨암거, 배수관(중형), 도수로, 개거, 방수거, 우수받이, 맨홀, 침전조, 생태이동통로, 저류조, 옹벽공, 사방댐, 낙차공 등	• 공사중 시설물, 운반 등 BIM 데이터를 통하여 보여줄 수 없는 공종
	교량	• 상부 슬래브, 거더, 교대 및 교각 등 • 콘크리트, 철근 등	• 자재대, 말뚝 시험비, 워킹 타워 등 • 동바리, 비계 등(필요시 적용 가능)
	터널	• 본선 및 피난연결통로, 갱문, 지보공, 라이닝, 그라우팅 등	• 발파공, 록볼트 충전재, 배면 그라우팅, 계측기, 공사 중 임시 시설(공사 중 설비 포함)등
궤도	• 레일, 침목, 도상, 분기기 등		
시스템	• 전철전원설비, 전차선로, 배전선로 • 신호기, 선로전환기, 폐색장치, 열차 자동정지장치 등 • 통신선로 설비, 전송망 설비 등		

## (5) BIM 저작도구

### - 기본 사항

BIM 데이터를 작성하기 위해 사업구성원(담당감독원, 건설사업관리기술인, 설계자 등)은 각각의 업무 역할에 따라 필요한 저작도구, 응용도구 및 이를 지원하는 장비를 확보하여야 한다.

### - 데이터 파일 포맷

BIM 데이터는 저작도구의 원본 파일 포맷과 함께 데이터의 공유 및 교환을 위하여 표준 파일 포맷을 사용할 수 있다. BIM 저작도구의 표준 파일 포맷은 국제표준 IFC로 하며, 용도에 따라 LandXML 등 해당 국제표준 규격으로 할 수 있다.

### - BIM 저작도구 선정

BIM 저작도구는 특정 저작도구로 한정하지 않으며, 과업내용서의 요구사항에 따라 성과품 작성이 가능하며 데이터 공유 및 교환용 표준 파일 포맷을 지원하는 저작도구를 사용한다. 필요한 경우 각 분야별로 여러 저작도구를 활용할 수 있으나, 다수의 저작도구를 선정할 경우 사전에 담당감독원과 충분히 협의하여 결정하고, 다음 <표 8>의 기준을 참고하여 선정할 수 있다.

표 8 BIM 저작도구 선정기준 사례

번호	선정 기준
1	BIM 작성의 목표달성에 부합하는가?
2	철도시설의 BIM 객체 설계를 지원하는 라이브러리를 제공하는가?
3	지형데이터의 입력과 작성이 가능한가?
4	BIM 객체의 속성입력이 가능한가?
5	개방형 BIM 표준을 지원하는가?
6	BIM 데이터로부터 수량산출이 가능한가?
7	BIM 데이터 작성 후 관련 문서를 작성할 수 있는가?
8	구조해석 프로그램과의 연계 가능한가?
9	설계 방법을 지원할 수 있는 Add-in 프로그램의 확장성이 용이한가?
10	협업설계를 지원하는가?
11	프로젝트 관리 프로그램과의 직접적 결합 또는 연계가 가능한가?
12	국내 철도 설계기준을 만족하는 설계 툴(Tool)을 제공하는가?

표 9 BIM 저작도구 선정 (예시)

BIM 활용방안		프로그램명/제조사	버전	활용분야
협업/CDE		BIM360/Autodesk	-	CDE환경 협업
3D 모델링	선형/지형	Civil 3D/Autodesk	2022	BIM 모델 작성 설계 도서 작성 수량 산출
	토공	Civil 3D, Revit/Autodesk	2022	
	구조	Revit/Autodesk	2022	
	터널			
	시스템/건축			
데이터 통합 및 검수		Navisworks/Autodesk	2022	통합모델 작성
간섭검토		Navisworks/Autodesk	2022	BIM 모델 간섭 검토
시각화		Navisworks, Infraworks/Autodesk	2022	이미지 추출 등
노선계획		Infraworks/Autodesk	2022	노선계획 검토용 모델작성

### 3.2.2 BIM 협업환경

#### (1) 공통정보관리환경(CDE) 구성

- 공통정보관리환경 (CDE: Common Data Environment)이란 사업의 진행 과정에서 다양한 주체가 생성하는 정보를 실시간으로 공유하고 BIM 데이터의 변경, 승인, 공유의 절차를 관리하기 위한 정보 공유 환경으로 하드웨어와 소프트웨어 환경을 포함한다.
- 설계자는 서울시가 CDE 시스템을 통해 BIM 라이브러리, 양식, 서식 등의 BIM 데이터와 사업수행을 위한 각종 문서 및 지침을 제공할 경우, 이를 우선적으로 과업에 적용해야 하며, 과업기간 동안 자료의 갱신 (update)과 신규로 자료를 작성하여 그 성과물을 CDE 시스템을 통해 등재 (upload)하거나 공유할 수 있다.

#### (2) 공통정보관리환경(CDE) 적용

- 서울시의 공통정보관리환경(CDE)이 구축되기 전까지 해당사업 특성상 협업환경이 필요할 경우, 협업 플랫폼의 구축 방법, 협업 절차 및 BIM 데이터 관리 방안, CDE 유지관리 기간 및 책임소지 등의 세부적인 수행계획을 ‘BIM 수행계획서’에 반영하여야 하며, 세부적인 내용은 시행지침(설계자편;2.2.2 BIM 협업환경)을 따른다.
- 공통정보관리환경(CDE) 업무 프로세스 및 수행 주체별 폴더 접근권한은 <그림 6>, <그림 7>과 같다.

그림 6 공동정보관리환경(CDE) 업무 프로세스

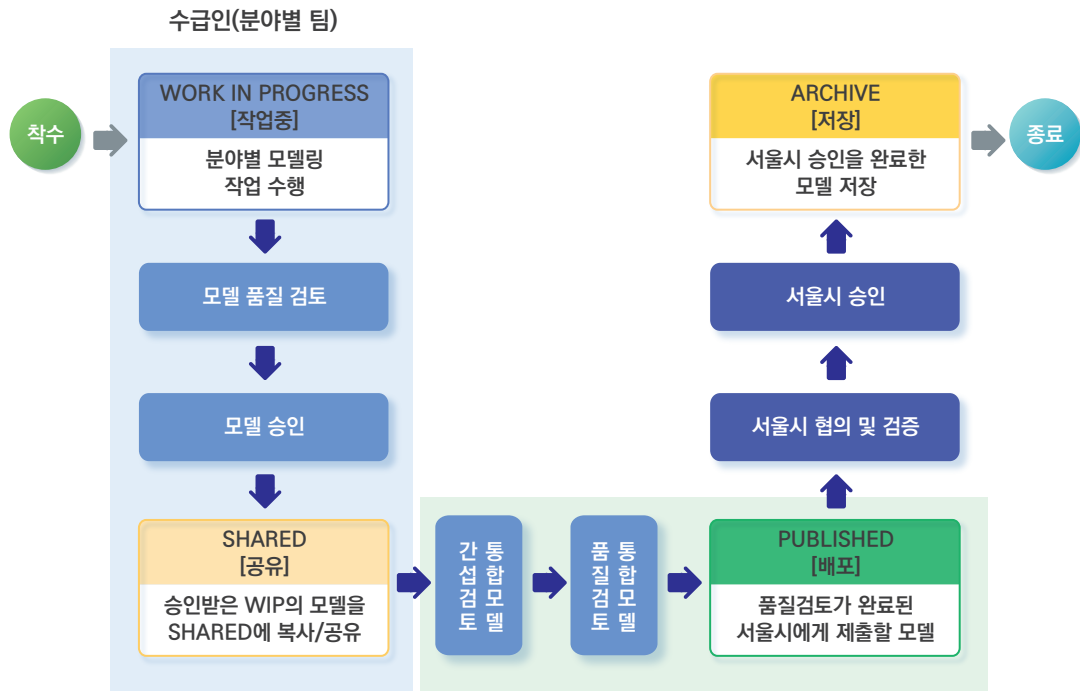


그림 7 CDE 수행 주체별 폴더 접근권한 (예시)

수행주체	수행주체별 폴더 접근 권한			
	WORK IN PROGRESS [작업중]	SHARED [공유]	PUBLISHED [배포]	ARCHIVE [저장]
서울시	접근 불가	VD	VD	VD
수급인(총괄)	V	VD	VDU	VD
수급인(분야별 팀)	VDUE	VDU	VD	VD

- V : VIEW ONLY
- VD : VIEW + DOWNLOAD
- VDU : VIEW + DOWNLOAD + UPLOAD
- VDUE : VIEW + DOWNLOAD + UPLOAD + EDIT

### (3) ISO 19650기반 공통정보관리환경(CDE)의 주요 기능

- 공통정보관리환경은 프로젝트 전체의 요구사항을 충족하고, 정보의 공통 생산 및 공유를 위하여 다음의 기능 및 요구사항을 충족시킬 수 있어야 한다.

표 10 CDE의 주요 기능 및 요구사항

요구사항	주요 기능
조직 구성 및 역할 지정	담당자 지정, 승인 권한 지정, 각종 업무 프로세스 및 절차 지정 기능 등
정보 생성	BIM 수행계획서에 작성된 프로젝트 정보의 표준, 정보 생산 방법 및 절차에 따른 정보생성 기능, 불필요한 정보생성 방지 기능 등
정보 공유 및 참조	CDE 내 생성되어 공유되는 모든 정보의 조정 및 상호 참조 기능 등
기하학적 모델 조정	적합성 및 안정성을 확보한 타 기하학적 모델과의 공간적 조정 기능 등
품질 검토 및 확인	품질 체크 기능, BIM 모델 또는 프로젝트 정보 확인 및 검토 기능(교환 정보 요구사항, 수락기준 및 정보 요구 수준, 계획에 따른 결과물 확인 등)
일정관리 및 승인	정보관리 일정 설정, 담당자의 정보 요구사항 확인 및 승인 이력관리, 진행상황 표시 기능 등

### 3.2.3 BIM 표준적용

#### (1) 기본사항

- 설계자는 본 지침에 따라 공통표준(BIM 데이터 상세수준, 도면작성표준, 수량산출기준 등)을 우선 적용하는 것을 원칙으로 한다.
- 본 지침은 설계자에게 서울시 철도 건설사업에 BIM 적용 시 필요한 BIM 표준을 제시하고 있으며, 본 지침에 명시되어있지 않거나, 서울시의 BIM 공통표준의 적용이 불가능할 경우 담당감독원과 협의하여 수정 · 보완할 수 있다.

#### (2) 표준분류체계

- 본 지침에서 제시하는 분류체계는 BIM 데이터를 구성하고 있는 객체 및 속성을 체계적으로 분류하여 정리한 목록을 말하며, 정보분류, 작업분류, 공사비 분류, 객체 분류 등에 대한 공통적인 내용을 담고 있다. 현재, 국가철도공단 등에서 공표된 최신버전의 분류체계를 우선적으로 적용하고, 향후, 서울시 BIM 정보분류체계 수립

시 1순위로 적용한다.

- BIM 분류체계는 국가철도공단 CWBS 표준분류체계(시공)를 기반으로 확장한 분류체계를 활용한다. 단, CWBS는 계약별 특수상황에 따라 변경하여 작성할 수 있다.

표 11 국가철도공단 표준분류 체계

CWBS(시공) 기준			CWBS(설계) 기준		PBS기준
레벨	분류	내용/예시 (코드예시)	분류	내용/예시 (코드예시)	레벨
Level 1	C+ProjectCode (P-WBS) PIN(3)+(6)+C	프로젝트 코드 10211D20C (10자리)	C+ProjectCode (P-WBS) PIN(3)+(6)+C	프로젝트 코드 10211D20C (10자리)	
Level 2	시설대분류 (PBS Level 1 + 공간 구분 x)	노반 A1 (2자리)	설계업무분류	측량 AA (2자리)	Level 1
Level 3	시설중분류 (PBS Level 2 + 공간 구분 x)	교량 B1 (2자리)	설계주요업무/ 시설 중분류	본선실측 1 (1자리)	Level 2
Level 4	시설 소분류	하부구조 2 (1자리)	설계성과물 구분	도면 1 (1자리)	Level 3
Level 5	시설세부분류	교각 02 (2자리)			Level 4
Level 6	세부관리 단위	기둥 NN (2자리)			
Level 7 (필요시)	건설객체 최소단위	철근 NN (2자리)			

- 국가철도공단의 업무분류체계와 관련한 주요 개념은 다음과 같다.

표 12 국가철도공단 업무분류 체계

사업단위 업무분류체계 (Project – Work Breakdown Structure)	공단의 사업 목적 달성을 위해 수행되어야 할 모든 업무를 분야, 특성 및 공정 등에 따라 사업단위에서 관리해야할 요소별로 정의한 계층 구조적 체계(Hierarchical Structure)를 말하며 계층별로 코드를 부여한다.
계약단위 업무분류체계 (Contract – Work Breakdown Structure)	계약자의 모든 업무에 대해서 공단의 전체 사업 목표에 부응할 수 있도록 계약단위의 상세 사업목표를 성과물, 구간, 시설/설비 등에 따라 관리 가능한 요소별로 정의한 계층구조적 체계 (Hierarchical Structure)를 말하며 계층별로 코드를 부여한다.
시설분류체계 (Physical Breakdown Structure)	공단의 건설사업에 수반되는 모든 물리적인 시설 및 설비에 대해서 종류, 부위, 단위시설/설비에 따라 관리해야할 요소별로 정의한 계층 구조적 체계(Hierarchical Structure)를 말하며 계층별로 코드를 부여한다.
사업식별번호 (Project Identification Number, PIN)	시행중인 사업을 식별하기 위하여 사업별로 부여한 고유한 식별 번호를 말한다.
수행항목 (WP : Work Package) P-WP	사업단위 업무분류체계(P-WBS)의 최하위단위이며, 수행항목은 공단의 사업관리의 기본단위로서 계약단위, 사업비 집행기준, 예산관리, 공정계획 수립의 기준이 된다.
수행항목 (WP : Work Package) C-WP	계약단위 업무분류체계(C-WBS)의 최하위단위이며, 수행항목은 계약자의 사업관리의 기본단위로서 계약자의 공정계획 수립, 공사 내역관리, 자료/도면 관리단위 등의 기준이 된다.
사용자코드 (User Code)	사업번호체계의 각 관리요소별로 관리되어야 할 항목(노선구분, 공종, 예산 등)에 대해 별도의 코드를 부여하며, 이를 사용자 코드 또는 속성코드라 한다.
공정번호체계 (ANS: Activity Numbering System)	사업식별번호(PIN), 사업단위 업무분류체계(PWBS), 계약단위 업무분류체계(CWBS)를 적절히 조합하여 단위작업(Activity)에 식별번호를 부여하여 코드화한 것을 말하며, 단위작업(Activity)은 공정관리(Schedule Control)의 최하위의 기본단위로서 관리기준공정표(IPS) 단위작업과 계약자 공정표(CWS) 단위작업으로 구분된다.

### (3) 개방형 표준

- BIM 정보의 생애주기 단계에 일관된 사용을 보장하고 BIM 저작도구의 원본 파일 형식과 함께 BIM 데이터의 보존 및 공유 · 교환을 위하여 표준파일 형식(standard file format)을 사용한다.
- 서울시의 BIM 설계 시 BIM 데이터 교환 · 공유 · 활용 및 관리를 위한 표준파일 형식은 IFC로 하며, 3차원 데이터 저작도구의 표준파일 형식은 용도에 따라 LandXML 등 해당 국제표준 규격을 활용할 수 있다.
- 개방형 표준이 적용되지 않는 경우 독점적인 BIM 소프트웨어 외에도 건설정보를 재사용할 수 있도록 담당감독원과 상호 합의된 형식으로 제공되어야 한다.
- 서울시에서 명시하지 않는 개방형 표준의 적용이 필요할 경우 IFC, COBie, bSDD, LandXML 2.0 등 기본지침 (3.6.2 적용표준) 및 시행지침(설계자편; 2.2.3 (3) 개방형표준)을 따른다.

그림 8 BIM 개방형 표준 적용



※출처 : 철도 BIM 적용지침(국가철도공단)

### 3.2.4 BIM 데이터 교환

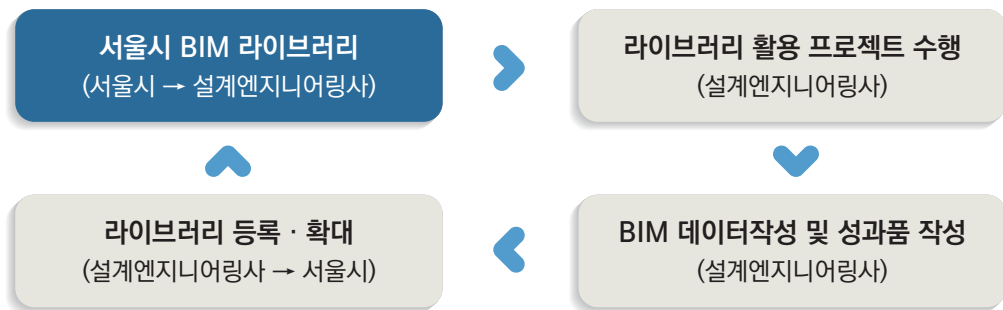
- 설계자는 BIM 데이터 구축 시 다양한 플랫폼 간 데이터 교환에 따른 상호 운용성 확보를 위해 BIM 데이터를 국제표준 형식(IFC)으로 변환하여 원본 데이터와 함께 담당감독원에게 제출하여야 한다.
- 설계자는 국제표준 형식으로 변환 시 원본 데이터 손실이 발생되지 않도록 하여야 하며, 국제표준 형식으로 호환될 수 없는 BIM 데이터는 다른 소프트웨어 또는 플랫폼을 사용하는 사업구성원(이해관계자)이 BIM 데이터를 검토하고 참조할 수 있도록 하여야 한다.

### 3.2.5 BIM 라이브러리

#### (1) 라이브러리 개요

- BIM 설계 업무를 위하여 부대시설이나 공사용 자재, 건설장비 등에 대해 라이브러리를 구축하거나 기 구축된 라이브러리를 활용할 수 있다.
- 설계자는 BIM 설계 시 공종별 국가기관 등에서 제공하는 라이브러리 플랫폼을 활용할 수 있다.
- 설계자는 과업 수행 중 신규 라이브러리 제작 및 적용이 필요한 경우, 시행지침(설계자편 ; 2.3.5 BIM 라이브러리 개발 및 활용)을 따른다.

그림 9 프로젝트 기반 라이브러리 구축 개념도



#### (2) BIM 라이브러리 플랫폼

- BIM 데이터 작성에 지속적으로 사용될 수 있는 자료정보의 집합으로서, 분야별 BIM 라이브러리, 업무 콘텐츠(각종 템플릿 등) 및 기술 콘텐츠(자재정보, 관련기준 및 지침 등)로 구성된다.
- 설계자는 BIM 설계 시 라이브러리를 활용할 경우 국토교통부 등에서 제공하는 BIM 라이브러리를 활용할 수 있다.

### 3.2.6 BIM 데이터의 구성체계

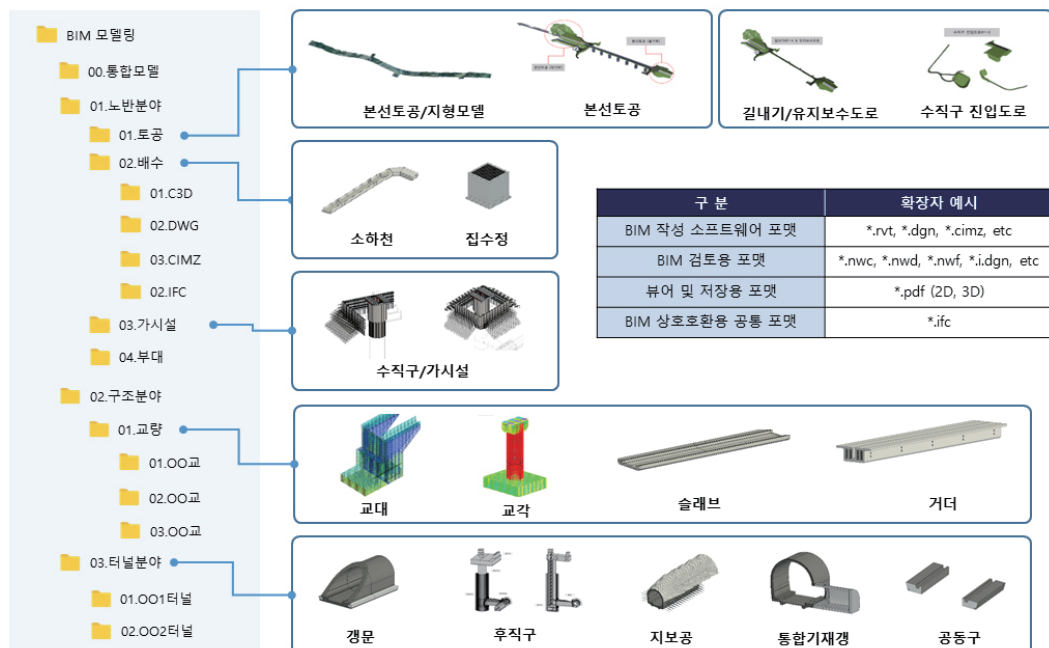
- 공급인은 서울시의 요구사항 및 사업 특성에 맞는 BIM 데이터 구성 체계를 서울시 협의를 통해 'BIM 수행계획서'에 명기하고, 서울시의 승인을 득한 후 이에 따라 BIM 데이터 파일을 구성한다.
- 공급인은 BIM 데이터 파일 구성에 있어서 BIM 분류 체계를 기준으로 사업시설, 공종분야 별 BIM 데이터로 구분하고, 필요시 각 기준을 조합하여 적용할 수 있다.
- 공급인은 BIM 구성 체계에 따라 파일을 작성하되 사업의 특성, 파일 용량 제한 등 단일파일로 작성하기 어려운 경우 여러 개의 파일로 분리하여 작성할 수 있다.

- 소프트웨어와 하드웨어의 성능에 따라 다를 수 있으나, 일반적으로 모델의 운용성을 고려하여 파일 크기는 최대 200Mb를 넘지 않을 것을 권장한다.

### 3.2.7 BIM 데이터의 통합관리 및 활용

- 수급인은 공종분야별(시설단위별) BIM 데이터 파일을 공종분야별로 구분하여 작성하며, 예외가 필요한 경우는 서울시와 협의하고, 그 내용을 'BIM 수행계획서'에 제시하여야 한다.
- 수급인은 BIM 데이터의 파일 크기 제약을 극복하기 위해 구간의 분할이 필요한 경우, 분할을 최소화하고 공종별로 분리하여 구성할 수 있다.
- 수급인은 서울시가 사업의 특성을 고려하여 구간 및 객체 분할에 대한 기준을 제시할 경우 이에 따라 BIM 데이터를 작성하여야 한다.
- 수급인은 공종분야별 데이터(시설 및 공종별 모델)가 분리되어 작성된 경우 좌표체계의 연동 등을 통해 각 형상 객체가 물리적인 간섭 없이 통합되고 분류체계 등 논리적인 정보 또한 오류 없이 통합 운영될 수 있도록 관리하여야 한다.
- 수급인은 분리된 파일을 전체 중첩하여 구성할 경우 좌표에 의한 연속 데이터 구축이 가능하도록 좌표정보나 기준점 정보를 명확하게 제시하고 관리하여야 한다.
- 수급인은 서울시와 협의하여 공유좌표가 반영된 공통 템플릿을 구성하거나 BIM 저작 도구의 기능으로 공유좌표를 적용하는 등과 같이 통합모델의 구성방식 및 모델의 통합관리 방법을 마련하고, 그 내용을 'BIM 수행계획서'에 제시하여야 한다.

그림 10 BIM 데이터 구성 예시



## 3.3

## BIM 데이터 작성기준

### 3.3.1 일반사항

#### (1) 작성목적

- 도로 건설사업에 BIM 데이터를 작성함에 있어서 필요한 기본 요구사항과 기준을 정하여 서울시의 체계적이고 일관된 BIM 데이터를 확보하는데 목적이 있다.

#### (2) 적용원칙

- BIM 데이터는 과업내용서에 따라 본 지침을 적용하여 작성하되 BIM 데이터 내에 비객체 형상정보는 제외한다.
- 분야별 BIM 데이터의 작성범위는 본 지침(3.3 BIM 데이터 작성기준)에 따르고, 속성정보를 포함시킨 3차원 BIM 데이터 작성을 원칙으로 한다.
- BIM 데이터와 관련 문서의 작성은 본 기준을 우선 적용하고, 설계단계의 제출 성과품에는 개방형 BIM 또는 폐쇄형 BIM을 적용하며, 이는 서울시와 협의하여 적용한다. 이는 다양한 수급인(설계자)의 소프트웨어 환경(종류, 버전 등)에 의하여 작성된 BIM 데이터를 표준화된 환경에서 검토하고 관리하기 위함이다.
- 사업으로 조성되는 전체 토지와 모든 시설물의 실물 형상을 3차원 공간에 디지털 모형으로 작성하고 계획, 설계, 시공, 유지관리 등을 위한 정보를 포함시킨 3차원 정보모델 작성을 원칙으로 한다.
- 설계단계에서의 3차원 정보모델 작성은 사업 계획 및 절차에 따라 각 설계단계별 모델을 구분하여 작성하며, 각 모델은 서울시의 사업 추진 일정과 모델 활용 시기에 맞추어 작성하여야 한다.
- BIM 설계에서는 BIM 설계의 검토, 설계VE(Value Engineering), 설계심의 등 건설기술심의 및 관계기관 업무협의 등을 위한 3차원 형상 정보모델을 작성한다.
- BIM 및 2D 설계도면은 사업 기준 좌표체계를 동일하게 적용하여야 하며, 공간 위치 정보가 필요한 도면은 좌표와 축척을 유지한 상태로 제작 공종을 중첩, 참조하여 도면을 작성하여야 하며, 해당 지형 및 시설물의 3차원 좌표는 세계 측지좌표와 일치하여야 하며, 공종별 합의된 기준좌표를 공유한다.
- 서울시는 수급인(설계자)이 본 기준을 활용하도록 BIM 과업내용서 등 계약문서에 명시하여야 한다.

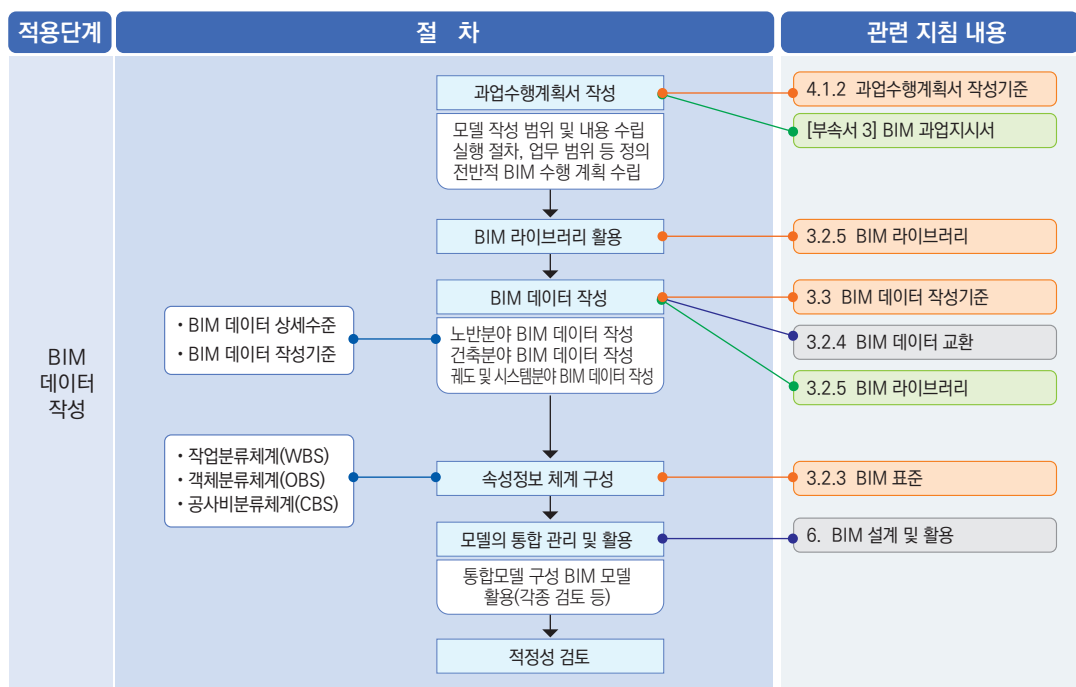
#### (3) 작성절차

- 설계자는 과업내용서 및 본 지침(3.2 BIM 데이터 구축환경)에 따라 BIM 기술환경을 확보하고, 본 지침 (3.3 BIM 데이터 작성기준)의 규정에 따라 BIM 데이터를 작성하고, 작성이 완료된 BIM 데이터는 통합모델 구성을 통해 각종 검토를 진행하며, BIM

데이터의 적정성을 검토한다.

- 철도분야의 BIM 데이터 작성절차는 <그림 11>과 같다.
- 수급인은 데이터 작성 전 입찰서류 분석, BIM 수행계획 수립, 프로젝트 지침 구성 등 선행 업무를 진행한다.
- 입찰서류는 입찰안내서, 과업지시서, BIM 요구사항정의서 등 입찰에 관련된 서류가 해당되며, 이러한 서류를 통해 서울시가 제시한 요구 조건과 기준들을 검토하고 수행에 있어 문제가 되는 부분은 서울시와 협의하여 조정한다.
- BIM 수행계획은 과업지시서, BIM 요구사항정의서를 검토한 내용을 토대로 BIM 업무수행에 필요한 사항들을 포함하며, 목표 수립부터 조직 구성 등을 포함한 업무적인 사항을 비롯하여 BIM 데이터 기준 등의 기술적인 부분까지 BIM 업무수행에 필요한 사항들을 준비하고 계획을 수립한다.
- 프로젝트 지침은 원활한 협업환경 구축과 BIM 데이터의 품질을 높이기 위한 것으로 프로젝트 단위로 설정되는 기준들이나 실무자 관점에서 참고하고 준용해야 하는 기준들을 명시한 기준서이며, 수급인(설계자)은 서울시가 제시한 과업지시서와 BIM 요구사항정의서를 기반으로 프로젝트 단위의 기준들을 수립하여 프로젝트 지침을 작성한 후 'BIM 수행계획서'에 반영하고 업무수행자들과 공유·관리해야 한다.(지침의 주요내용은 지침의 주요 내용은 조직별·인원별 업무 분담, 기준좌표, 소프트웨어 버전, 호환 포맷, 명칭 기준, 분류체계 기준, 모델 구성기준, 코드체계 기준, 표준적용기준 등으로 구성)

그림 11 BIM 데이터 작성 절차



#### (4) 단위 및 축척

- BIM 데이터의 단위는 국제표준기구(ISO) 및 국제단위계(SI) 적용하며, 연장 단위는 BIM 데이터 및 설계도면 작성에 적합하도록 십진법 미터(m) 또는 밀리미터(mm)를 적용한다. 동일 프로젝트 내에서 치수의 표기방법은 한 가지 형식으로 통일한다.
- BIM 데이터의 축척은 1 : 1 적용을 원칙으로 한다. 단, BIM 데이터로부터 추출된 각종 성과물(도면, 시각화 자료, 각종 분석자료 등)의 축척은 필요 시 담당감독원과 협의하여 다른 축척을 적용할 수 있으며, 각 성과물에 적용한 축척을 명기하여야 한다.

#### (5) 좌표계 및 표고

- 측량 기준계 및 위치 좌표는 지구 중심 좌표계(GRS 80 타원체 적용)에 따른 위도·경도 표현체계 및 평면 직각좌표계(TM, transverse mercator 좌표계) 기준을 적용한다.
- 지형이나 대지의 표고는 수준원점의 높이를 기준으로 정하며, BIM 데이터는 기준점을 정하여 대지의 임시수준점으로부터의 상대 기준 좌표계와 표고를 사용할 수 있고, 이를 복원하기 위해 상대적인 평면직각좌표(X,Y) 와 표고(Z) 그리고 진북 방향각(° ' ")을 갖도록 관리한다. BIM 데이터에 적용할 좌표계와 표고는 <표 13>을 준용한다.

표 13 좌표계 및 표고

구 분	표현체계
위도, 경도	00° 0' 00.00" N, 000° 00' 00.00" E
평면 직각좌표계	00s 000000.00mE, 0000000.00mN
원 점	위 치
서부원점	38° 00' 00" N, 125° 00' 00" E
중부원점	38° 00' 00" N, 127° 00' 00" E
동부원점	38° 00' 00" N, 129° 00' 00" E
동해원점	38° 00' 00" N, 131° 00' 00" E

#### (6) 치수

- BIM데이터의 치수는 실제 치수와 일치하도록 작성해야하며, 임의로 변경하지 않는다. 단, 오차가 허용되는 경우 오차범위 내에서 BIM 데이터를 수정할 수 있다.

#### (7) 재료 표현

- 공중, 부위 등 시설물의 구성요소를 색상을 통해 시각적으로 식별하고자 하는 경우 그 기준을 제시한다. 재료의 표현은 기본적으로 시행지침(설계자편; 2.3.2 BIM 데이터 작성)을 따른다.

#### (8) 지형·지층

- 지형·지층 BIM 데이터의 작성은 수치지형도(Digital Topographic Map), 현황

측량도, 지질 분석보고서 및 항공 측량 정보 등을 적절히 활용하여 3차원 지형모델을 구축하도록 한다.

- 지층 모델은 필요시 작성하며 검토가 필요한 구간에 한해 작성하도록 하고 주상도 부족으로 인한 지층의 역전 현상이 나타나지 않도록 보간(補間)하여 지층을 구성하여야 하며, 지형·지층 모델은 좌표정보, 표고 정보를 반드시 포함해야 한다.
- 지층 모델 구축은 원칙적으로 해당 건설공사를 위해 취득한 시추정보를 포함한 지반 조사 결과를 활용하여야 하며, “국토교통부 국토지반정보 통합DB센터” 또는 “지하공간 통합지도”의 시추정보를 포함한 지반조사 데이터를 활용하여 구축 및 보완할 수 있다.

### 3.3.2 BIM 데이터 상세수준

#### (1) 데이터 상세수준

- 사업수행 단계별로 요구되는 BIM 모델 상세수준에 따라 객체의 표현 수준을 준수하여 작성한다. BIM 데이터는 최종 목적구조물의 형상 표현이 가능한 공종은 모두 BIM 데이터에 반영하여야 하며, 성과품 작성에 필요한 데이터를 모두 포함하여야 한다.
- BIM 데이터의 상세수준(LOD, Level of Development)(이하 “상세수준”이라 한다.)은 형상정보의 상세수준(LOD, Level of Detail)과 속성정보의 상세수준 (LOI, Level of Information)으로 구성된다.
- 수급인(설계자 및 시공자)은 본 적용지침의 BIM 모델 상세수준에 대한 기준을 따르고, 기준에 포함되어 있지 않은 요소에 대하여는 서울시와 협의에 의해 결정한 후, ‘BIM 수행계획서’에 명기하여야 한다.
- 수급인은 BIM 상세수준에 대한 모든 변경내용을 ‘BIM 수행계획서’ 및 ‘BIM 결과 보고서’에 명기하여야 한다.

표 14 BIM 데이터 상세수준별 적용단계 및 내용 (기본 및 시행지침)

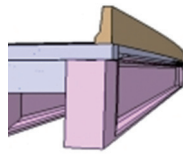
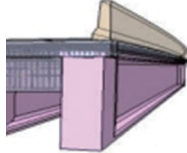
상세수준	적용단계	적용내용	유사기준	비고
100	기본계획	면적, 높이, 체적, 위치 및 방향 표현 (토목;계획, 건축;기획 및 계획설계)	LOD 100 BIL 10 BIL 20	
200	기본설계	기본/계획설계 단계에서 필요한 형상 표현	LOD 200 BIL 30	
300	실시설계	실시설계(낮음) 단계에서 필요한 모든 부재(部材)의 존재 표현	LOD 300 BIL 40	
350		실시설계(높음) 단계에서 필요한 모든 부재(部材)의 존재 표현	LOD 350 BIL 40	
400	시공	시공단계에서 활용 가능한 모든 부재(部材)의 존재 표현	LOD 400 BIL 50	
500	유지관리	유지관리단계 등에서의 활용 가능한 내용 (BIM 프로젝트 특성 및 서울시 요구사항에 따라 달라짐)	LOD 500 BIL 60	

- BIM 데이터의 상세수준은 사업 전반의 공통 적용 수준을 선정하고, 활용도와 중요도가 높은 대상에 대해서 보다 상세한 수준으로 선정할 수 있다.
- BIM 데이터 상세수준 적용  
(가) 기본 및 시행지침은 건설분야의 BIM 데이터의 형상적인 표현의 공종별 수준을 정하고 형상적인 표현 외 BIM 데이터의 속성을 표현하는 수준을 구분한 것으로 서울시는 단계별 BIM 데이터 상세수준을 다음의 <표 15>, <표 16>을 참조하여 적용한다.

표 15 단계별 BIM 데이터 상세수준 및 적용

상세수준	개 요	기본 설계	실시 설계	시공 단계
100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개념 데이터 수준</li> <li>- 기본설계 : 노선선정이 가능한 절·성토 사면 포함</li> </ul>	○		
200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개략형상 데이터 수준</li> <li>- 기본설계 : 비교노선 검토가 필요한 사면 또는 시설물</li> <li>- 실시설계 : 기본모형으로 물량산출(단위수량체계)이 가능한 객체로 연장 및 개소수로 산출되는 시설물</li> </ul>	○	○	
300	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정밀형상 데이터 수준</li> <li>- 기본설계 : 형상 모형으로 수량산출(객체 부피/면적 등) 가능한 시설물</li> <li>- 실시설계 : LOD200과 동일</li> <li>- 시공단계 : 시공시 정밀형상이 필요한 공사용 시설물</li> </ul>	○	○	○
350	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정밀형상과 연계정보 데이터 수준</li> <li>- 실시설계 : 철근콘크리트 구조물로 수량산출(철근량 등)이 필요한 시설물</li> </ul>		○	○
400 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제작 데이터 수준, 준공 데이터</li> <li>- 시공단계 : 철근이 포함된 시공상세도 작성 시설물</li> </ul>			○

표 16 BIM 데이터 상세수준

상세수준		개 요	형상정보(LOD)	속성정보(LOI)
100	개념 데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>개념 데이터 수준</li> <li>- 개념적 요소의 표현</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>위치(STA)</li> </ul>
200	개략 형상 데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>개략 형상 데이터 수준</li> <li>- 개략적인 형상의 표현</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>위치(STA)</li> <li>Elevation</li> <li>좌표(X, Y, Z)</li> </ul>
300	정밀 형상 데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>정밀 형상 데이터 수준</li> <li>- 정밀한 형상의 표현</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>위치(STA)</li> <li>재료 속성 등</li> <li>Elevation</li> <li>좌표(X, Y, Z) 편경사</li> </ul>
350	정밀 형상과 연계정보 데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>정밀 형상 데이터 수준</li> <li>- 철근 및 강연선 등 표현</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>위치(STA)</li> <li>재료 속성 등</li> <li>Elevation</li> <li>좌표(X, Y, Z) 편경사</li> <li>철근</li> </ul>

(나) BIM 데이터의 상세수준은 기본설계, 실시설계로 분류할 수 있으며, 각 단계별 BIM 데이터의 활용성, 투입시간, 용량 등을 고려하여 설계 수준에 맞는 BIM 데이터의 상세수준을 결정해야 한다.

(다) 설계자는 BIM 대상 사업의 활용 목적을 달성하기 위해 공종별(토공, 배수공, 교량공, 터널공, 포장공, 부대공 등) BIM 데이터의 상세수준을 선정하고 담당감독원과 협의하여 'BIM 수행계획서'에 수록한다.

(라) 노반분야 BIM 데이터 상세수준

표 17 노반분야 BIM 데이터 상세수준(예시)

구분		상세수준	모델구성
노 반 분 야	토공	200	표토제거, 비탈면보호공 등 정확한 물량(면적, 체적 등)이 필요없고 형태의 표현만 필요한 공종
		300	땅깎기, 흙쌓기 등 정확한 물량이 필요한 공종
	배수공	200	각종 측구, 집수정, 날개벽, 배수횡단구조물 등의 표준도 구조물 중 단위수량 기반의 소형구조물(단, 제작용 구조물 제외)
		300	암거, 옹벽 등 표준도 구조물 중 단위수량 기반의 소형구조물(단, 표준도 이외 구조물 제외)
		350	암거, 옹벽, 제작집수정 등 구조계산으로 철근배근을 표현해야하는 제작구조물
	부대공	200	표준도 구조물 중 단위수량 기반의 소형구조물(단, 제작용 구조물 제외)
		300	표준도 구조물 중 철근배근을 표현하지 않는 기초구조물
		350	제작기초 등 구조계산으로 철근배근을 표현해야하는 제작구조물

(마) 교량분야 BIM 데이터 상세수준

표 18 교량분야 BIM 데이터 상세수준(예시)

구분		상세수준	모델구성
교 량 분 야	토공	200	• 터파기, 되메우기 등
	상부공	350	• 바닥판, 거더, 난간 및 방호벽 등
	교대공	350	• 교대 본체, 날개벽, 접속슬래브 등
	교각공	350	• 교각 본체
	부대공	200	• 교량받침, 신축이음, 배수시설, 점검시설 등

(바) 터널분야 BIM 데이터 상세수준

표 19 터널분야 BIM 데이터 상세수준(예시)

구 분		상세수준	모 델 구 성
터 널 분 야	굴착	200~300	• 총굴착, 설계굴착 등
	버력처리	200~300	• 버력(암, 숏크리트)
	강지보공	300	• 격자지보, H-지보, U-지보 등
	숏크리트	200~300	• 숏크리트(일반, 강섬유): 본선, 갱구부
	록볼트	300	• 시스템, 랜덤, 접속부보강, 갱구부보강
	콘크리트라이닝	200~350	• 콘크리트 타설, 철근가공 및 조립 등
	방수 및 배수	300~350	• 공동구뚜껑(콘크리트, 스틸플레이트), 스틸그레이팅, 콘크리트 타설, 철근가공 및 조립 등
		200	• 방수막(부직포), 배수관, 맨암거, 신축 및 시공이음, 와이어메쉬 등
	보조공법	300	• 선진보강 그라우팅(일반천공/직천공, 소구경/대구경), 휘폴링 등
	갱문	300~350	• 철근 가공 및 조립, 콘크리트 등
		200	• 터파기, 되메우기 및 다짐, 다웰바, 내장재, 지수판, 배수공 등
	터널 부속시설물	200	• 갱문가시설(임시갱문), 영구시설(세척수처리시설, pH저감시설) 등
	기타 부대공	200~300	• 내장(본선), 점검용사다리 등

### 3.3.3 노반분야 BIM 데이터 작성

#### (1) 일반사항

##### - 공통사항

(가) 노반분야 BIM 데이터 작성은 관련 설계기준에 부합하도록 하여야 하며, 평면선형, 종단선형, 횡단 구성, 토공, 배수공, 포장공, 부대공 등을 포함한다.

(나) 배수공의 경우 노면배수, 비탈면 배수, 측도 및 도로 인접지 배수, 지하배수, 횡단 배수에 포함되는 구조물 등이 해당된다.

(다) 기본 도면의 단위는 미터(m)로 설정한다.

(라) 노반 본체를 구성하기 위한 횡단 구성요소를 정의하여 작성함을 원칙으로 한다.

(마) 평면선형, 종단선형, 횡단면도는 반드시 관련제원의 정보를 포함해야 한다.

(바) 철도선형에 포함되어야 할 정보는 다음과 같다.

- ① 측점(STA.), 평면제원(IP) 좌표, 직선, 원곡선 제원 등
- ② 종단제원(VIP), 종단경사, 종곡선 제원
- ③ 편경사 등

- BIM 데이터 구성

(가) BIM 지형 데이터 작성 시 계획노선대의 기존기반시설(도로, 하천, 철도, 공항 등) 및 기존 구조물(교량, 터널 등)은 분류하여 작성하며 각 구조물별 구체적인 작성방안은 담당감독원과 협의하여 조정 할 수 있다.

(나) 노반분야 BIM 데이터의 경우, 선형요소와 비선형요소에 대한 기준으로 구분할 수 있다.

- 구간 및 객체 분할

(가) BIM 데이터의 운용과 관리를 위해 토공 구간별로 분할함을 원칙으로 하며, 필요시 공구전체 모델을 조합에 의한 통합 데이터를 작성할 경우에도 오차가 없도록 한다.

(나) 분할된 구간이나 구조물의 속성 정보는 구간별 또는 구조물별로 분리되어 운용 되도록 해야 한다.

- BIM 데이터 작성

(가) 본 적용지침의 ‘[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시’, ‘[부속서 1] BIM 설계도면 작성기준 및 예시’에 제시된 정보가 포함되도록 BIM 데이터를 작성해야 한다.

(나) 평면선형, 종단선형, 횡단의 노반 BIM 데이터는 각 객체의 정보가 상호 연동하여 작성되어야 한다.

## (2) 노선선정

- 공통사항

(가) 적용범위는 철도설계를 위한 구성요소로서 철도선형(평면 및 종단)에 해당하며, 교량, 터널 등의 개략적인 위치 및 형상까지 대상으로 하며, BIM 기반 시각화 정보를 활용하여 합리적인 의사결정이 가능하도록 한다.

(나) 평면선형, 종단선형 및 횡단구성을 포함하는 3차원으로 계획을 하며, BIM 데이터를 통해서 검토될 수 있도록 한다.

(다) 노선검토 시 주변기반시설 및 지장물에 대한 BIM 데이터 작성범위는 노선선정 범위까지 작성하여 지장물 간섭 여부를 검토한다.

– 지형범위의 선정

BIM 지형 데이터 작성은 본 지침(3.3.3 (4)지형데이터)을 참고하며 BIM 지형 데이터의 범위는 노선선정 단계에서는 노선을 비교할 수 있을 정도의 범위를 선정하며, 최종 선정된 노선은 철도부지 경계 이상이 되도록 지형범위를 선정하여 BIM 지형 데이터를 완성한다.

– 노선의 선정

(가) 철도의 선형은 철도 중심선의 입체적인 형상으로 평면적으로 표현된 중심선 형상의 평면선형과 종단면에 표현된 중심선 형상의 종단선형이라 하며, 철도의 기하구조기준 등에 따라 철도선형을 설계한다.

(나) 노선의 선형설계는 국내·외 선형설계 프로그램을 활용하여 선형계획을 할 수 있으며, 계획된 노선선형은 BIM 데이터를 통하여 계획하고 비교·분석하여야 한다.

(다) 평면선형은 직선, 곡선 등으로 구성되며, 종단선형은 철도 중심선을 따라 절단면의 입체적인 형상으로 BIM 데이터에는 평면선형, 횡단경사, 형상 및 종단선형 정보가 포함되어야 한다.

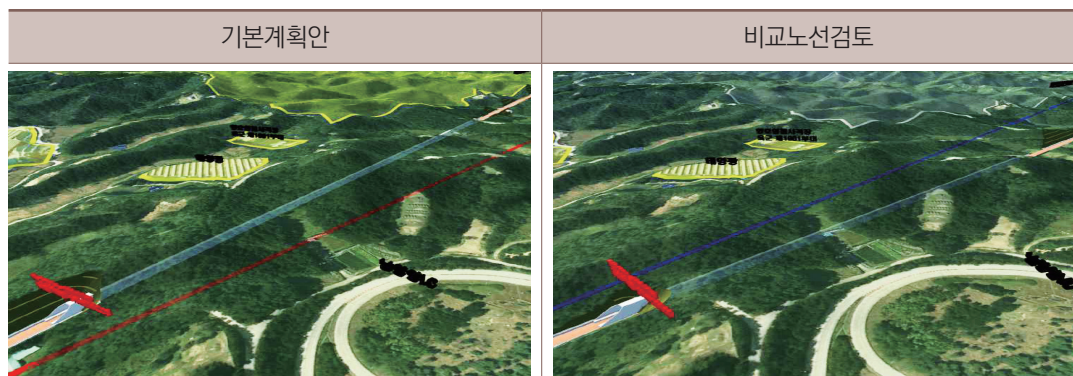
(라) 노선선정을 위한 철도선형 비교안은 BIM 데이터를 통하여 작성하여야 하며, 평면선형 및 종단선형 등 정보가 BIM 데이터에 포함되어야 한다.

(마) 계획 시 기반시설(단지, 철도, 도로, 하천 등) 횡단통과 등 상세검토가 필요한 구간은 시설물과 근접시공으로 발생하는 지반의 이완 우려 등을 고려할 수 있도록 BIM 데이터에 충분히 포함되어야 한다.

(바) 교량의 시·종점 위치 및 경간장 구성과 터널 갱구부의 위치 계획은 BIM 데이터를 활용하여 주변 환경과의 조화 등 경관에 대한 검토를 수행하여야 한다.

(사) 개략공사비 및 보상비 산출 시 국내·외 선형설계 프로그램과 BIM 데이터에서 추출한 데이터를 활용한다.

그림 12 비교노선검토 예시



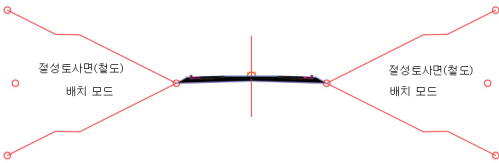
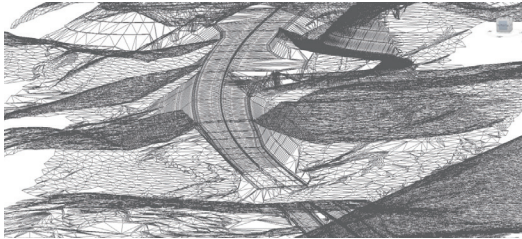
- 횡단면의 구성

(가) 횡단구성은 LOD 300 수준으로 BIM 데이터를 작성하며, 철도 전체 폭원 등의 정보는 m단위로 소수점 3째 자리까지 표기한다.

(나) 횡단구성은 변화되는 구간별로 Station과 연장 정보, 절토부의 지층선 정보가 포함되어야 하며, 성토부의 노상, 노체 재료 등을 BIM 데이터에 포함한다.

(저작도구 S/W특성상 모델 표현이나 입력방법을 다르게 할 수 있다.)

그림 13 횡단구성 BIM 데이터 예시

횡단계획	횡단계획 BIM 데이터
	

### (3) 무인비행장치 측량

- 일반 사항

(가) 무인비행장치(UAV, Unmanned Aerial Vehicles)를 이용한 지형측량 결과물을 수치도화를 수행하여 지형현황도(1/1,000도)를 작성하고 BIM 데이터 작성에 활용하는 것을 목적으로 한다.

(나) 무인비행장치 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」등 관련법령 및 규정, 지침 및 과업내용서 등을 준수하여 시행하여야한다.

- 시행 방법

(가) 항공 촬영 계획, 방법, 측량성과 및 제작 등은 무인비행장치 측량 작업규정 「국토 지리정보원 고시 제2020-5670호」에 따른다.

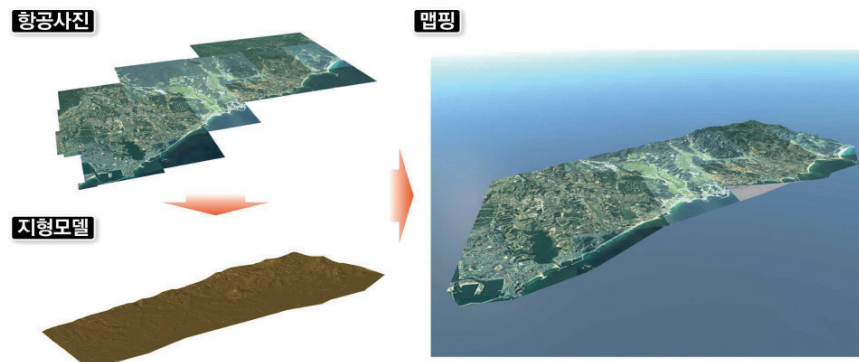
(나) 측량은 노선선정 후 시행하며 촬영 폭은 200m로 도로중심선에서 좌(100m), 우(100m) 폭을 원칙으로 하나, 해당 노선 특성 등을 고려하여 조정하여 시행할 수 있다.

(다) 무인비행장치의 비행가능 범위 및 촬영 면적 등을 고려하여 촬영구간을 정하고, 분할된 촬영구간에 대하여 구간간의 기준점 공유 등을 통하여 설계에 활용될 수 있도록 한다.

#### (4) 지형 데이터

- BIM 지형 데이터는 설계 단계별 지형도와 동일한 정밀도(계획단계 : 1/5,000도 이상, 실시설계단계 : 1/1,000도 이상)를 가져야 하며, 현황측량이 완료된 수치지형도 이용을 기본으로하고, 좌표정보와 표고정보를 반드시 포함하여야 한다.
- 드론 등 무인비행장치의 항공촬영 데이터를 활용해 BIM 지형 데이터를 제작하여 활용할 수 있으며, 교차로나 인접도로의 교량, 터널 등의 시설물은 정밀한 측량을 통해서 상세한 BIM 지형 데이터를 구축한다.

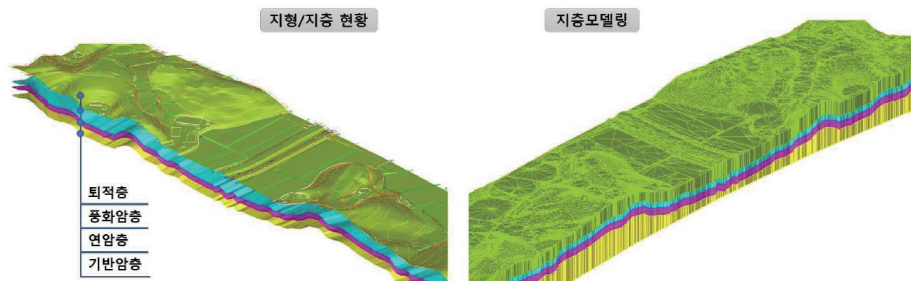
그림 14 지형 모델링 예시



#### (5) 지층 데이터

- BIM 지층 데이터 작성은 보링조사를 시행하여 얻어진 지층 데이터에 근거하여 TIN(불규칙 삼각망) 방식으로 작성하고, 토질 전문가의 검토·보완(지반조사 미시행 구간 보완) 작업을 거쳐 지층 데이터를 구축하고 3D 지형과 통합한다.

그림 15 지층 모델링 예시



## (6) 토공 설계

- 노반 토공분야 BIM 데이터 작성은 관련 설계기준에 부합하도록 하여야 하며, 평면선형, 종단선형, 횡단 구성, 토공, 배수공, 포장공, 부대공 등을 포함한다.
- 배수공의 경우 노면측구, 사면측구, 횡단에 포함되는 구조물(배수관, 암거)등의 공종이 해당된다.
- 토공 설계는 계획단계에서는 LOD 200 수준으로 하고, 실시설계단계에서는 LOD 200~300수준으로 하되, 항목별로 BIM기반 수량산출 및 도면작성이 가능한 수준으로 작성한다.

표 20 토공 땅깍기 상세수준 예시

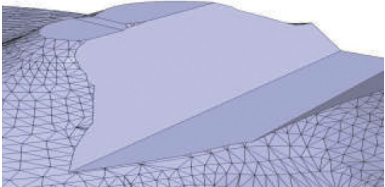
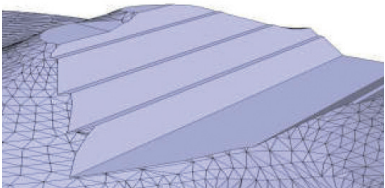
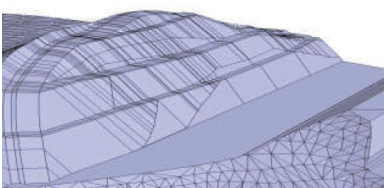
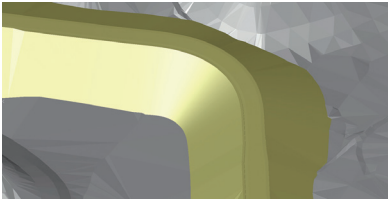
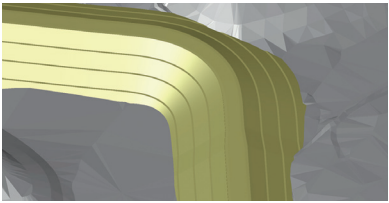
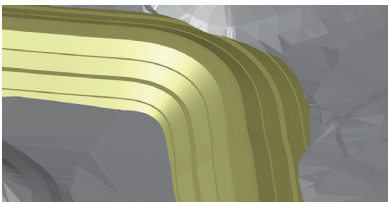
상세 수준	데이터 예시	형상정보(LOD)	속성정보(LOI)
100		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 노선 상에서 땅깍기가 발생하는 위치 표현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위치(STA)</li> </ul>
200		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 노선 상에서 땅깍기가 발생하는 위치 및 개략의 형태 표현</li> <li>• 지층변화에 따른 사면 경사 미고려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태</li> <li>• 위치(STA)</li> </ul>
300		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 노선 상에서 땅깍기가 발생하는 위치, 단의 개수 등 상세 데이터 표현</li> <li>• 지층변화에 따른 사면 경사 표현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태</li> <li>• 위치(STA)</li> <li>• 사면경사</li> <li>• Elevation</li> </ul>

표 21 토공 흙쌓기 상세수준 예시

상세 수준	데이터 예시	형상정보(LOD)	속성정보(LOI)
100		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 노선 상에서 흙쌓기가 발생하는 위치 표현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위치(STA)</li> </ul>
200		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 노선 상에서 흙쌓기가 발생하는 위치 및 개략의 형태 표현</li> <li>• 성토고에 따른 사면 경사 미고려</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태</li> <li>• 위치(STA)</li> </ul>
300		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 노선 상에서 흙쌓기가 발생하는 위치, 단의 개수 등 상세 데이터 표현</li> <li>• 성토고에 따른 사면 경사 표현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 형태</li> <li>• 위치(STA)</li> <li>• 사면경사</li> <li>• Elevation</li> </ul>

- 토공 구조물 BIM 데이터 작성은 지형 및 철도 등의 선형과의 통합을 고려하여 작성되어야 하며, 선형에 종속되는 구조물은 선형을 참조 기준으로 적용하여 작성한다.

그림 16 토공 구조물 모델링 예시

토공/ 본선부속	집수정	비탈수로
		
	LOD 300	LOD 300
토공/ 길내기	길내기	진입로
		
	LOD 300	LOD 300
토공/ 소하천	U-Type	BOX
		
	LOD 300	LOD 300
토공/ B(함) C(함)	BOX	BOX
		
	LOD 300	LOD 300

## (7) 교량 설계

### - 공통사항

- (가) 교량분야 BIM 데이터 작성은 관련 설계기준에 부합하도록 하여야 하며, 평면선형, 종단선형, 횡단 구성, 상부공, 하부공, 포장공, 부대공 등을 포함한다.
- (나) 교량 구조물은 선형을 기준으로 설계되므로 평면 및 종단 선형 계획을 반영하여 교량 구조물 BIM 데이터를 작성해야 한다. 또한, 편경사와 편경사간의 변화구간이 반영된 BIM 데이터를 작성해야 한다.
- (다) 교량설계 업무의 진행 과정에 따라 ① 노선 선정 시 교량 계획, ② 교량 경간장 계획, ③ 교량 형식의 선정, ④ 경관성 검토, ⑤ 교량별 실시설계 등에 대하여 BIM 데이터를 작성하여야 한다.

### - BIM 데이터 구성

- (가) 교량분야 BIM 데이터 상세수준은 주로 LOD 350 수준을 적용하나, 세부공종별 상세수준은 전체 BIM 데이터 구축의 수준에 따라 결정할 수 있다.
- (나) BIM 철근 데이터는 본 적용지침의 '[부속서 1] BIM 설계도면 작성기준 및 예시, [부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시'와 과업내용서 등을 참고하여 업무 범위를 결정하며, 이견이 발생할 경우 담당감독원과 협의하여 수정·보완하여 데이터를 작성한다.

### - 구간 및 객체 분할

- (가) BIM 데이터는 건설정보의 운영과 관리를 위해 교량별로 분할함을 원칙으로 하며, 필요시 교량별 모델을 조합에 의한 통합 데이터를 구축할 경우에도 오차가 없도록 한다.
- (나) 교량별 BIM 데이터는 데이터 용량을 고려하여 구조 부재별(바닥판, 거더, 교대, 교각, 부대시설 등)로 객체를 분할하여 작성할 수 있으며, 각 부재는 통합 데이터를 구축할 수 있도록 한다.
- (다) 분할된 교량과 구조 부재별 객체의 속성 정보는 교량별 또는 구조 부재별로 분리되어 운영되도록 해야 한다.

### - BIM 데이터 작성

- (가) 본 적용지침의 '[부속서 1] BIM 설계도면 작성기준 및 예시, [부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시'에 제시된 정보가 포함되도록 BIM 데이터를 작성해야 한다.
- (나) BIM 데이터는 구조 부재별 좌표, 제원, 재료, 수량 등의 정보를 포함하여야 하며,

해당 객체로부터 설계도면(기본도면) 작성과 설계수량 산출이 가능하도록 작성하여야 한다.

(다) 교량구조물은 상부(슬래브, 거더 등), 하부(교대, 교각, 기초 등), 부대시설로 구분되며 평면 및 종단 선형 계획, 횡단경사를 반영하고, BIM 데이터 상세수준은 공종객체별 형상정보와 속성정보(높이, 경사, 위치, 형식, 크기, Elevation, 철근 제원 및 간격 등)로 작성한다.

- 교량 계획

(가) 교량의 계획단계 BIM 데이터는 LOD 200 수준으로 노선 선정시 교량 계획검토, 종단선형 변화에 따른 경관 검토, 경간장 검토, 교량 형식 선정 등에 활용 가능하도록 작성한다.

그림 17 교량 계획단계 상세수준 예시

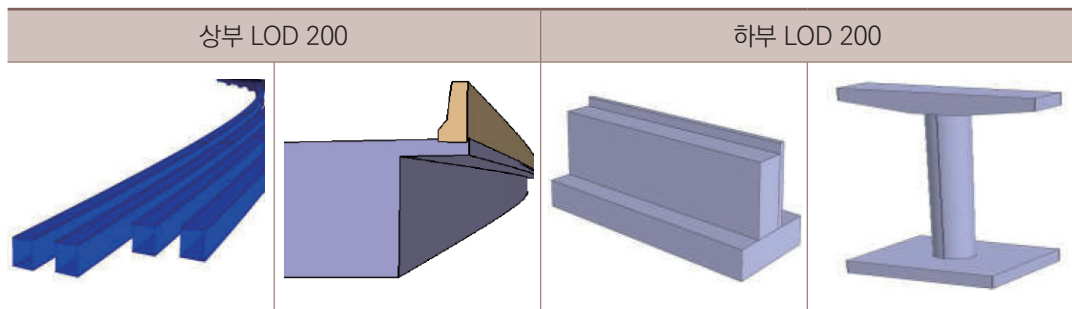


그림 18 교량 계획단계 경간장 검토 예시

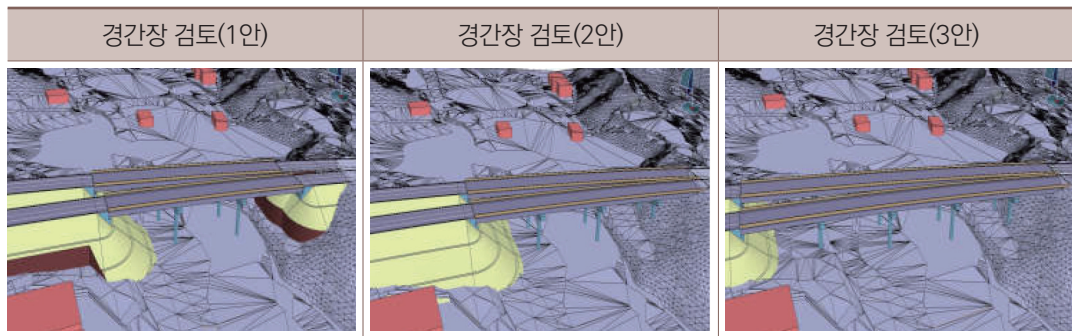
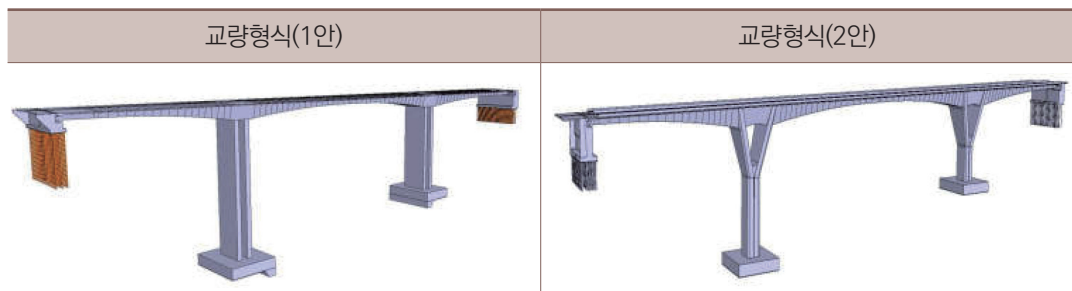


그림 19 교량 계획단계 형식선정 예시



- 교량 실시설계

(가) 교량의 실시설계 단계는 LOD 200~350 수준으로 하며, 평면선형, 종단선형, 횡단경사 등을 반영한 BIM 데이터를 작성하여야 하며, 항목별로 BIM 기반 수량산출 및 도면작성이 가능한 수준으로 작성한다.

(나) BIM 철근 데이터는 본 적용지침의 '[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시', '[부속서 1] BIM 설계도면 작성기준 및 예시'와 과업내용서 등을 참고하여 담당감독원과 협의하여 업무 범위를 결정한다.

표 22 실시설계 단계 (교량공) BIM 데이터 작성기준

구분				대상 구조물	상세수준
실시 설계	목적 구조물	일반 구조물	설계사 업무에 의해 계획되는 구조물 등	교대, 교각, 바닥판 등	300~350
		특정공법 구조물	전문회사에서 특허, 신기술에 의해 계획되는 구조물	PSC 거더, 점검시설, 배수시설 등	300
		자재	제품으로 설계에 반영되는 시설물	교량받침, 신축이음 등	200
	가설 구조물 및 기타		목적 구조물을 생산하기 위해 시공 중 생되는 구조물	동바리, 비계, 가시설 등	필요시 적정 상세수준 적용 가능

그림 20 실시설계 단계 (강거더) BIM 설계

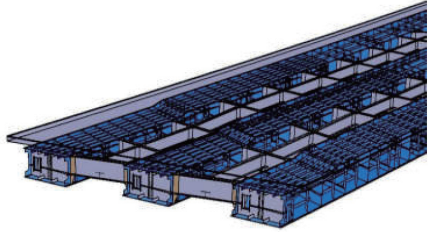
데이터 예시 (LOD 350)	형상정보(LOD)	속성정보(LOI)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 플레이트의 두께, 가로보, 세로보 등이 표현된 상세 데이터</li> <li>• 현장이음 이음판 등 상세 데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교량위치</li> <li>• 재료 및 규격 등</li> <li>• Elevation</li> <li>• 좌표(X,Y,Z)</li> <li>• 현장이음위치</li> </ul>

그림 21 실시설계 단계 (교각) BIM 설계

데이터 예시 (LOD 350)	형상정보(LOD)	속성정보(LOI)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 철근 등이 표현된 상세 데이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위치</li> <li>• 재료 및 규격 등</li> <li>• 폭원, 높이</li> <li>• Elevation</li> <li>• 좌표(X, Y, Z)</li> <li>• 교좌면</li> <li>• 철근</li> </ul>

## (8) 터널 설계

### - 공통사항

(가) 터널 구조물(본선, 피난연결통로, 수직구, 경사갱, 환기소, 옥외공동구 등)의 BIM 데이터작성은 관련 설계기준에 부합하도록 작성한다.

(나) 터널 구조물은 평면 및 종단 선형 계획을 반영하여 하며, 횡단경사와 횡단경사간의 변화구간이 반영된 BIM 데이터를 작성해야 한다.

(다) 터널 구조물 개별 항목 중 적용 개소는 많으나 상대적으로 중요도가 낮은 (예 : 공동구 뚜껑 등) 항목의 BIM 데이터 작성은 해당 항목 전체를 데이터 표현 수준 (LOD)을 낮추어 작성하거나 대표구간만 해당 항목의 데이터 표현 수준(LOD)으로 작성하고 그 외 구간은 데이터 표현 수준(LOD)을 낮추어 작성한다.

### - BIM 데이터 구성

(가) 터널분야 BIM 데이터 상세수준은 주로 LOD 300 수준을 적용하나, 세부공종별 상세 수준은 터널 전체 BIM 데이터 구축의 수준에 따라 결정할 수 있다.

(나) 터널 단면의 BIM 데이터 작성 시 곡선과 곡선, 곡선과 직선, 직선과 직선간의 연결부(천단부와 측벽부, 측벽부와 바닥부)는 단차, 요철 등이 없이 매끄럽고 연속적인 형상으로 작성되어야 한다.

(다) 기존 2차원 설계에서 곡선구간에 대한 철근 배근도 작성 시 직선으로만 표현하고 수량을 산출하였으나, BIM 전면설계에서는 선형의 곡선반경을 고려하여 철근 관련 BIM 데이터를 작성한다.

(라) BIM 철근 데이터는 본 적용지침의 「『부속서 2』 BIM 수량산출 기준 및 예시」, 「『부속서 1』 BIM 설계도면 작성기준 및 예시」와 과업내용서 등을 참고하여 업무 범위를 결정하며, 이견이 발생할 경우 담당감독원과 협의하여 수정·보완하여 데이터를 작성한다.

(마) 철근 관련 BIM 데이터의 경우 설계단계에서는 콘크리트 라이닝 구조도 (본선, 갱문 및 개착터널 등)에 주철근과 배력철근 위주로 작성하고 컴퓨터 용량 및 처리 능력을 고려하여 대표구간만 해당 항목의 BIM 데이터를 표현하고 그 외 구간에서는 생략할 수 있다.

### - 구간 및 객체 분할

(가) BIM 데이터는 건설정보의 운용과 관리를 위하여 원칙적으로는 공구별로 분할한다. 특히, 터널 내에서 공구가 분할되는 경우에는 원활한 BIM 데이터 운영을 위하여 BIM 데이터의 파일 용량을 고려해야 한다. 또한, 콘크리트 라이닝, 공동구 및 배수콘크리트 등 공종이나 항목의 공구 간 접속부 처리에 대한 BIM 데이터가 통합

BIM 데이터에 포함되어야 한다.

(나) 공구별 BIM 데이터는 데이터 용량을 고려하여 부재별(라이닝, 공동구, 숏크리트 등)로 객체를 분할하여 작성할 수 있으며, 각 부재는 통합 데이터를 구축할 수 있도록 하며, 분할된 터널과 구조 부재별 객체의 속성 정보는 터널별 또는 부재별로 분리되어 운영되도록 해야 한다.

- BIM 데이터 작성

터널 구조물은 지보패턴에 따라 굴착(설계굴착, 총굴착), 버력처리, 지보공(강지보, 숏크리트, 록볼트 등), 콘크리트 라이닝, 방수 및 배수, 보조공법, 갯문 및 개착터널 등의 항목을 고려하여 BIM 데이터를 작성하고, 본 적용지침의 '[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시', '[부속서 1] BIM 설계도면 작성기준 및 예시'에 제시된 정보가 포함되도록 BIM 데이터를 작성한다.

- 터널 설계


(가) 터널의 계획단계 BIM 데이터는 LOD 200 수준으로 최종 노선 선정 시 시·종점 계획검토, 갯구 위치 및 갯문형식 선정, 시설한계를 고려한 터널 단면 계획, 지보 계획 등에 활용 가능하도록 작성한다

(나) 터널구조물의 실시설계 단계는 LOD 200~350 수준으로 하며, 항목별로 BIM 기반 수량산출 및 도면작성이 가능한 수준으로 작성한다.

표 23 실시설계 단계 (터널공) BIM 데이터 작성기준

구분				대상 구조물	상세수준
실시 설계	목적 구조물	일반 구조물	설계사 업무에 의해 계획되는 구조물 등	굴착, 숏크리트, 라이닝, 여굴 등	300~350
		특정공법 구조물	전문회사에서 특허, 신기술에 의해 계획되는 구조물	깎기부 옹벽, 선진보강 그라우팅 등	300
		자재	제품으로 설계에 반영되는 시설물	록볼트, 강지보, 배수관 등	200~300
	가설 구조물 및 기타		목적 구조물을 생산하기 위해 시공 중 발생되는 구조물	공사중 설비, 동바리, 비계 등	필요시 적정 상세수준 적용 가능

그림 22 터널 모델링 예시

터널/구조물	갱문	라이닝
		
	LOD 300	LOD 300
	공동구	통합 기재갱
		
	LOD 300	LOD 200
터널/지보재	중앙배수관	통합 기재갱
		
	LOD 300	LOD 300
	격자지보	그라우팅
		
	LOD 300	LOD 300
터널/지보재	락볼트	강지보
		
	LOD 300	LOD 300

### 3.3.4 건축분야 BIM 데이터 작성

#### (1) 일반사항

- 건축분야 BIM 데이터 작성은 기본적으로 “서울시 BIM 적용지침(건축시설 편)”의 최신버전을 따른다.
- 건축 BIM 데이터는 공간, 부위 객체로 작성한다. 모든 공간 객체 및 부위 객체는 특정 층에 소속되어야 한다. 각 층의 범위는 해당 층의 바닥 구조체 윗면부터 위층의 바닥 구조체 윗면까지를 포함하는 것으로 하며, 최하층 바닥 구조체 및 기초는 독립된 하나의 층으로 구분한다. 각 층의 명칭은 임의로 부여하되 지하층의 명칭은 “B” 또는 “지하”의 문자로 시작되도록 한다.

#### (2) 작성대상

##### - 공간 객체 작성대상

공간 객체는 시설물의 층, 구역 및 공간의 범위를 정의하기 위해 사용하는 BIM 객체를 말하며, 공간 BIM 데이터 작성기준에 따라 작성한다. 공간 객체 및 부위 객체가 여러 층에 걸치는 경우라 하더라도 층 단위로 구분하여 작성함을 원칙으로 한다. 그러나 층 단위의 구분이 곤란할 경우 해당 객체를 최하층에 작성할 수 있다.

##### - 부위 객체 작성대상

부위 객체는 시설물의 구성요소인 부위를 표현하기 위해 사용하는 BIM 객체를 말하며, 구조, 건축, 토목(대지), 기계, 전기 등 분야별 BIM 데이터 작성기준에 따라 작성한다.

그림 23 기본설계 단계 부위 작성 대상 예시

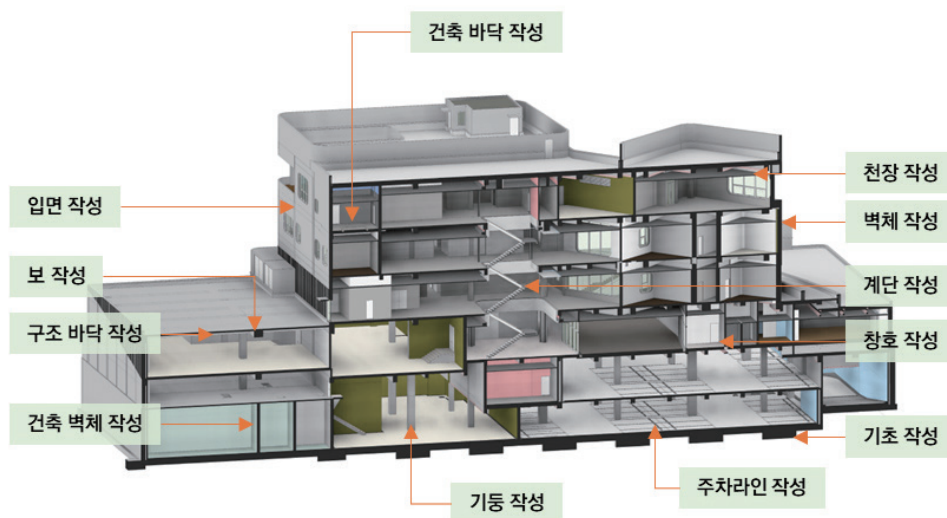
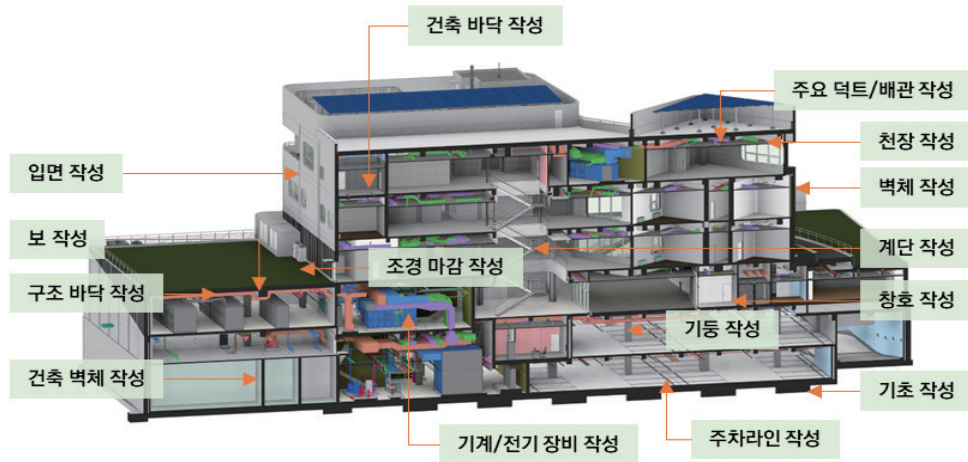


그림 24 실시설계 단계 부위 작성 대상 예시



### (3) 기계·설비 및 전기분야

- 기계, 설비, 전기 BIM 데이터는 각각 부위 객체로만 구성함을 원칙으로 한다.
- 부위 객체 작성기준

덕트 및 배관은 기능, 용도별로 구분하여 작성한다. 모든 장비는 장비일람표의 정보를 포함하도록 작성한다. 점검이 필요한 장비는 소요 공간정보를 입력한다. 구체적으로 정해지지 않은 장비나 배관 또는 점검을 위하여 공간의 확보가 필요한 경우 이를 예비 공간 객체로 작성할 수 있다. 설비 및 전기 분야의 각 설계단계 별 최소부위 작성대상은 서울시 협의하여 결정하며, 이는 'BIM 수행계획서'에 반영해야한다.

- 기본 품질기준

기계 및 전기 BIM 데이터의 주요 장비 및 예비 공간 객체는 건축 및 구조 BIM 데이터와 간섭 충돌이 발생하지 않도록 작성한다. 이때 주요 장비의 대상 범위는 사업 특성에 따라 서울시와 협의하여 결정한다.

그림 25 기계분야 부위 작성 대상 예시

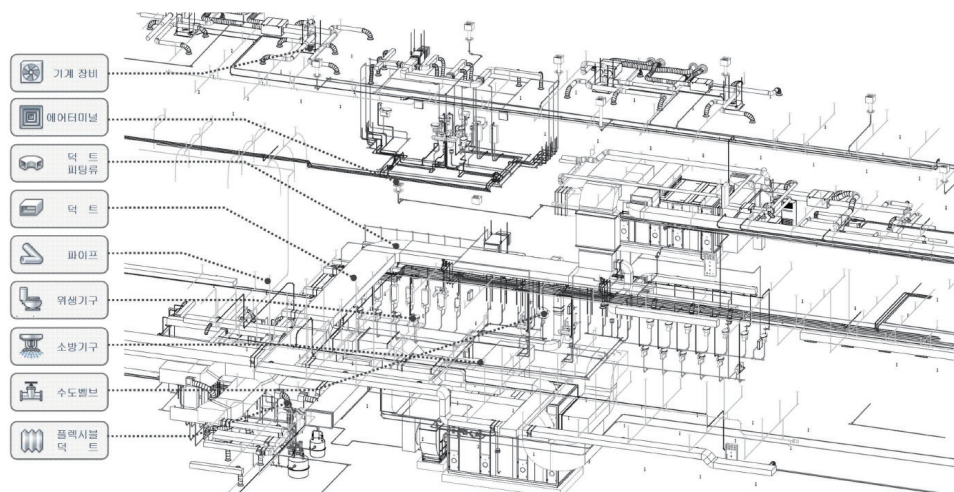


그림 26 관로 설비분야 부위 작성 대상 예시

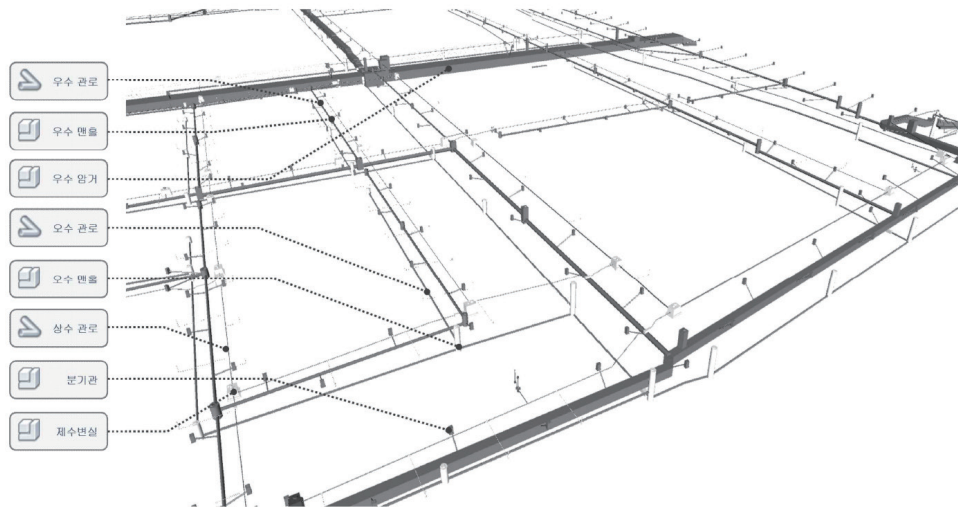
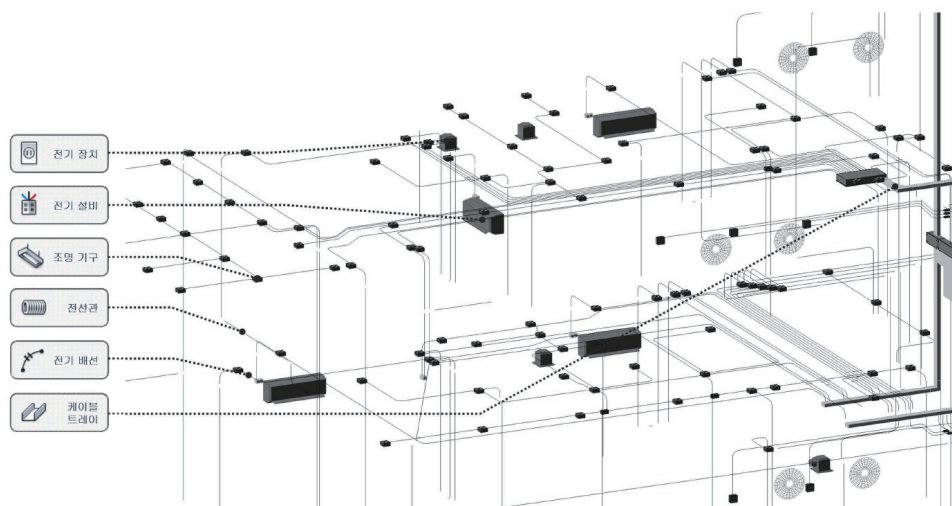


그림 27 전기분야 부위 작성 대상 예시

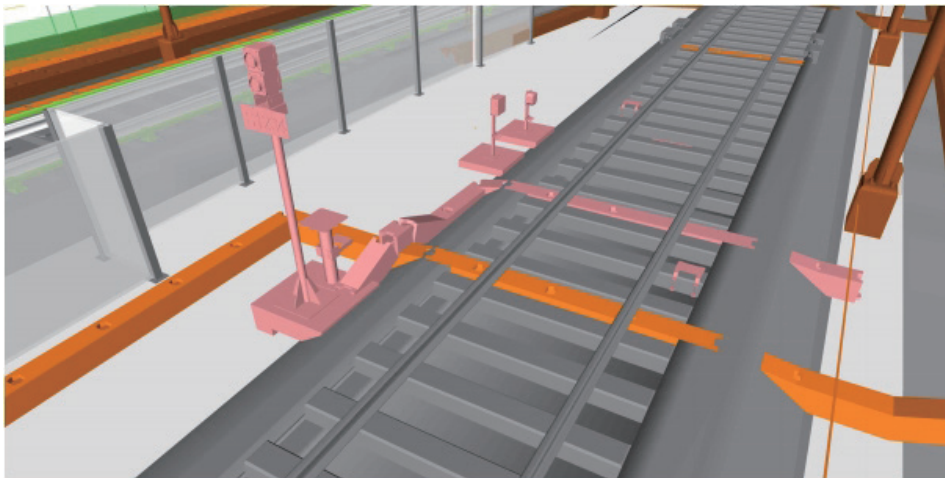


### 3.3.5 궤도 및 시스템 분야 BIM 데이터 작성

#### (1) 일반사항

- BIM 데이터는 프로젝트 복잡성이나 규모에 따라 관리 가능한 크기로 신중하게 분할해서 작성해야 한다.
- 실제 크기, 재질, 유형 코드 및 성능 기준으로 실제 구성요소에 해당하는 개체를 사용하여 각 요소(전철전력, 신호제어 및 정보통신 하위요소)를 모델링한다.
- 각 하위요소(전차선, 철주, 신호기, ATS지상자 등)중 선형을 따라야 하는 경우 선형을 따라 BIM 객체를 배치한다.
- 시스템분야(전철전력, 신호제어, 정보통신)의 BIM 데이터 작성은 관련 설계기준에 부합하도록 작성해야 한다.
- 시스템분야의 BIM 데이터 작성은 요소 간 구분이 쉽도록 색상으로 구분하고 간섭이 발생하지 않도록 인터페이스 분야의 설계정보를 상호 교환하고 협업하여 작성해야 한다.

그림 28 시스템 분야 BIM 데이터 작성 예시

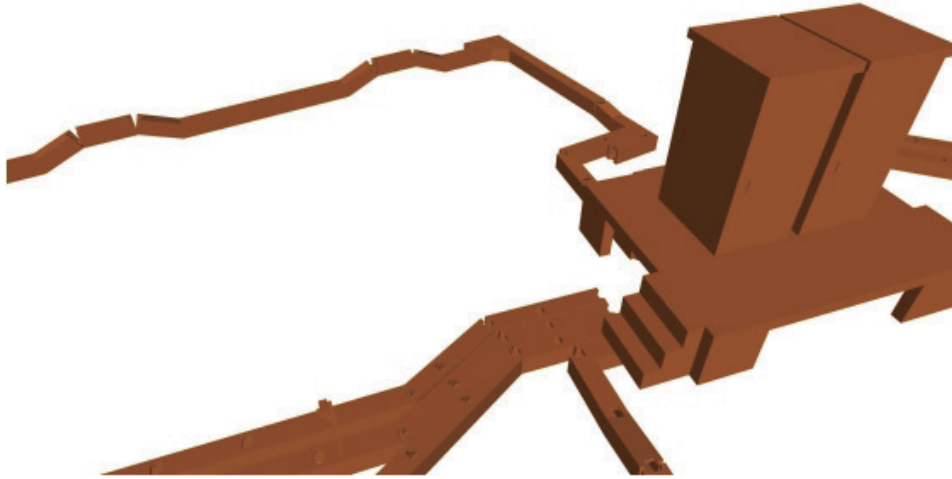


#### (2) 전철전력 분야

- 전철전원설비, 전차선로, 배전선로와 터널전력설비로 분야를 나누고 기능과 용도별로 하위 구분하여 작성한다.
- 전철전력의 BIM 데이터는 변전소 인입구부터 변전소 인출구까지의 전선로 및 구조물을 포함한다.

- 전차선로의 BIM 데이터는 변전소 등의 인출구에서 부터 전차선로까지의 합성전차선, 구분장치, 건널선장치, 지지물등 구조물을 포함한다.

그림 29 전철전력 분야 작성 예시

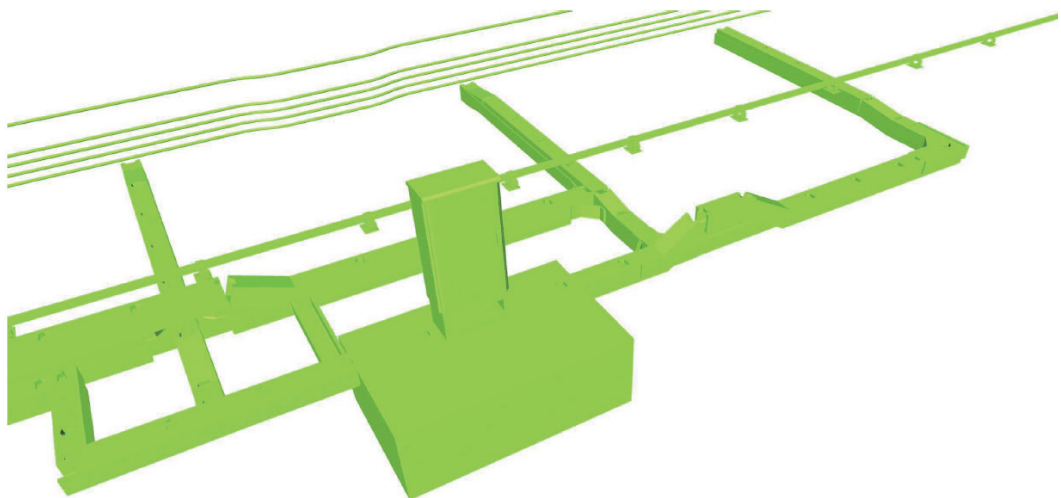


(변전소 BIM 데이터 예시)

### (3) 신호제어 분야

- 신호제어는 신호기 장치, 선로전환기, 궤도회로, 폐색장치, 연동장치, 열차제어장치, 전원설비, 신호기능실, 전선로, 건널목보안장치, 열차자동정지장치(ATS), 보호설비, 안전설비, 신호설비 및 원격 집중장치로 분야를 나누고 기능과 용도별로 하위 구분하여 작성한다.

그림 30 신호제어 분야 작성 예시

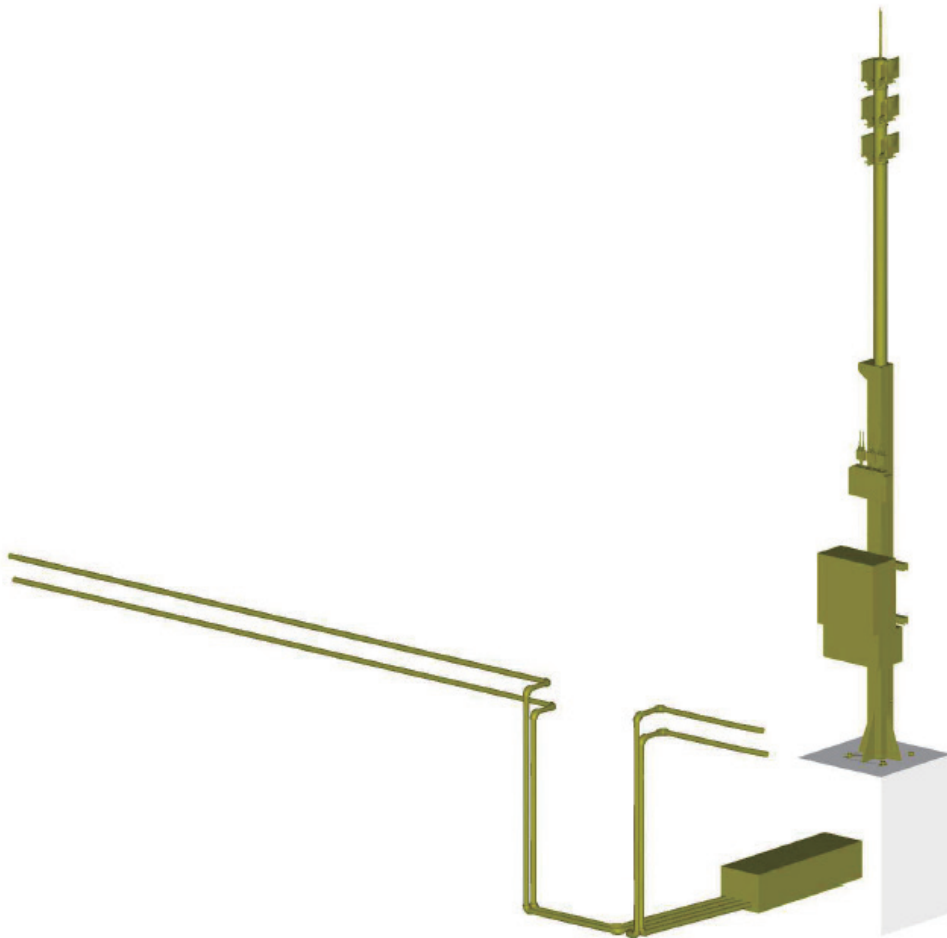


(선로전환기 BIM 데이터 예시)

#### (4) 정보통신 분야

- 정보통신은 통신선로 설비, 전송망설비, 열차무선설비, 역무용 통신설비, 역무자동화 설비, 정보통신설비 전원, 접지설비 및 유도대책, 건축통신설비로 기능과 용도별로 하위 구분하여 작성한다.

그림 31 정보통신 분야 작성 예시



(통신선로설비 BIM 데이터 예시)

### 3.3.6 BIM 데이터 속성 작성

- 서울시는 사업 특성(활용목적, BIM 데이터표현 수준 등)에 맞게 입력속성 대상을 정의하고, 수급인은 이에 따라 BIM 데이터를 작성하도록 한다.
- 속성 구성체계에서 객체 종류 및 객체별 속성은 분류체계를 대상으로 선정하며 속성값은 단위, 표현형식, 데이터유형, 표현 방법, 데이터 허용 요소값 등을 포함할 수 있다.
- BIM 객체의 속성은 형상모델링을 통해 자동 생성되는 생성속성(예: 기하 치수, 단위 등)과 수급인이 BIM 저작도구를 통해 입력하는 입력속성이 있다.
- BIM 객체의 속성은 식별, 형상, 재료 및 코드 등의 특성을 부여하기 위하여 사용한다. 객체별 속성의 분류는 서울시가 제공하는 객체별 속성 세트를 기준으로 한다.
- 서울시의 별도 속성세트의 목록이 제공되지 않을 경우, 수급인이 BIM 저작도구를 통해 입력하는 입력속성으로는 모델 객체정보 A1, 공통속성정보 A2, 국가철도공단의 CWBS 분류체계 A3, BIM 모델 기준좌표 A4, 공정정보 A5, 그리고 기타 정보 A6로 구분하여 작성한다.

**그림 32** 객체별 속성정도 확인 예시

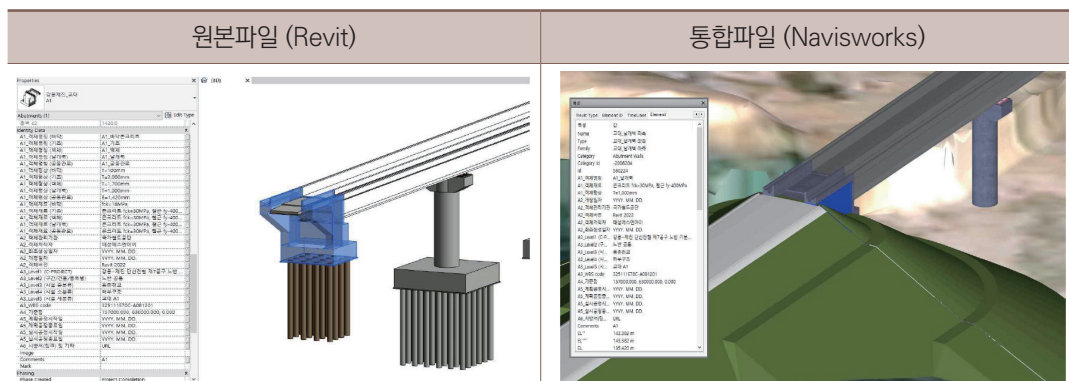


표 24 BIM 데이터 속성 정보 (예시)

	항목	내용	작성 기준
A1 객체정보	객체명칭	교대	시설물 명칭 기입
	객체형상	역T형 교대	시설물 규격 기입
	객체재료	콘크리트 fck=30MPa, 철근 fy=400MPa	시설물 재료 기입
A2 공통속성정보	객체관리기관	서울교통공사	관리기관 기입
	객체저작자	000	저작자 기입
	최초생성일자	YYYY. MM. DD.	납품날짜 기입
	개정일자	YYYY. MM. DD.	납품날짜 기입
	객체버전	Revit 2022	S/W 버전 기입
A3 CWBS 분류체계	Level 1 (C-Project)	OO지하철 제O공구 노반 기본 및 실시설계	OO지하철 제O공구 노반 기본 및 실시설계
	Level 2 (구간/건물/품목별)	노반 공통	A0~AX
	Level 3 (시설 중분류)	○○○교	A0~DX
	Level 4 (시설 소분류)	하부구조	0~X
	Level 5 (시설 세분류)	교대 A1	00~XX
	C-WBS Code	325111E50C-A0B1201	1~5단계 코드 조합
A4 기준좌표	기준점	X, Y, Z	공구별 BasePoint 좌표 기입 (00 공구: 157000.000, 630000.000, 0.000)
A5 공정정보	계획공정시작일	YYYY. MM. DD.	시공단계 일정 기입
	계획공정종료일	YYYY. MM. DD.	시공단계 일정 기입
	실시공정시작일	YYYY. MM. DD.	시공단계 일정 기입
	실시공정종료일	YYYY. MM. DD.	시공단계 일정 기입
A6 기타정보	시방서(링크) 및 기타	URL	건설기술정보시스템 웹사이트 참조 웹주소 기입



## 제4장

# BIM 성과품 작성 및 납품기준

4.1 BIM 성과품 작성기준

4.2 BIM 성과품 납품기준



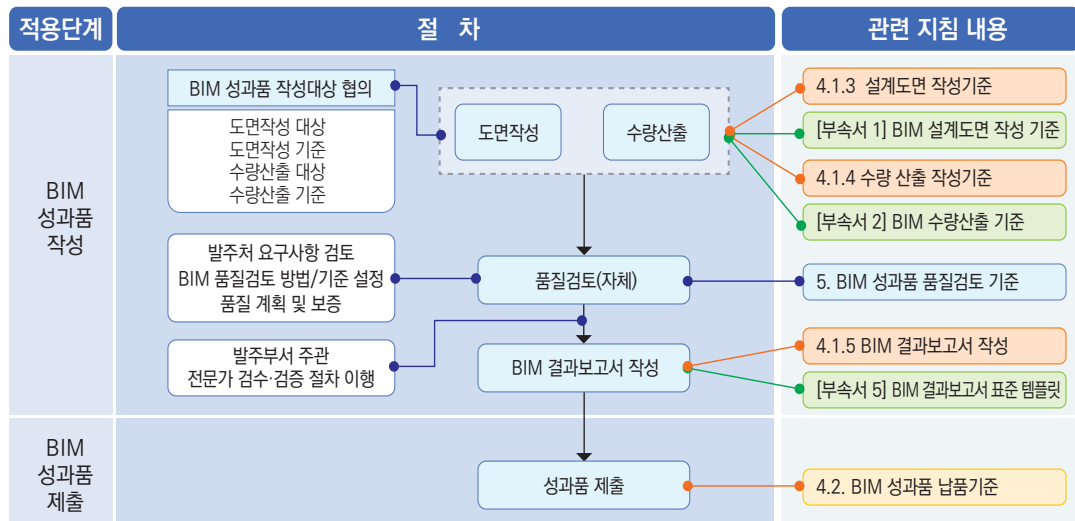
## 4.1

## BIM 성과품 작성기준

## 4.1.1 일반사항

- BIM 성과품 작성단계에서는 설계가 완료된 BIM 데이터를 기반으로 도면작성, 수량산출 및 보고서를 작성하는 단계로 본 적용지침에서 제시한 기준 ‘[부속서 1] BIM 설계도면 작성 기준 및 예시’, ‘[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시’를 참고하여 성과품을 작성한다.
- BIM 성과품에 대한 품질검토는 본 적용지침(제5장 BIM 성과품 품질검토 기준)에 따라 수행하고, 수행내용 및 결과를 파악하기 위한 내용을 포함하여 작성한다.
- BIM 성과품 작성 절차는 <그림 33>과 같다.

그림 33 BIM 성과품 작성 절차



## 4.1.2 BIM 수행계획서 작성기준

### (1) 일반사항

- 설계자는 과업착수 단계에 담당감독원과 공동수행 주체들과 협의하여 BIM 적용의 목표 및 BIM 활용계획(활용목표, 활용분야, 활용방안 등)을 구체적으로 설정하고 BIM 수행계획을 수립하여야 한다.

### (2) BIM 수행계획서 작성

- 설계자는 서울시가 제공한 입찰안내서 및 과업지시서, BIM 요구사항정의서의 내용을 분석하고, 서울시의 요구사항에 따라 BIM 업무환경, BIM 수행 범위 및 내용, 작성 수준 등 구체적인 설계 계획을 수립한다.
- 설계자는 계약단계에서 담당감독원과 최종 합의된 BIM 수행계획서를 수정·보완 및 추가 작성하고, 착수계와 함께 담당감독원에게 제출 후 승인을 받아야 한다.
- 설계자는 사업추진 단계별로 담당감독원과 협의에 따라 BIM 수행계획서의 보완 사항이 발생할 경우, 이에 대한 세부 내용을 협의 후 보완 제출하여, 담당감독원의 최종 검토·승인을 받아야 하며, 과업이 종료될 때까지 버전관리를 하여야 한다.

### (3) BIM 수행계획서 내용

- 설계자는 <표 25>의 BIM수행계획서 세부구성 항목을 참고하여 BIM 업무에 대한 내용을 추가하여 작성한다.
- 설계자는 필요시 BIM 프로젝트의 규모 및 특성 등을 감안하여 BIM수행계획서 세부구성 항목 및 내용에 대해 담당감독원과 협의하여 결정할 수 있다.

표 25 BIM 수행계획서 세부구성 항목

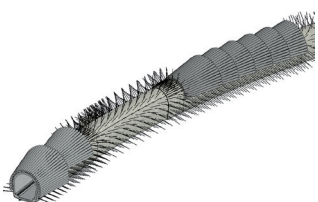
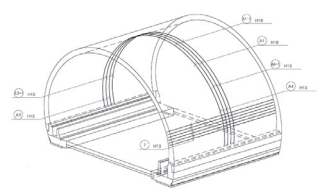
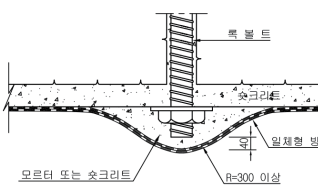
항 목	세부구성항목
<b>제1장 BIM과업수행계획서 개요</b>	
<b>제2장 사업개요 및 범위</b>	
<b>제3장 사업 목표 및 BIM 활용방안</b>	
3.1 사업 목표	• BIM 목표
3.2 BIM 업무수행 범위 및 활용방안	• 단계별 BIM 업무수행 범위
3.3 BIM 수행 일정	• 단계별 BIM 일정계획, 각종 보고 일시 등
<b>제4장 조직 구성 및 역할</b>	
4.1 담당자의 역할과 책임	• 참여 주체별 역할 및 책임
4.2 BIM 수행 조직도	• 사업주체별 참여인력 현황
4.3 BIM 설계 방안별 인력 계획	• 단계별, 분야별 인력투입계획
<b>제5장 BIM 성과물별 모델 요소</b>	
5.1 공통 분야 BIM 상세요소	• 공종별, 객체별 속성정보, 작성수준(LOD) 등
5.2 터널 분야 BIM 상세요소	• 공종별, 객체별 속성정보, 작성수준(LOD) 등
5.3 교량 분야 BIM 상세요소	• 공종별, 객체별 속성정보, 작성수준(LOD) 등
5.4 건축분야(정거장) BIM 상세요소	• 공종별, 객체별 속성정보, 작성수준(LOD) 등
<b>제6장 BIM 업무수행 절차</b>	
6.1 Level1 (전체실행계획 절차)	• 사업단위 BIM 실행계획 절차
6.2 Level (상세 BIM 활용절차)	• 현황 모델링, 조사, 계획, 실시설계, 준공, 설계변경 등 단계별 BIM 업무프로세스
<b>제7장 협업 절차</b>	
7.1 협업계획	• 발주처, 설계자 등 협업 프로세스
7.2 회의 계획	• 착수회의, 중간 업무협의, 상시회의 등 업무협의 계획
7.3 BIM 정보모델 제공방안	• 데이터 취합, 간섭검토 기간, 데이터 파일형식 등 계획수립
<b>제8장 품질관리</b>	
<b>제9장 소프트웨어/하드웨어에 대한 요구사항</b>	
9.1 소프트웨어	• BIM 활용 목적별 소프트웨어 종류, 버전 등
9.2 하드웨어	• 사용장비의 사양 등 기술환경 확보 계획
<b>제10장 사업 성과물 정의</b>	
10.1 실시설계 BIM 성과품	• 성과물 종류, 납품일, 파일포맷 등
10.2 폴더명 및 파일명 기준	• 납품단계 폴더명 및 파일명 작성 기준
<b>제11장 보안 및 저작권</b>	

### 4.1.3 설계도면 작성기준

#### (1) 설계도면 작성 원칙

- BIM 데이터의 추출 활용  
BIM 기반 설계도면은 BIM 데이터로부터 추출하여 작성하며, 공종별 도면작성기준은 본 지침 ‘[부속서 1] BIM 설계도면 작성 기준 및 예시’를 참고한다.
- 설계도면 임의 변경 금지  
설계도면은 BIM 데이터로부터 추출하여 도면화하여야 하며 추출된 형상 등의 임의 변경을 금지하여 설계자는 자체 품질검토를 통해 BIM 데이터와 설계도면(기본도면)의 일치 여부를 확인하여야 한다.
- 설계도면 추가 작업  
BIM 데이터로부터 추출한 설계도면에 대하여 문자, 치수선, 보조선 등 설계도면의 완성에 필요한 2차원 추가요소는 기존의 2차원 도면 작성 시 방법을 참고하여 완성한다.
- BIM 기반 도면작성 시 <표 26>에 따라 기본도면과 보조도면으로 구분하여 작성한다.

표 26 BIM 기반 도면 작성 구분

형식	도면구분	설명	형상	프로세스
3D	BIM 데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 2차원 도면을 대체하는 3차원 BIM 데이터</li> </ul>		<div>BIM 데이터 (3D 모델)</div> <div>↓</div> <div>단면추출 및 배치</div> <div>↓</div> <div>치수 및 주석작업</div> <div>↓</div> <div>통합가공</div> <div>→</div> <div>성과품 완성</div>
2D	기본도면	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIM 데이터로부터 추출하여 작성된 도면으로 BIM 데이터에 포함하거나 별도파일로 구성</li> </ul>		<div>↑</div> <div>참조</div> <div>↑</div> <div>표준 및 상세도 (2D 도면)</div>
	보조도면	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIM 일정계획, BIM 데이터 작성대상 및 작성수준 등에 대한 계획</li> </ul>		

## (2) 설계도면 작성 대상

- 설계도면 작성은 원칙적으로 BIM 데이터를 통해 작성하여야 하며, 불필요한 도면은 최대한 배제하여 각 공종별로 작성한다.
- BIM기반 설계도면은 설계에 의해 작성된 BIM 데이터로부터 추출하여 각 공종별(노반, 교량, 터널 등)로 작성하는 설계도면 전체를 대상으로 하나, BIM 데이터로 작성이 불가능한 개념도, 설계기준, 2D 표준도 등의 경우는 기존의 2차원 설계방식의 도면(보조도면)으로 작성한다.

## (3) 형상표현

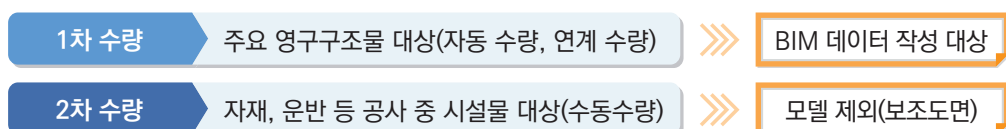
- 3차원 표현의 방법  
서울시, 시공자 및 감리자의 이해를 돕기 위하여 BIM 데이터로부터 추출한 도면을 가능한 3차원으로 표현하고, 공종 간 상호호순이나 설계 불분명·누락 등이 발생하지 않도록 하여야 한다. BIM 저작도구의 3차원 형상 표현 기능에 의하여 해당 부위를 알기 쉬운 각도와 크기로 표현한다. 등각 투영을 활용하여 각도는 왜곡이 없고 치수의 측정이 가능한 30°각의 아이소메트릭 뷰(Isometric view)를 권장한다.
- 3차원 표현을 위한 설계도면의 구성  
BIM 기반에 의한 3차원 표현의 설계도면 작성을 기본도면으로 한다.

### 4.1.4 수량산출 작성기준

#### (1) 수량산출 정의

- BIM 설계에 의한 수량 산출은 BIM 도구에서 직접 작성되거나 BIM 데이터로부터 기초데이터를 추출하여 작성하므로 BIM 기반 수량산출은 BIM 데이터와 동적으로 연결되어 자동으로 수량이 변경되거나 수동으로 갱신하여 산출하여야 한다.
- BIM 기반 수량산출은 설계자의 혼돈을 방지하기 위해 <그림 34>와 같이 BIM 데이터로부터 직접 또는 간접으로 추출된 수량을 1차 수량으로 정의하고 BIM 데이터 외 기존방식으로 산출하는 수량을 2차 수량으로 구분한다.

그림 34 BIM 기반 수량산출 정의



## (2) BIM 데이터의 추출 활용 원칙

- BIM 설계에 의한 수량 산출은 BIM 데이터로부터 추출하여 산출하여야 하며, 세부 공종에 관한 산출 기준은 본 적용지침 '[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시'에 의해 산출한다.

## (3) 1차 수량 임의변경 금지

- 1차 수량은 BIM 데이터로부터 추출하는 자동, 연동수량으로 추출된 수량 등의 임의 변경을 금지하며 BIM 데이터와 설계수량은 동일하여야 한다.

## (4) 설계수량 산출 대상

- BIM 저작도구에 의해 작성이 가능한 최종 목적 구조물(BIM 데이터)로 형상표현이 가능한 공종을 수량산출 대상으로 한다.(단, 시공 중 현장 상황에 의해 변경되며, 최종 목적 구조물 이외의 가설 구조물의 설계수량은 2차 수량으로 산출한다.)

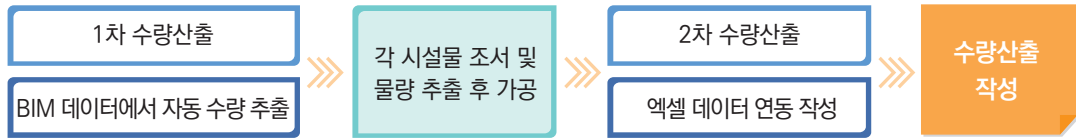
표 27 수량산출 대상[시행지침 (설계자편:2.4.2 수량산출 작성기준)]

데이터의 종류	수량 기초데이터 산출 대상
공간	면적(체적)산정 기준의 공간 BIM 데이터
단위부재	최소 작성대상의 BIM 데이터 (연장, 면적, 체적, 무게 등)
기타	수량산출의 대상으로 BIM으로부터 추출 가능한 대상

※ 구조분야 철근, 거푸집 수량 등은 프로젝트 성격을 고려하여 발주처 협의후 결정

## (5) 설계수량 산출 방법

- 1차 수량은 BIM 데이터로부터 추출이 가능한 수량으로 '[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시'에 의해 산출하여야 하며, 2차 수량은 BIM 데이터 작성 불가공종 등 BIM 데이터와 무관하게 수학적 접근 방식으로 산출한다.
- 1차 수량 중 단위수량을 사용하는 공종 등은 해당 객체의 길이 또는 개소수만 추출하여 기존 단위수량과 연동하여 수량을 산출한다.
- 1차 수량과 2차 수량 산출 후 수량산출 Excel을 활용하여 집계 및 공종별 내역서 적용수량(BOQ)이 산출되도록 수량산출서 성과품을 작성한다.



#### 4.1.5 BIM 결과보고서 작성

##### (1) 일반사항

- 설계자는 성과품 제출 시 BIM 결과보고서를 포함하여 제출하여야 한다.
- BIM 결과보고서는 항목별 BIM 수행결과 및 성과내용을 보고서 형식으로 작성하여 일반보고서에 수록한다.

##### (2) BIM 결과보고서의 내용

- 설계자는 BIM 결과보고서 작성 시 <표 28> BIM 결과보고서 세부구성 항목(예시) 및 ‘[부속서 5] 결과보고서 양식’을 참고하여 세부구성 항목 및 내용을 작성한다.
- 설계자는 BIM 사업의 규모 및 특성 등을 감안하여 BIM 결과보고서 세부구성 항목 및 내용에 대해 담당감독원과 협의하여 수정·보완할 수 있다.

표 28 BIM 결과보고서 세부구성 항목(예시)

구 분	구 성 내 용
BEP 데이터 작성 결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIM 기술 환경(하드웨어, 소프트웨어 등)에 대한 환경 명시</li> <li>• 분야별 관련 공종 수행 결과 및 성과내용 명시</li> </ul>
BIM 품질관리 결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분야별 품질검토 결과 보고</li> <li>• 품질관리의 내용 및 결과 보고</li> </ul>
BIM 활용 결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 활용방안 및 결과, 제안사항 등</li> </ul>
BIM 성과품	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분야별 성과품 목록, 상세범위 및 내용 등에 대한 결과 명시</li> </ul>
기타 특기사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기타 담당 감독원과의 협의된 사항의 조치 결과 등</li> </ul>



## BIM 성과품 납품기준

### 4.2.1 BIM 성과품 제출 및 납품방법

- 성과품 데이터 파일은 각종 바이러스에 감염되지 않은 상태로 제출한다.
- 성과품 데이터 파일은 가급적 불필요한 정보를 제거하거나 최적화함으로써 파일의 크기를 최소화하여 제출한다.
- 성과품의 구성은 본 적용지침을 준용하고, 성과품 파일에 정보가 연결된 경우 파일을 확인할 수 있도록 필요한 관련 해당 파일(연결된 모든 파일)을 포함하여 제출한다.
- 원본 데이터의 경우 압축하지 않고, IFC 파일의 경우 압축하여 관리함을 원칙으로 한다. 이때 압축파일 형식은 담당감독원과 협의하여 보완한다.

### 4.2.2 설계도서와 BIM 데이터의 일치

- 납품 시 제출된 설계도서는 BIM 데이터와 일치하여야 하며, 해당사업 특성상 불일치한 부분이 발생할 경우 사전에 보고 및 승인을 득해야 한다.
- BIM 데이터는 제출되어야 할 설계도서 내용의 전부 또는 일부를 대체하지 않으나, BIM 데이터로부터 설계도서(설계도면, 수량산출 등)를 작성함으로써 납품하는 성과품과 BIM 데이터를 일치하여야 한다.

### 4.2.3 BIM 성과품 납품절차

#### (1) 사전품질검토 및 제출

- 설계자는 BIM성과품을 납품하기 전에 본 적용지침(제5장 BIM 성과품 품질검토 기준)에 따라 품질검토를 수행한다.
- 품질검토가 완료된 BIM 성과품을 BIM 결과보고서에 수록하고 담당감독원에게 제출하여 품질검수가 진행될 수 있도록 보조하여야 한다.

#### (2) 품질검수 및 보완지시

- 담당감독원은 본 적용지침(제5장 BIM 성과품 품질검토 기준)에 따라 품질 검토를 수행하고, 발주부서 주관, 전문가 검수·검증 절차를 통해 품질검토를 수행한다.
- 품질검토 담당감독원은 품질검토 완료 후 필요하다고 판단되는 경우 설계자에게 수정·보완을 지시할 수 있다.

### (3) 보완 및 승인

- 설계자는 담당감독원으로부터 BIM 성과품에 대한 수정 및 보완 지시가 있는 경우 그에 따르고 보완 완료된 성과품에 대한 담당감독원의 승인을 받아야 한다.

### (4) 성과품 납품

- 설계자는 담당감독원의 보완 완료된 BIM 성과품의 승인을 받아 성과품 납품을 완료한다.

## 4.2.4 BIM 데이터의 보안

- 설계자는 본 적용지침(설계자편)에 따라 성과품을 작성하고 관계법규에 의해 보안 관리에 최선을 다하여야 하며 설계자의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

## 4.2.5 성과품 목록 및 포맷

- BIM 성과품은 BIM 설계에 따라 작성한 성과품을 말하며, BIM 데이터를 기본적으로 제출하고 이로부터 추출 및 가공된 BIM 성과품을 제출한다.
- 성과품인 설계도서는 각 원본과 함께 PDF 형식으로 제출하는 것을 원칙으로 한다. 단, 원본의 PDF 변환에 문제가 있는 경우 담당감독원과 협의하여 별도 형식으로 제출할 수 있다.
- BIM 성과품은 필수 성과품과 선택 성과품으로 구분하며, 설계자는 <표 29>, <표 30>의 성과품 목록을 참고하여 담당감독원과 협의 후 최종 납품할 성과물 대상 목록을 결정한다.

표 29 기존 설계 성과품 목록 및 포맷 예시

대분류	중분류	소분류	작성대상	제출형식	비 고
필수 성과품	보고서	종합보고서	소시설	원본, PDF	사업노선보고서
		일반보고서	소시설	원본, PDF	해당공구보고서
		지반조사 보고서	해당시설	원본, PDF	
		터널해석 보고서	해당시설	원본, PDF	
		교통 및 경제성분석 보고서	소시설	원본, PDF	종합보고서 통합/축소
		설계안전보건대상	소시설	원본, PDF	건설기술진흥법 시행령 제75조의2
		배수보고서	소시설	원본, PDF	산업안전보건법 제67조
		유지관리보고서	소시설	원본, PDF	종합보고서 통합/축소
		민·관원 보고서	소시설	원본, PDF	종합보고서 통합/축소
	설계 예산서	설계서	소시설	원본, PDF	종합보고서 통합/축소
		설계예산서	소시설	원본, PDF	시공사 입찰용
		단가설명서	소시설	원본, PDF	도서 간소화 및 전산파일 제출
		단가산출서	소시설	원본, PDF	국가건설기준 중복내용 통합/ 축소
	계산서	구조 및 수리계산서	해당시설	원본, PDF	
	시방서 및 기준	시방서	소시설	원본, PDF	설계기준 통합/축소
		설계기준	소시설	원본, PDF	
		수량산출기준	소시설	원본, PDF	
	용지	용지 및 지장물도	소시설	원본, PDF	
		용지 및 지장물조서	소시설	원본, PDF	
	기타	기타자료	해당시설	원본	

표 30 BIM 기반 설계 성과품 목록 및 포맷 예시

대분류	중분류	소분류	작성대상	제출형식	비 고
필수 <sup>2)</sup> 성과품	보고서	BIM 수행계획서	초시설	원본 <sup>1)</sup> , PDF	
		결과 보고서	초시설	원본, PDF	일반보고서에 포함
	설계도	설계도면	초시설	원본, PDF	기본+보조도면 (횡단면도, 구조물도 등)
	예산설계서	수량산출서	초시설	원본, PDF	• 시공사 입찰용 • 1차, 2차 수량 표기
	모델 데이터	BIM 데이터	통합시설별	원본, IFC, LandXML 등	• LandXML 대상 : 지형·지층모델 • 해당 S/W 원본, PDF 등
		기타 자료	해당시설	원본, NWD	BIM 품질검토용
선택 <sup>3)</sup> 성과품	활용 자료	동영상	협의	원본	사업현황 등 업무수행 자료
		각종 시뮬레이션	협의	원본	주행, 교통, 배수, 일조/일영, 경관 등
		기타 분석모델	협의	원본, IFC, PDF 등	

- 주) 1. 원본 ; 구조 및 수리해석 프로그램, CAD, 엑셀, 파워포인트, 포토샵, 3ds MAX 등 성과품 작성에 활용한 각종 S/W 비압축 원본 데이터 파일 (PDF 문서 내 이미지, 글꼴 등은 원본과 동일하도록 작성)
2. 필수성과품은 '적용지침'과 '[부속서 1] BIM 기반 설계도면 작성 기준', '[부속서 2] BIM 기반 수량 산출 기준'에 따라 작성.
3. 선택성과품은 해당사업 특성에 따라 수행항목 및 제출형식 등을 서울시와 협의하여 성과품 간소화 가능.

#### 4.2.6 BIM 성과품 폴더체계

- BIM 성과품 폴더체계는 서울시 감독자와 협의하여 BIM 데이터와 관련 문서에 대한 성과품 폴더체계를 정하여 납품한다.
- BIM 성과품의 폴더체계는 BIM 분류체계를 적용하여 폴더를 구성하고 성과품을 해당 폴더에 관리한다.
- 서울시에서 설계 성과품을 관리하는 규칙이 있을 경우, 폴더체계는 그에 따른다.

#### 4.2.7 BIM 성과품 파일명 구조

- BIM 데이터 모델의 파일명은 일관성을 갖도록 부여한다. 이를 위해 공종 및 구간, 건물번호, 건물명에 대한 분류나 버전 및 날짜, BIM 데이터의 구분 등에 코드를 조합하여 사용한다.
- BIM 데이터의 파일명은 영문 알파벳 A~Z, 한글, 숫자 0~9로 표현하며, 각 구조 체계간에는 밑줄문자("\_")로 구분한다.
- 서울시의 표준 파일명 구조체계는 다음과 같으며, 변경 및 수정이 필요한 경우 발주부서 감독자와 협의하여 정의한다. 프로젝트에 활용될 협의된 파일명 구조는 "BIM 수행계획서"에 명시한다.

표 31 BIM 성과품 폴더 및 파일명 구조 예시

폴더명			파 일 명		비 고	
성과품 종류	대분류	중분류				
01 보고서			BIM 수행계획서.pdf		결과보고서 포함	필수 성과품
			BIM 결과보고서.pdf			
			BIM 간섭검토.pdf			
			품질검토 Check List.pdf			
02 모델 데이터	A0 노반	A0 토공	NWD	GJ07_E_A0_EW_NWD.nwd	통합모델	필수 성과품
			NWD	GJ07_E_AA_EW01_NWD.nwd	본선토공	
			원본	GJ07_E_AA_EW01_C3D.dwg		
		B0 교량	NWD	GJ07_E_AA_EW_NWD.nwd	통합모델	
			NWD	GJ07_E_AB_BR01_NWC.nwc	00교	
			원본	GJ07_E_AB_BR01_RVT.rvt		
			NWD	GJ07_E_AB_BR02_NWC.nwc	00교	
			원본	GJ07_E_AB_BR02_RVT.rvt		
		C0 터널	NWD	GJ07_E_AC_TN00_NWD.nwd	통합모델	
			NWD	GJ07_E_AC_TN01_NWC.nwc	00터널	
			원본	GJ07_E_AC_TN01_RVT.rvt		
			NWD	GJ07_E_AC_TN02_NWC.nwc	00터널	
			원본	GJ07_E_AC_TN02_RVT.rvt		
03 시각화			선형검토_동영상.MP4 선형검토_현장설명회동영상.MP4		설계VE 1차	선택 성과품
			BIM 교량경간장검토.nwd		경간장검토시	

표 32 BIM 성과품 파일명 구조 체계

구 분	형식		예시	
과업명	4자리 알파벳, 숫자	감독자와 협의 결정	GJ07	강릉제진 7공구
단계	1자리 알파벳	공통: A 기본설계: B 실시설계: D 기본 및 실시설계: E 시공: F 준공: G	E	기본 및 실시설계
분야/공종	2자리 알파벳	해당 알파벳 조합	AB	도로/교량
시설분류	4자리 알파벳, 숫자	감독자와 협의 결정	BR01	교량 01
소프트웨어	3자리 알파벳, 숫자	감독자와 협의 결정	RVT	Revit

조합 예시: GJ07\_E\_AB\_BR01\_RVT.IFC



## 제5장

# BIM 성과품 품질검토 기준

5.1 BIM 성과품 품질검토 일반사항

5.2 품질검토 기준 및 방법



## 5.1 BIM 성과품 품질검토 일반사항

### 5.1.1 품질검토 정의

- BIM 적용사업의 품질검토는 설계자가 서울시의 발주문서, 요구사항 및 상호 협의사항에 부합하도록 BIM 데이터와 BIM 데이터에서 추출하거나 연계하여 작성한 성과품 일체의 물리적 품질, 논리적 품질, 속성 데이터 품질을 확보하고, 서울시가 설계자가 납품한 BIM 데이터의 품질을 확인 및 검수하는 것을 말한다.

### 5.1.2 품질검토 목적

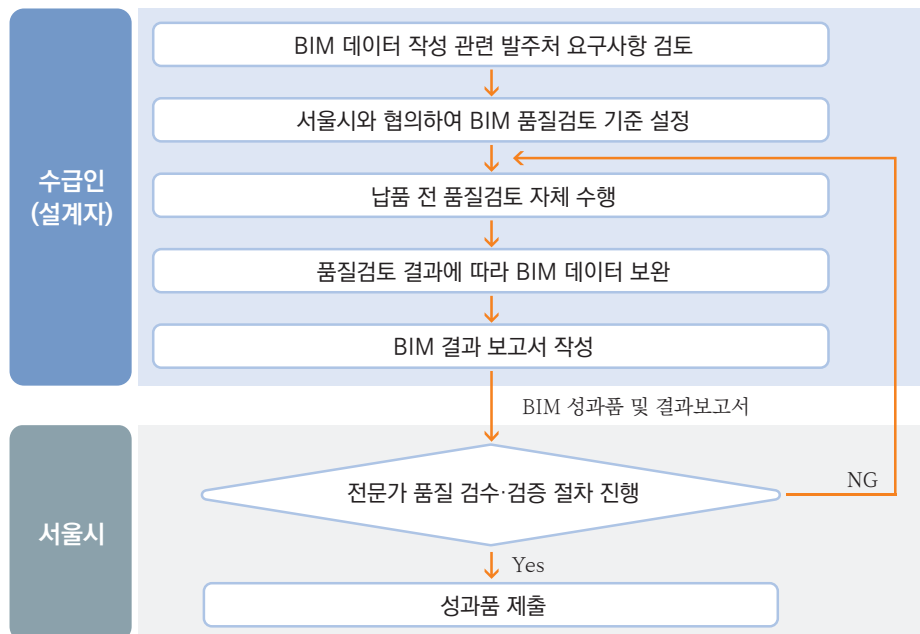
- 품질검토는 서울시가 요구하는 BIM 데이터와 관련 성과품(도면, 수량산출서 등)의 일관성과 정확성, 그리고 무결성을 보장함으로써 BIM 데이터와 관련 성과품의 문제점을 조기에 발견하고, 관련 건설 사업에서 적절한 시기에 원활히 활용할 수 있도록 사전적 검증 목표로 사업의 효율성을 보장하는데 그 수행 목적이 있다.

### 5.1.3 품질검토 원칙

- 서울시가 발주단계에서 제시한 BIM 과업지시서와 서울시 BIM 요구사항을 토대로, 설계자가 제출한 BIM 데이터 및 BIM 데이터에서 추출하거나 연계하여 작성한 성과품이 적절한지 여부를 판단하는 것을 원칙으로 한다.
- 단, 서울시가 품질검토에 대한 기반 인프라 (전문 인력 및 조직, BIM 소프트웨어 및 품질검토 관련 시스템 등)를 확보하고 있지 못한 경우, 관련기준 (예 : 건설기술진흥법 제39조 (건설사업관리 등의 시행), 건설기술진흥법 시행령 제59조 (건설사업관리의 업무범위 및 업무내용) 등)에 기초하여, 서울시는 BIM 품질검토를 수행할 수 있는 기반 인프라가 갖춰진 건설사업관리자를 선정하여 품질검수를 수행할 수 있다.
- 서울시는 BIM 적용 사업의 목적에 부합하게 BIM 데이터의 작성수준을 정의하고, BIM 데이터의 작성수준에 맞게 품질검토 대상, 기준, 방법, 시기 등을 규정하며, 이를 기초로 BIM 데이터의 상세 품질검토를 수행한다.

- 서울시가 품질검토를 수행하기 위해서, 서울시는 발주단계에서 품질검토에 대한 원칙, 목적, 품질검토 시기 및 방법 등을 BIM 과업지시서와 서울시 BIM 요구사항에 명확히 제시하여야 하며, 계약 협상단계에서 BIM 과업지시서와 서울시 BIM 요구사항의 범위 내에서 불명확한 사항을 상호 협의 하에 명확히 규정해야 하며, 이를 기반으로 품질검토를 수행해야 한다.

그림 36 품질검토 절차



- 설계자는 계약 후 BIM 수행계획서 작성 시 서울시가 제시한 BIM 과업지시서와 서울시 BIM 요구사항에서 규정한 품질검토 사항을 반영하여, 품질관리 계획을 수립하고, 품질검토의 대상, 시기, 기준, 방법 등을 상세히 BIM 수행계획서에 포함하여 제출하며, 해당사업 준공까지 이를 관리해야 한다.
- 설계자는 BIM 데이터 품질검토를 수행하기 전에 BIM 데이터 작성에 활용된 서울시 요구사항을 검토하여야 한다.
- 설계자는 품질검수 결과, 품질이 미흡한 사항이 발견된 경우에는 품질기준에 부합하도록 수정 및 보완 작업을 완료하고 그 결과를 BIM 결과보고서에 수록하고 최종 성과품을 납품하여야 한다.
- 서울시는 설계자가 제출한 BIM 결과보고서에 따라 납품 후 품질검토를 수행하고 그 결과, 수정·보완사항이 발생된 경우에는 설계자에게 수정, 보완을 지시할 수 있다.
- 설계자는 서울시의 수정, 보완 지시가 있는 경우 그에 따르고, 보완 완료된 성과품에 대해 서울시의 승인을 받아야 한다.
- BIM 데이터의 품질검토는 국제 표준 포맷인 IFC 파일을 중심으로 하되, IFC가 미흡할 경우, 별도 파일형식으로 보완하여 실시한다.

## 5.2

## 품질검토 기준 및 방법

### 5.2.1 품질검토 기준

- BIM 데이터 및 관련 성과품에 대한 품질검토를 위해 우선적으로 BIM 과업지시서 및 서울시 BIM 요구사항에 따른 성과품 구성의 적절성, 성과품 BIM 모델의 형식, BIM 데이터 및 관련 성과품 제출조건 등을 확인하여야 한다.
  - ① 성과품 구성의 적절성 : 서울시는 BIM 모델, 보고서, 관련 자료 등 성과품 구성의 충족요건을 서울시 요구사항으로 제시한다. 서울시는 설계자가 납품한 성과물의 누락이 발생하지 않도록 체크리스트를 구비하여 성과품 구성의 적절성을 판단한다.
  - ② 성과품 모델의 형식 : 폴더체계, 파일명, 포맷, 버전 등의 충족요건을 대상으로 제시하며, 설계자는 이에 대해 수행 결과를 결과보고서 내에 명시한다. 원본파일 외에 PDF, IFC 등으로 변환된 성과품이 있는 경우, 변환 과정, 변환 도구 및 변환기 명세 등을 결과보고서 내에 명시한다.
  - ③ 성과품 제출조건 : 미디어 제작, 바이러스 감염여부 등의 충족요건을 대상으로 제시한다. 성과품 제출 시 프로젝트의 수행 및 업체 선정 등에 영향을 끼칠 수 있는 불필요한 정보는 제거하여야 한다. 성과품 제출 시 용량 최적화 과정을 통해 파일의 크기를 최소화하여 제출한다.
- BIM 데이터의 품질검토는 크게 물리적, 논리적, 속성 데이터로 구분할 수 있는데, 각각 BIM 적용 사업의 활용 목적에 맞게 BIM 데이터의 작성 수준을 지정하며, 이에 부합되게 세부 품질검토 항목을 선정하여 수행한다.

#### (1) 물리적 품질

- 설계자는 BIM 성과품에서 형상요건에 의한 품질을 검토해야 하며, 대표적인 물리적 품질검토 항목으로는 간섭검토와 BIM 모델 객체의 위치 및 형상 검수가 있다.
- 간섭검토는 육안 간섭검토와 자동간섭 검토로 나눌 수 있는데, 육안 간섭검토는 전문 인력이 BIM 모델을 시각적으로 직접 확인 하는 방법이며, 자동간섭검토는 BIM 활용 도구의 기능에 의해 자동으로 확인하는 방법이다. 간섭검토는 동일 부재의 간섭인 중첩 검수와 타 공종 간의 교차 간섭인 충돌 검수 등으로 나눌 수 있다.
- 객체의 위치 및 형상 검수는 도면 및 보고서에 제시되는 위치정보의 일치성 확인이나 도면의 치수 형상과의 일치 검토 등의 검토가 될 수 있다.

## (2) 논리적 품질

- 설계자는 BIM 성과품에 대한 논리요건에 의한 품질을 검토해야 하며, 대표적인 논리적 품질검토 항목으로는 설계법규와 기준에 부합여부, 인터페이스, 작업공간 확보, 건설장비, 운영공간 확보, 이동동선 확보 등이 이에 해당한다.
- 설계자는 서울시와 협의하여 품질검토 지표(예: Rule Set 등)를 개발하고 활용할 수 있다.

## (3) 데이터 품질

- 설계자는 BIM 성과품에 대한 데이터 요건에 의한 품질을 검토해야 한다. 대표적인 속성 데이터 품질 검토 항목으로는 공종 객체에 따른 속성정보 부여 정합성, 형상 및 LOD(Level of Development) 수준검토, 물량산출 결과, 데이터 용량 검토 등이 있다.
- 공종 객체에 따른 속성정보에 대한 정합성은 서울시에 의해 제시된 표준분류체계 기준에 따른 속성정보를 가지고 있는지 검토해야 하며, 필수 속성정보의 누락 및 오타 등을 검토 할 수 있다.
- BIM 객체의 형상 및 LOD, LOI, BIL 수준이 BIM 수행계획서 대비 BIM성과품의 형상 및 정보 수준이 적합한지를 검토 한다.
- 수동적, 자동적 품질검토 방법에 따라 검토된 BIM 품질검토 항목은 별도의 체크리스트 또는 검토결과 보고서에 기록하여 발주문서 및 서울시의 요구사항을 충실히 반영할 수 있도록 수정 및 보완이 되어야 한다.
- 품질검토 기준은 설계자가 작성한 BIM 성과품을 납품 이전에 서울시 요구사항 및 사전에 설정된 BIM 품질검토 기준에 따라 적절하게 작성되었는지 확인하는 것이다.
- 이때, 설계자는 서울시 요구사항에 따라 작성된 BIM 수행계획서에 따라 BIM 성과품의 품질검토를 실시하고, 미흡하다고 판단되는 경우 요구사항에 맞는 BIM 성과품을 작성할 수 있도록 수정 또는 보완해야 한다.
- 궁극적으로 설계자가 제출한 BIM 데이터 및 관련 성과품은 다음과 같은 품질검토 기준을 충족해야 한다.
  - ① 품질검토 단계에서 일관성 기준은 BIM 데이터 및 관련 성과품의 작성에 대한 일관성을 확인하고, BIM 데이터 및 관련 성과품의 논리성과 완결성을 보장해야 한다.
  - ② 품질검토 단계에서 정확성 기준은 BIM 데이터의 형상정보와 속성정보가 정확히 입력되어 있는지를 확인한다.
  - ③ 품질검토 단계에서 무결성 기준은 BIM 데이터가 오류와 중복사항 없이 입력되어 있는지를 확인한다.

- 품질검토는 반드시 실시하여 발주문서 및 서울시의 요구사항에 따라 품질기준이 정확히 부합하는지 검토해야 하며, 이를 기초로 필요 시 수정 및 보완 작업을 수행한다.
- 설계자는 발주문서, 서울시의 요구사항을 반영하여 BIM 품질검토 기준과 원칙에 근거하여 BIM 품질검토 보고서를 작성해야 하며, 경우에 따라서는 BIM 결과보고서에 관련 내용을 포함할 수 있다.

## 5.2.2 품질검토 시기

### (1) 납품 전 품질검토

- 설계자는 설계도서 생성 또는 각종 분석에 BIM 데이터를 활용하기 전에 작성한 BIM 성과품이 서울시의 요구사항 및 적용지침의 BIM 품질검토 기준에 따라 적절하게 작성되었는지 여부를 확인하기 위한 BIM 데이터 품질검토를 수행하여야 한다.
- 설계자는 서울시 요구사항에 따라 작성된 BIM 수행계획서에 따라 BIM 성과품의 품질검토를 실시하고, 미흡하다고 판단되는 경우 요구사항에 맞는 BIM 성과품을 작성할 수 있도록 수정 또는 보완 작업을 수행하여야 한다.
- 설계자는 BIM 성과품 납품 시에는 BIM 품질검토용 필수 체크리스트가 포함된 BIM 결과보고서를 함께 제출하여 관리감독자가 품질검수 시 참고할 수 있도록 조치하여야 한다.

### (2) 납품 후 품질검토

- 관리감독자는 수급인이 납품한 BIM 성과품을 대상으로 품질검토를 실시한다.
- 관리감독자는 수급인이 제출한 BIM 품질검토 보고서를 토대로 BIM 데이터의 품질을 확인하고 필요한 경우 추가적 품질검수를 실시할 수 있다. 이때 BIM 품질검토 보고서에는 물리정보, 논리정보, 속성데이터 품질에 대한 항목을 포함되어야 한다.
- 관리감독자는 발주부서 주관으로 전문가 검수·검증 절차(건설사업관리기술인 참여)를 통해 BIM 성과품에 대한 품질검토를 수행하여야 한다.
- 관리감독자는 품질검수 결과에 따라 필요한 경우 수급인에게 보완을 요청할 수 있으며 수행 여부의 결과 확인 후 검수를 종료한다.

## 5.2.3 품질검토 방법

- 품질검토의 방법은 육안으로 확인하는 수동적 방법과 서울시의 검수 시스템, 검토 지표 (Rule Set), 상용 프로그램 등을 활용하는 자동적 검토 등으로 나눌 수 있다.

- ① 수동적 검토는 BIM 전문인원이 품질관리 대상 및 범위에 대하여, BIM 저작도구, 품질검토 보고서, 결과보고서 등을 활용하여 직접 확인하는 방법을 말하며, 이 경우 BIM 데이터의 작성 범위 및 적정성을 확인할 수 있도록 BIM 과업지시서 및 서울시 BIM 요구사항 관련 발주문서 등의 항목을 함께 검토한다.
- ② 자동적 검토는 발주처에 구축된 검수 시스템, 검토 지표(Rule Set), 상용 프로그램 등을 활용하는 것을 말하며, BIM 데이터를 분석할 수 있는 디지털 도구를 사용한다. 이 경우는 품질검토를 위한 조건 및 규칙, 법령 등을 사전에 준비하여 자동화 디지털 도구의 검토 시스템을 사전에 점검해야 한다. 단, 자동적 검토의 경우, 구축 수준에 따라 일부에 한해 품질검토를 수행할 수 있기 때문에, 발주처의 인프라 구축 수준에 따라 수동적 검토도 병행할 수 있다.

※ 검수시스템 : 설계오류 및 건설기준 등 관련규정 등의 적합여부를 검토하기 위해 BIM 데이터에서 관련 정보를 추출하여 검토할 수 있게 지원하는 시스템을 말하며, 상용프로그램에서는 BIM 저작도구 자체 기능을 제공(예: 형상데이터간 중첩, 간섭 체크 등을 검토)

※ Rule Set : 검토항목별로 BIM 데이터에서 추출한 정보를 입력값으로 채택한 후, 컴퓨터가 논리적·연산적 판단을 수행할 수 있도록 개발된 프로그램 단위 모듈을 말함.

표 33 품질검토 체크리스트(예시)

구분	연번	항 목	반영 여부	조치 사항
공 통	1	공중에 맞는 템플릿을 사용하였는가? • 소프트웨어에 맞는 템플릿을 적용하여 모델 작성을 수행하였는가?		
	2	프로젝트의 좌표 기준점은 정확하게 작성되어 있는가? • Revit : Project Point와 Survey Point의 좌표기준점이 설계도면과 일치하여 작성되었는가? • Civil3D : 사업의 좌표가 설계도면과 일치하여 작성되었는가? 사업 기준점이 설정되지 않은 경우 공공간 좌표 정합을 위한 기준이 정해졌는가? • 사업기준점이 정해지지 않은 경우 모델의 정위치를 위해 별도의 3차원 표시마크를 원점에 배치하여 사업에 참여 하지 않은 구성원이라도 공종별 모델을 병합할 수 있어야 한다.		
	3	불필요한 정보는 제거 하였는가? • 숨겨진 객체는 삭제 하였는가? • 객체가 중복되지 않았는가? • 불필요한 저장된 뷰가 남아있지 않은가?		

구분	연번	항 목	반영 여부	조치 사항
공 통	4	모델의 상세수준(LOD)은 지침 및 가이드라인에 명시된 수준으로 작성되어 있는가? • 사전에 정의된 모델 수준에 따라 사업 모델이 작성되었는가? • 수행계획서(BEP)의 기준 대비 형상의 LOD 수준 검토 • 도면에 표현된 치수 및 형태와 일치 하는지 검토		
	5	작성된 모델은 간섭검수를 하였는가? • 동일부재의 간섭 확인 (중첩검수) • 다른 부재간의 교차 간섭 확인 (충돌 검수)		
	6	원본 모델 객체의 위치 및 형상은 검수하였는가? • 내역서와 도면표기에 의한 위치정보 일치 검토 • 도면의 치수 및 형상과의 일치 검토		
	7	공종객체에 따른 속성정보 부여 정합성 검토 • 표준분류체계 기준에 따른 속성정보를 가지고 있는지 검토 (객체 일람표 등 활용) • 속성정보의 누락 오타 검토		
	8	중립포맷 변환 • IFC, LandXML 등의 중립 포맷의 변환에 따른 객체의 위치, 오류 검토		
	9	데이터 용량 제한 검토 • 원본 데이터의 용량이 200MB 초과 시 파일 분할 검토 • 시스템 업로드가 가능한 파일 용량인지 확인		
	10	작성 참조 데이터의 제출 • BIM 설계와 관련된 참조 데이터가 포함되어 있는지 검토		
교 량 터 널 구 조 물	1	모든 구조 객체는 객체별 구분하여 작성하며, 중첩되지 않도록 한다.		
	2	구조물 객체 모델경계 기준이 모든 객체에 동일하게 적용하였는지 검토		
	3	구조체의 길이가 평면 거리 또는 경사길이 기준으로 작성되었는지 검토		
	4	시설한계 확보가 충분하도록 설계되었는지 검토		
	5	철근 모델링시 피복 두께가 직선구간과 사선구간에서 일정한지 검토		
선 형 / 지 형	1	선형 기준이 설계기준에 부합하는지 법규 검토		
	2	모델 작성이후 지표면을 작성하도록 한 점의 수직선상 중복 객체가 있는지 검토		
	3	지표면 모델중 삼각망이 적절한 게 작성되었는지 검토		
	4	수행계획서에 따라 도로 모델이 매쉬 또는 솔리드 객체로 작성되었는지 검토		
	5	기존 현황이 점, 브레이크라인, 면요소를 혼합하여 적절히 작성되었는지 검토		
	6	사면의 작성이 지층 현황에 따라 적절한 경사로 변화되어 작성되었는지 검토		

구분	연번	항 목	반영 여부	조치 사항
선형 / 지형	7	횡단 구성 요소가 계산서와 일치하여 작성 되었는지 검토		
	8	교량, 터널, 암거와 같은 접속 구조물이 정확한 위치에 배치되었는지 검토		
	9	편경사 구간의 모델이 적절하게 작성되었는지 검토		
	10	교차로, 인터체인지 구간의 토공사면 설계가 적절하게 작성되었는지 검토		

※ 시설물 특성 등을 고려하여 체크리스트를 조정하여 사용할 수 있음.

## 제6장 BIM 설계 및 활용

6.1 BIM 설계 활용 개요

6.2 BIM 설계 활용 예시



## 6.1 BIM 설계 활용 개요

### 6.1.1 목적 및 정의

- (1) BIM 설계란 BIM 설계에 의해 생성된 BIM 데이터와 스마트 건설기술을 융합하는 설계 기법을 의미하며, 이를 통해 최적의 설계 성과품을 도출하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 서울시의 BIM 설계는 기본설계부터 실시설계까지의 전 과정의 업무를 수행함에 있어 BIM 데이터를 통하여 계획, 설계 및 성과품을 작성하는 일련의 과정으로 “BIM 전면 수행방식”을 의미한다.
  - BIM은 시설물을 가상공간에 3D 형상과 시설물에 대한 다양한 정보를 구축하여 정보모델을 구축하는 것이다. 이러한 BIM 데이터는 다양한 소프트웨어를 활용하여 건설사업 전반에 걸쳐 신속하고 정확한 검토를 가능하게 하며, 가상의 공간에서 각종 시뮬레이션을 통해 문제점을 사전에 예측할 수 있게 한다. 나아가 궁극적으로는 설계·시공의 품질 및 효율을 높일 수 있다. 따라서 BIM 데이터 활용 업무의 목적은 건설산업 설계·시공 분야의 BIM 활용 계획수립 및 수행 결과 등을 지원하기 위함이다.

### 6.1.2 원칙

- 서울시는 건설산업 BIM 시행지침 발주자 편의 3장 발주자 BIM 요구사항을 참조하여 BIM 요구정의서를 작성한다.
- 수급인(설계자)은 각각 건설사업 BIM 시행지침 설계자 편의 활용내용을 참조하여 BIM 수행계획서, BIM 결과보고서를 작성한다. 단, 본 지침에서 다루지 않는 분야는 서울시와 협의하여 추가할 수 있다.
- 적용대상  
서울시에서 수행하는 철도 건설사업의 BIM 설계(기본설계, 실시설계, 기본 및 실시설계) 과업에 적용함을 원칙으로 한다.

### 6.1.3 BIM 활용 개념도

- 기본적으로 각 설계단계에서 요구하는 상세수준에 맞는 통합모델을 구축하고 통합모델을 기반으로 사업성/설계 품질검토, 시공성 검토 등에 활용할 수 있다. 사업성/ 설계품질 검토의 경우 노선검토, 설계 VE 지원, 사업환경 및 영향검토, 타당성 분석, 개략사업비 산출, 개략공사비 산출, 간섭검토, 설계오류 검토, 분야별 설계검토 등에 활용할 수 있다. 또한 시공성 검토의 경우 4D 시뮬레이션을 활용한 공정관리, BIM 기반 수량 산출, 주행성 검토 등 각종 시뮬레이션 및 시각화에 활용할 수 있다.

그림 37 BIM 활용 개념도





## BIM 설계 활용 예시

### 6.2.1 배수 시뮬레이션

#### (1) BIM 데이터 구축

- 배수 시뮬레이션은 실시설계 VE 단계에 수행하며, 담당감독원과 협의하여 시뮬레이션 수준, 대상 및 범위 등을 결정한다.
- 배수 시뮬레이션은 컴퓨터 시뮬레이션과 유체역학을 접목하여 실제상황과 유사한 조건을 구현하여 배수피해를 미리 예측하고 개선대책을 도출하기 위하여 수행한다.
- 철도의 배수계획은 유역에서 유입되는 물을 배수시설을 통하여 신속하게 처리할 수 있는 방식으로 계획하며 기존의 배수설계 수행방법을 준용한다.
- 배수 시뮬레이션을 활용한 검토 효과를 위해서 LOD 300 수준의 BIM 데이터가 필요하며, 배수시설에 대한 BIM 데이터를 작성하여야 한다.
- BIM 데이터의 범위는 유역면적까지 모든 구간이 반드시 필요한 것은 아니므로 담당감독원과 협의하여 배수 시뮬레이션이 필요한 구간을 선정하고 국부적인 모델을 통하여 배수 시뮬레이션을 수행한다.

#### (2) BIM 데이터 활용

- 비탈면의 배수 시뮬레이션을 통해 비탈면에 유입되는 지표수를 최대한 차단하여 비탈면 측구계획 등 효율적인 배수계획으로 급격한 지하수위 상승 등 위험요소 등을 예측할 수 있다.
- 비탈면의 배수 시뮬레이션을 통해 비탈면에 유입되는 지표수를 최대한 차단하여 비탈면 측구계획 등 효율적인 배수계획으로 급격한 지하수위 상승 등 위험요소 등을 예측할 수 있다.
- 배수 시뮬레이션을 통해 시각화된 배수 설계의 문제점을 분석하여 측구, 비탈수로, 구교 등 필요한 용량의 배수시설을 추가적으로 보완할 수 있다.
- 배수 시뮬레이션의 적용 구간은 지역적으로 배수피해가 자주 발생되거나 노선 계획 시 취약구간으로 판단되는 구간을 선정하여 검토한다.

## 6.2.2 일조/일영 시뮬레이션

### (1) BIM 데이터 구축

- 일조/일영 시뮬레이션은 계획단계와 실시설계 단계에 필요시 수행하며, 담당 감독원과 협의하여 수행여부를 협의하고 수준 및 범위 등을 결정한다.
- 단계(계획, 실시설계)별 철도계획에 따른 민원, 철도 공용 시 일조/일영에 대한 사전 문제점 도출을 위하여 운전자 중심의 검토를 수행한다.
- 철도 일조/일영 검토 시각화를 효과를 높이기 위해 노선선정단계에 높은 BIM 데이터 상세수준(LOD 300 수준)이 필요할 수 있다.

### (2) BIM 데이터 활용

- 구조물로 인한 일조 피해 영향 검토를 위해 노반 외측 방음시설, 방호벽 등 겨울철 음지발생 예측 구간과 교량 등 시설물의 음영으로 인한 농작물의 피해가 우려되는 구간을 시각화할 수 있다.

## 6.2.3 경관성 검토 시뮬레이션

### (1) BIM 데이터 구축

- 경관성 검토 시뮬레이션은 계획단계와 실시설계 단계에 필요시 수행하며, 담당감독원과 협의하여 수행여부를 협의하고 수준 및 범위 등을 결정한다.
- 단계별(노선선정, 교량형식선정, 갱문형식선정 등) 지형 및 주변 현황, 철도 계획을 BIM 데이터로 구축하고 시뮬레이션 기법을 활용하여 계획 주변 경관성 및 환경성을 검토한다.
- 지형, 철도 계획, 교량 계획 등을 BIM 데이터에 포함하여야 하며, 필요시 주변 주요 지장물을 포함하여 작성한다.
- 계획 구조물의 형상, 땅깁기, 흙쌓기 및 옹벽 계획 등을 BIM 데이터에 포함하여야 하며, 필요시 색채 계획 등 세부 경관 계획이 포함할 수 있다.
- 교량 계획 등 구조물 경관을 검토할 경우 형상에 대한 세부 경관 계획이 검토가 가능하도록 BIM 데이터를 작성하여야 한다.

### (2) BIM 데이터 활용

- 경사 분석, 표고 분석 및 높이에 따른 가시권역을 분석하여 비교노선 검토 시 다양한 경관성 검토를 통하여 최적 대안을 도출한다.

- 주변 경관을 고려한 교량의 시·종점 위치, 형식, 터널 입·출구부 위치 및 갭문 형식 등 대안 검토에 활용할 수 있다.
- 특수 교량의 주탑, 보강형, 교각, 터널의 갭문 등 경관을 고려하여 디자인 형상을 설계에 반영할 경우 BIM 데이터를 활용하여 거푸집의 제작 및 시공성 등을 사전에 검토할 수 있다.

## 6.2.4 주행 시뮬레이션

### (1) BIM 데이터 구축

- 주행 시뮬레이션은 계획단계와 실시설계 단계에 수행하며, 담당감독원과 협의하여 시뮬레이션의 수준 및 범위 등을 결정한다.
- 계획단계의 노선선정 시 노선에 대한 문제점 및 개선사항 도출을 위하여 운전자 중심의 주행성을 검토하며, 실시설계단계는 계획시설물의 위치 적정성, 시거 제약 등의 시각화 자료로 활용한다.
- 주행 시뮬레이션을 활용한 검토 효과를 위해서 높은 BIM 데이터 상세 수준이 필요할 수 있다.
- BIM 지형 데이터 자료는 수치 지형도 또는 무인 비행 장치를 이용한 측량으로 얻어진 자료를 활용하여 작성할 수 있다.

### (2) BIM 데이터 활용

- 주행성 검토를 위해 철도 선형, 구조물 계획 등을 주변 현황과 연계하여 시거, 시설물의 시인성, 전기 및 신호시설 적정성 등 종합적인 철도계획을 검토한다.
- 주행성 검토를 통해 철도 시설물 완공 후 열차 주행 시 발생 가능한 상황 및 문제점을 사전 점검하고 설계에 반영한다.

## 6.2.5 BIM 활용 성과품

### (1) BIM 활용 성과품 제출 기준

- BIM 활용 성과품이란 배수, 일조/일영 검토, 경관성 검토, 주행 등의 시뮬레이션 결과물을 말한다.

- 수치해석 프로그램은 검증된 프로그램을 사용하도록 하며, 수행에 적용된 프로그램에 관한 소개, 활용 실적, 프로그램 검증 등의 내용을 보고서에 수록하여야 한다.
- BIM 활용 성과품은 과업내용서에 명시된 경우에 한하여 수행하며, 과업 수행계획서에 명시하고 담당감독원의 승인을 받아 해당과업에 활용 후 활용결과에 대해 납품하도록 한다.
- 각 과업 목적별 시뮬레이션은 BIM 데이터를 기반으로 하여 수행하여야 하며, 동영상으로 충분한 설명이 가능하여야 한다.
- 각 과업 목적별 시뮬레이션의 수행을 위하여 LOD 200 수준 이상의 BIM 데이터를 작성하여야 한다.
- 시뮬레이션을 통하여 최적의 안을 도출하여 설계에 반영할 경우, 보고서와 동영상을 통해 시뮬레이션 수행 결과에 대한 장·단점 등 비교 검토과정을 상세히 설명하여야 한다.

## (2) BIM 활용 성과품

- 시뮬레이션 동영상 파일 1식
- 시뮬레이션을 위한 BIM 데이터 파일 1식
- 수치해석 입출력 데이터 1식
- 시뮬레이션에 관한 보고서 1식 (BIM 결과보고서 본문 또는 부록에 포함)

## 6.2.6 BIM 기반 안전설계

### (1) 일반사항

- BIM 기반 안전설계는 BIM 설계 모델을 활용하여 안전 위험요소 도출 및 안전대책 수립을 위한 업무를 말한다.
- 설계자는 「설계안전성검토」 결과에 따른 안전대책과 잔여 위험요소를 시공단계에서 확인할 수 있도록 BIM 데이터에 위치기반 안전정보를 표시하여야 한다.

### (2) 위험공종 대상 및 범위

- BIM 기반 안전정보 통합의 적용 시설물 범위는 철도의 노반, 궤도, 건축, 시스템 등 전체 공종을 대상으로 한다.
- 설계 안전성 검토의 적용 시설물은 「건설기술진흥법 시행령 제98조」에서 규정하는 설계 안전성 검토 대상 시설물이다.

- BIM 기반 시뮬레이션을 통해 위험예측이 필요한 7대 위험공종 및 안전대책은 <표 34>과 같다.

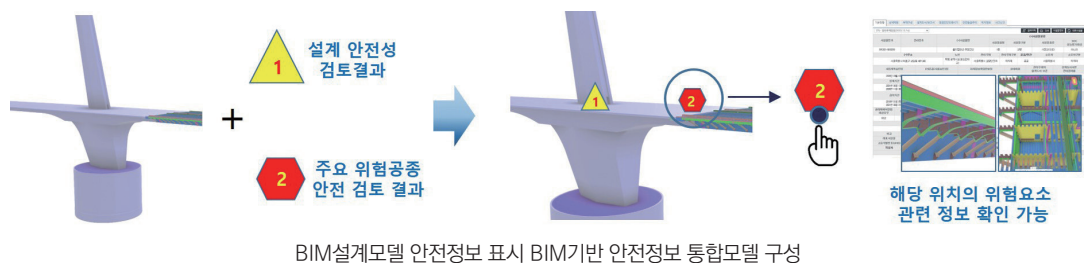
표 34 7대 위험 공종의 안전대책

구분	위험공종	안전대책 검토내용
설계 단계	① 흙막이 가시설	흙막이 설치/해체 단계별 시뮬레이션 검토, 굴착시 인접구조물 영향 및 작업내용 검토
	② 교량 거더가설	인양 단계별 크레인 제원 등 장비 적정성, 장비 진출입로, 작업장 환경 등 세부 가설 계획
	③ 고소구간 추락방지	고소구간 위험작업 시뮬레이션 수행 검토, 추락위험구간의 적정 안전시설 반영 여부
	④ 확장공사 교통전환처리	확장공사 운행선 계획, 단계시공 적정성, 교통전환 시 안전시설 검토
시공 단계	⑤ 특수교량(FCM 등)장비운영	장비 설치·운영, 공정계획 및 가시설 설치 등
	⑥ 기존구조물 철거	장비배치, 안전시설물, 인접구조물/지장물 영향 등
	⑦ 터널굴착 및 버력처리	장비 배치/동선, 산악구간 가도 주행여건 등

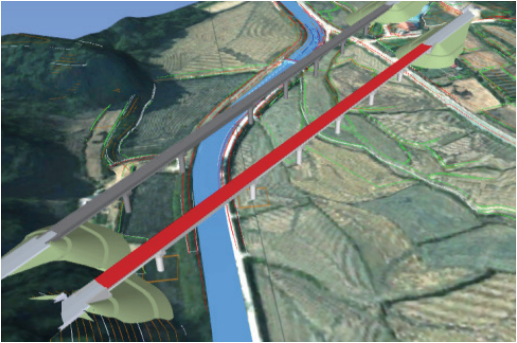

### (3) BIM 데이터 작성

- 설계자는 주요 위험공종 시뮬레이션(3차원 가시화)을 통한 안전대책 수립을 위하여 대상 공종 및 범위 등을 선정하여 담당감독원과 사전협의하여 승인을 받아 시행한다.
- BIM 기반의 안전정보 통합은 기존 수행 중인 설계 안전성 검토의 한계를 보완하기 위해 검토결과를 모델에 표현하므로 BIM 기반의 안전정보를 통합하는 3D 추가적인 성과물로 제한한다.

그림 38 BIM 기반 안전설계 개념도



설계오류 검토
<p><b>개요</b></p> <p>BIM 기반 설계오류 검토에서는 기존 2D 도면에서 쉽게 발견할 수 없었던 설계오류를 BIM 기술 적용을 통하여 빠르고 정확하게 검토할 수 있다. BIM 데이터를 통해 사전 계획과 다른 설계, 잘못된 설계에 따른 구조물의 중첩 또는 연결 오류 등을 설계자가 직관적으로 확인할 수 있으며, BIM 도구가 보유한 기능을 활용할 경우, 부재 간의 간섭 확인, 철근 배근오류, 설계기준 검토 등을 자동화된 방법으로 설계안을 검토할 수 있다.</p>
<p><b>적용효과</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 저작도구의 BIM 데이터에 대한 간섭, 철근 배근 오류 등과 같은 설계오류 자동 검토 기능으로 설계 업무 생산성 향상</li> <li>- 정확한 설계 부재의 간섭, 철근 배근 안전성, 설계기준 검토를 통한 설계 성과품의 품질 향상</li> <li>- 사전 설계오류 검토로 재시공 방지, 공기 지연 방지 및 시공비용 저감 가능</li> </ul>
<p><b>활용사례 및 예시</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 설계오류 정보에 대해서는 사용자가 시각적으로 파악하기 용이하도록 별도의 색상으로 표현</li> <li>- 부재의 간섭 조건, 설계기준 및 지침에 대한 Rule Sets를 작성하여 특정 목적별 상세한 설계오류 검토 가능</li> </ul> <div data-bbox="300 1496 1310 1756"> </div> <p>[설계오류 검토(예시)]</p>

설계대안 검토
<p>개요</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIM 형상 및 정보를 바탕으로 예산, 현장 상황 및 주민 의견(민원) 등 다양한 요인들로 발생할 수 있는 설계변경 요인을 분석하거나 다양한 대안들의 사전 검토를 진행할 수 있다.</li> <li>- BIM의 파라메트릭 모델링 등과 같은 자동화 기술과 복잡하고 입체적인 설계안을 직관적인 정보로 전달할 수 있는 시각화 기술을 활용하여 다양한 설계 대안들을 신속하게 마련하고 직관적인 비교 검토를 진행함으로써 발생가능한 문제점을 해결할 수 있는 최적의 대안을 선정할 수 있다.</li> </ul>
<p>적용효과</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 방식 대비 신속하고 정확한 비교분석 가능</li> <li>- 설계 대안에 대한 입체적이고 복합적인 검토 가능</li> <li>- 다양한 대안 제시를 통하여 발생 가능한 민원에 대한 논의를 진행할 수 있음</li> </ul>
<p>활용사례 및 예시</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>〈당초〉</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>〈변경〉</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">[설계대안 검토(예시) - 장경간 적용 / 하천 및 제방도로 간섭 배제]</p>

설계변경
<p data-bbox="279 293 325 320">개요</p> <p data-bbox="279 398 1316 548">설계변경은 프로젝트 수행 시 각종 민원, 현장 여건의 변화 등에 따라 다수 발생하고 있으므로, BIM 데이터의 형상과 정보를 활용하여 신속하고 적합하게 설계변경 대안을 도출할 수 있다. 특히 BIM 데이터를 활용하여 설계변경 전후에 대해 다양한 분석이 가능하기 때문에 최적의 설계 대안을 마련할 수 있다.</p>
<p data-bbox="279 622 368 649">적용효과</p> <ul data-bbox="279 719 1316 987" style="list-style-type: none"> <li>- 설계변경에 따라 모델링된 BIM 형상 분석을 수행하여 어떠한 설계가 현장 및 상황에 최적화된 변경인지를 비용 및 공기 분석 등을 진행할 수 있음</li> <li>- BIM 형상 및 정보를 기반으로 설계변경에 따라 발생할 수 있는 다양한 문제점들을 사전에 검토하고 비교할 수 있음</li> <li>- 설계변경에 따른 비교(안)를 BIM 형상 및 정보를 활용하여 시각화할 수 있으므로 발주자 및 주민 설명 자료로 활용할 수 있음</li> </ul>
<p data-bbox="279 1052 448 1079">활용사례 및 예시</p> <div data-bbox="296 1122 1324 1713"> <div data-bbox="501 1122 596 1149">〈변경 전〉</div> <div data-bbox="1026 1122 1121 1149">〈변경 후〉</div>  <p data-bbox="716 1682 877 1709">[설계변경(예시)]</p> </div>

## 설계 VE 지원

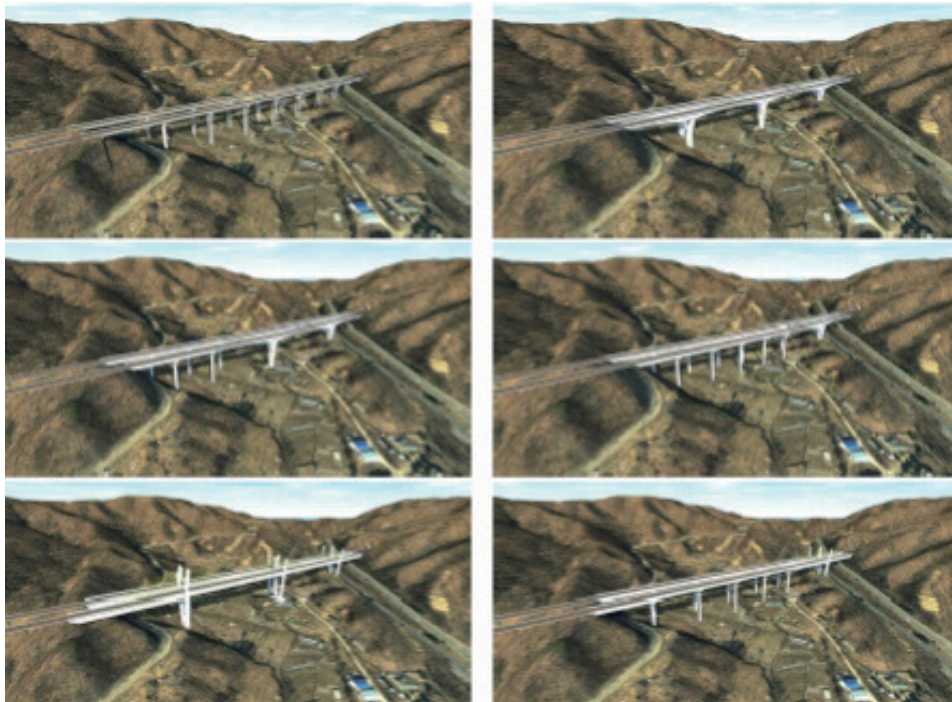
### 개요

- 구조물의 성능을 비용 효율화 방식으로 극대화하기 위해 주요 설계대상에 대해 이슈를 분석하고 설계 VE를 수행을 지원할 경우, 관련 대안 평가 및 분석을 위해 BIM 기술이 활용될 수 있다.
- 기존 안과 대안 사이의 상호 공사비, 성능 및 시공난이도 등을 분석할 수 있어 최적의 설계 대안 도출을 위한 의사 결정에 효율적인 정보를 제공한다.
- 현재 BIM환경에서 설계 VE를 분석할 수 있는 소프트웨어는 없으나 기존 상용 BIM설계 S/W를 통해 대안 모델을 작성할 수 있고, 이에 대한 수량 및 비용 평가는 BIM S/W를 통해 설계 VE를 지원할 수 있으며, 생애주기비용 평가, 기능 분석 및 성능 평가 등은 전문 VE/LCC 소프트웨어를 병행 활용하여 분석 가능하다.

### 적용효과

- 설계 대안을 비교하고 분석하는 데 있어 신속한 의사결정 지원하여 설계 VE 수행 기간 단축
- 설계 대안의 실시간 변경을 통한 정확한 비용 검토 및 성능 분석 기대
- 유사 설계 VE 수행 시 기활용된 대안 모델의 라이브러리 재활용으로 VE 분석 비용 및 기간 단축

### 활용사례 및 예시



[설계 VE 지원(예시)]

## 경관 및 환경성 검토

### 개요

BIM을 통해 구조물이 시공될 위치의 주변 경관성 검토를 수행할 수 있으며, 구조물로 인한 일조권 침해의 시각적 검토 및 소음에 대한 주변 영향도 분석 등이 가능해져 최적의 구조물 설계 대안을 선정할 수 있다. 실제 환경과 유사한 가상 현장을 구축하여 각종 시뮬레이션을 수행할 수 있으며, BIM 데이터를 환경성 검토 소프트웨어와 연동하여 검토 및 분석을 수행할 수 있다.

### 적용효과

- 주변의 경관을 고려한 구조물 디자인 및 배치로 구조물 최적 대안 선정
- 구조물의 시공에 따른 일조권 분석을 통해 일조권 침해 최소화를 고려한 설계 대안 도출
- 다양한 환경 영향 분석으로 최적 설계안을 도출하여 설계품질 증대 및 사용자 만족도 증대

### 활용사례 및 예시

교량 상·하부 구조 형식 선정시 경관설계 시뮬레이션 도입



터널 수준별 경관 연출



[경관 및 환경성 검토(예시)]

## 현장의 장비 운영성 검토

### 개요

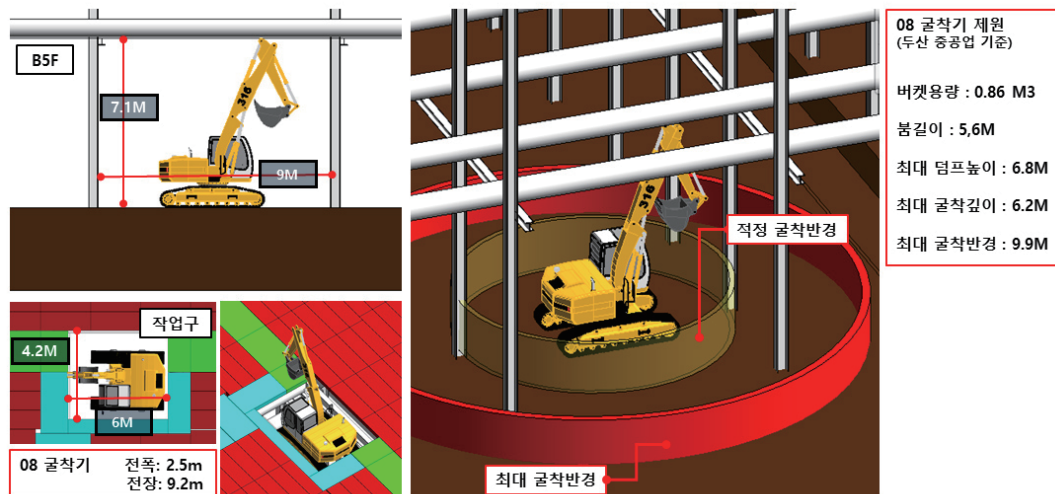
건설 현장 내 자재 적재 공간이나 시공 시 좁은 공간에서의 장비 이동(진입, 출입)에 따른 3차원 여유 공간검토 및 크레인 등 장비의 작업 공간 검토를 위해 3차원모델을 구축하고 장비의 이동시간 별 투입 계획과 안전범위 등을 시각적으로 검토할 수 있다.

또한, 구조물의가설 또는 시공 공법검토를 위해 장비(트럭, 도저, 크레인 등) 라이브러리를 배치하고 장비의 성능을 고려한 장비선정 및 최적거치를 위해 배치 위치를 선정할 수 있다. 더불어 배치 결과에 따라 투입장비수를 결정할 수 있으며, 실제 구조물의 가상 배치를 통해 장비의 운용성 등 시공성을 BIM을 통해 사전 검토할 수 있다.

### 적용효과

- 3차원 공간 모델링에 의한 장비의 진입 및 출입 공간 확보로 최적 장비투입 계획수립
- 장비 간 이동간섭 및 여유공간 검토를 통해 장비의 충돌에 따른 안전사고 예측 가능
- 구조물 거치를 위한 최적 장비 및 대수 선정에 대한 의사결정 가능
- 최적 장비 배치 위치 선정을 통한 사전 구조물 거치 시뮬레이션 수행으로 시공오류 저감

### 활용사례 및 예시



[지하공간 토공장비 운영 검토(예시)]

## 디지털 목업

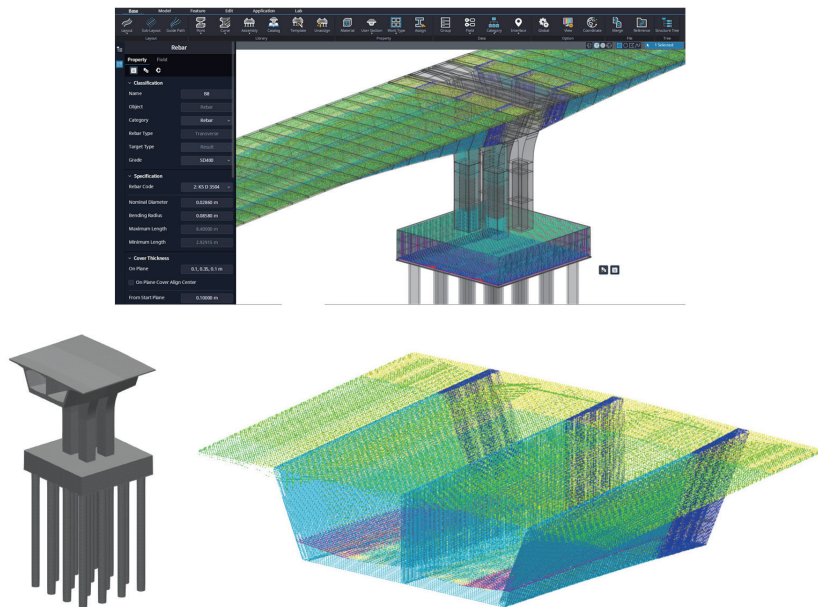
### 개요

기존 2D 설계의 적합성 검토 및 실제 시공성 검토를 수행하기 위해 설계 복잡 구간 및 시공 난이도가 있는 구간에 대해 실제 샘플 구조물 목업을 BIM모델 상세수준 300의 디테일링을 갖는 3차원 디지털 목업모델로 전환하여 가상환경에서 철근의 간섭 및 배근 검토, 시공성 분석 및 철근 디테일링에 대한변경 등을 수행할 수 있다. 디테일링 설계를 위해 별도의 철근 배근 자동화 저작도구를 활용할 수 있으며, 필요에 따라 철근의 작업 절차를 가상으로 확인하기 위해 철근 시공 4D 시뮬레이션을 구축 가능하다.

### 적용효과

- 실제 시공모델과 동일한 상세수준의 모델링을 수행하므로 실제 목업 대비 디지털 목업 구축 비용절감
- 가상 디지털 목업 활용으로 신속한 철근의 간섭 및 배근 검토와 시공성 분석 가능
- 현장에서 디지털 목업 모델 활용으로 작업지시 용이 및 시공 생산성 증대 기여
- 정확한 철근 3D 디테일링으로 철근의 손실 감소에 따른 자재비 절감 효과

### 활용사례 및 예시



[교량 교각의 상세 3D 디테일링에 의한 디지털 목업 모델(예시)]



시공성 검토
<p data-bbox="279 291 327 324">개요</p> <p data-bbox="279 403 1316 560">BIM형상 및 객체 정보를 바탕으로 상황에 따라 시공 현장에서 발생할 수 있는 문제점들을 사전에 분석하여 현장 관리자가 구조물 시공 시 시공성을 사전에 검토할 수 있다. 작업공간의 부족에 따른 시공의 어려움, 장비 사용 및 진입의 어려움 등을 사전에 파악하여 실제 시공이 진행되기 전에 시공성 검토가 가능하다.</p>
<p data-bbox="279 642 375 676">적용효과</p> <ul data-bbox="279 739 1316 929" style="list-style-type: none"> <li>- BIM기술을 활용하여 3차원 객체모델 및 상세 시공 정보를 바탕으로 구조물의 시공성을 사전에 파악하고 발생 가능한 문제점들을 분석하여 공기 지연을 방지하여 비용 증가를 막을 수 있음</li> <li>- 시공 상황에서 활용되는 장비 등의 활용 가능성, 진입 및 거치 가능성 등을 사전에 검토하여 시공단계에서 발생 가능한 문제를 사전에 파악</li> </ul>
<p data-bbox="279 996 454 1030">활용사례 및 예시</p> <div data-bbox="239 1108 1364 1657"> <p data-bbox="263 1388 343 1422">View(1)</p> <p data-bbox="271 1612 478 1646">지장물 전용빔 위치 상이</p> <p data-bbox="518 1388 598 1422">View(2)</p> <p data-bbox="534 1590 790 1646">상수관로(D100) ↔ 중간말뚝 간섭발생</p> <p data-bbox="917 1120 997 1153">View(3)</p> <p data-bbox="1133 1299 1276 1332">간섭 발생 없음</p> </div> <p data-bbox="566 1713 1029 1747">[가시설 부재와 지하지장물 시공성 검토(예시)]</p>

## 공정 시뮬레이션

### 개요

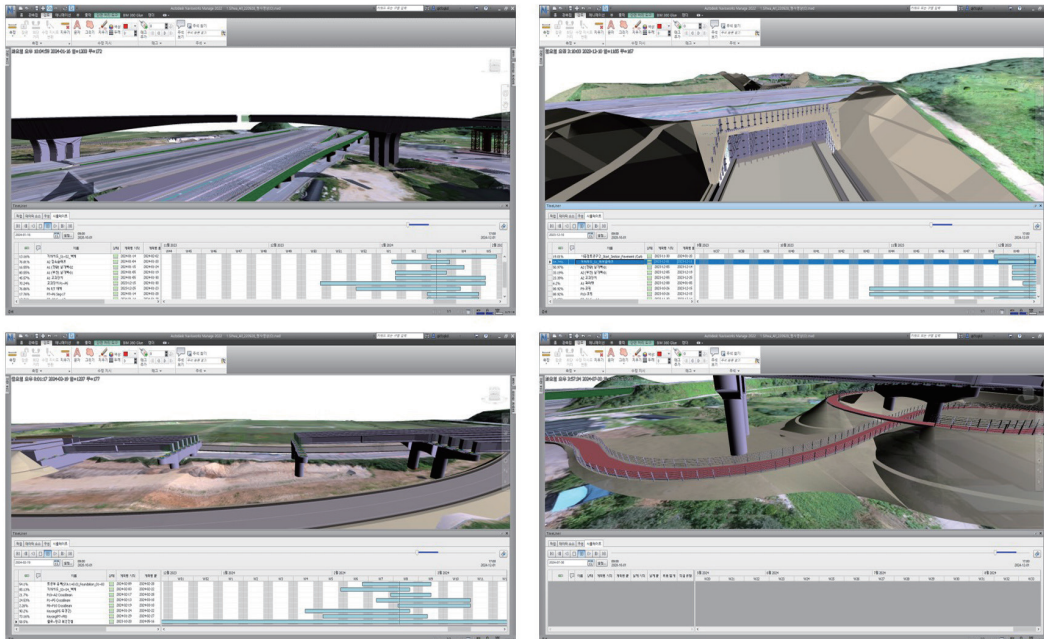
BIM형상에 공정계획정보를 연계한 후 공정 시뮬레이션을 통해 시공단계별 형상모델을 확인할 수 있으므로, 시공성/안전성 측면의 공정검토를 통해 진행 상황 및 향후 공정계획을 현장 작업자들에게 시각적으로 공유하는 협업 도구로 활용될 수 있다.

### 적용효과

- 3차원 정보모델에 계획공사 일정이 표현되어 공사 장비 운영을 포함해 시각적인 공정관리가 가능하며, 협업 시 원활한 의사소통 지원
- 복합공정에 대한 4D시뮬레이션을 통해 공정 간의 간섭을 해소하고 계획공기의 적정성을 검토하여 계획공기 준수 기여

### 활용사례 및 예시

- WBS(Work Breakdown Structure, 작업분류체계)와 정보분류체계, 코드체계에 대해 사전 정리하고 이를 기준으로 Activity 설정을 기본원칙으로 한다.
- 공정계획정보를 표현하기 위한 소프트웨어는 공정정보 입력방식에 따라 BIM 객체기반 공정정보 생성 소프트웨어와 별도 공정관리를 위한 공정정보 외부 입력방식의 소프트웨어로 구분할 수 있으며, 외부 입력방식의 공정소프트웨어 사용 시 BIM 객체 정보와 시공진도 상황이 실시간 업데이트될 수 있도록 관리하여야 한다.



[공정검토용 프로그램을 활용한 4D 모델 구축 사례(예시)]

## 하천수위 검토

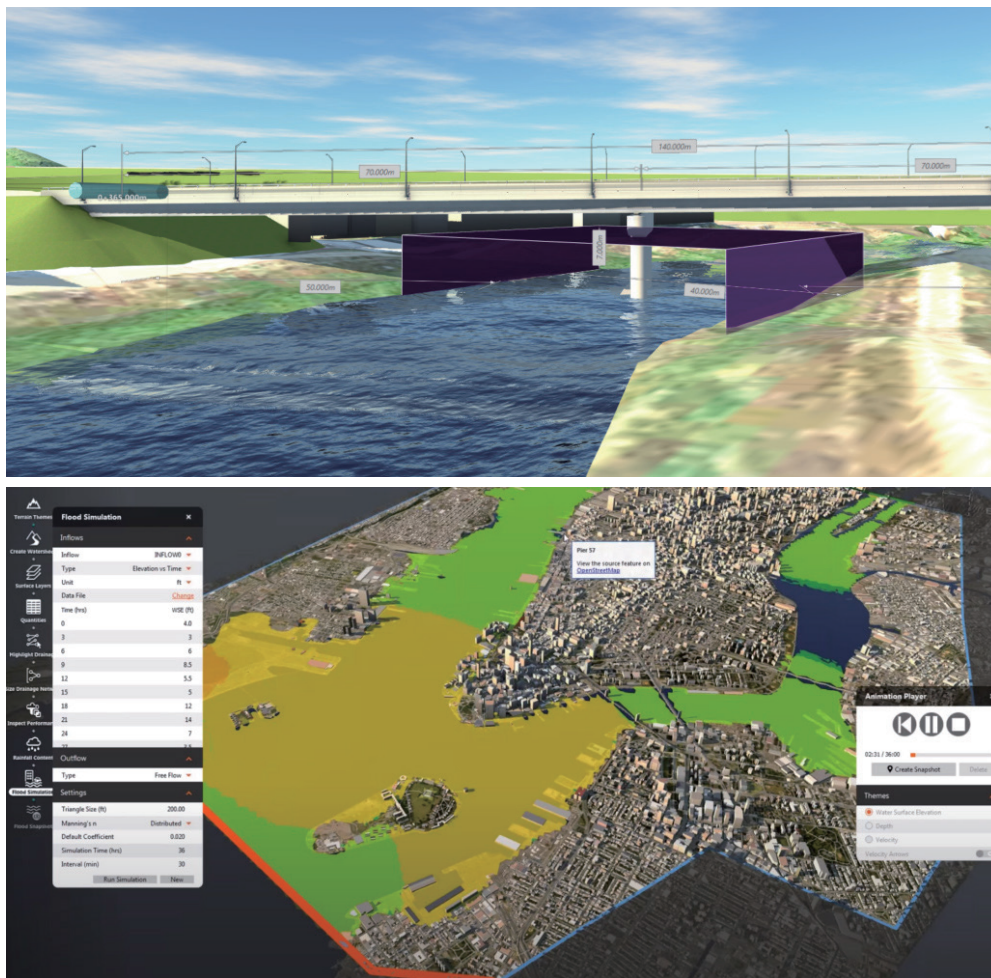
### 개요

하천수위 검토는 하천 설계 시 UAV를 활용한 측량, 수치지형도 및 소하천 기본계획의 하천 하상이 반영된 3차원 지형을 활용하는 것으로, 이를 통해 하천에 설치되는 교량 및 하천의 확폭 또는 축소의 영향을 반영하여 수위 검토를 수행할 수 있다.

### 적용효과

- 정확한 하상 측량 데이터로 추출한 하천 횡단을 활용하여 홍수위 검토 및 침수구역 예측 가능
- 하상에 반영된 교량 구조물의 정확한 형상 여유고 검토 가능

### 활용사례 및 예시



[하천수위 검토(예시)]

# 서울시 BIM 적용지침

## 철도설계 편

---

### 부 속 서

---

부속서 1 BIM 설계도면 작성 기준 및 예시

부속서 2 BIM 수량산출 기준 및 예시

부속서 3 BIM 과업지시서

부속서 4 BIM 과업수행계획서

부속서 5 BIM 결과보고서



부속서 1

# BIM 설계도면 작성 기준 및 예시



# CONTENTS

## 1. 설계도면 작성 기준

1.1 일반사항	139
1.2 BIM 기반 설계도면	139
1.3 작성 원칙	140
1.3.1 BIM 데이터의 추출 활용	140
1.3.2 설계도면 임의 변경 금지	140
1.3.3 설계도면 추가 작업	140
1.4 설계도면 작성 대상 및 형상표현	140
1.4.1 설계도면 작성 대상	140
1.4.2 상세수준	140
1.4.3 형상표현	148
1.4.4 작성근거	148
1.5 설계도면 목록	148
1.5.1 일반사항	148
1.5.2 설계도면 목록	148

## 2. 설계도면 작성 절차 및 방법

2.1 도면 작성 절차 및 방법	152
2.1.1 설계도면 작성 절차	152
2.2 정거장공 도면 작성 절차 및 방법	152
2.2.1 정거장 도면 작성 절차(예시)	152
2.2.2 정거장 도면 작성 방법(예시)	153
2.3 토공(노반) 도면 작성 절차 및 방법	161
2.3.1 평면 및 종단면도 작성 절차(예시)	161
2.3.2 평면 및 종단면도 작성 방법(예시)	161
2.3.3 횡단면도 작성 절차(예시)	164
2.3.4 횡단면도 작성 방법(예시)	164

## 3. BIM 추출도면 예시

• 노 반 분 야	167
• 정 거 장	168
• 교 량 분 야	169
• 터 널 분 야	170





## 1.3 작성 원칙

### 1.3.1 BIM 데이터의 추출 활용

BIM 기반 설계도면은 BIM 데이터로부터 추출하여 작성하며, 각 분야 별 도면 작성 기준은 「서울시 BIM 적용지침(철도설계 편)」을 참고한다.

### 1.3.2 설계도면 임의 변경 금지

BIM 데이터에 의한 설계도면은 BIM 데이터로부터 추출 후 도면화하여야 하며 추출된 형상 등은 임의 변경을 금지하므로 BIM 데이터와 설계도면의 내용은 동일하여야 한다.

### 1.3.3 설계도면 추가 작업

BIM 데이터로부터 추출한 설계도면에 대하여 문자, 치수선, 보조선 등 설계도면의 완성에 필요한 2차원 추가요소는 기존의 2차원 도면 작성 방법을 준용하여 완성한다.

## 1.4 설계도면 작성 대상 및 형상표현

### 1.4.1 설계도면 작성 대상

- 기본도면 작성은 원칙적으로 BIM 데이터를 통해 작성하여야 하며, 불필요한 도면(단면, 입면, 등각면 등)은 최대한 배제하여 각 공종별로 작성한다.
- BIM 기반 설계도면은 설계에 의해 작성된 BIM 데이터로부터 추출하여 각 공종별(노반, 구조, 터널, 기타 시스템 등)로 작성하는 설계도면 전체를 대상으로 하나, BIM 데이터로 작성이 불가능한 개념도, 설계기준, 상세도, 2D 표준도 등의 경우는 기존의 2차원 설계방식인 보조도면으로 작성한다.

### 1.4.2 상세수준

- BIM 기반 설계도면 작성 시 BIM 데이터는 모델의 상세수준에 따라 작성하고 대상의 중요도나 상세 BIM 데이터 필요 여부에 따라 상세수준을 선정한다.
- BIM 업무수행 시 (표 2)의 상세수준에서 표현되지 않거나, 추가 작성이 필요한 경우 서울시(담당 감독원)와 협의하여 조정·보완할 수 있다.

표 2 분야별 BIM 데이터 상세수준

구분		상세수준	모 델 구 성
노 반 분 야	토 공	200	표토제거, 비탈면보호공 등 정확한 물량(면적, 체적 등)이 필요 없고 형태의 표현만 필요한 공종
		300	땅깎기, 흙쌓기 등 정확한 물량이 필요한 공종
	배 수 공	200	각종측구, 집수정, 날개벽, 도수로, 배수횡단구조물 등의 표준도 구조물 중 단위수량 기반의 소형구조물(단, 제작용 구조물 제외)
		300	암거, 옹벽 등 표준도 구조물 중 단위수량 기반의 소형구조물(단, 표준도이외 구조물 제외)
		350	암거, 옹벽, 집수정 등 구조계산으로 철근배근을 표현해야하는 제작구조물
	포 장 공	200	공종 중 표현이 필요한 각종 줄눈, 기타포장(미끄럼방지, 보도블록포장 등)
		300	아스팔트콘크리트 포장, 시멘트콘크리트 포장 구성(단, 텍/프라이코팅 제외)
	부 대 공	200	표지판, 가드레일 등의표준도 구조물 중 단위수량 기반의 소형구조물(단, 제작용 구조물 제외)
		300	방호벽, 방음벽기초 등 표준도 구조물 중 철근배근을 표현하지 않는 기초구조물
		350	제작기초 등 구조계산으로 철근배근을 표현해야하는 제작구조물
교 량 분 야	토 공	200~300	터파기, 되메우기 등
	상 부 공	350	바닥판, 거더*, 난간 및 방호벽 등
	교 대 공	350	교대 본체, 날개벽, 접속슬래브 등
	교 각 공	350	교각 본체
	부 대 공	200~300	교량받침, 신축이음, 배수시설, 점검시설 등
터 널 분 야	굴 착	200~300	총굴착, 설계굴착 등
	버 력 처 리	200~300	버력(암, 슛크리트) 등
	강 지 보 공	300	격자지보, H-지보, U-지보 등
	슛 크 리 트	200~300	슛크리트(일반, 강섬유) : 본선, 갱구부 등
	록 볼 트	200~300	시스템, 랜덤, 접속부보강, 갱구부보강
	콘크리트 라이닝	200~350	콘크리트 타설, 철근가공 및 조립 등
	방 수 및 배 수	200	방수막(부직포), 배수관, 맨암거, 신축 및 시공이음, 와이어메쉬, 공동구 뚜껑(콘크리트, 스틸플레이트), 스틸그레이팅 등
	보 조 공 법	200~300	선진보강 그라우팅(일반천공/직천공, 소구경/대구경), 휘폴링 등
	갱 문	300~350	철근 가공 및 조립, 콘크리트 등
		200	터파기, 되메우기 및 다짐, 내장재 등
	기 타	200~300	내장(본선), 점검용사다리 등
건축 분야 (정거장)	승 강 장	200~350	구조물 본체, 계단 등 수직동선시설 등
	연 결 통 로	200~350	출입구, 연결통로 등
	기 타	200	설비, 안전시설, 편의시설 등
기 타 분 야		궤도, 시스템 등	국가철도공단의 BIM 적용지침을 준용하여 적용

\* LOD 350 수준은 철근배근 모델이 필요한 구조물에 적용하며 특정 공법(예:거더\*)의 경우 LOD 300 수준으로 적용한다.

표 2 참고 교량분야(참고)

상세수준	내 용		모 델 구 성
100	형상	교량의 시설물 위치와 종류 등에 대한 내용을 포함하고 있는 계획 평면과 같은 형태로 표현	
	속성	프로젝트명, 시설물의 명칭, 시설물의 종류 등을 나타내는 기본적인 프로젝트 정보	
	활용	프로젝트 내에서 기본적인 시설물의 정보를 확인 가능	
200	형상	기본설계 단계에서 결정될 수 있는 수준의 개략적인 위치, 방향, 크기, 형태, 수량을 가진 3차원 모델	
	속성	객체별 명칭 및 형식, 위치정보, 분류체계 및 기본 프로젝트 정보	
	활용	시설물의 위치 정보 및 개략적인 수량 정보 확인 가능	
300 (350) ※철근포함	형상	실시설계단계에서 결정될 수 있는 수준의 위치, 방향, 크기	
	속성	시설분류체계를 비롯한 정보분류체계와 부재의 속성을 포함한 설계 데이터	
	활용	시설물별 수량 확인, 타 공종과의 간섭 검토 가능	
400	형상	시공순서를 반영한 모델과 재료의 정보가 반영된 모델	
	속성	시공정보와 연결부 상세정보, 사용 제품의 속성을 포함한 정보	
	활용	시공단계에 4D, 5D 등에 사용 가능	
500	형상	시공의 정보를 반영하고 준공 모델로서 활용 가능한 수준	
	속성	시공 시 제출된 문서를 링크하거나 추후 관리가 필요한 정보를 입력	
	활용	유지관리 단계에 활용	

[출처] 철도 BIM 적용지침(2023.11 국가철도공단)

표 2 참고 터널분야(참고)

상세수준	내 용		모 델 구 성
100	형상	터널의 시설물 위치와 종류 등에 대한 내용을 포함하고 있는 계획 평면과 같은 형태로 표현	
	속성	프로젝트명, 시설물의 명칭, 시설물의 종류 등을 나타내는 기본적인 프로젝트 정보	
	활용	프로젝트 내에서 기본적인 시설물의 정보를 확인 가능	
200	형상	기본설계 단계에서 결정될 수 있는 수준의 개략적인 위치, 방향, 크기, 형태, 수량을 가진 3차원 모델	
	속성	객체별 명칭 및 형식, 위치정보, 분류체계 및 기본 프로젝트 정보	
	활용	시설물의 위치 정보 및 개략적인 수량 정보 확인 가능	
300 (350) ※철근포함	형상	실시설계단계에서 결정될 수 있는 수준의 위치, 방향, 크기	
	속성	시설분류체계를 비롯한 정보분류 체계와 부재의 속성을 포함한 설계 데이터	
	활용	시설물별 수량 확인, 타 공종과의 간섭 검토 가능	
400	형상	시공순서를 반영한 모델과 재료의 정보가 반영된 모델	
	속성	시공정보와 연결부 상세정보, 사용 제품의 속성을 포함한 정보	
	활용	시공단계에 4D, 5D 등에 사용 가능	
500	형상	시공의 정보를 반영하고 준공 모델로서 활용 가능한 수준	
	속성	시공 시 제출된 문서를 링크하거나 추후 관리가 필요한 정보를 입력	
	활용	유지관리 단계에 활용	

[출처] 철도 BIM 적용지침(2023.11 국가철도공단)

표 2 참고 궤도 분야 (참고)

상세수준	내 용		모 델 구 성
100	형상	과업 궤도공사 시중점을 표현하는 모델 수준	
	속성	프로젝트명, 계약자 정보 등 기본적인 프로젝트 정보	
	활용	기본적인 계획을 시각화하여 활용	
200	형상	평면과 종단계획을 고려하는 도상의 표현과 건널목 등 주요 시설물의 위치를 표현하는 수준	
	속성	도상의 종류에 따른 기본 정보 입력	
	활용	개략적인 도상 면적 계산에 활용	
300 (350) ※철근포함	형상	레일이나 침목 등의 도상 단면 계획을 정확하게 반영하고 정보입력으로 각 부재의 재원을 표현하는 수준	
	속성	레일 및 침목의 형식에 따라 구분할 수 있도록 재원관련 정보입력	
	활용	정확한 형상 정보를 활용하는 단계로 설계단계 4D, 5D 작성에 적용	
400	형상	시공순서를 반영한 모델과 재료의 정보를 그래픽으로 구현하고 궤도 공사의 주요 용품을 표현하는 수준	
	속성	공정ID, 시공사, 시공날짜, 감독관, 승인문서 등의 시공정보를 입력	
	활용	시공단계의 4D, 5D 작성에 적용	
500	형상	시공의 정보를 반영하고 준공 모델로서 활용 가능한 수준	
	속성	시공 시 제출된 문서를 링크하거나 추후 관리가 필요한 정보를 입력	
	활용	유지관리 단계에 활용	

[출처] 철도 BIM 적용지침(2023.11 국가철도공단)

표 2 참고 전력 분야 (참고)

상세수준	내 용		모 델 구 성
100	형상	철도 전력 분야 시설물에 대한 위치와 종류 등에 대한 내용을 포함하고 있는 계획 평면과 같은 형태로 표현	
	속성	프로젝트명, 시설물의 명칭, 시설물의 종류 등을 나타내는 기본적인 프로젝트 정보	
	활용	프로젝트 내에서 기본적인 시설물의 정보를 확인 가능	
200	형상	기본적인 기하학적 위치 정보와 함께 시설물의 개략적인 형상을 확인할 수 있는 모델	
	속성	객체별 명칭 및 형식, 위치 정보	
	활용	시설물의 위치 정보 및 개략적인 수량 정보 확인 가능	
300 (350) ※철근포함	형상	전차선 전철주, 가동브라켓 등과 같은 객체별 정확한 형상 정보와 객체들을 조합하여 전체 시설물을 완성한 모델	
	속성	시설분류체계를 비롯한 정보분류체계와 부재의 속성을 포함한 설계 데이터	
	활용	시설물별 수량 확인, 타 공종과의 간섭 검토 가능	
400	형상	시공성을 고려한 모델로 제품의 사용 및 부재의 연결부, 케이블 등을 포함한 상세 모델	
	속성	시공정보와 연결부 상세정보, 사용 제품의 속성을 포함한 정보	
	활용	시공단계에 4D, 5D 등에 사용 가능	
500	형상	준공 모델로서 활용 가능한 수준	
	속성	시공 시 발생한 문서나 추후 관리가 필요한 정보를 입력	
	활용	유지관리 단계에 활용	




[출처] 철도 BIM 적용지침(2023.11 국가철도공단)

표 2 참고 신호 분야 (참고)

상세수준	내 용		모 델 구 성
100	형상	시설물 및 케이블에 대한 위치와 종류 등에 대한 내용을 포함하고 있는 계획 평면과 같은 형태로 표현	
	속성	프로젝트명, 시설물의 명칭, 시설물의 종류 등을 나타내는 기본적인 프로젝트 정보	
	활용	프로젝트 내에서 기본적인 시설물의 정보를 확인 가능	
200	형상	기본적인 기하학적 위치 정보와 함께 시설물의 개략적인 형상을 확인할 수 있는 모델	
	속성	객체별 명칭 및 형식, 위치 정보	
	활용	시설물의 위치 정보 및 개략적인 수량정보 확인 가능	
300 (350) ※철근포함	형상	매설되거나 연속적인 케이블 등을 제외한 맨홀, 트로프, 신호기, 유니트 등의 신호 시스템 관리를 위한 주요 시설물의 정확한 크기 등의 형상 정보 모델	
	속성	시설분류체계를 비롯한 정보분류체계와 부재의 속성을 포함한 설계 데이터	
	활용	시설물별 수량 확인, 타 공종과의 간섭 검토 가능	
400	형상	시공성을 고려한 모델로 제품의 사용 및 상세 객체와 케이블 등을 포함한 상세 모델	
	속성	시공정보와 객체별 상세정보, 사용 제품의 속성을 포함한 정보	
	활용	시공 시 신호 시스템 정보의 확인과 원활한 공정 관리에 활용	
500	형상	준공 모델로서 활용 가능한 수준	
	속성	시공 시 발생한 문서나 추후 관리가 필요한 정보를 입력	
	활용	유지관리 단계에 활용	

[출처] 철도 BIM 적용지침(2023.11 국가철도공단)

표 2 참고 통신 분야 (참고)

상세수준	내 용		모 델 구 성
100	형상	시설물 및 케이블에 대한 위치와 종류 등에 대한 내용을 포함하고 있는 계획 평면과 같은 형태로 표현	
	속성	프로젝트명, 시설물의 명칭, 시설물의 종류 등을 나타내는 기본적인 프로젝트 정보	
	활용	프로젝트 내에서 기본적인 시설물의 정보를 확인 가능	
200	형상	기본적인 기하학적 위치 정보와 함께 시설물의 개략적인 형상을 확인할 수 있는 모델	
	속성	객체별 명칭 및 형식, 위치 정보	
	활용	시설물의 위치 정보 및 개략적인 수량정보 확인 가능	
300	형상	매설되거나 연속적인 케이블 등을 제외한 맨홀, 트로프 등의 통신 시스템 관리를 위한 주요 시설물의 정확한 크기 등의 형상 정보 모델	
	속성	시설분류체계를 비롯한 정보분류체계화 부재의 속성을 포함한 설계 데이터	
	활용	시설물별 수량 확인, 타 공종과의 간섭 검토 가능	
400	형상	시공성을 고려한 모델로 제품의 사용 및 상세 객체와 케이블 등을 포함한 상세 모델	
	속성	시공정보와 객체별 상세정보, 사용 제품의 속성을 포함한 정보	
	활용	시공 시 통신 시스템 정보의 확인과 원활한 공정 관리에 활용	
500	형상	준공 모델로서 활용 가능한 수준	
	속성	시공 시 발생한 문서나 추후 관리가 필요한 정보를 입력	
	활용	유지관리 단계에 활용	

[출처] 철도 BIM 적용지침(2023.11 국가철도공단)

### 1.4.3 형상표현

- BIM 기반에 의한 설계도면 작성을 기본도면으로 한다. 다만, 정확한 제원 정보를 전달하는 목적의 도면은 필요시 보조 도면으로 작성할 수 있다.
- BIM 데이터로부터 추출한 기본도면은 서울시, 시공자의 이해를 돕기 위하여 시공이 가능하도록 도면으로 표현하고, 공종간 상호모순이나 설계 불분명·누락 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

### 1.4.4 작성근거

- BIM 기반 설계도면은 BIM 데이터로부터 추출하는 것을 원칙으로 하고, 각 저작도구의 기능과 특성에 따라 작성하여야 한다.
- 설계도면 작성절차는 서울시의 BIM 업무 수행의 이해를 돕기 위해 특정제품을 활용한 절차를 수록하였으며, 예시는 국가철도공단의 철도 BIM 적용지침 부속서를 인용하였으므로 사업특성에 맞게 변경 등 활용한다.

## 1.5 설계도면 목록

### 1.5.1 일반사항

- 본 BIM 기반 설계도면 목록은 서울시에 건설되는 일반적인 도로사업에 적용하며, 설계도면은 기본설계와 실시설계로 구분한다. 또한 사업의 특성상 BIM 기반 설계도면 목록과 해당사업의 도면 목록과 불일치하는 경우 서울시와 협의하여 조정·보완할 수 있다.

### 1.5.2 설계도면 목록

- BIM 기반 설계도면 작성 견본도면 목록은 다음과 같으며, 참고용이므로 발주부서는 사업 특성 등을 고려하여 조정할 수 있다.

표 3 철도분야 단계별 건본도면 목록

구 분	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)	설계도면		비 고
			기본도면	보조도면	
설 계 도 면	일 반	• 목차		○	
		• 위치도		○	
		• 일반도 - 범례 - 표준횡단면도 - 좌표전개도	○ ○	○	모델추출 제원가공
		• 평면 및 종단면도 (H=1/1,000, V=1/400) -본선	○		
	토 공	• 토공 횡단면도 : 100m간격 (1/100~1/200) -본선 - 본선부속(옹벽, 입체교차, 길내기, 방음벽, 울타리 등 일반도, 개소별표)	○		모델추출 제원가공
	배수공	• 배수유역도	○		
		• 배수계획은 종평면도에 표기 하며 별도 작성 안함	○		기본설계 미작성
		• 배수공(B함,C함), 개천내기 - 일반도, 구조도		○	기본설계 미작성
	정거장공	• 정거장 평면도(1/1,000) - 승강장, 여객통로 일반도 - 진입로, 광장, 적하장 일반도 - 구내 배수 일반도 - 옹벽, 방음벽 등 일반도	○		
	부대공	• 부대시설도	○		모델추출 제원가공

표 4 철도 구조분야 단계별 건본도면 목록

구 분	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)	설계도면		비 고
			기본도면	보조도면	
설 계 도 면	일 반	• 목차 • 위치도 • 설계기준(설계 개요)		○ ○ ○	
		• 종평면도 • 지질주상도	○	○	모델추출 제원가공
	상부공	• 교량받침 배치도	○		
		• 상부 거더 일반도 - 슬래브(바닥판)일반도·구조도 - 프리캐스트 거더 일반도·구조도 - 강상형 일반도·구조도 - PSC박스 일반도·구조도	○ ○ ○ ○		
		• 아치 일반도·구조도	○		
		• 표준횡단면도	○		
		• 케이블 배치 개요도		○	
		• 강연선 배치 개요도		○	
	하부공	• 주탑 일반도	○		
		• 교대 일반도	○		
		• 교각 일반도	○		
		• 기초구조 일반도	○		
	부대공	• 시공순서 개요도(시공계획도)		○	기본설계 미작성
		• 제작장 개요도		○	
		• 접안시설 개요도		○	
		• 옹벽일반도	○		
		• 배수시설, 점검시설 개요도		○	
		• 교량받침, 신축이음장치, 난간, 방호벽 일반도	○		
		• 가시설 종평면도 - 교각기초 가시설 개요도 - 일반 터파기 가시설 개요도	○		
		• 가도, 가교 및 축도, 종평면도		○	모델 수행 시 작성

표 5 철도 터널분야 단계별 건본도면 목록

구 분	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)	설계도면		비 고
			기본도면	보조도면	
설 계 도 면	일 반	• 목차 • 위치도		○ ○	
		• 종평면도	○		모델추출 제원가공
		• 지질 및 지보패턴 개요도		○ ○	
	본 선	표준단면도	○		
		표준지보패턴도		○	
		• 굴착 및 지보순서도		○	
		• 개착터널 표준단면도	○		
		• 구간별적용 지보패턴도	○		
		• 횡단면도(시·종점부)	○		
	피난 대피소	피난대피소 표준단면도	○		
		피난대피소 표준지보공도	○		
		• 피난대피소 굴착 및 보강순서도		○	
		• 본선 접속부 일반도·구조도	○		
		• 피난대피소 일반도·구조도	○		
	갱문 및 기타	갱구부 계획도	○		
		• 갱구부 보강도	○		
		갱문 일반도	○		
		접속부 일반도	○		
	부대공	• 계측계획도		○	기본설계 미작성
		• 공동구 및 배수구 일반도·구조도	○		
		• 집수정 일반도 · 구조도	○		
		• 조경계획도		○	
		• 저토피 통과구간 일반도	○		
		• 방수 및 배수 일반도		○	
		• 휘폴링 상세 및 시공순서도		○	
		• 강관다단 보강그라우팅 개요도		○	
		• 프리그라우팅 개요도		○	
		• 신축 및 시공이음 일반도		○	
		• 매립전 설치 및 접지 일반도		○	
		• 방수표준도		○	
		• 공사중 급수, 배수, 환기시설 개요도	○		모델 수행 시 작성

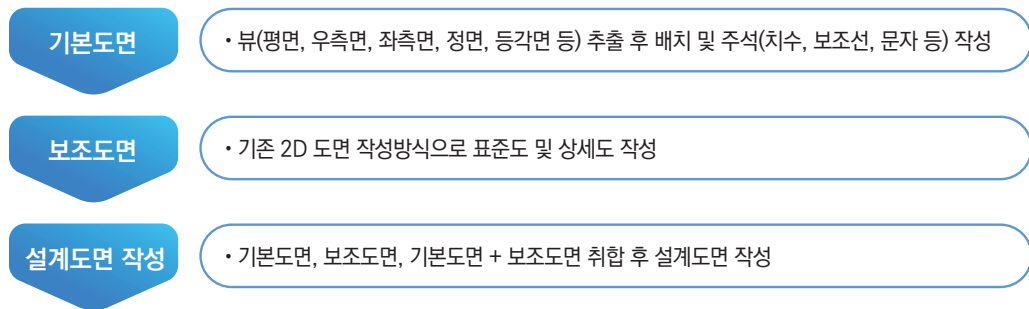
## 2. 설계도면 작성 절차 및 방법

### 2.1 도면 작성 절차 및 방법

#### 2.1.1 설계도면 작성 절차

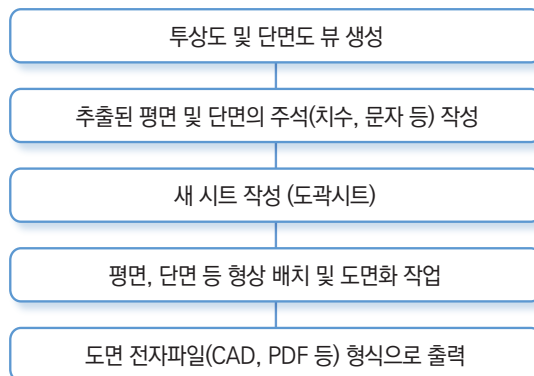
- BIM 기반 설계도면 작성은 BIM 데이터로부터 추출하는 것을 원칙으로 하고, 각 저작도구의 기능과 특성에 따라 상이하기도 하나 아래의 작성절차를 준수하도록 한다.
- 절차에 따라 수행하기 어려운 공종이나 불필요한 항목일 경우 감독원과 협의하여 BIM 결과보고서에 수록한다.

그림 1 BIM 기반 설계도면 작성 절차



### 2.2 정거장공 도면 작성 절차 및 방법

#### 2.2.1 정거장 도면 작성 절차(예시)

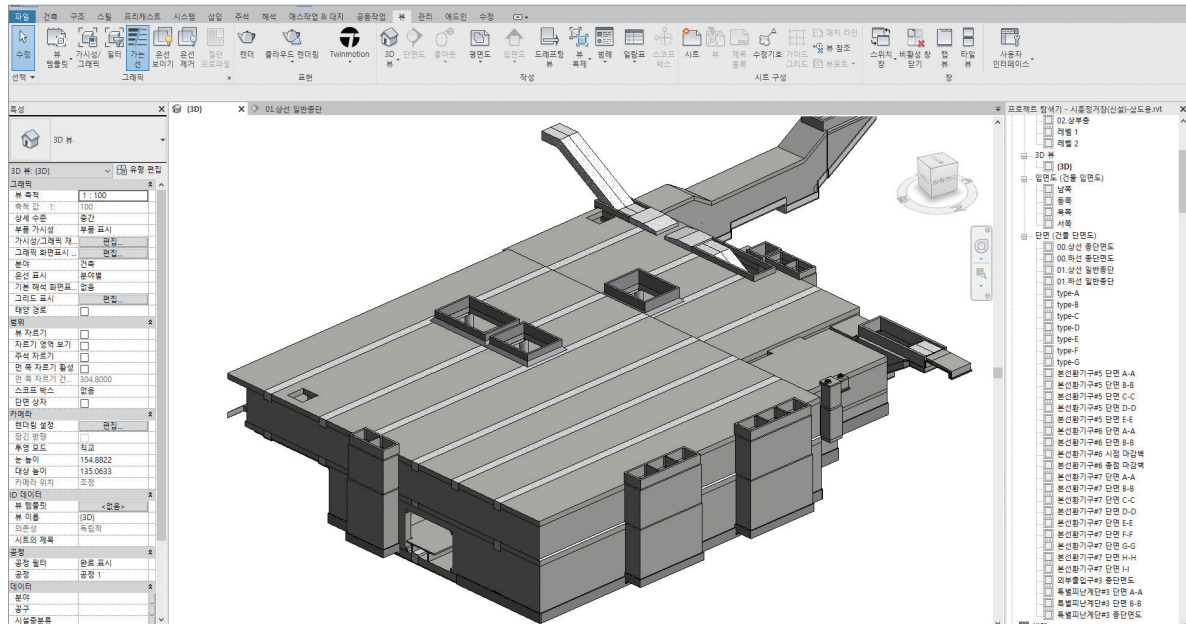


\* AUTODESK REVIT을 활용한 도면 작성 절차 및 방법의 예시임.

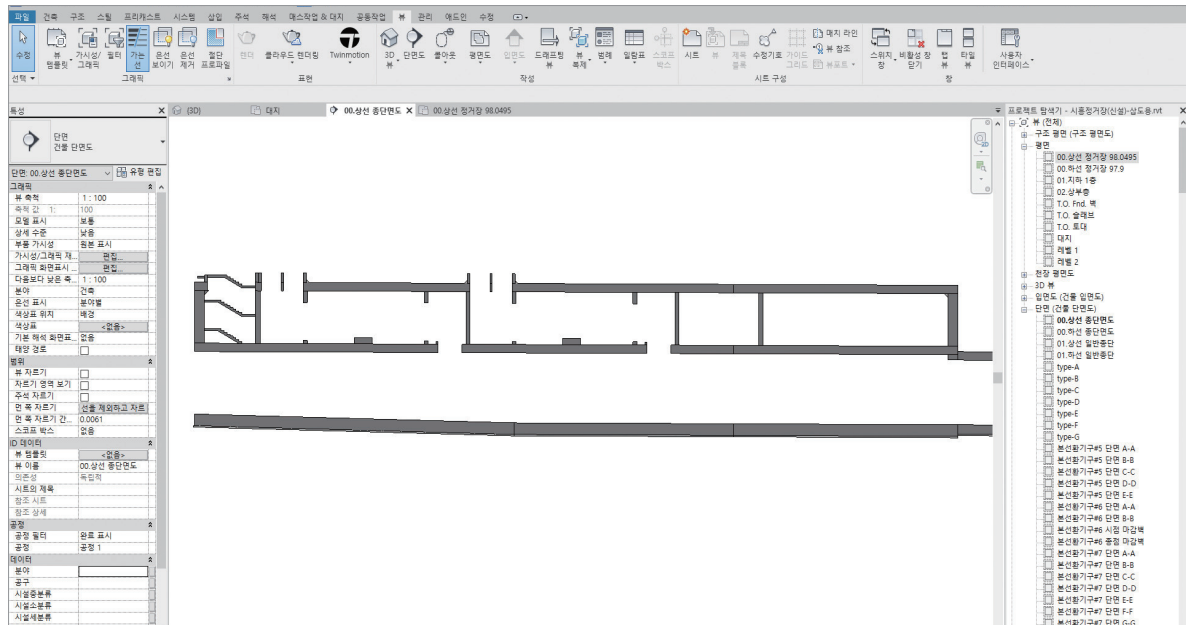
## 2.2.2 정거장 도면 작성 방법(예시)

### (1) 기본도면

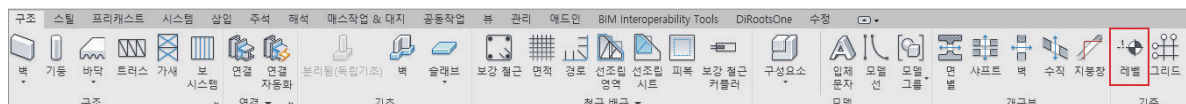
- 완성된 정거장 모델을 해당 소프트웨어로 파일을 불러들여 도면을 작성한다.



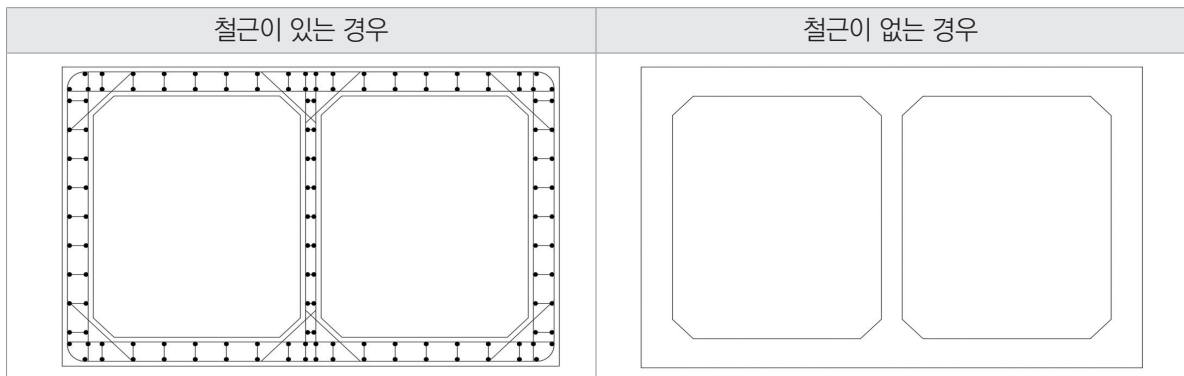
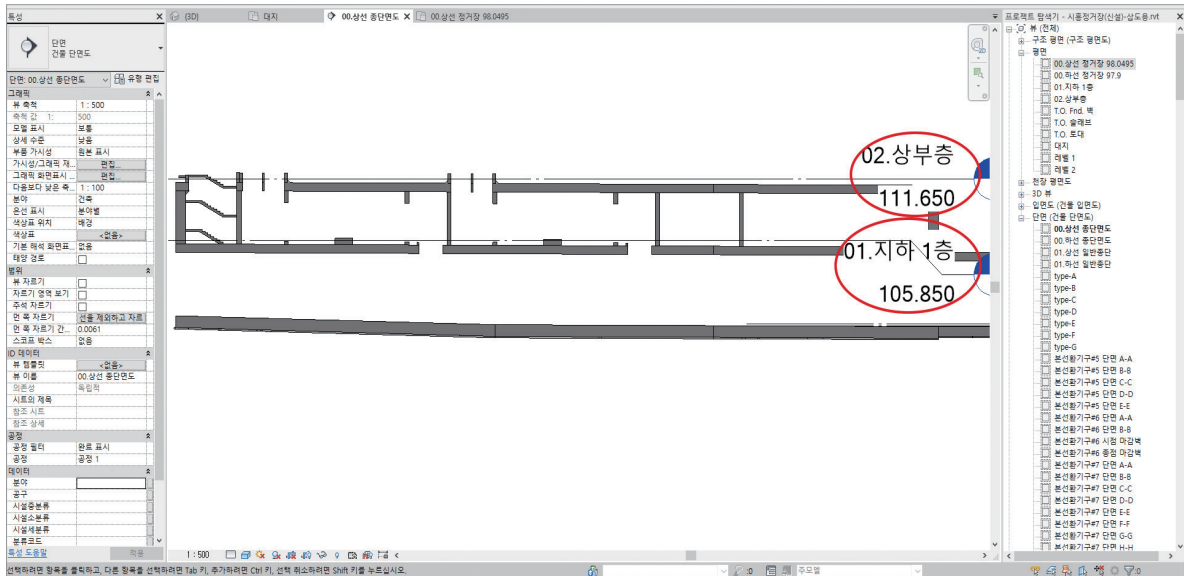
- 3차원 모델에서 단면 뷰 작성을 위해 입면도로 뷰 이동을 한다.



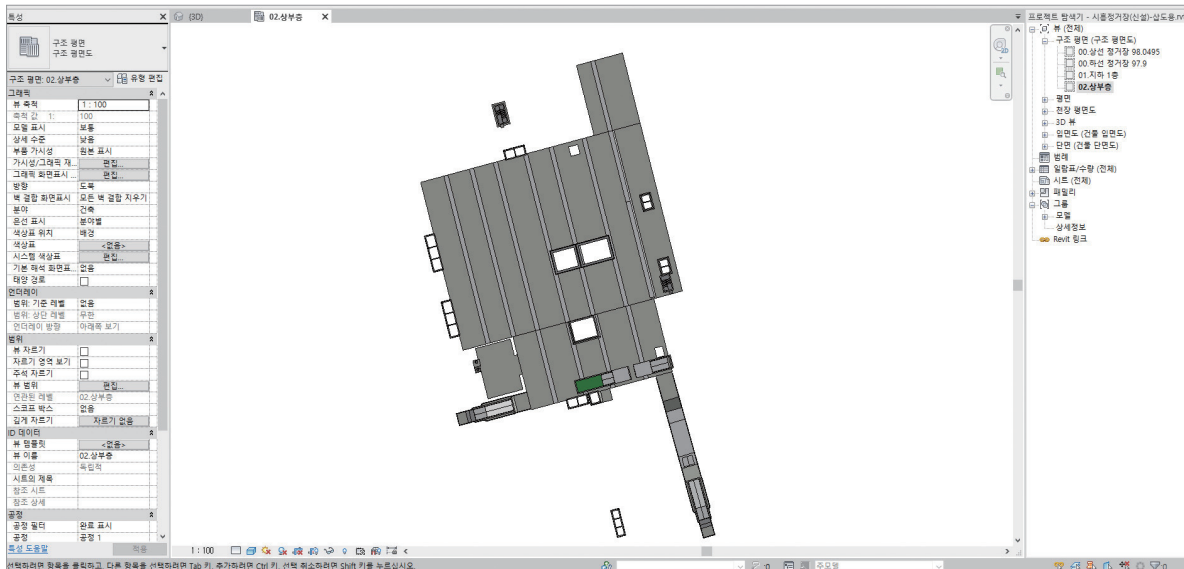
- 구조 탭에서 레벨을 클릭하고 입면도에 레벨 작성을 진행한다.



- 입면도에 레벨기능을 활용하여 단면을 작성하고 작성된 단면을 확인하기 위해서는 해당 레벨을 더블클릭하여 작성된 단면도 뷰를 확인할 수 있다.



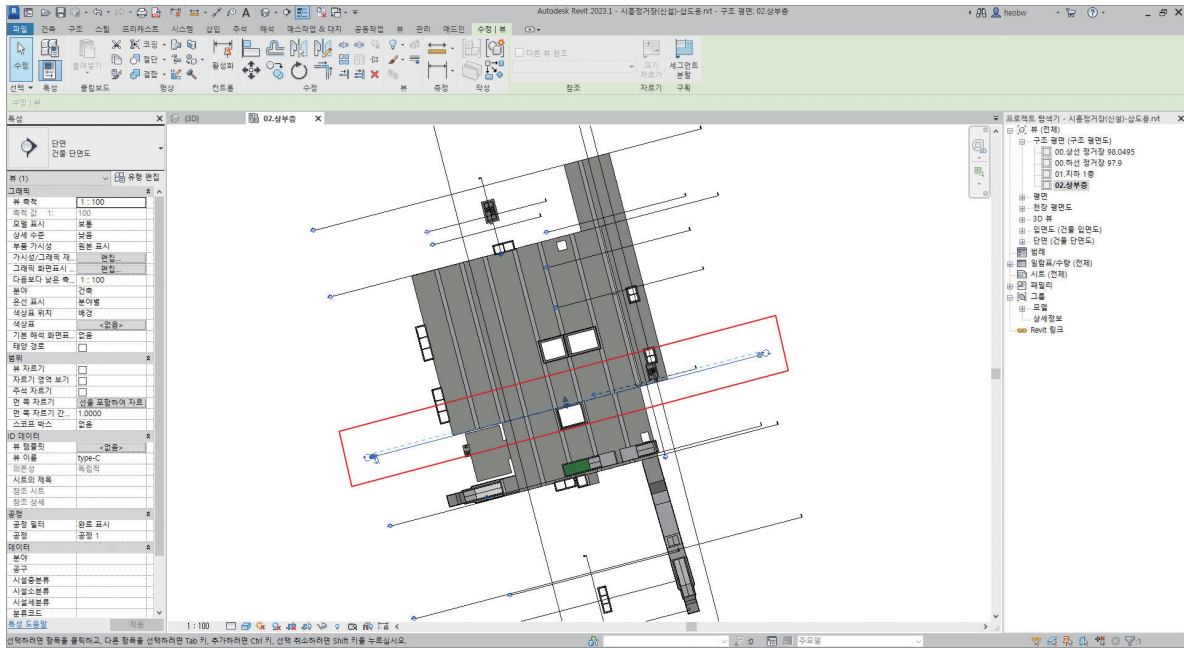
- 다음은 평면 뷰로 이동하여 시트에 배치할 뷰 생성을 진행한다.



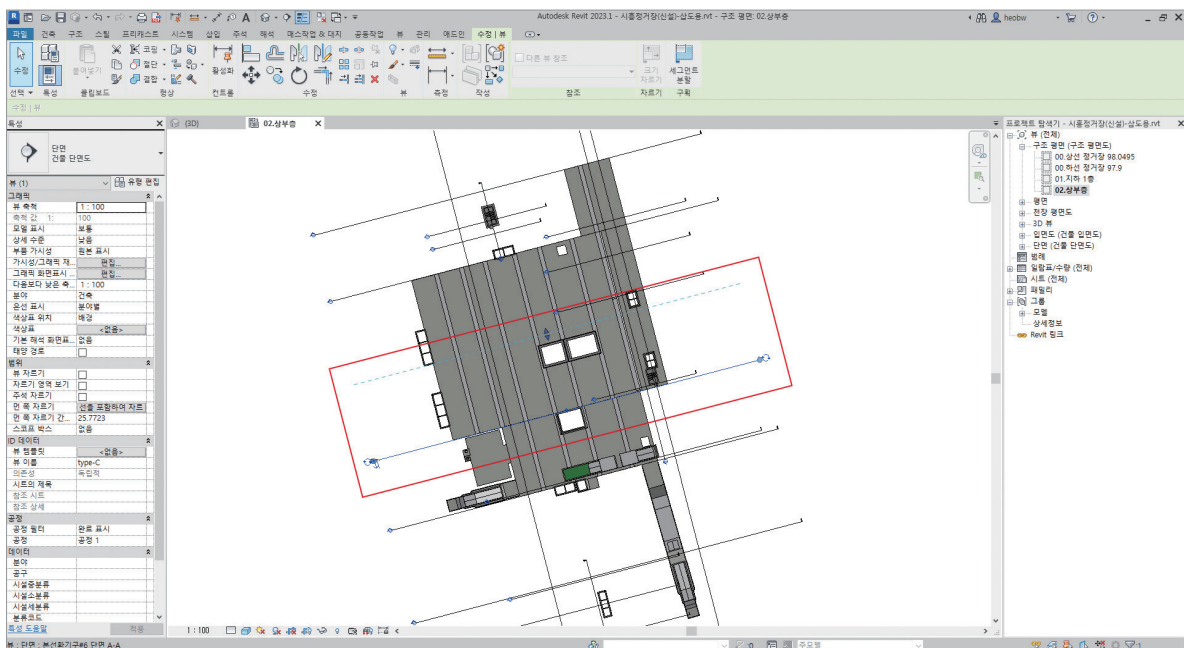
- 뷰 탭에서 단면도를 클릭 후 단면 형상을 생성하고 싶은 공간에 단면 뷰를 생성한다.



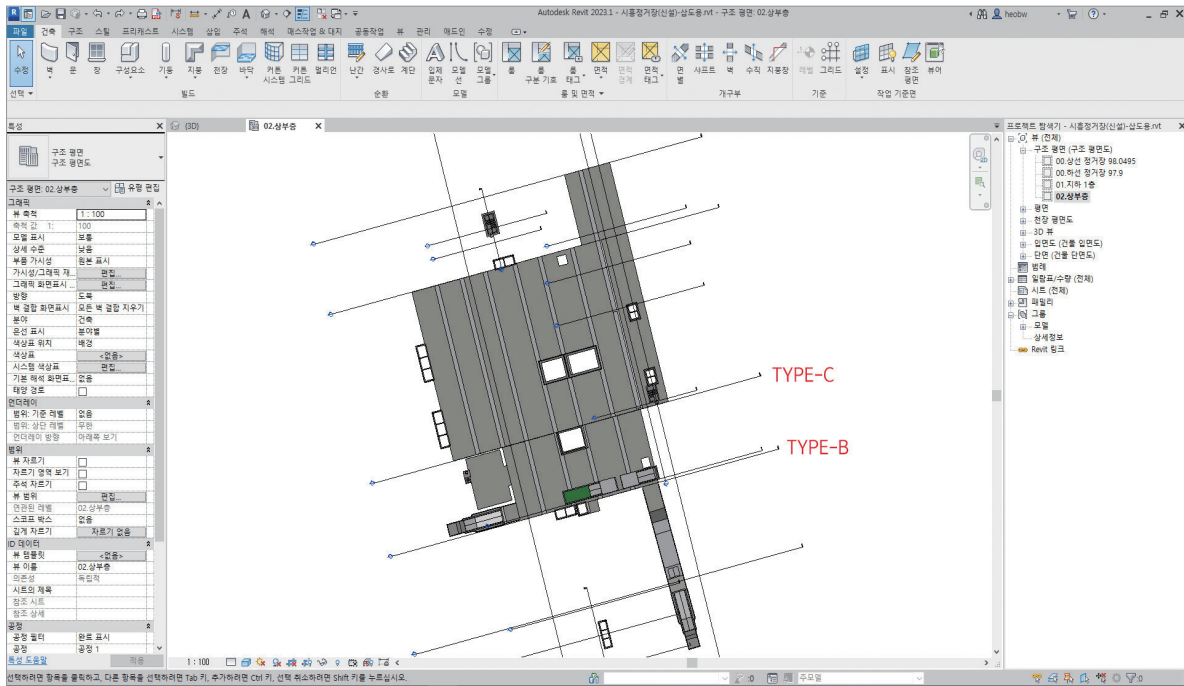
- 단면이 투영되는 뷰의 범위를 작게 할 경우



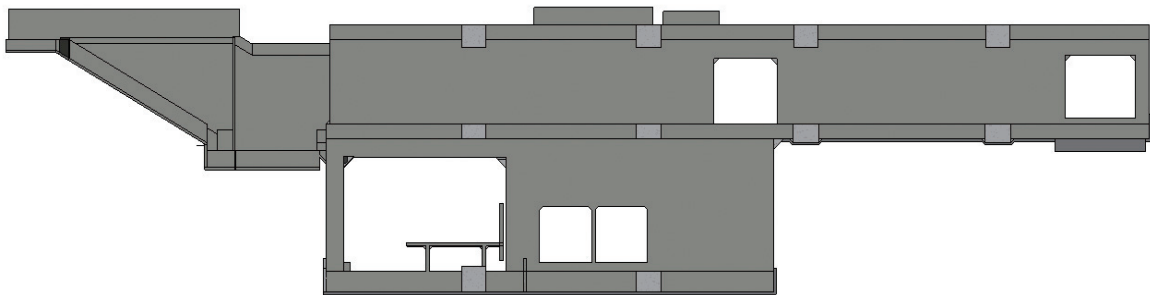
- 단면이 투영되는 뷰의 범위를 크게 할 경우



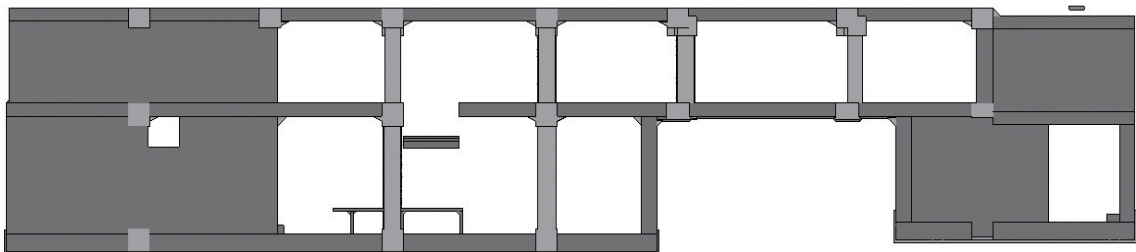
- 정거장의 평면도에서 작성된 단면을 확인하기 위해서는 해당 레벨을 더블클릭하면 단면 뷰 확인이 가능하다.



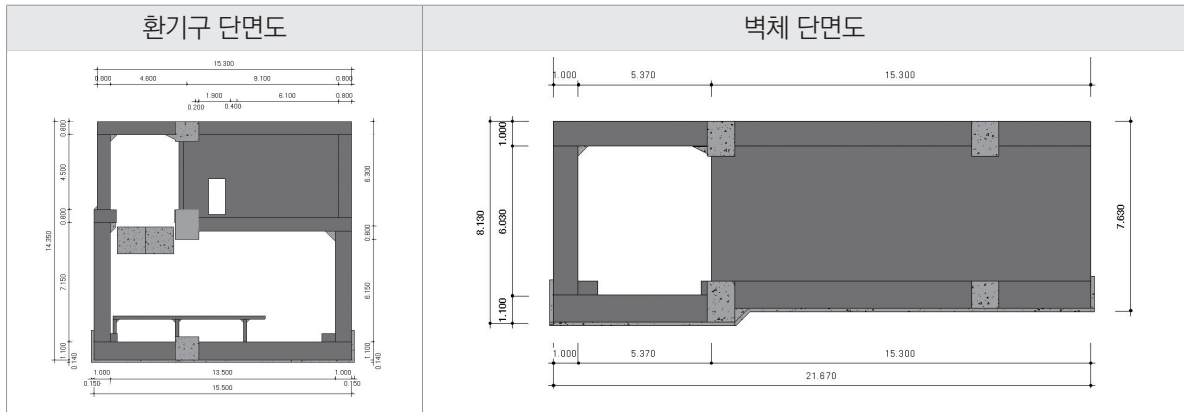
TYPE-B



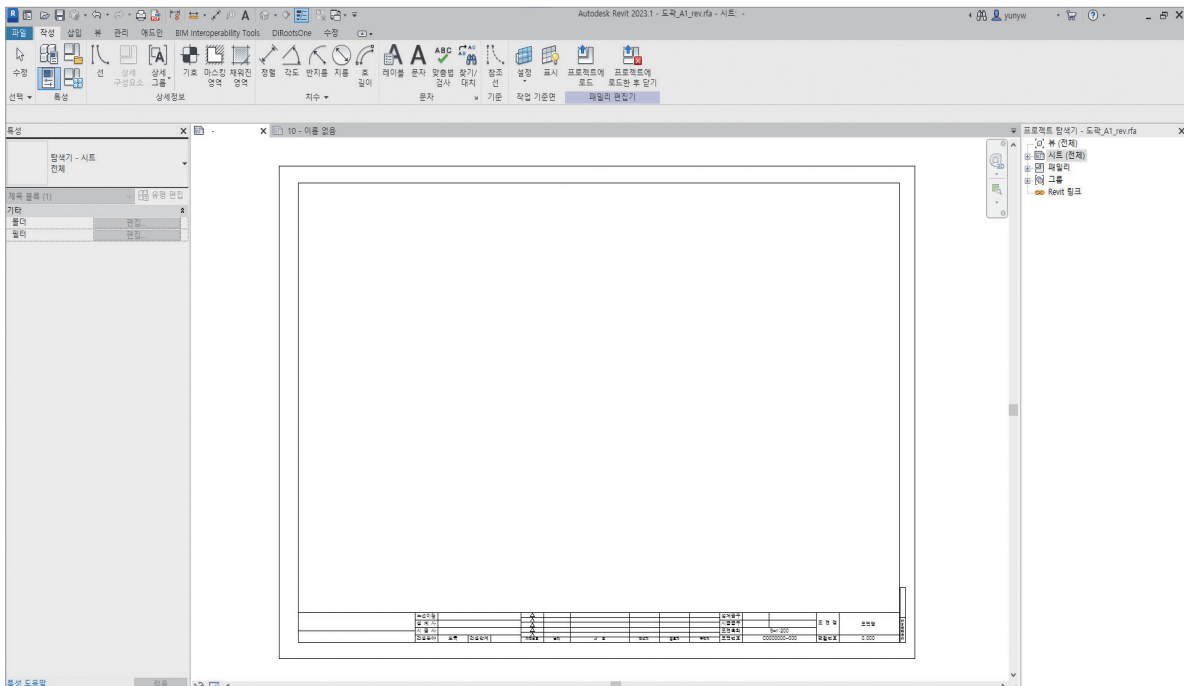
TYPE-C



- 추출한 평면 및 단면도에 주석(치수, 문자 등) 작업을 한다.

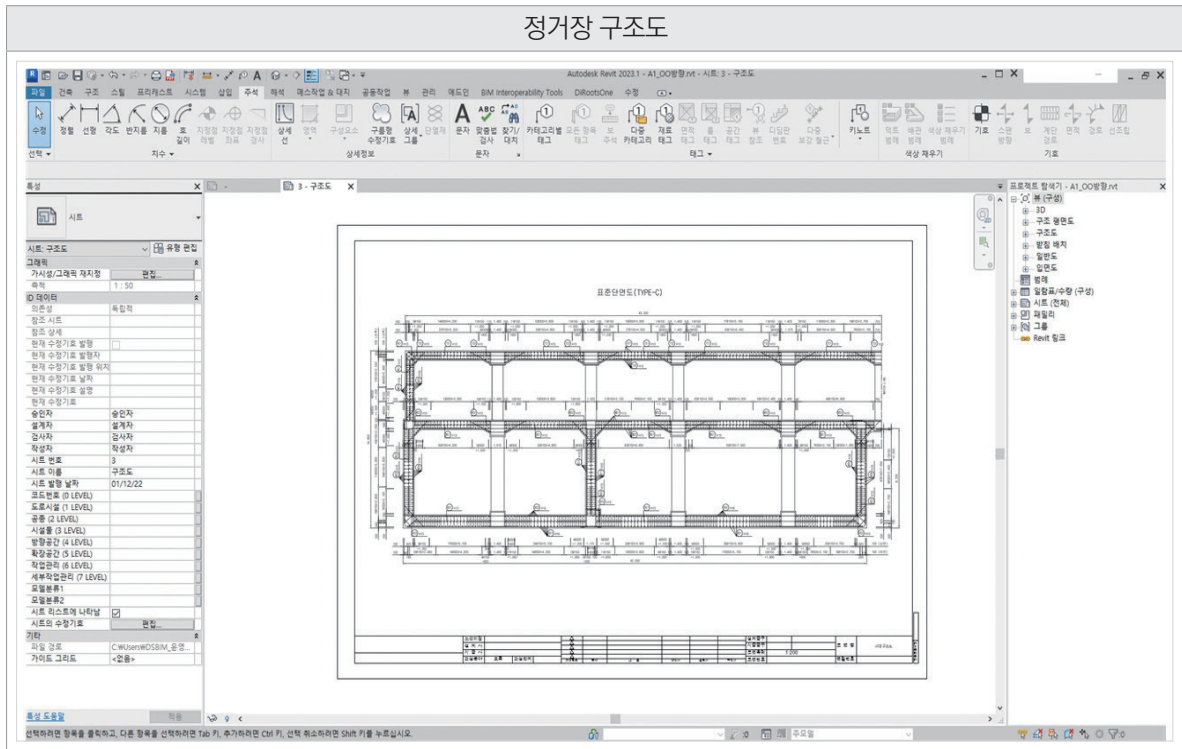


- 도곽 시트 작성 시 뷰(평면, 단면)를 배치할 새 시트를 뷰 탭에서 “시트” 기능을 활용해 작성한다.

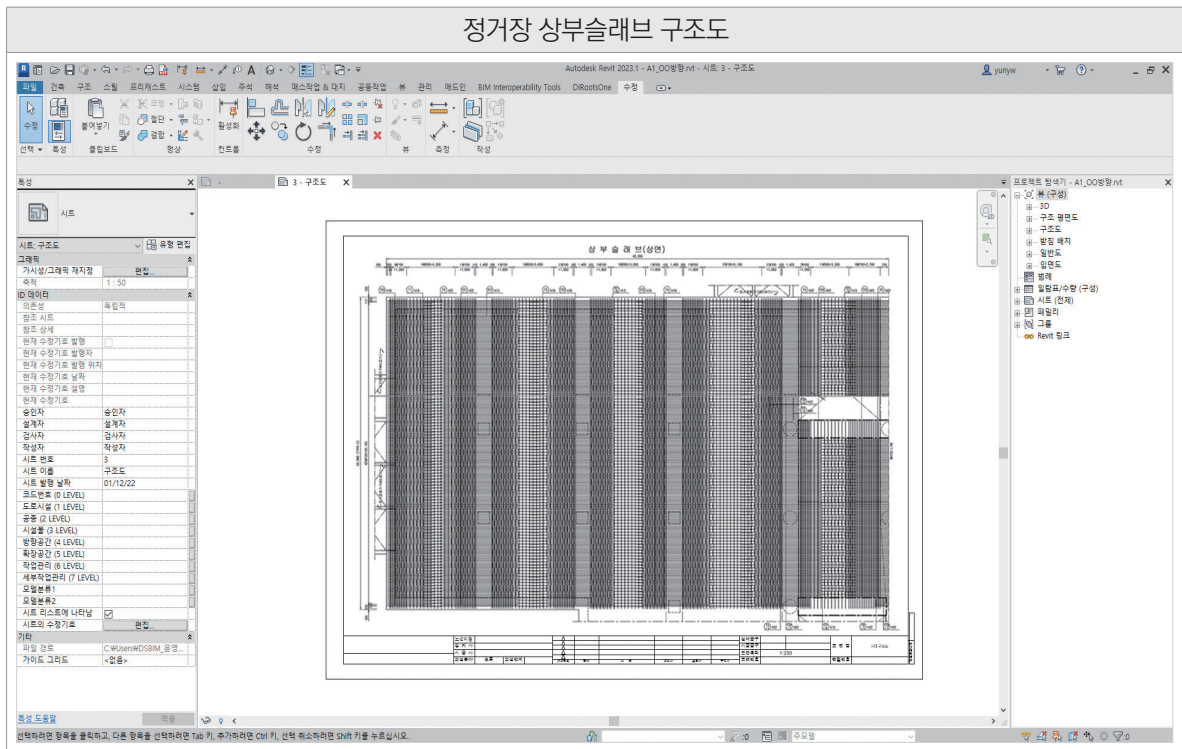


- 작성된 평면과 단면 형상을 시트에 배치하여 도면화 작업을 한다.(일반도, 구조도 등)

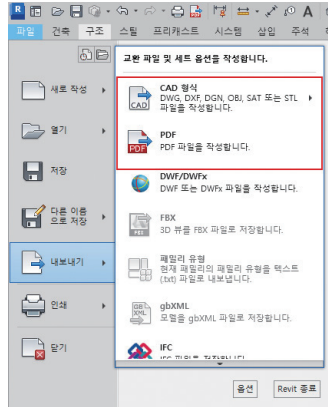
### 정거장 구조도



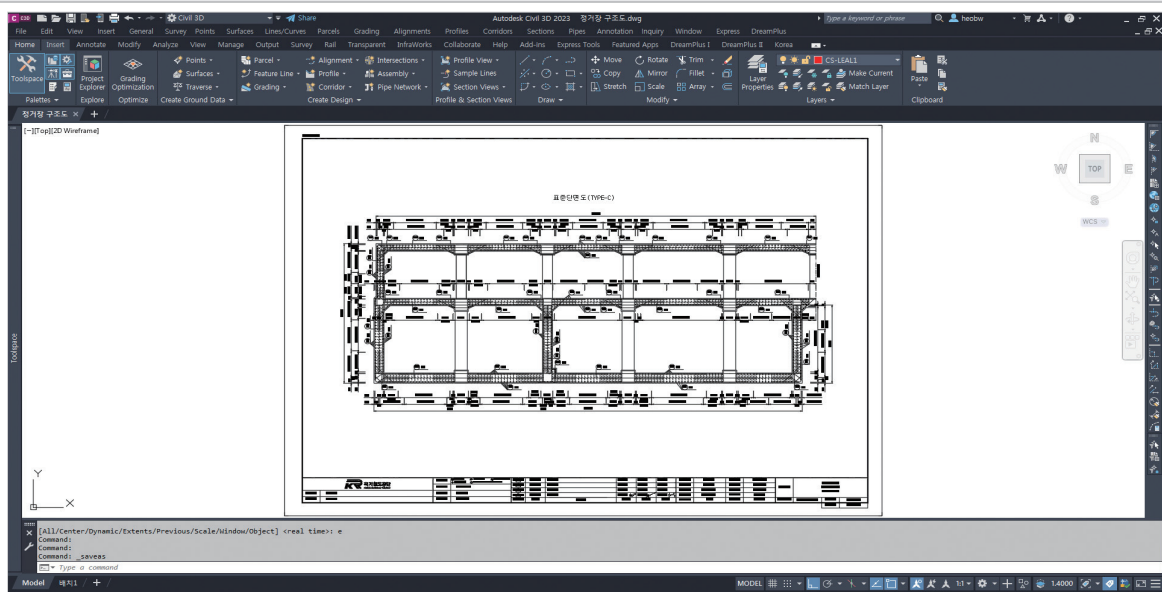
### 정거장 상부슬래브 구조도



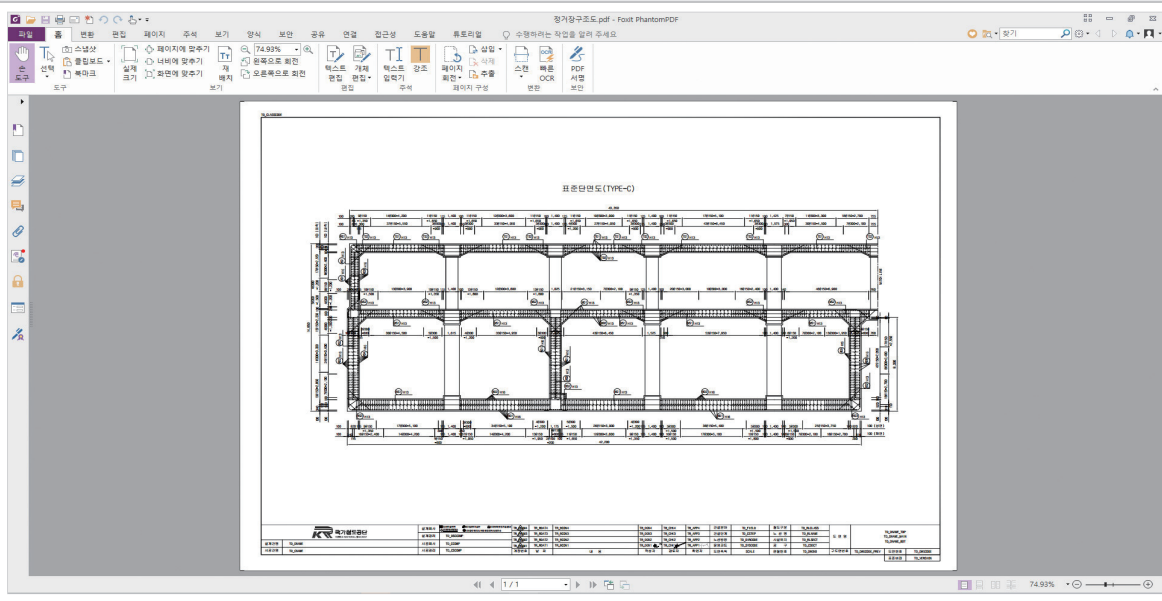
- BIM 소프트웨어에서 도면화 작업이 완료되면 파일 탭의 내보내기 기능을 통해 기본도면(CAD, PDF 등)으로 출력이 가능하다.



## 정거장 구조도(CAD)

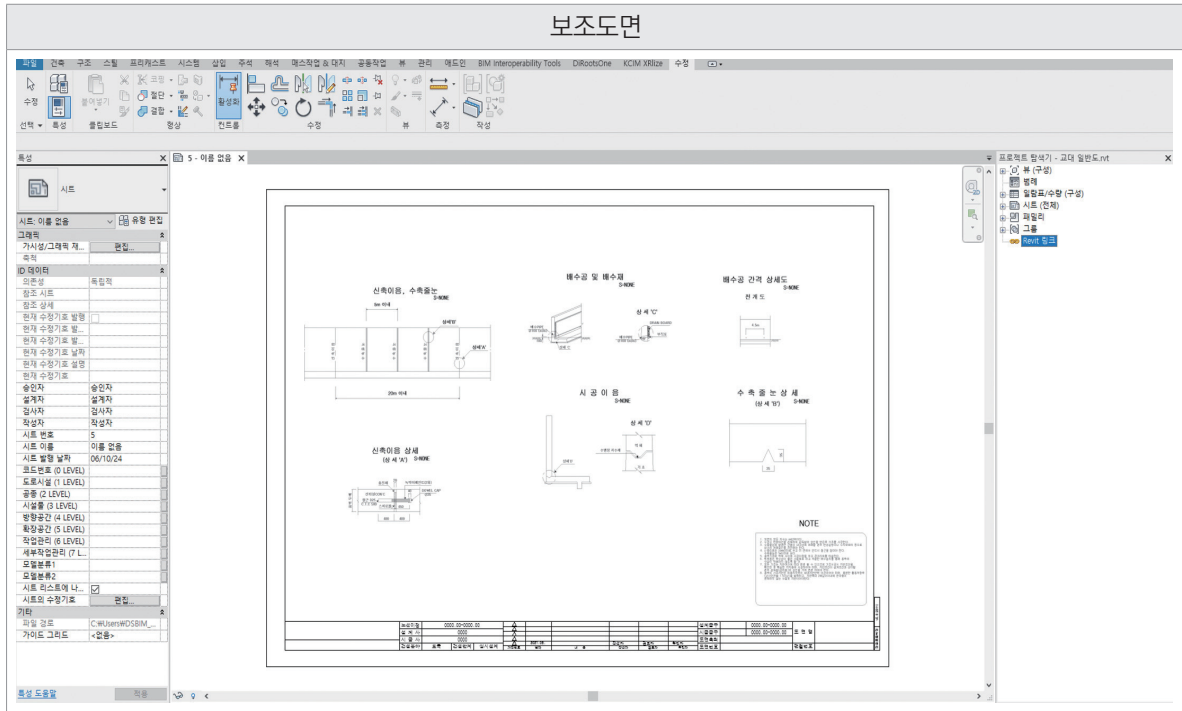


## 정거장 구조도(PDF)



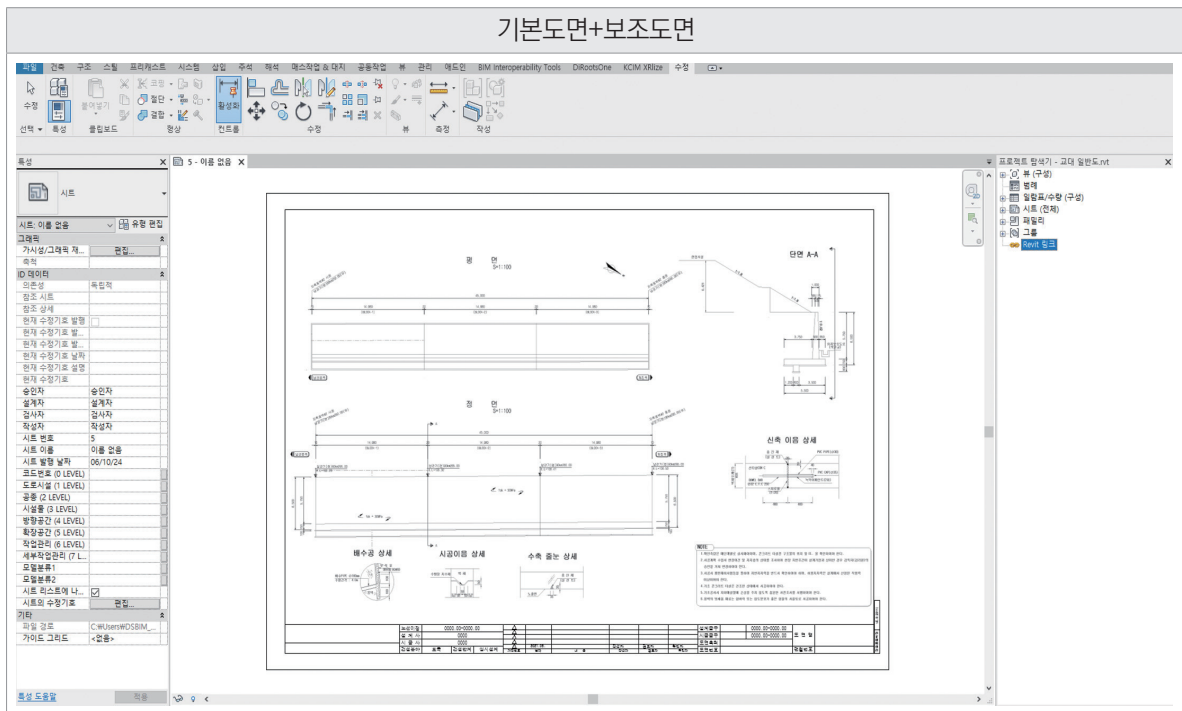
## (2) 보조도면

- 기존 2D 도면 작성 방식으로 표준도 및 상세도 작성



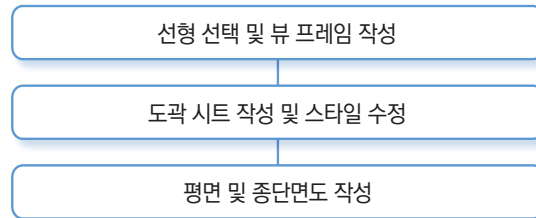
## (3) 설계도면 작성

- 기본도면, 보조도면, 기본도면+보조도면 취합 후 설계도면 작성



## 2.3 토공(노반) 도면 작성 절차 및 방법

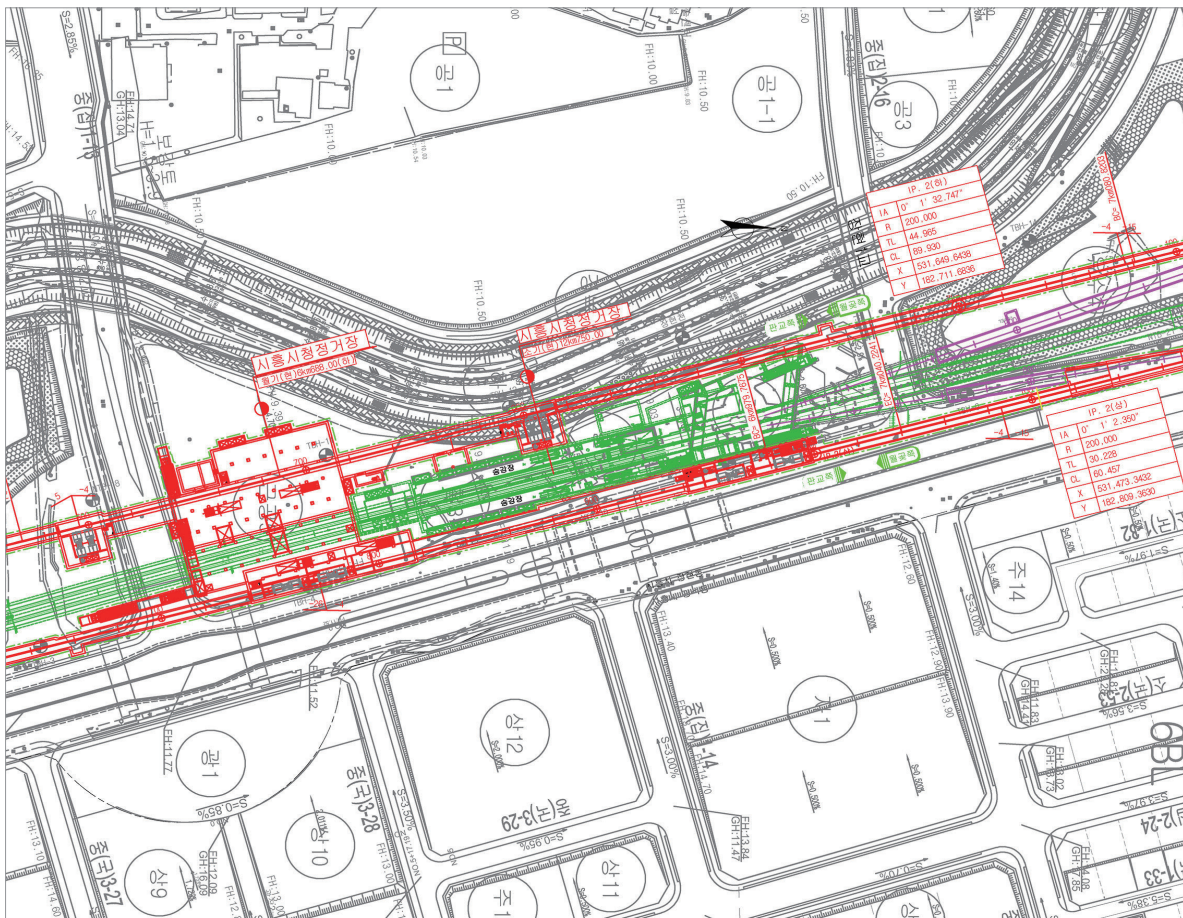
### 2.3.1 평면 및 종단면도 작성 절차(예시)



\* AUTODESK Civil 3D를 활용한 도면 작성 절차 및 방법의 예시임.

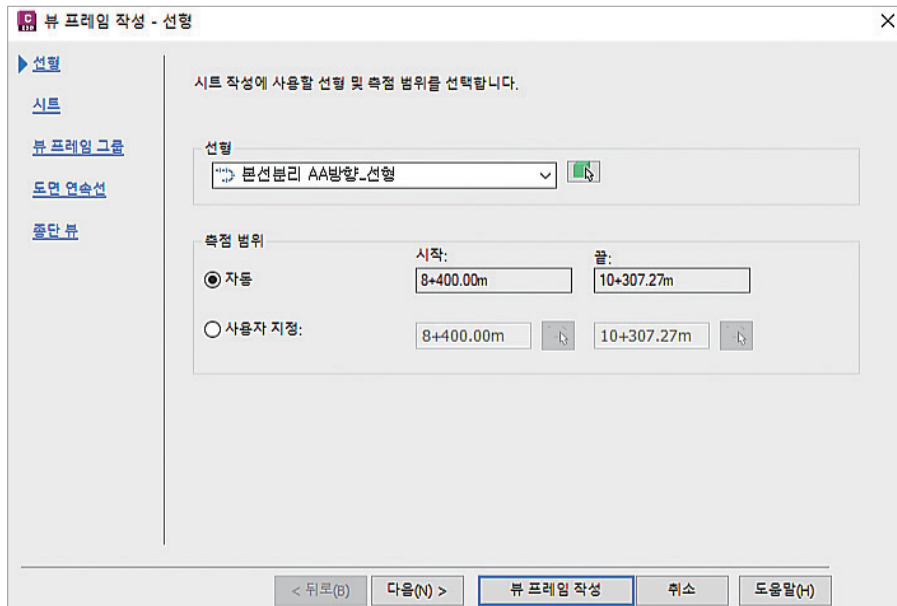
### 2.3.2 평면 및 종단면도 작성 방법(예시)

- 3차원 지형모델부터 평면 및 종단선형을 작성하고 계획노선별로 표준횡단을 작성하여 노반의 계획사면(코리더), 구조물(교량, 터널 등)과 각종 부대시설물 등이 작성된 노반 모델을 통합하여 방향별로 평면 및 종단면도 작성을 진행한다.



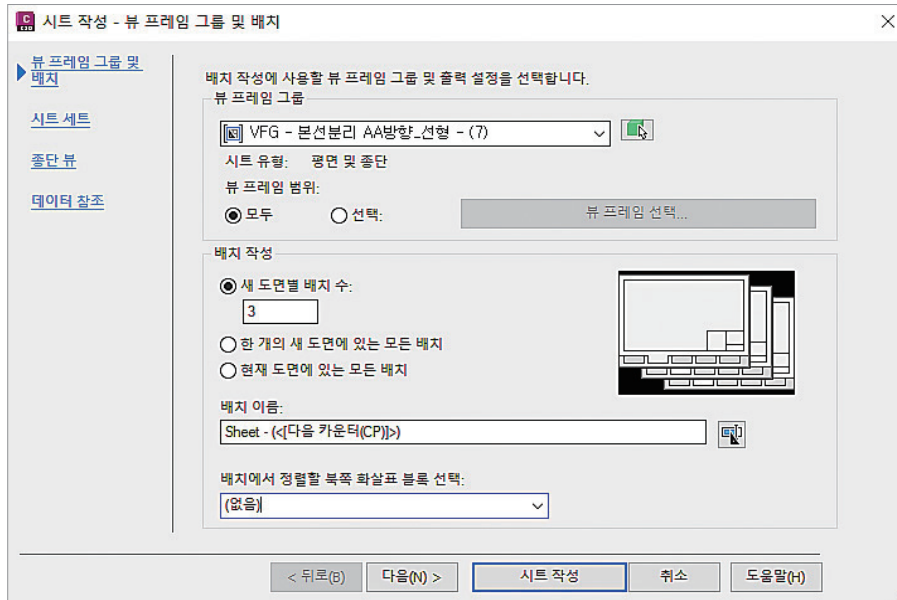
## (1) 단면 뷰 작성

- 출력 탭의 “뷰 프레임 작성” 기능을 선택하여 선형 선택 후 뷰 프레임을 작성한다.



## (2) 도곽 작성 및 스타일 설정

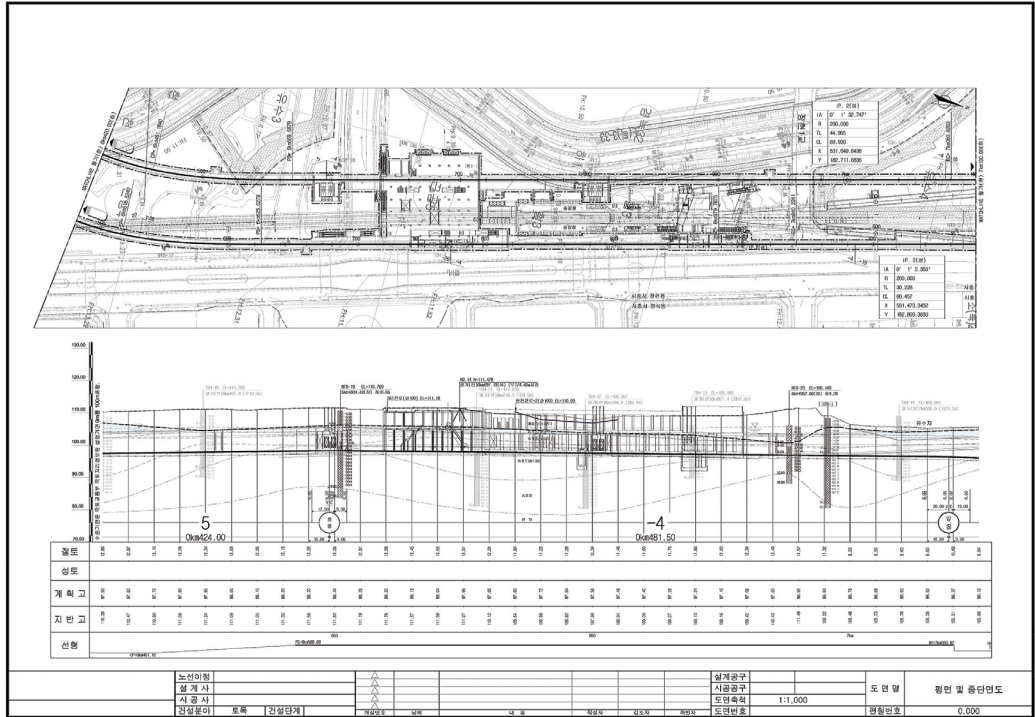
- 출력 탭의 “시트 작성” 기능을 통해 작성된 프레임 그룹을 선택하고 평면 및 종단면도 시트 작성을 클릭한다.



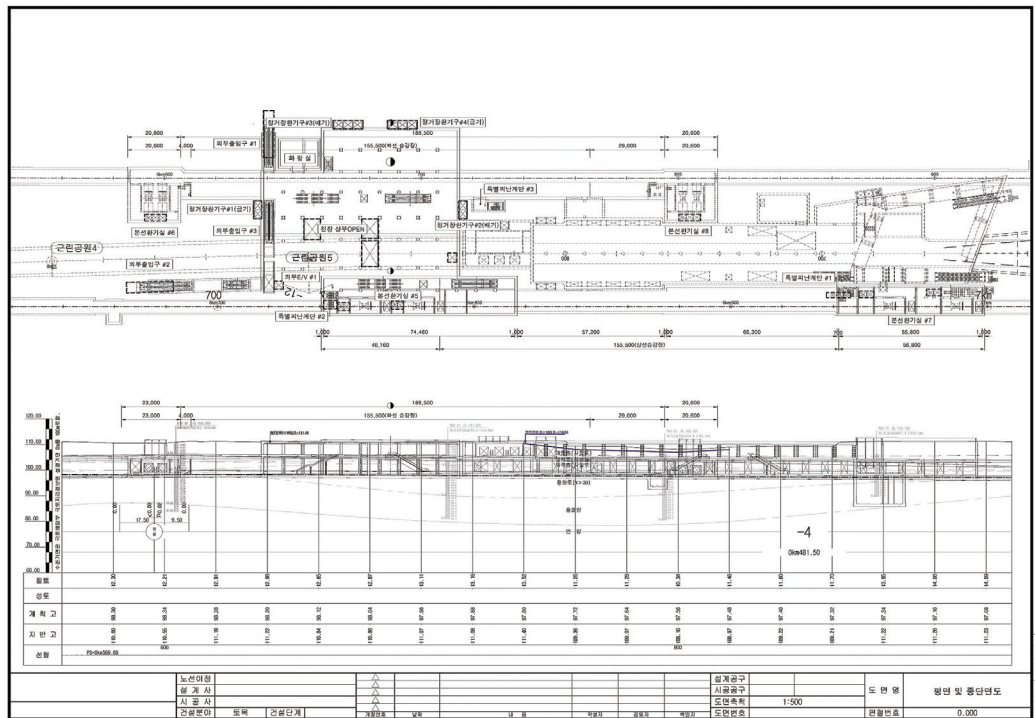
### (3) 도면 작성

- 최종 작성된 평면 및 종단면도를 확인한다.(설계도면의 파일은 DWG 포맷임)

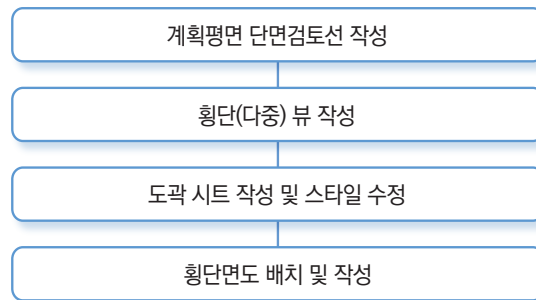
평면 및 종단면도(1)



평면 및 종단면도(2)



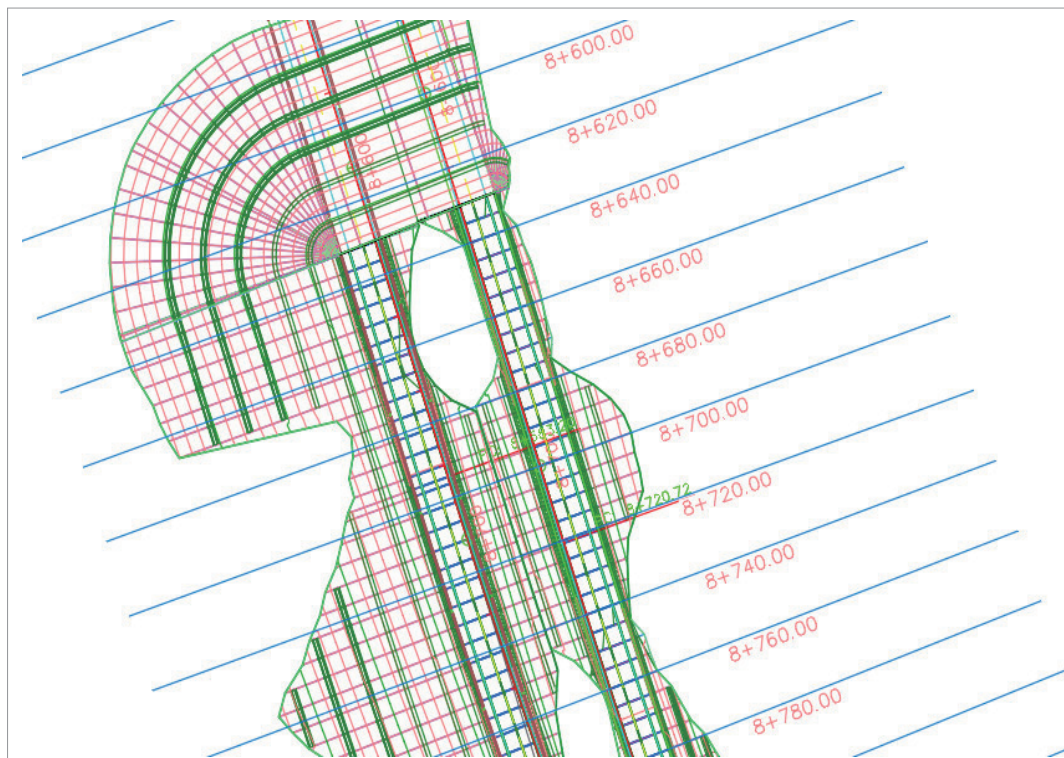
### 2.3.3 횡단면도 작성 절차(예시)



\* AUTODESK Civil 3D를 활용한 도면 작성 절차 및 방법의 예시임.

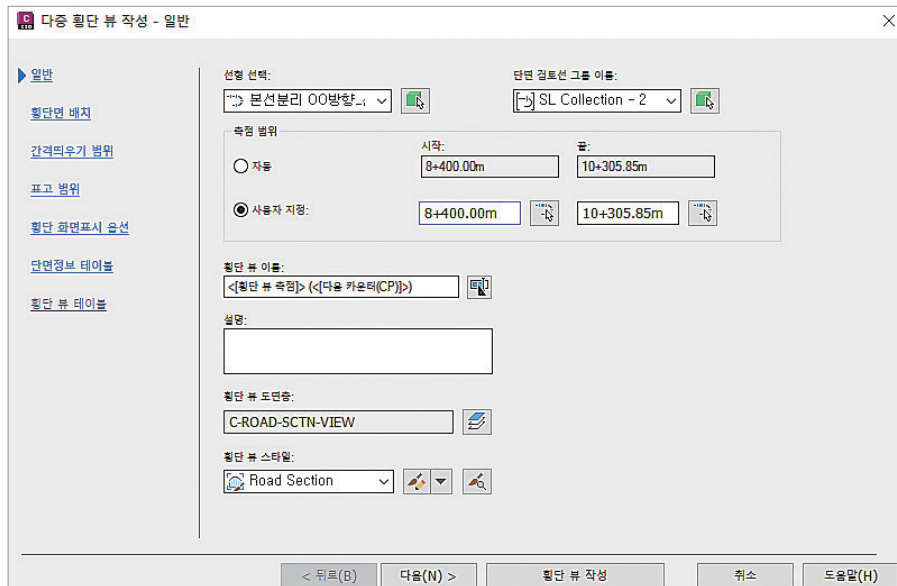
### 2.3.4 횡단면도 작성 방법(예시)

- 위와 같이 노반의 통합 모델을 가지고 각 횡단별 횡단면도를 작성한다. 이때 단면검토선을 통해 코리더의 단면을 형성하고 이를 통해 횡단 뷰를 생성한다.



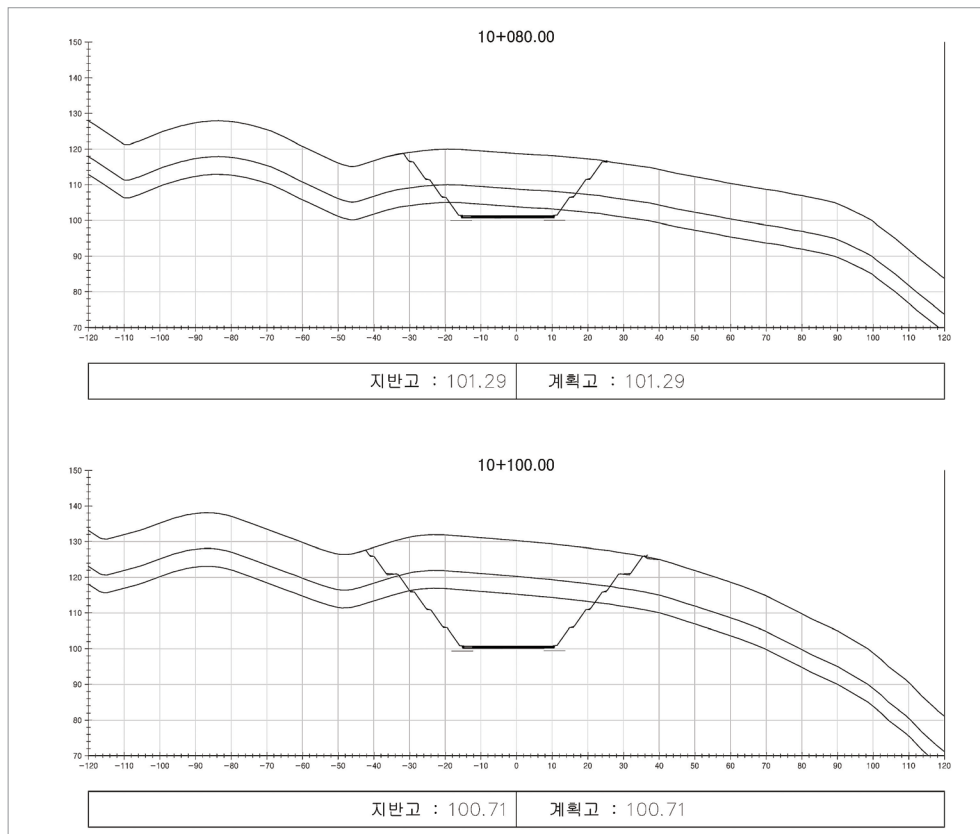
## (1) 횡단 뷰 작성

- 홈 탭의 “횡단 뷰” 기능을 통해 선형을 선택한 후 횡단 뷰 작성 절차에 따라 횡단 뷰를 작성한다.



## (2) 도곽 작성 및 스타일 설정

- 작성된 횡단 뷰를 확인 후 시트 작성을 진행한다.



**필단 시트 작성**

필단 시트를 작성하려면 필단 뷰 그룹을 직접 선택하거나 선정 리스트 및 단면 검토선 그룹을 사용하여 필단 뷰 그룹을 필터링하고 찾습니다.

선정 선택: [본선평리 00방할\_선형] 
   단면 검토선 그룹 이름: [-> SL Collection - 2] 
   필단 뷰 그룹 선택: [필단 뷰 그룹 - 1]

---

**배지 설정**

주: 모든 배지가 현재 도면으로 이동합니다.

배지 이름:

---

**시트 세트**

☒ 새 시트 세트:

☐ 기존 시트 세트에 추가:  
 ...

시트 세트 저장 위치:  
 ...

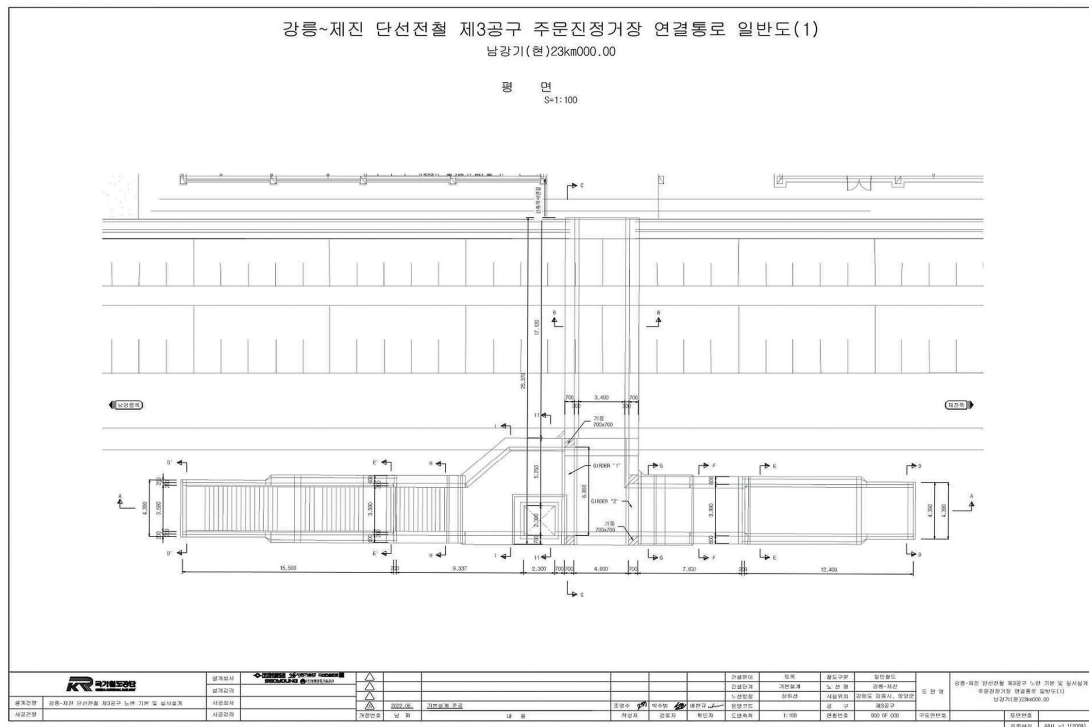
시트 작성
취소
도움말(H)

- 최종 작성된 횡단면도를 확인한다.(설계도면의 파일은 DWG 포맷임)

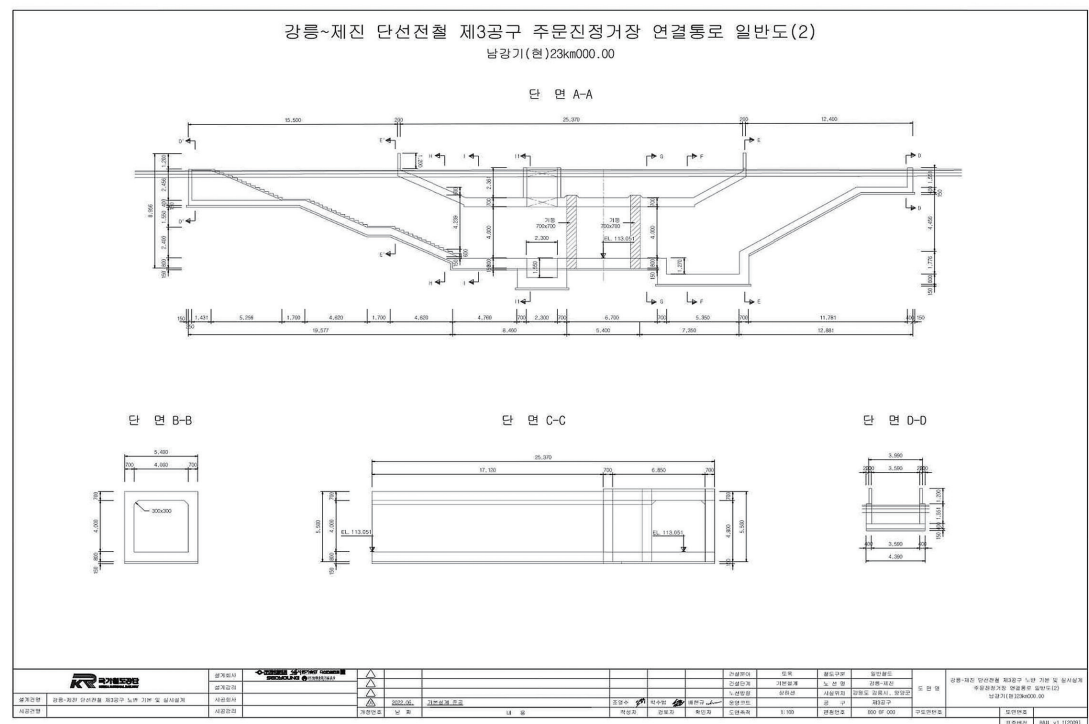




### 정거장 연결통로 일반도 (1)

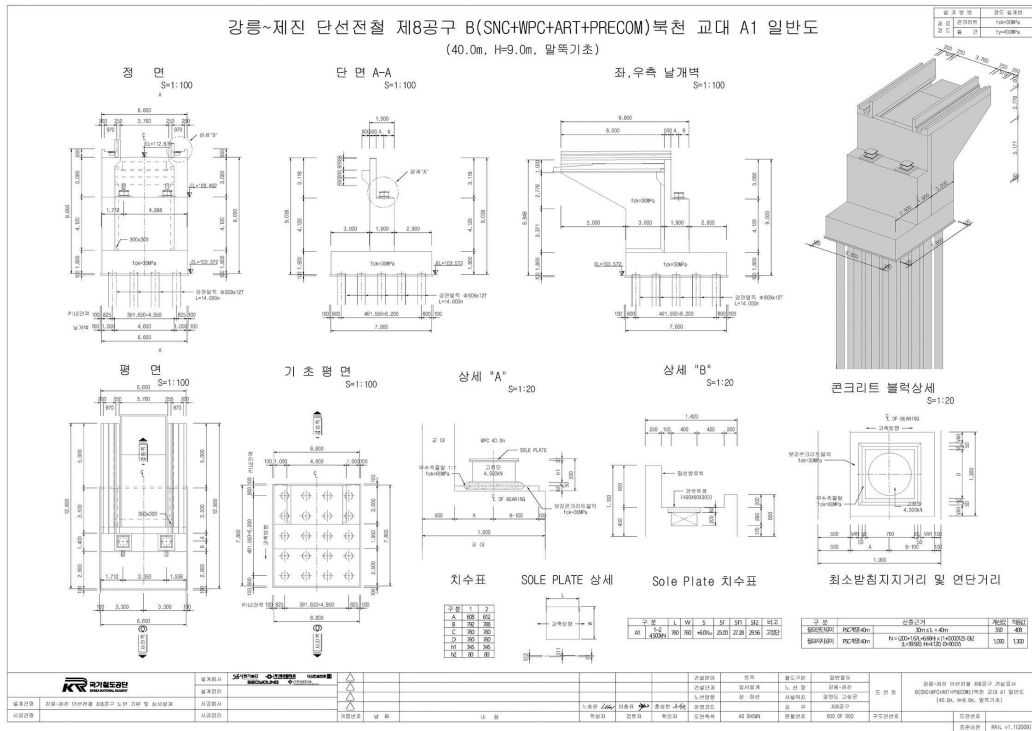


## 정거장 연결통로 일반도 (2)

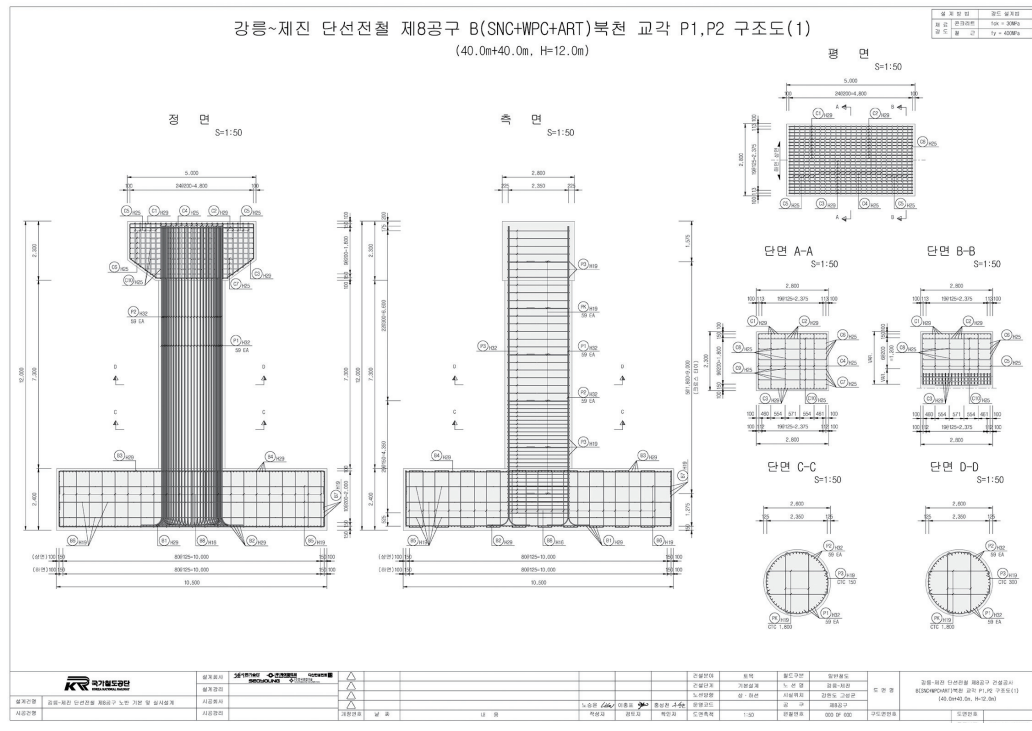


[출처] 철도 BIM 적용지침 (2023. 11. 국가철도공단)

## 교대 일반도

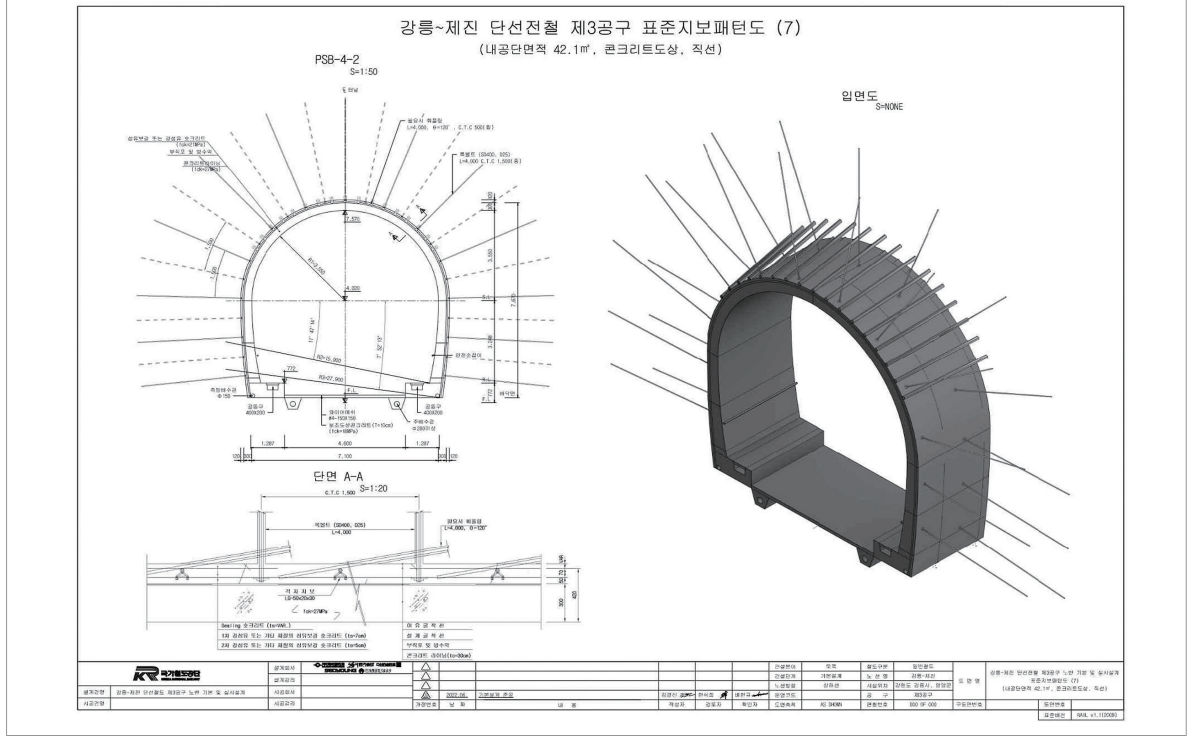


## 교각 구조도

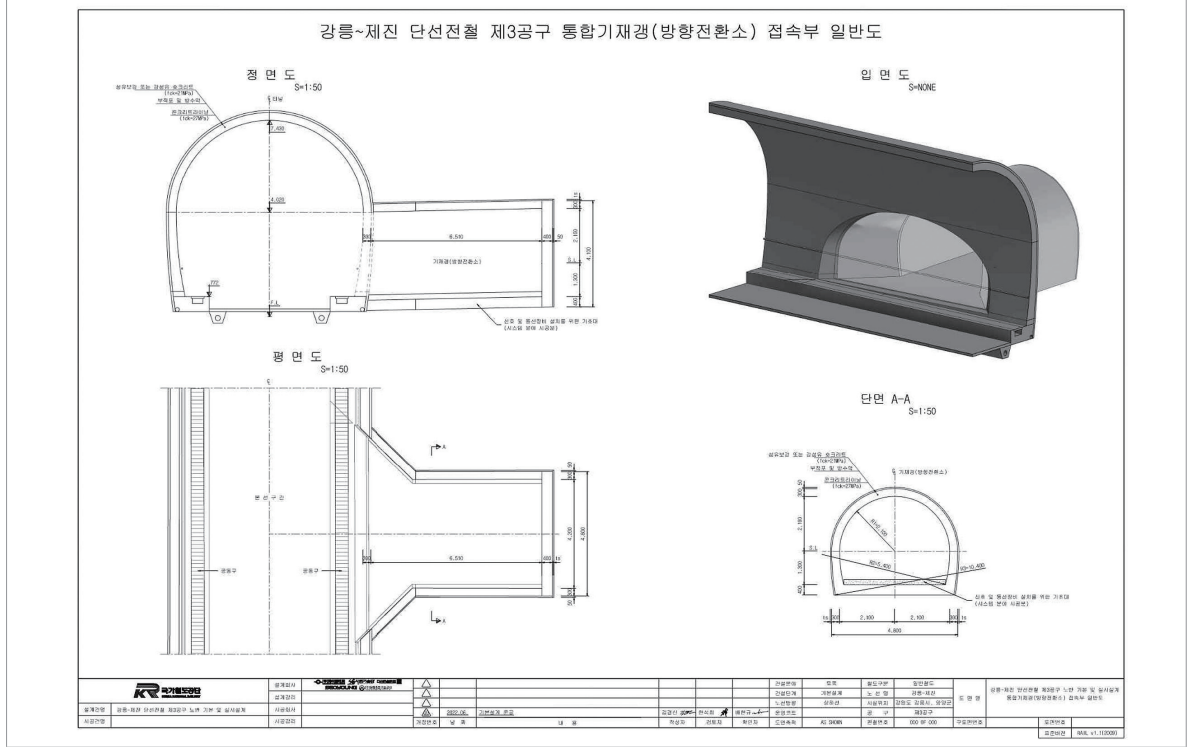


[출처] 철도 BIM 적용지침 (2023. 11. 국가철도공단)

## 터널 표준지보패턴도



통합기재갱 접속부 일반도



[출처] 철도 BIM 적용지침 (2023. 11. 국가철도공단)

부속서 2

## BIM 수량산출 기준 및 예시

## 1. 수량산출 기준

1.1 일반사항	175
1.2 수량산출 정의	175
1.2.1 개요	175
1.2.2 용어의 정의	175
1.3 BIM 기반 수량 작성 원칙	176
1.3.1 BIM 데이터 활용 원칙	176
1.3.2 1차수량 임의 변경 금지	176
1.3.3 설계 수량산출 대상	176
1.3.4 작성근거	176
1.4 설계 수량산출 방법	177
1.4.1 BIM 기반 수량산출 절차	177
1.4.2 BIM 기반 수량산출 방법 및 예시	178

## 2. 수량산출 절차 및 방법

2.1 설계 수량산출 절차 및 방법	179
2.1.1 수량산출 절차	179
2.2 정거장공 수량산출 절차 및 방법	179
2.2.1 정거장 수량산출 절차(예시)	179
2.2.2 정거장 수량산출 방법(예시)	180

## 3. 수량산출 목록 예시

3.1 철도분야 공종 수량 목록	189
3.2 BIM 기반 수량산출 표기 방식	190
1. 계측	191
2. 본선부대 및 안전시설	193
3. 임시선	221
4. 소규모 및 철도인접공사	224
5. 쌓기	240
6. 깎기	244

# CONTENTS

7. 연약지반	247
8. 구교	249
9. 배수시설	253
10. 옹벽, 비탈면보호벽, 낙석방지공	262
11. 보강토옹벽	264
12. 가시설구조물	265
13. 지하구조물	283
14. 받침 및 받침부	291
15. 강교 및 강합성교	292
16. 합성거더교	296
17. 상부구조물 설계	299
18. T형교	300
19. 박스거더교	302
20. 라멘공	304
21. 교대, 교각, 확대기초의 설계	306
22. 얇은기초의 설계	312
23. 말뚝기초의 설계	313
24. 케이슨기초의 설계	315
25. 터널지보재	316
26. 콘크리트 라이닝	317
27. 배수 및 방수	318
28. 굴착	319
29. 갯구부	321
30. 방재설비	323
31. 개착터널	324
32. 여객정거장	328
33. 화물정거장	333



# 1. 수량산출 기준

## 1.1 일반사항

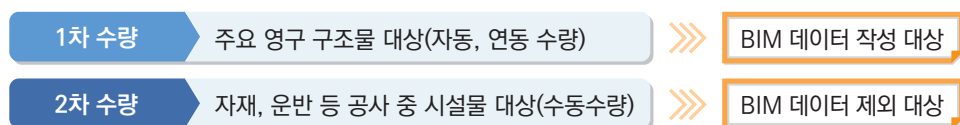
- 본 BIM 기반 수량산출 기준은 서울시의 철도분야 BIM 사업에 적용한다.

## 1.2 수량산출 정의

### 1.2.1 개요

- BIM 설계에 의한 수량산출은 BIM 도구에서 직접 작성되거나 BIM 데이터로부터 기초 데이터를 추출하여 작성하므로 BIM 기반 수량산출은 BIM 데이터와 연결되어 자동으로 수량이 변경되거나 수동으로 갱신하여 산출하여야 한다.

그림 1 BIM 기반 수량산출서 정의



### 1.2.2 용어의 정의

- (가) 1차수량 : BIM 데이터로부터 추출이 가능한 수량으로 BIM 데이터로부터 산출이 가능한 자동 또는 연동수량을 말함.
- 자동수량 : BIM 저작도구를 사용하여 생성되는 시설물을 대상으로 물리적 요소를 표현하는 BIM 데이터로부터 면적, 체적, 조서(개수, 길이 등)가 자동으로 산출되는 수량
  - 연동수량 : BIM 데이터의 변경에 따라 BIM 저작도구를 사용하여 자동수량과 연동시켜 산식으로 산출되는 수량
- (나) 2차수량 : 수동수량으로 기존 Excel 기반으로 산출하는 수량을 말하며 BIM 데이터로부터 추출하지 않거나 BIM 데이터를 작성하지 않는 수량을 말함.

## 1.3 BIM 기반 수량 작성 원칙

### 1.3.1 BIM 데이터 활용 원칙

- BIM 설계에 의한 수량산출은 BIM 데이터로부터 추출하여 산출하여야 하며, 세부 공종에 관한 산출 기준은 「서울시 BIM 적용지침(철도설계 편)」에 의해 산출하여야 하며, 국가철도공단의 「KRQP」를 참조할 수 있다.

### 1.3.2 1차수량 임의 변경 금지

- 1차수량은 BIM 데이터로부터 추출하는 자동, 연동수량으로 추출된 수량 등의 임의 변경을 금지하며 BIM 데이터와 설계수량은 동일하여야 한다.

### 1.3.3 설계 수량산출 대상

- BIM 기반으로 작성되는 수량산출 대상은 공간, 단위부재, 기타 항목으로 구분하며 각 항목별 수량 기초 데이터 산출 대상을 선정하여 최종목적 구조물과 최종목적 구조물 외(가설구조물, 운반, 가시설 등)로 구분하여 수량산출 대상을 선정한다. (표-1)

표 1 수량산출 대상

데이터의 종류	수량 기초데이터 산출 대상
공간	• 면적(체적)산정 기준의 공간 BIM 데이터
단위부재	• 최소 작성대상의 BIM 데이터 (연장, 면적, 체적, 무게 등)
기타	• 수량산출의 대상으로 BIM으로부터 추출 가능한 대상

[출처] 건설산업 BIM 시행지침(설계자편;2.4.2 수량산출 작성기준)

※ 구조분야 철근, 거푸집 수량 등은 프로젝트 성격을 고려하여 발주처 협의후 결정

- BIM 저작도구에 의해 작성이 가능한 최종목적 구조물(BIM 데이터)로 형상 표현이 가능한 공종을 수량산출 대상으로 한다. 다만, 시공 중 현장 상황에 의해 변경되며, 최종 목적구조물 이외의 가설구조물의 설계수량은 2차 수량으로 산출한다.

### 1.3.4 작성근거

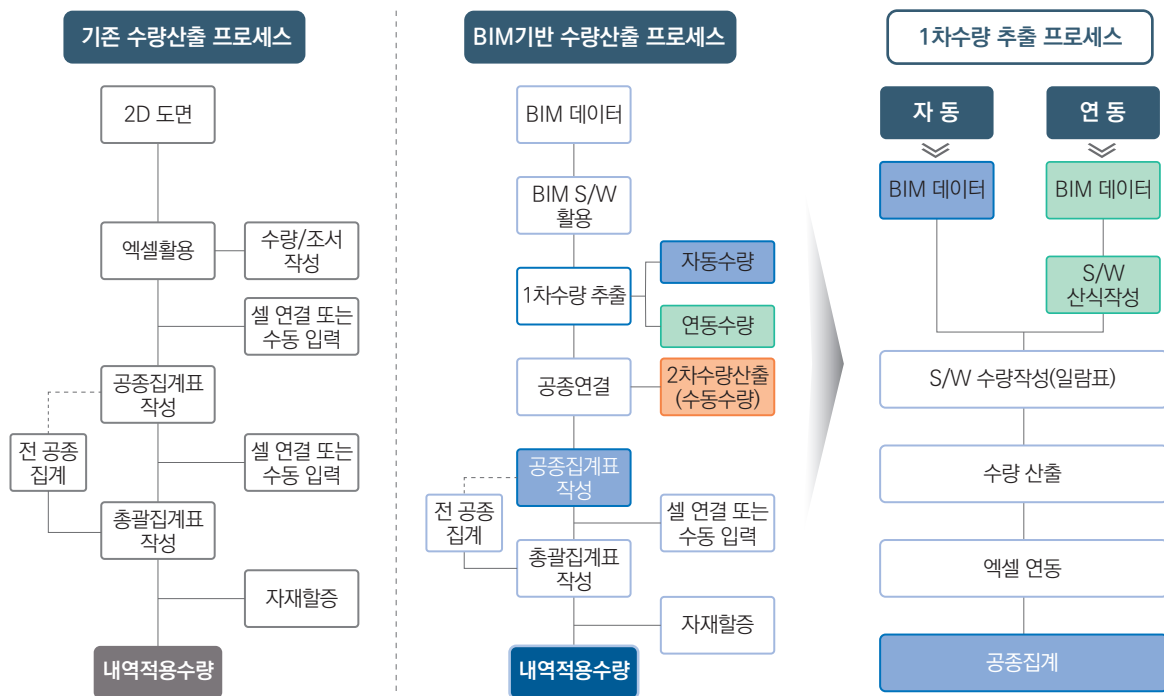
- BIM 기반수량산출 작성절차는 서울시의BIM 업무수행의이해를 돕기위한 절차를 수록하였으며, 예시는 국가철도 공단의 철도 BIM 적용지침 부속서의 수량 양식을 인용하여 작성하였으므로 사업특성에 맞게 변경 등 활용한다.

## 1.4 설계 수량산출 방법

### 1.4.1 BIM 기반 수량산출 절차

- BIM 기반 수량은 1차수량으로 정의한다. BIM 데이터로부터 추출한 수량은 자동수량, 연동수량으로 구분하고 수량산출은 BIM 데이터를 이용하여 산출하는 것을 원칙으로 한다.
- BIM 데이터의 상세수준에 따라 수량산출 대상 객체를 결정하여 자동수량을 추출하고 데이터와 연관된 수식에 의해 구해지는 연동수량은 해당 상세수준을 따른다.
- 연동수량으로 산출된 수량은 적용 산식 및 연동내용을 알기 쉽게 보고서 또는 수량산출서에 표기하여야 한다.
- 수량산출은 어떠한 방식으로 산정(1차, 2차)되었는지 구분이 될 수 있도록 수량산출서 원본파일에 명시하여야 한다.

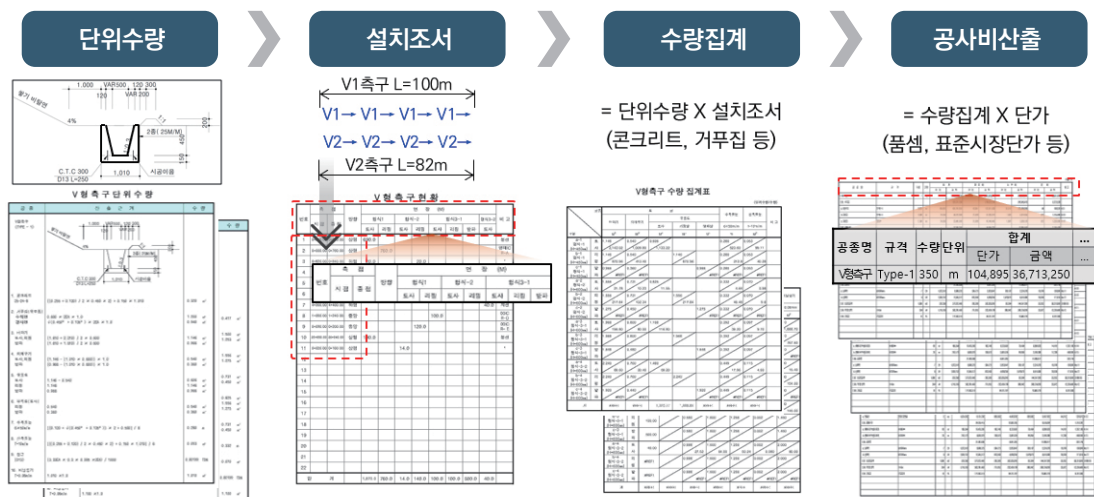
그림 2 BIM 기반 수량산출서 작성 프로세스(예시)



## 1.4.2 BIM 기반 수량산출 방법 및 예시

- 1차수량은 BIM 데이터로부터 추출이 가능한 수량으로 본 '[부속서2] BIM 기반 수량산출 기준 및 예시'에 의해 산출하여야 하며, 2차수량은 BIM 데이터 작성 불가 공종 등 BIM 데이터와 무관하게 기존 방식인 수학적 접근 방식으로 산출한다.
- 1차수량 중 단위수량을 사용하는 공종(각종측구, 배수관, 포장, 각종표지판, 가드레일 등 연장/개소수 단위의 공사비 산출항목) 등은 해당 객체의 길이, 면적 또는 개소수만 추출하여 기존 단위수량과 연동하여 수량을 산출한다.

그림 3 단위수량 공종 성과품 작성절차



- 1차수량과 2차수량산출 후 수량산출 Excel을 활용하여 집계 및 공종별 내역서 적용수량 (BOQ) 이 산출되도록 수량산출서 성과품을 작성한다.

그림 4 BIM 기반 수량산출 작성 절차



- 철도분야의 BIM 기반 수량산출서 작성 시 서울시에서 제공하는 「공통내역서 품셈 목록」에 적용할 수 있다. 다만, 사업특성상 해당 품셈 적용이 어려운 경우 서울시와 협의하여 수정·보완할 수 있다.

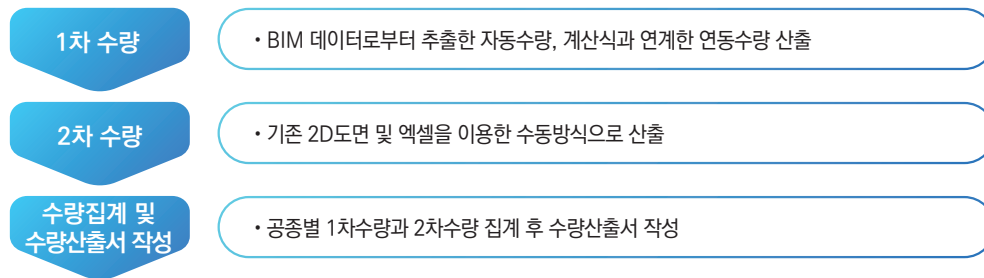
## 2. 수량산출 절차 및 방법

### 2.1 설계 수량산출 절차 및 방법

#### 2.1.1 수량산출 절차

- BIM 기반 수량산출 작성은 BIM 데이터(형상)로부터 추출하는 것을 원칙으로 하고, 각 저작도구의 기능과 특성에 따라 상이하기도 하나 아래의 작성절차를 준수하도록 한다.  
절차에 따라 수행하기 어려운 공종이나 불필요한 항목일 경우 감독원과 협의하여 BIM 결과보고서에 수록한다.

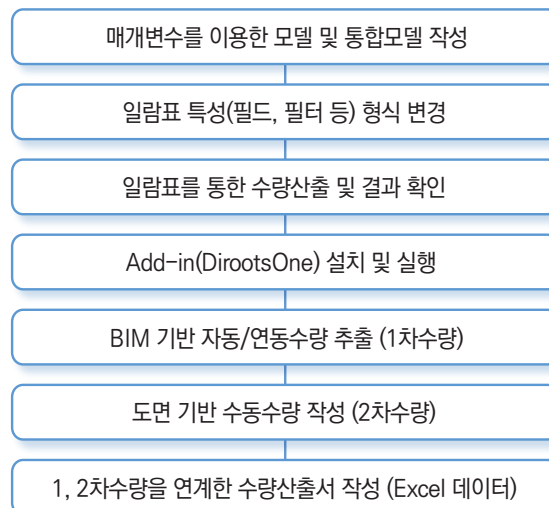
그림 5 BIM 기반 수량산출 절차



### 2.2 정거장공 수량산출 절차 및 방법

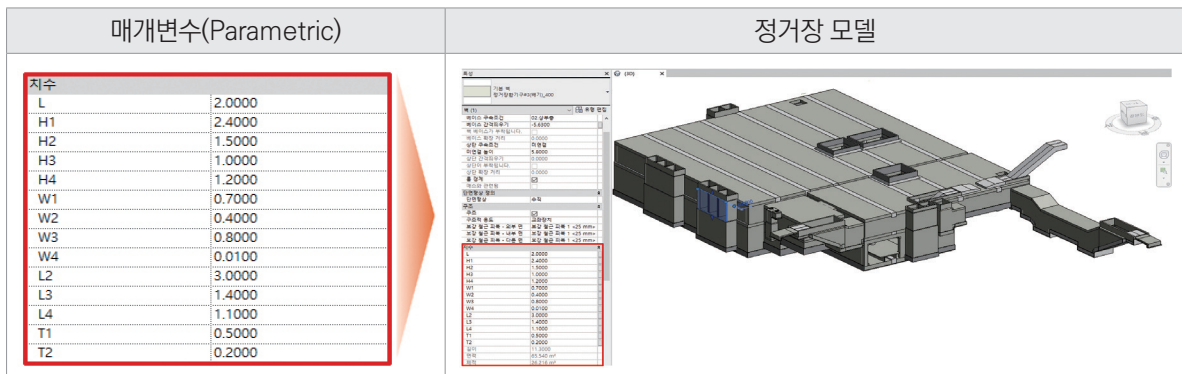
#### 2.2.1 정거장 수량산출 절차(예시)

- 아래 절차는 Autodesk Revit을 활용한 수량산출 절차 및 방법의 예시로 기타 저작도구 활용시 각 기능 및 특성에 따라 수량산출 절차를 적용한다.



## 2.2.2 정거장 수량산출 방법(예시)

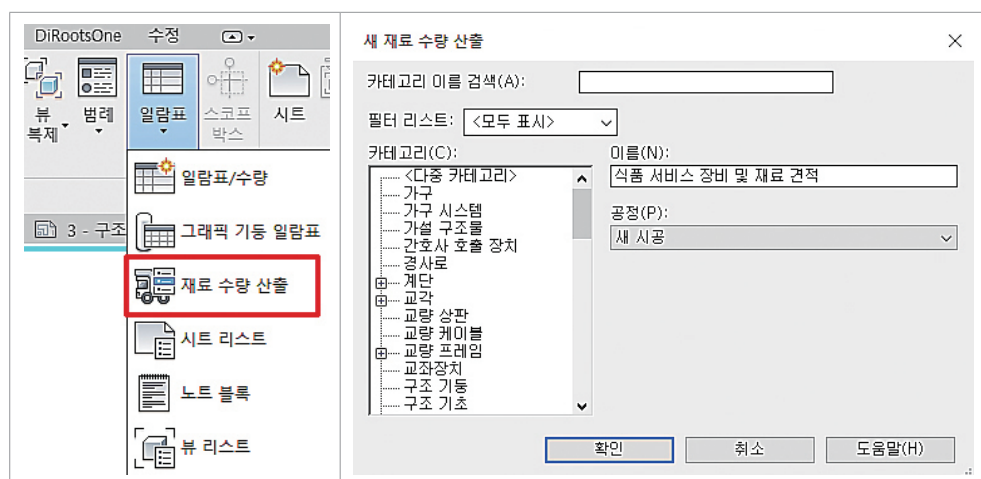
- 모델을 작성할 때 매개변수(Parametric)를 사용하여 작성을 진행한다. 모델의 치수를 입력하여 매개 변수화하여 해당 모델의 치수를 조절할 수 있는 라이브러리 또는 패밀리 모델을 작성하고 정거장 통합을 진행한다.




### (1) 1차수량

#### (가) 자동 수량

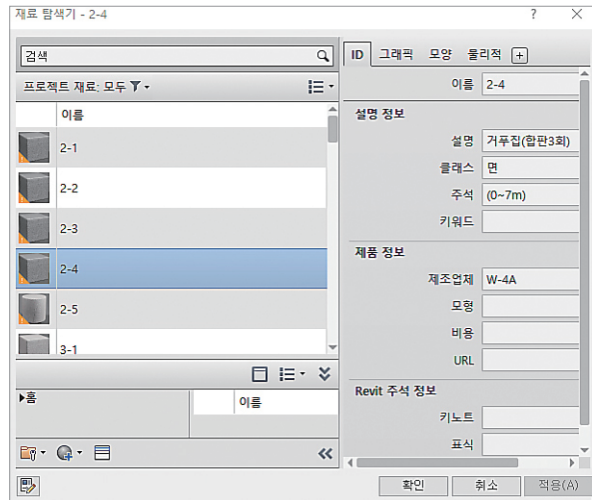
- “재료 수량산출” 기능을 사용하여 자동 수량(예시:콘크리트수량)을 산출한다. 해당 모델의 카테고리 설정은 BIM 소프트웨어 실행 후 모델 작성 전 템플릿을 설정하여 산출된 것을 의미하고 재료 수량산출을 통해 완성된 모델에서 자동 수량을 산출할 수 있다.



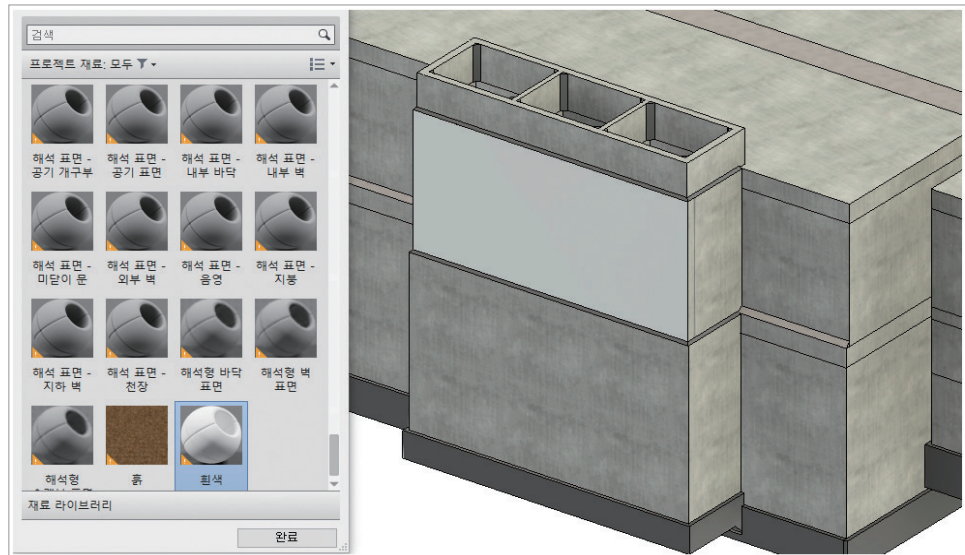
- 

- | 특성  |                      | 계단-콘크리트  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
|---|----------------------|--|--|---|---|----|----|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|---------------------|--------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------|----------------------|----|---------------------|------------|---------------------|-------------|----------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|------------|---------------------|
| <div>  <div>일람표</div> </div> |                      | <div>&lt;계단-콘크리트&gt;</div>   |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| <div> <div>일람표: 계단-콘크리트</div> <div>유형 편집</div> </div>   |                      | <table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <th>유형</th><th>제적</th></tr> <tr> <td>유지관리계단</td><td>10.45 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>내부계단#2</td><td>26.60 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>내부계단#1</td><td>26.80 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>정화조 계단</td><td>1.04 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>슬강장 집입계단(내부)</td><td>5.08 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단</td><td>1.20 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단</td><td>0.95 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단</td><td>0.56 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>본선환기구#7 계단</td><td>14.54 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>맨홀</td><td>0.04 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>본선환기구#5 계단</td><td>0.69 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>특별피단계단#3 계단</td><td>14.27 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>특별피단계단#2 계단</td><td>6.33 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>특별피단계단#2 계단</td><td>7.54 m<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>본선환기구#5 계단</td><td>0.94 m<sup>2</sup></td></tr> </table> |  | A | B | 유형 | 제적 | 유지관리계단 | 10.45 m <sup>2</sup> | 내부계단#2 | 26.60 m <sup>2</sup> | 내부계단#1 | 26.80 m <sup>2</sup> | 정화조 계단 | 1.04 m <sup>2</sup> | 슬강장 집입계단(내부) | 5.08 m <sup>2</sup> | 시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단 | 1.20 m <sup>2</sup> | 시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단 | 0.95 m <sup>2</sup> | 시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단 | 0.56 m <sup>2</sup> | 본선환기구#7 계단 | 14.54 m <sup>2</sup> | 맨홀 | 0.04 m <sup>2</sup> | 본선환기구#5 계단 | 0.69 m <sup>2</sup> | 특별피단계단#3 계단 | 14.27 m <sup>2</sup> | 특별피단계단#2 계단 | 6.33 m <sup>2</sup> | 특별피단계단#2 계단 | 7.54 m <sup>2</sup> | 본선환기구#5 계단 | 0.94 m <sup>2</sup> |
| A   | B                    |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 유형  | 제적                   |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 유지관리계단  | 10.45 m <sup>2</sup> |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 내부계단#2  | 26.60 m <sup>2</sup> |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 내부계단#1  | 26.80 m <sup>2</sup> |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 정화조 계단  | 1.04 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 슬강장 집입계단(내부)  | 5.08 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단   | 1.20 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단   | 0.95 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 시점부 개착터널(하선)_슬강장 집입계단   | 0.56 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 본선환기구#7 계단  | 14.54 m <sup>2</sup> |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 맨홀  | 0.04 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 본선환기구#5 계단  | 0.69 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 특별피단계단#3 계단   | 14.27 m <sup>2</sup> |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 특별피단계단#2 계단   | 6.33 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 특별피단계단#2 계단   | 7.54 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 본선환기구#5 계단  | 0.94 m <sup>2</sup>  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| ID 데이터  |                      |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 뷰 템플릿   | <없음>                 |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 뷰 이름  | 계단-콘크리트              |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 의존성   | 독립적                  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 공정  |                      |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 공정 필터   | 완료 표시                |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 공정  | 공정 3                 |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| IFC 매개변수  |                      |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| IFC로 내보내기   | 유형별                  |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 데이터   |                      |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 분야  |                      |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 공구  |                      |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |
| 시설중분류   |                      |  |  |   |   |    |    |        |                      |        |                      |        |                      |        |                     |              |                     |                       |                     |                       |                     |                       |                     |            |                      |    |                     |            |                     |             |                      |             |                     |             |                     |            |                     |

- 연동 수량산출(예시:거꾸집수량)을 위해 재질 탭에서 면에 지정할 재료를 생성 및 ID 데이터를 수정한다. 설명 및 제품 정보에 기입한 정보는 수량산출서나 일람표에서 위치나 규격을 표현하기 위해 해당 내용을 활용하여 표기하였으며, 해당 내용은 작성자의 재료 추출하는 방법에 따라 상이할 수 있다.



- 연동 수량산출을 고려한 면 분할 후 해당 재료를 수정 탭의 “페인트” 기능을 활용해 해당 모델에 적용한다.

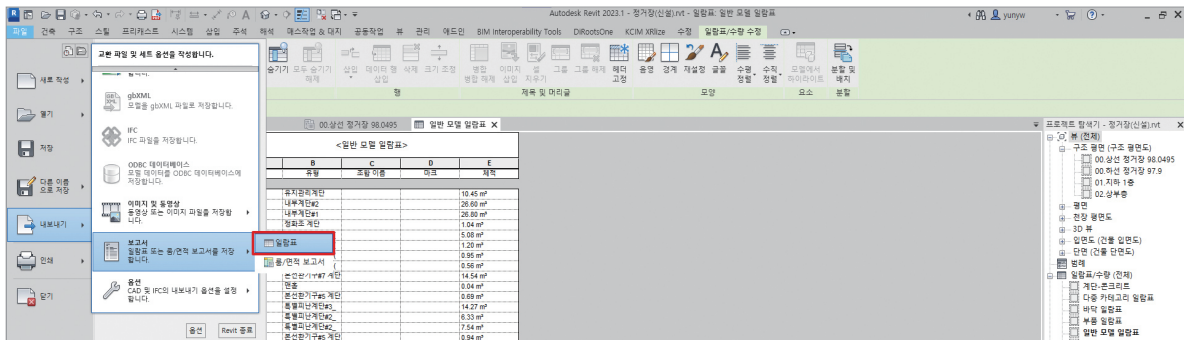


- 뷰 템플릿 지정 및 특성 관리를 통한 연동수량 일람표를 작성한다.

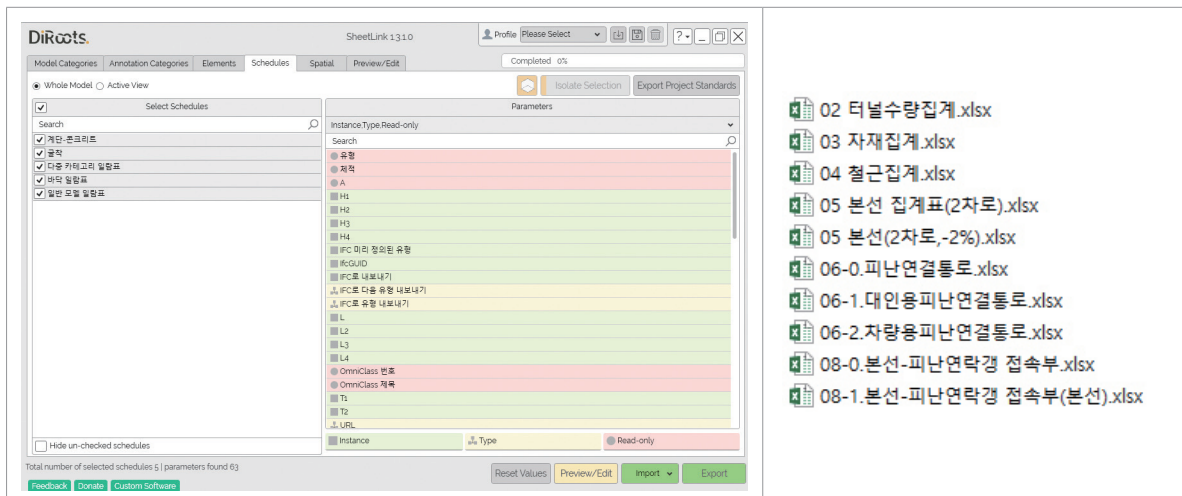
특성		03-1 유로폼(복잡)		
일람표		<03-1 유로폼(복잡)>		
일람표: 03-1 유로폼(복잡)		A	B	C
문자		위치	규격	수량
구조물	본체	P-1A	(0~7m)	3.477 m <sup>2</sup>
ID 데이터		P-2A	(0~7m)	3.477 m <sup>2</sup>
뷰 템플릿	여객정거장03 거푸집	P-3A	(0~7m)	0.183 m <sup>2</sup>
뷰 이름	03-1 유로폼(복잡)	P-4A	(0~7m)	0.059 m <sup>2</sup>
의존성	독립적	W-1A	(0~7m)	36.599 m <sup>2</sup>
코드번호 (0 LEVEL)		W-2A	(0~7m)	30.648 m <sup>2</sup>
도로시설 (1 LEVEL)		W-3A	(0~7m)	10.117 m <sup>2</sup>
		W-4A	(0~7m)	0.273 m <sup>2</sup>
		W-5A	(0~7m)	0.420 m <sup>2</sup>
		Total		85.252 m <sup>2</sup>

## (다) 1차 수량 집계

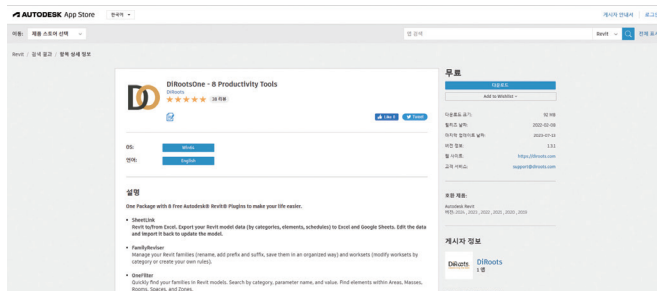
- BIM 기반 수량 추출 방법은 다음과 같이 방법1) BIM S/W에서 직접 출력하여 Excel Sheet로 작성된 일람표를 확인하는 방법이 있고, 방법2) add-in을 활용하여 Excel Sheet로 작성된 일람표를 확인하는 방법이 있다.
- 방법1) 작성된 일람표를 파일 탭의 내보내기를 통해 Excel Sheet로 추출한다.



- 방법2) add-in(DiRootsOne)<sup>1)</sup> 활용하여 Schedules Excel Sheet 추출한다.



## 1) Autodesk App Store에서 무료로 다운로드가 가능한 add-in 소프트웨어



- BIM 기반 수량산출서 작성은 아래와 같다.

콘크리트 수량 (자동수량)									
구분	수량								
콘크리트, 25-27-15, 0-15m	63.591 m³								
콘크리트, 25-35-15, 0-15m	63.261 m³								
콘크리트, 40-15-8, 0-15m	6.125 m³								
		공	종	산				수	산출방식
						출	근	량	
						거			
91	1. 콘크리트	[0~15m]							
92	(25-27-15)	(기초)							
93		- BIM 데이터로부터 추출							
94									
95									
96	2. 콘크리트	[0~15m]							
97	(25-35-15)	(본체)							
98		- BIM 데이터로부터 추출							
99									
100									
101	3. 콘크리트	[0~15m]							
102	(40-15-8)	(버림콘크리트)							
103		- BIM 데이터로부터 추출							

**거꾸집 수량 (연동수량)**

**특성**

**R**

일반 모델 (1) 유량 편집

구속조건

출발 값 100.0000

출발 시작 0.0000

작업 기준면 양조 광면 : 버팀기조

그래픽

보이는 경우 ☒

가시성/그래픽 재지... 편집

차트 및 마감재

재료 콘크리트, 40-15-8, 0-15m

0 데이터

하위 카테고리 <없음>

슬리드/보이드 슬리드

**본체-03-1 유로폼(복잡)**

<본체-03-1 유로폼(복잡)>

A	B	C
위치	규격	수량
P-1A	(0~7m)	3.477 m²
P-2A	(0~7m)	3.477 m²
P-3A	(0~7m)	0.183 m²
P-4A	(0~7m)	0.059 m²
W-1A	(0~7m)	36.599 m²
W-2A	(0~7m)	30.648 m²
W-3A	(0~7m)	10.117 m²
W-4A	(0~7m)	0.273 m²
W-5A	(0~7m)	0.420 m²
Total		85.252 m²

<본체-03-1 유로폼(복잡)>

A	B	C
위치	규격	수량
P-1A	(0~7m)	3.477 m²
P-2A	(0~7m)	3.477 m²
P-3A	(0~7m)	0.183 m²
P-4A	(0~7m)	0.059 m²
W-1A	(0~7m)	36.599 m²
W-2A	(0~7m)	30.648 m²
W-3A	(0~7m)	10.117 m²
W-4A	(0~7m)	0.273 m²
W-5A	(0~7m)	0.420 m²
Total		85.252 m²

위치	규격	수량
P-1A	(0~7m)	3.477 m²
P-2A	(0~7m)	3.477 m²
P-3A	(0~7m)	0.183 m²
P-4A	(0~7m)	0.059 m²
W-1A	(0~7m)	36.599 m²
W-2A	(0~7m)	30.648 m²
W-3A	(0~7m)	10.117 m²
W-4A	(0~7m)	0.273 m²
W-5A	(0~7m)	0.840 m²
Total		85.672 m²

구분	공종	산출	단	거	수량	산출방식
1	4 거꾸집	[0~7m]				
106	(유로폼)	BIM 데이터로부터 추출				
107	(복제)					
108	P-1A		=	3.477		연동
109	P-2A		=	3.477		
110	P-3A		=	0.183		
111	P-4A		=	0.059		
112	W-1A		=	36.599		
113	W-2A		=	30.648		
114	W-3A		=	10.117		
115	W-4A		=	0.273		
116	W-5A		=	0.840		
117					85.673	m²
118						

## (2) 2차수량

### (가) 수동 수량

- 2차수량은 수동수량으로 구분하며, 모델 작성이 불필요한 수량을 대상으로 하며, 기존 수량산출 방식인 Excel에 직접 입력하여 수량을 산출한다.

비계 수량 (수동수량)		
공 정	산 출 근 거	계
마감벽(L) = 1.000 정거장(H) = 4.700 + 0.000 정거장(B) = 22.060		
전체(A)= 105.332 M2 전동차진출입부(A)= 0.000 M2 환기구출입부(A)= 0.000 ( 2 ea ) 환기구 OPEN부(A)= 0.000 M2	내부현치 = 0.000 × 0.000 ( 2 ea ) 내부폭(B) = 20.060 m 집수정 외부현치= 0.00 × 0.00 ( 0 ea )	
정거장 보호벽(H) = 0.000 m 정거장 보호벽(T) = 0.000 m 정거장 보호벽(B) = 22.060 m	집수정 보호벽(H) = 0.000 m 정거장 보호벽(T) = 0.000 m 정거장 보호벽(B) = 0.000 m	기초콘크리트(T) = 0.000 m 하부슬래브 T = 0.000 m
벽체하단 = 0.000 × 0.000 ( 0 ea )		
12. 비 계 (시스템)	( 4.700 + 0.000 - 1.500 ) × 22.560 × 1 면 = 72.192 ( 4.700 + 0.000 - 1.500 ) × 1.000 × 2 면 = 6.400 TOTAL = 78.592	78.592 m'

### (3) 산출내역

- 1차, 2차 수량을 산출한 후에 각 각의 수량산출을 연계하여 각 공종별 수량집계, 자재집계 및 수량명세서를 작성하여 수량산출서를 완성한다.

그림 6 BIM 기반 수량산출서 작성 (예시1)

총괄수량집계

공 종	규 격		단 위	정 거 장	외 부 출 입 구	계	비 고	산 출 방 식
사도운반 (자연상태)	현장→사도장	토 사	m3	8,476.946	6,135.751	14,612.697	공구내 유용토 포함	수동
		풍화암	m3	10,444.095	4,044.649	14,488.744		
		연 암	m3	-	-	-		
		보통암	m3	-	-	-		
		경 암	m3	-	-	-		
암매각	연 암		m3	30,292.034	2,354.423	32,646.457		수동
	보통암		m3	33,435.977	-	33,435.977		
	경 암		m3	5,007.126	-	5,007.126		
되메움토 내리기	슈 트		m3	8,627.448	2,441.562	11,069.010		수동
되메우기	측 벽	인 력	m3	5,966.103	1,577.083	7,543.186		수동
	상 부	인 력	m3	2,661.345	864.479	3,525.824		
	노 체	기 계	m3	7,043.587	2,235.100	9,278.687		
	노 상	기 계	m3	3,992.018	1,409.754	5,401.772		
	측 벽	모래물다짐	m3	3,028.140	-	3,028.140		
흙쌓기	하부노반 (T=40cm)		m3	-	-	-		자동
구조물기초다짐	잡석 (T=30cm)		m3	-	-	-		수동
유용토 운반 (자연상태)	무 대	토 사	m3	-	-	-		수동
	도 저	토 사	m3	-	-	-		
	덤프 (현장↔가적치장)	토 사	m3	-	-	-		
유공관 설치	D=250mm		m	360.000	275.300	635.300		수동
부직포 설치	300 g/m <sup>2</sup>		m2	282.600	216.111	498.711		수동
잡석채움			m3	72.360	55.335	127.695		수동
바닥면 고르기	풍화암		m2	-	-	-		수동
	연 암		m2	-	971.757	971.757		
	경 암		m2	2,571.345	15.582	2,586.927		
채움콘크리트	무근콘크리트 (fck=18MPa)		m3	42.510	28.627	71.137		자동
물푸기			일	1,422	365	1,787		수동
페아스콘			m3	438.200	87.876	526.076	폐기물 이월	수동
공구내 유용토 운반 (자연상태)	덤프 (현장→가적치장)	토 사	m3	-	-	-		수동
	덤프 (가적치장→현장)	토 사	m3	-	-	-		

그림 7 BIM 기반 수량산출서 작성 (예시2)

총괄수량집계

공 종	규 격		단위	정거장	외부출입구	계	비 고	산출방식
줄 파기	굴착후 포장	측면, B=1.5m	m	90.000	151.122	241.122		수동
		중앙, B=1.0m	m	87.000	-	87.000		
		횡방향, B=1.0m	m	135.000	-	135.000		
	굴착후 비포장	측면, B=1.5m	m	90.000	143.858	233.858		
		중앙, B=1.0m	m	87.000	-	87.000		
		횡방향, B=1.0m	m	-	-	-		
굴 착	아스팔트 깨기	0~0.2m	m3	438.200	87.876	526.076		자동
		0.2~2.0m	m3	4,263.921	2,418.535	6,682.456		
		2.0m 이하	m3	4,213.025	3,717.216	7,930.241		
	풍화암	2.0m 이하	m3	10,444.095	4,044.649	14,488.744		
	연 암(미진동)	2.0m 이하	m3	29,442.794	2,285.598	31,728.392		
	연 암(정 밀)	2.0m 이하	m3	759.240	-	759.240		
	연 암(소규모)	2.0m 이하	m3	-	-	-		
	보통암(미진동)	2.0m 이하	m3	14,780.517	-	14,780.517		
	보통암(정 밀)	2.0m 이하	m3	18,655.460	-	18,655.460		
	보통암(소규모)	2.0m 이하	m3	-	-	-		
	경 암(미진동)	2.0m 이하	m3	2,177.415	-	2,177.415		
	경 암(정 밀)	2.0m 이하	m3	2,829.711	-	2,829.711		
	경 암(소규모)	2.0m 이하	m3	-	-	-		
측구 더파기	토 사		m3	-	-	-		수동
	풍화암		m3	-	-	-		
	연 암		m3	90.000	68.825	158.825		
	보통암		m3	-	-	-		
	경 암		m3	-	-	-		
잔토처리	토 사	0.2~2.0m	m3	4,263.921	2,418.535	6,682.456		수동
		2.0m 이하	m3	4,213.025	3,717.216	7,930.241		
	풍화암	2.0m 이하	m3	10,444.095	4,044.649	14,488.744		
	연 암	2.0m 이하	m3	30,292.034	2,354.423	32,646.457		
	보통암	2.0m 이하	m3	33,435.977	-	33,435.977		
	경 암	2.0m 이하	m3	5,007.126	-	5,007.126		

## 주요자재 집계표

(할증수량)

자 재 명	규격		단위	수량	비고
시 멘 트	Bulk		ton	2825	
	포 대		대	3636	
레 미 콘	25-350-15	철 근	M <sup>3</sup>	14210	
		무 근	M <sup>3</sup>		
	25-270-15	철 근	M <sup>3</sup>		
		무 근	M <sup>3</sup>	88	
	25-240-15	철 근	M <sup>3</sup>	112	
		무 근	M <sup>3</sup>		
	25-180-8	철 근	M <sup>3</sup>		
		무 근	M <sup>3</sup>	1282	
	40-135-8	무 근	M <sup>3</sup>		
철 근	고	H 32	TON	10	
		H 29	TON	420	
		H 25	TON	268	
		H 22	TON	222	
		H 19	TON	93	
	강	H 16	TON	354	
		H 13	TON	440	
		계	TON	1807	
	연	D 32	TON		
		D 29	TON		
		D 25	TON		
		D 22	TON		
		D 19	TON		
	강	D 16	TON		
		D 13	TON		
		계	TON		
골 재	세 골 재		M <sup>3</sup>	3968	
	조골재 Φ10mm		M <sup>3</sup>	1994	
	조골재 Φ13mm		M <sup>3</sup>	0	
	조골재 Φ32mm		M <sup>3</sup>		
	조골재 Φ40mm		M <sup>3</sup>		
	조골재 Φ50mm		M <sup>3</sup>		
	계		M <sup>3</sup>	5962	

### 3. 수량산출 목록 예시

#### 3.1 철도분야 공종 수량 목록

표 2 철도분야 공종 수량 목록

No.	KR CODE	공종내용	비고
1	KRQP C-02050	계측	
2	KRQP C-02060	본선부대 및 안전시설	
3	KRQP C-02061	임시선	
4	KRQP C-02062	소규모 및 철도인접공사	
5	KRQP C-04010	흙 구조물 설계일반	내용없음
6	KRQP C-04020	쌓기	
7	KRQP C-04030	깎기	
8	KRQP C-04040	연약지반	
9	KRQP C-05010	구교	
10	KRQP C-05020	배수시설	
11	KRQP C-06020	옹벽, 비탈면 보호벽, 낙석방지공	
12	KRQP C-06030	보강토옹벽	
13	KRQP C-06040	가시설구조물	
14	KRQP C-07010	지하구조물	
15	KRQP C-08100	받침 및 받침부	
16	KRQP C-09030	강교 및 강합성교	
17	KRQP C-09090	합성거더교	
18	KRQP C-10050	상부구조물 설계	
19	KRQP C-10070	T형교	
20	KRQP C-10090	박스거더교	
21	KRQP C-10100	라멘교	
22	KRQP C-11020	교대, 교각, 확대기초의 설계	
23	KRQP C-11030	얕은기초의 설계	
24	KRQP C-11040	말뚝기초의 설계	
25	KRQP C-11050	케이슨기초의 설계	

[출처] 국가철도공단 KRQP 2023년 상반기 자료

No.	KR CODE	공증내용	비고
26	KRQP C-12030	터널지보재	
27	KRQP C-12040	콘크리트 라이닝	
28	KRQP C-12060	배수 및 방수	
29	KRQP C-12070	굴착	
30	KRQP C-12080	갱구부	
31	KRQP C-12130	방재설비	
32	KRQP C-12140	개착터널	
33	KRQP C-13030	여객정거장	
34	KRQP C-13040	화물정거장	

## 3.2 BIM 기반 수량산출 표기 방식

- (1) 1차수량(LOD, 산출방식 표기) : BIM 데이터로부터 추출이 가능한 수량으로 BIM 데이터로부터 산출이 가능한 자동 또는 연동 수량을 말함.  
- 표기 → LOD : 자동수량, (LOD) : 연동수량
- (2) 2차수량(LOD, 산출방식 미표기) : BIM 데이터를 작성하지 않는 수량으로 기존 엑셀방식으로 산출이 가능한 수동 수량을 말함.  
- 표기 → 공란 : 수동수량
- (3) 단위수량 기반의 소형 구조물은 조서(길이, 개소수 등)만 산출하고 단위수량에 곱하여 산출되는 수량을 자동수량으로 구분한다.(단, 제작 구조물은 제외. 제작 집수정, 제작 옹벽 등)
- (4) 가시설, 공사 중 시설물 등은 2차 수량이나 모델 작성이 필요한 경우 1차 수량으로 작성할 수 있다.

## 1. 계측

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	연약지반계측					
1.01	층별침하계	3개/개소,30m기준	개소			
1.02	간극수압계	3개/개소,30m기준	개소			
1.03	지하수위계	심도10m기준	개소			
1.04	지표면침하핀	성토고10m기준	개소			
1.05	지중경사계	심도30m기준	개소			
1.06	변위말뚝측정계	심도10m기준	개소			
1.07	천공 및 그라우팅	BX,점토층	m			
1.08	천공기계기구설치		개소			
2	NATM터널계측	복선기준				
2.01	계측기 일반	터널 1km 미만	개월			
2.02	계측기 일반	터널 1km 이상	개월			
2.03	천단침하 및 내공변위계	설계 설치 개소	개소			
2.04	록볼트 축력계	설계 설치 개소	개소			
2.05	샷크리트 응력측정	설계 설치 개소	개소			
2.06	지중변위계	설계 설치 개소	개소			
2.07	지표침하핀	설계 설치 개소	개소			
2.08	강지보공응력계	설계 설치 개소	개소			
2.09	록볼트 인발시험	설계 설치 개소	개소			
2.10	라이닝 응력계	설계 설치 개소	개소			
2.11	전단면 내공변위계	설계 설치 개소	개소			
2.12	내공형상 변위계	설계 설치 개소	개소			
2.13	도상침하계	콘크리트/레일	개소			
2.14	도상침하계	자갈	개소			
2.15	침하형상변위계	콘크리트/레일	개소			
2.16	침하형상변위계	자갈	개소			
2.17	막장면 관찰조사	상하반굴착시 상부막장기준	개소			
3	노면복공및흙막이공계측					
3.01	천공	NX				모델 수행 시
a	천공	점토	m	(200)	1차	
b	천공	모래	m	(200)	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c	천공	자갈	m	(200)	1차	
d	천공	호박돌	m	(200)	1차	
e	천공	풍화암	m	(200)	1차	
f	천공	연암	m	(200)	1차	
g	천공	보통암	m	(200)	1차	
h	천공	경암	m	(200)	1차	
i	천공	극경암	m	(200)	1차	
<b>3.02</b>	<b>계측기설치비</b>					
a	지표침하 측정계설치		개소			
b	지중경사계설치	심도30m기준	개소			
c	지하수위계설치	심도30m기준	개소			
d	변형계설치	1Sensor	개소			
e	하중계설치	Strut용	개소			
f	건물 경사계설치	Tiltmeter	개소			
g	균열 측정계설치		개소			
h	토압계설치		개소			
i	락볼트 축력 측정계설치		개소			
<b>3.03</b>	<b>계측기손료</b>					
a	지중경사계		개월			
b	지하수위계		개월			
c	건물경사계		개월			
d	균열측정계		개월			
e	하중계손료	토압계, 변형계	개월			
f	컴퓨터손료	프린터포함	개월			
<b>3.04</b>	<b>보고서작성비</b>					
a	월간보고서		회			
b	최종보고서		회			
<b>3.05</b>	<b>계측관리비</b>		개월			
<b>3.06</b>	<b>계측분석비</b>		개월			

## 2. 본선부대 및 안전시설

번호	공종	규격	단위	수량		비고
				LOD	산출방식	
I-1	토공					
1	본선부속					
1.01	방음벽공					
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-2	구체콘크리트	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-2	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-3	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
c	시공이음정리		m²			
d	신축이음장치					
d-1	스티로폼설치	T=20mm	m²			
d-2	다웰바설치	D25×1,000mm	개			
d-3	충진재채움	실런트, 20×20mm	m			
d-4	충진재채움	실런트, 20×25mm	m			
d-5	지수판설치	PVC, 200×5T	m			
e	배수시설					
e-1	배수뒷잡석채움	소형장비	m³			
e-2	배수뒷잡석채움	대형장비	m³			
e-3	부직포설치	300g/m²	m²			
e-4	드레인보드설치	T=20mm	m²			
e-5	배수공설치	PVC PIPE, D100mm	m			
f	스페이서설치					
f-1	스페이서설치	벽체용	m²			
f-2	스페이서설치	슬래브 및 기초용	m²			
g	철근현장가공조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외
h	방음벽설치	토공				
h-1	천공	D400mm	m	(200)	1차	
h-2	H-pile박기	천공 후 향타, H=200mm이하	m	200	1차	
h-3	장비 조립 및 해체		회			
h-4	앵커볼트설치	방음벽, M20×800	개	(200)	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
h-5	지주설치	H2.0m×W4.0m	개소	200	1차	
h-6	지주설치	H4.0m×W4.0m	개소	200	1차	
h-7	지주설치	H7.0m×W2.0m	개소	200	1차	
h-8	지주설치	H9.0m×W2.0m	개소	200	1차	
h-9	방음판설치	H2.0m×W4.0m	m	200	1차	
h-10	방음판설치	H4.0m×W4.0m	m	200	1차	
h-11	방음판설치	H7.0m×W2.0m	m	200	1차	
h-12	방음판설치	H9.0m×W2.0m	m	200	1차	
h-13	방음판설치	H11.0m×W2.0m	m	200	1차	
<b>1.02</b>	<b>울타리공</b>					
a	기초콘크리트타설	소형,장비사용타설	m³	300	1차	
b	합판거푸집	6회,H=0~7m	m²	(300)	1차	
c	울타리설치					
c-1	능형망울타리	H1.6×W2.5m	m	200	1차	
c-2	가시철사울타리	H1.6×W2.5m	m	200	1차	
c-3	그물형울타리	H1.6×W2.5m	m	200	1차	
<b>2</b>	<b>개천내기</b>					
<b>2.01</b>	<b>토공</b>					
a	땅깎기					
a-1	땅깎기	토사				
a-1-1	토사깎기	소규모,불도저,19ton	m³	300	1차	
a-1-2	토사깎기	대규모,불도저,32ton	m³	300	1차	
a-1-3	토사깎기	굴삭기,1.0m³	m³	300	1차	
a-2	땅깎기	풍화암				
a-2-1	풍화암깎기	소규모,도저,19ton	m³	300	1차	
a-2-2	풍화암깎기	대규모,도저,32ton	m³	300	1차	
a-3	땅깎기	연암	m³			
a-3-1	연암깎기	대형브레이커	m³	300	1차	
a-3-2	연암깎기	미진동굴착공법,TYPE-I	m³	300	1차	
a-3-3	연암깎기	정밀진동제어발파,TYPE-II	m³	300	1차	
a-3-4	연암깎기	소규모진동제어발파,TYPE-III	m³	300	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-3-5	연암깎기	중규모진동제어발파, TYPE-IV	m³	300	1차	
a-3-6	연암깎기	일반발파, TYPE-V	m³	300	1차	
a-3-7	연암깎기	대규모발파, TYPE-VI	m³	300	1차	
a-4	땅깎기	경암				
a-4-1	경암깎기	대형브레이커	m³	300	1차	
a-4-2	경암깎기	미진동굴착공법, TYPE-I	m³	300	1차	
a-4-3	경암깎기	정밀진동제어발파, TYPE-II	m³	300	1차	
a-4-4	경암깎기	소규모진동제어발파, TYPE-III	m³	300	1차	
a-4-5	경암깎기	중규모진동제어발파, TYPE-IV	m³	300	1차	
a-4-6	경암깎기	일반발파, TYPE-V	m³	300	1차	
a-4-7	경암깎기	대규모발파, TYPE-VI	m³	300	1차	
a-5	수로땅깎기	토사	m³	300	1차	
b	흙쌓기					
b-1	하부노반다짐	토사, T=0.30m	m³	300	1차	
b-2	유용토운반					
b-2-1	무대운반	L=20m미만	m³			
b-2-2	불도저운반	L=20~60m미만	m³			
b-2-3	덤프운반	L=60m이상	m³			
b-3	수로흙쌓기	토사	m³	300	1차	
c	비탈면보호공					
c-1	떼입히기	출떼	m²			
c-2	떼입히기	평떼	m²			
c-3	돌붙임					
c-3-1	돌붙임	찰붙임, 뒷길이35cm이하	m²	200	1차	
c-3-2	돌붙임	메붙임, 뒷길이35cm이하	m²	200	1차	
c-3-3	돌붙임기초설치		m	200	1차	
c-3-4	하천보호공					
d-1	돌망태설치					
d-1-1	돌망태설치	원형, H=0.45m	m²	200	1차	
d-1-2	돌망태설치	타원형, H=0.45m	m²	200	1차	
d-2	호안용 시멘트 블럭붙이기					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d-2-1	프리캐스트제품	1000×1000×100mm	m <sup>2</sup>			
e	구조물터파기					
e-1	터파기	육상,토사,0~6m	m <sup>3</sup>			
e-2	터파기	육상,풍화암,0~6m	m <sup>3</sup>			
e-3	터파기	육상,연암,0~6m	m <sup>3</sup>			
e-4	터파기	육상,경암,0~6m	m <sup>3</sup>			
e-5	터파기	수중,토사,0~6m	m <sup>3</sup>			
e-6	터파기	수중,풍화암,0~6m	m <sup>3</sup>			
e-7	터파기	수중,연암,0~6m	m <sup>3</sup>			
e-8	터파기	수중,경암,0~6m	m <sup>3</sup>			
f	되메우기 및 다짐					
f-1	되메우기 및 다짐	기계90+인력10%,토사	m <sup>3</sup>			
f-2	되메우기 및 다짐	기계90+인력10%,풍화암	m <sup>3</sup>			
g	구조물뒷채움					
g-1	구조물뒷채움	잡석,롤러다짐	m <sup>3</sup>			
g-2	구조물뒷채움	잡석,램머다짐	m <sup>3</sup>			
g-3	구조물뒷채움	잡석,롤러+램머	m <sup>3</sup>			
h	구조물기초깔기	잡석	m <sup>3</sup>			
i	구조물기초다짐	잡석	m <sup>3</sup>			
j	물푸기					
j-1	물푸기	양수기,D150mm	hr			
j-2	물푸기	설치및운반	개소			
<b>2.02</b>	<b>수로공</b>					
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트	무근,펌프차사용	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-2	구체콘크리트	무근,펌프차사용	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-3	구체콘크리트	철근,펌프차사용	m <sup>3</sup>	200	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회,H=0~7m	m <sup>2</sup>	(200)	1차	
b-2	유로폼	벽체,보통,H=0~7m	m <sup>2</sup>	(200)	1차	
c	구조물비계					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c-1	강관비계	3개월				
c-1-1	강관비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
c-1-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
c-2	시스템비계	3개월				
c-2-1	시스템비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
c-2-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
c-3	가설계단	3개월				
c-3-1	경사형	H=6m이하	m <sup>2</sup>			
d	신축이음	합판, T=12mm	m <sup>2</sup>			
e	배수시설					
e-1	배수뒗 잡석채움	소형장비	m <sup>3</sup>			
e-2	배수뒗 잡석채움	대형장비	m <sup>3</sup>			
e-3	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
e-4	배수공설치	PVC PIPE, D50mm	m			
f	스페이서설치					
f-1	스페이서설치	벽체용	m <sup>2</sup>			
f-2	스페이서설치	슬래브및기초	m <sup>2</sup>			
g	철근현장가공조립	Type- II	ton	350	1차	표준도 외
h	수로뚜껑 제작설치					
h-1	스틸그레이팅	각종	개	200	1차	
h-2	콘크리트 수로뚜껑	각종	개	200	1차	
<b>3</b>	<b>길내기</b>					
<b>3.01</b>	<b>토공</b>					
a	땅깎기					
a-1	땅깎기	토사				
a-1-1	토사깎기	소규모, 불도저, 19ton	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-1-2	토사깎기	대규모, 불도저, 32ton	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-1-3	토사깎기	굴삭기, 1.0m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-2	땅깎기	풍화암				
a-2-1	풍화암깎기	소규모, 도저, 19ton	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-2-2	풍화암깎기	대규모, 도저, 32ton	m <sup>3</sup>	300	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-3	땅깎기	연암				
a-3-1	연암깎기	대형브레이커	m³	300	1차	
a-3-2	연암깎기	미진동굴착공법, TYPE-I	m³	300	1차	
a-3-3	연암깎기	정밀진동제어발파, TYPE-II	m³	300	1차	
a-3-4	연암깎기	소규모진동제어발파, TYPE-III	m³	300	1차	
a-3-5	연암깎기	중규모진동제어발파, TYPE-IV	m³	300	1차	
a-3-6	연암깎기	일반발파, TYPE-V	m³	300	1차	
a-3-7	연암깎기	대규모발파, TYPE-VI	m³	300	1차	
a-4	땅깎기	경암				
a-4-1	경암깎기	대형브레이커	m³	300	1차	
a-4-2	경암깎기	미진동굴착공법, TYPE-I	m³	300	1차	
a-4-3	경암깎기	정밀진동제어발파, TYPE-II	m³	300	1차	
a-4-4	경암깎기	소규모진동제어발파, TYPE-III	m³	300	1차	
a-4-5	경암깎기	중규모진동제어발파, TYPE-IV	m³	300	1차	
a-4-6	경암깎기	일반발파, TYPE-V	m³	300	1차	
a-4-7	경암깎기	대규모발파, TYPE-VI	m³	300	1차	
b	흙쌓기					
b-1	하부노반다짐	토사, T=0.30m	m³	300	1차	
b-2	유용토운반					
b-2-1	무대운반	L=20m미만	m³			
b-2-2	불도저운반	L=20~60m미만	m³			
b-2-3	덤프운반	L=60m이상	m³			
c	비탈면보호공					
c-1	떼입히기	줄떼	m²			
c-2	떼입히기	평떼	m²			
d	구조물터파기					
d-1	터파기	토사, 인력	m³			
d-2	터파기	육상, 토사, 0~6m	m³			
d-3	터파기	육상, 풍화암, 0~6m	m³			
d-4	터파기	육상, 연암, 0~6m	m³			
d-5	터파기	육상, 경암, 0~6m	m³			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
e	되메우기 및 다짐					
e-1	되메우기	토사,인력	m <sup>3</sup>			
e-2	되메우기	토사	m <sup>3</sup>			
e-3	되메우기	풍화암	m <sup>3</sup>			
f	잔토처리	토사,인력	m <sup>3</sup>			
g	구조물뒷채움	잡석	m <sup>3</sup>			
h	구조물기초갈기	잡석	m <sup>3</sup>			
i	구조물기초다짐	잡석	m <sup>3</sup>			
<b>3.02</b>	<b>수로공</b>					
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트	무근,펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-2	구체콘크리트	무근,펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-3	구체콘크리트	철근,펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회,H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
b-2	유로폼	벽체,보통,H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	구조물비계					
c-1	강관비계	3개월				
c-1-1	강관비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
c-1-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
c-2	시스템비계	3개월				
c-2-1	시스템비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
c-2-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
c-3	가설계단	3개월				
c-3-1	경사형	H=6m이하	m <sup>2</sup>			
d	신축이음	합판,T=12mm	m <sup>2</sup>			
e	배수시설					
e-1	배수뒷잡석채움	소형장비	m <sup>3</sup>			
e-2	배수뒷잡석채움	대형장비	m <sup>3</sup>			
e-3	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
e-4	배수공설치	PVC PIPE,D50mm	m			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
f	스페이서설치					
f-1	스페이서설치	벽체용	m <sup>2</sup>			
f-2	스페이서설치	슬래브및기초	m <sup>2</sup>			
g	철근현장가공조립	Type- II	ton	350	1차	표준도 외
<b>3.03</b>	<b>포장공</b>					
a	콘크리트포장					
a-1	콘크리트포장포설					
a-1-1	콘크리트포장포설	일반,소형장비	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-1-2	콘크리트포장포설	일반,대형장비	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-1-3	콘크리트포장포설	터널,소형장비	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-1-4	콘크리트포장포설	터널,대형장비	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-1-5	콘크리트포장포설	인력포설,T=0.20m	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-1-6	콘크리트포장포설	인력포설,T=0.30m	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-1-7	콘크리트포장포설	인력포설,T=0.40m	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-1-8	기계포설 장비조립 및 해체	외부 반출/반입	회			
a-1-9	기계포설 장비조립 및 해체	작업구간 이동	회			
a-2	콘크리트 포장거꾸집					
a-2-1	합판거꾸집	4회,H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-2-2	유로폼	벽체,보통,H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-3	와이어메쉬깔기	각종	m <sup>2</sup>			
a-4	콘크리트 포장양생					
a-4-1	비닐양생	PE필름,T=0.1mm	m <sup>2</sup>			
a-4-2	마대양생	PP마대,0.45×0.70m	m <sup>2</sup>			
a-5	신축이음					
a-5-1	신축이음	합판,T=12mm	m <sup>2</sup>			
a-5-2	신축줄눈	콘크리트포장	m			
a-5-3	수축줄눈	콘크리트포장	m			
a-6	보조기층포설					
a-6-1	보조기층	인력식,소형장비	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-6-2	보조기층	기계시공,길어깨포장	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-6-3	보조기층	기계시공,본선포장	m <sup>3</sup>	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-7	동상방지층포설					
a-7-1	동상방지층	인력식, 소형장비	m³	200	1차	
a-7-2	동상방지층	기계시공, 길어깨포장	m³	200	1차	
a-7-3	동상방지층	기계시공, 본선포장	m³	200	1차	
a-8	입도조정기층포설					
a-8-1	입도조정기층	인력식, 소형장비	m³	200	1차	
a-8-2	입도조정기층	기계시공, 길어깨포장	m³	200	1차	
a-8-3	입도조정기층	기계시공, 본선포장	m³	200	1차	
b	아스콘포장					
b-1	아스콘표층포설					
b-1-1	아스콘표층포설	소규모포설	m²	200	1차	
b-1-2	아스콘표층포설	소형장비	m²	200	1차	
b-1-3	아스콘표층포설	대형장비, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m²	200	1차	
b-1-4	아스콘표층포설	대형장비, 본선 3m≤시공폭	m²	200	1차	
b-1-5	택코팅	인력식, RSC-4:30 L/a	m²	200	1차	
b-1-6	택코팅	기계식, RSC-4:30L/a	m²	200	1차	
b-2	아스콘기층포설					
b-2-1	아스콘기층포설	소규모포설	m²	200	1차	
b-2-2	아스콘기층포설	소형장비	m²	200	1차	
b-2-3	아스콘기층포설	소형장비	m²	200	1차	
b-2-4	아스콘기층포설	대형장비, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m²	200	1차	
b-2-5	아스콘기층포설	대형장비, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m²	200	1차	
b-2-6	아스콘기층포설	대형장비, 본선 3m≤시공폭	m²	200	1차	
b-2-7	아스콘기층포설	대형장비, 본선 3m≤시공폭	m²	200	1차	
b-2-8	프라임코팅	인력식, RSC-3:75 L/a	m²	200	1차	
b-2-9	프라임코팅	기계식, RSC-3:75 L/a	m²	200	1차	
b-2-10	프라임코팅	인력식, MC-1:75 L/a	m²	200	1차	
b-2-11	프라임코팅	기계식, MC-1:75 L/a	m²	200	1차	
b-3	특수아스콘 표층포설					
b-3-1	개질아스콘 표층포설	기계식, 소형장비 2m>시공폭	m²	200	1차	
b-3-2	개질아스콘 표층포설	기계시공, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m²	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-3-3	개질아스콘 표층포설	기계시공,본선 3m≤시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-3-4	투배수성 아스콘표층포설	기계식,소형장비 2m>시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-3-5	투배수성 아스콘표층포설	기계시공,길어깨 2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-3-6	투배수성 아스콘표층포설	기계시공,본선 3m≤시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	차선도색					
c-1	수용성형페인트 기계식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-2	수용성형페인트 기계식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-3	수용성형페인트 기계식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-4	수용성형페인트 기계식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-5	용착식도로 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-6	용착식도로 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-7	용착식도로 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-8	용착식도로 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-9	용착식도로 수동식	횡단보도,주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
c-10	용착식도로 수동식	횡단보도,주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
c-11	용착식도로 수동식	문자,기호(백색)	m <sup>2</sup>			
c-12	용착식도로 수동식	문자,기호(백색)	m <sup>2</sup>			
c-13	수용성형페인트 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-14	수용성형페인트 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-15	수용성형페인트 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-16	수용성형페인트 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-17	수용성형페인트 수동식	횡단보도,주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
c-18	수용성형페인트 수동식	횡단보도,주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
c-19	수용성형페인트 수동식	문자,기호(백색)	m <sup>2</sup>			
c-20	수용성형페인트 수동식	문자,기호(백색)	m <sup>2</sup>			
c-21	차로밀그림	실선, 파선, 횡단보도,주차장, 문자·기호	m <sup>2</sup>			
c-22	차로밀그림	실선, 파선, 횡단보도,주차장, 문자·기호	m <sup>2</sup>			
d	차선도색제거		m <sup>2</sup>			
e	미끄럼방지포장		m <sup>2</sup>			
3.04	현장타설 L형측구 설치(포설식)					
a	콘크리트타설	무근,장비사용타설	m <sup>3</sup>	300	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b	합판거푸집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	배수공설치	PVC PIPE, D50mm	m			
d	비닐깔기	T=0.1mm	m <sup>2</sup>			
e	신축이음	합판, T=12mm	m <sup>2</sup>			
f	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
g	현장타설 L형측구 설치(포설식)	H=0.5m이하	m	200	1차	
h	현장타설 L형측구 설치(포설식)	H=1.2m	m	200	1차	
i	현장타설 L형측구 설치(포설식)	H=2.3m	m	200	1차	
<b>3.05</b>	<b>보도용 블럭포장</b>					
a	소형고압블럭포장	T=80mm이하 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	소형고압블럭포장	T=80mm이하 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	보도용블럭설치(재설치)	T=80mm이하 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
d	보도용블럭설치(재설치)	T=80mm이하 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
<b>3.06</b>	<b>경계석 및 경계블럭설치</b>					
a	기초콘크리트타설					
a-1	콘크리트타설	무근, 장비사용타설	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-2	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-3	모르타르 배합	1:3	m <sup>3</sup>			
b	보차도경계석설치	화강암				
b-1	보차도경계석설치	b+h=300미만(A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-2	보차도경계석설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-3	보차도경계석설치	b+h=350미만(A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-4	보차도경계석설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-5	보차도경계석설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-6	보차도경계석설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-7	보차도경계석설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-8	보차도경계석설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-9	보차도경계석설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-10	보차도경계석설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-11	보차도경계석설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
b-12	보차도경계석설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-13	보차도경계석설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
b-14	보차도경계석설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
b-15	보차도경계석설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
b-16	보차도경계석설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
b-17	보차도경계석설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
b-18	보차도경계석설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
b-19	보차도경계석설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
b-20	보차도경계석설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c	보차도경계블럭설치	콘크리트				
c-1	보차도경계블럭설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-2	보차도경계블럭설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-3	보차도경계블럭설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-4	보차도경계블럭설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-5	보차도경계블럭설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-6	보차도경계블럭설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-7	보차도경계블럭설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-8	보차도경계블럭설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-9	보차도경계블럭설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-10	보차도경계블럭설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-11	보차도경계블럭설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-12	보차도경계블럭설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-13	보차도경계블럭설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-14	보차도경계블럭설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-15	보차도경계블럭설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-16	보차도경계블럭설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-17	보차도경계블럭설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-18	보차도경계블럭설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-19	보차도경계블럭설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
c-20	보차도경계블럭설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d	도로경계블럭설치	콘크리트				
d-1	도로경계블럭설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d-2	도로경계블럭설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-3	도로경계블럭설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-4	도로경계블럭설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-5	도로경계블럭설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-6	도로경계블럭설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-7	도로경계블럭설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-8	도로경계블럭설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-9	도로경계블럭설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-10	도로경계블럭설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-11	도로경계블럭설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-12	도로경계블럭설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-13	도로경계블럭설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-14	도로경계블럭설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-15	도로경계블럭설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-16	도로경계블럭설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-17	도로경계블럭설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-18	도로경계블럭설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-19	도로경계블럭설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
d-20	도로경계블럭설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
<b>3.07</b>	<b>도로유지공</b>					
a	가드레일설치	지주간격 4m, 2W	m	200	1차	
b	중앙분리대가드레일	지주간격 4m, 2W	m	200	1차	
c	방호벽설치					
c-1	콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
c-2	합판거무집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
c-3	스페이서	벽체용	m²			
c-4	철근현장가공조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외
c-5	조합페인트	콘크리트면	m²			
d	교통표지판설치	각종				
d-1	원형표지판설치	D600mm	개	200	1차	
d-2	삼각표지판설치	900mm	개	200	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
e	데리네이터설치					
e-1	데리네이터설치	흡속매설용	개	200	1차	
e-2	데리네이터설치	가드레일용	개	200	1차	
e-3	데리네이터설치	옹벽용	개	200	1차	
f	도로표지병설치					
f-1	도로표지병설치	단면	개소	200	1차	
f-2	도로표지병설치	양면	개소	200	1차	
g	갈매기표지판설치	단면,450×600mm	개	200	1차	
l-2	교량공					
1	교각공					
1.01	교각접지선부설		개소			
2	교대공					
2.01	점검계단설치		개소			
3	상부공					
3.01	교량신축이음					
a	교량신축이음	궤도부,T=50mm	m			
b	교량신축이음	보도부,T=50mm	m			
c	교량신축이음	종방향,T=20mm	m			
3.02	방수공					
a	교면방수	침투식액체	m <sup>2</sup>			
b	교면방수	도막식	m <sup>2</sup>			
c	교면방수	Sheet,T=4mm	m <sup>2</sup>			
d	교면방수	Sheet,4mm,보호아스콘	m <sup>2</sup>			
3.03	물끊기흙설치	알루미늄, ㄷ30×20mm	m			
3.04	배수설비					
a	집수통제작	스텐레스,각종	개소			
b	강관제작설치	스텐레스,D100mm	m			
c	강관제작설치	스텐레스,D125mm	m			
d	고정고리제작설치	스텐레스,각종	개			
e	앵커볼트설치	D13×150mm	개			
f	배수파이프설치	D50×160mm	개			

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
g	관로뚜껑제작설치	490×300×80mm	개			
h	노출 배수관 설치	알루미늄관,FRP관, ø150~250mm이하	m			
<b>3.05</b>	<b>교량난간설치</b>					
a	교량난간설치	알루미늄	m	200	1차	
b	교량난간설치	스텐레스 (주자재 제작설치)	m	200	1차	
c	교량난간설치	스텐레스 (규격자재설치)	m	200	1차	
<b>3.06</b>	<b>교량유지관리표지판</b>					
a	교량유지관리표지판	난간용,300×210×0.5mm	개			
b	교량유지관리표지판	BOX용,500×250×0.5mm	개			
c	교량유지관리표지판	내부경간용,500×400×0.5mm	개			
<b>3.07</b>	<b>방음벽설치</b>					
a	앵커볼트설치	방음벽,M20×800	개	(200)	1차	
b	지주설치	H2.0m×W4.0m	개소	200	1차	
c	지주설치	H4.0m×W4.0m	개소	200	1차	
h	방음판설치	H7.0m×W2.0m	m	200	1차	
i	방음판설치	H9.0m×W2.0m	m	200	1차	
j	방음판설치	H11.0m×W2.0m	m	200	1차	
<b>3.08</b>	<b>방진매트설치</b>	A형	m <sup>2</sup>			
<b>3.09</b>	<b>교량점검시설설치</b>					
a	교량점검시설설치	점검통로	m <sup>2</sup>			
b	교량점검시설설치	점검계단	m <sup>2</sup>			
<b>3.10</b>	<b>전철주앵커볼트설치</b>	D36×1000mm	개			
<b>I-3</b>	<b>터널공</b>					
<b>1</b>	<b>개착식터널</b>					
<b>1.01</b>	<b>개착터널접지선부설</b>					
a	C-찬널설치					
a-1	C-찬널설치	52×34×3050mm	개소			
a-2	C-찬널설치	52×34×1050mm	개소			
b	접지설비		개소			
<b>2</b>	<b>NATM터널</b>	복선기준				
<b>2.01</b>	<b>NATM터널 접지선부설</b>					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a	동제터미널설치		개소			
b	터널접지선부설	F-GV70mm <sup>2</sup>	개월			
c	매설접지선부설	CU-35mm <sup>2</sup>	개소			
I-4	입체교차					
1	토공및기초공					
1.01	포장공					
a	혼합골재 포설 및 다짐					
a-1	보조기층포설					
a-1-1	보조기층	기계시공, 길어깨포장	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-1-2	보조기층	기계시공, 본선포장	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-2	동상방지층 포설 및 다짐					
a-2-1	동상방지층	기계시공, 길어깨포장	m <sup>3</sup>	200	1차	
a-2-2	동상방지층	기계시공, 본선포장	m <sup>3</sup>	200	1차	
b	콘크리트포장					
b-1	콘크리트포장포설					
b-1-1	콘크리트포장포설	일반, 소형장비	m <sup>3</sup>	200	1차	
b-1-2	콘크리트포장포설	일반, 대형장비	m <sup>3</sup>	200	1차	
b-1-3	기계포설 장비조립 및 해체	외부 반출/반입	회			
b-1-4	기계포설 장비조립 및 해체	작업구간 이동	회			
b-2	콘크리트포장 거푸집					
b-2-1	합판거푸집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-3	와이어메쉬깔기	각종	m <sup>2</sup>			
b-4	콘크리트포장양생	PE필름, T=0.1mm	m <sup>2</sup>			
b-5	신축이음					
b-5-1	신축이음	합판, T=12mm	m <sup>2</sup>			
b-5-2	신축줄눈	콘크리트포장	m			
b-5-3	수축줄눈	콘크리트포장	m			
c	아스콘포장					
c-1	아스콘표층포설					
c-1-1	아스콘표층포설	소규모포설	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-1-2	아스콘표층포설	소형장비	m <sup>2</sup>	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c-1-3	아스콘표층포설	대형장비, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-1-4	아스콘표층포설	대형장비, 본선 3m≤시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-1-5	택코팅	인력식, RSC-4:30 L/a	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-1-6	택코팅	기계식, RSC-4:30 L/a	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2	아스콘기층포설					
c-2-1	아스콘기층포설	소규모포설	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2-2	아스콘기층포설	소형장비	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2-3	아스콘기층포설	소형장비	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2-4	아스콘기층포설	대형장비, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2-5	아스콘기층포설	대형장비, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2-6	아스콘기층포설	대형장비, 본선 3m≤시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2-7	아스콘기층포설	대형장비, 본선 3m≤시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2-8	프라임코팅	인력식, RSC-3:75 ℓ /a	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2-9	프라임코팅	기계식, RSC-3:75 ℓ /a	m <sup>2</sup>	200	1차	
d	차선도색					
d-1	수용성형페인트 기계식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-2	수용성형페인트 기계식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-3	수용성형페인트 기계식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-4	수용성형페인트 기계식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-5	용착식도로 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-6	용착식도로 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-7	용착식도로 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-8	용착식도로 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-9	용착식도로 수동식	횡단보도, 주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
d-10	용착식도로 수동식	횡단보도, 주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
d-11	용착식도로 수동식	문자, 기호(백색)	m <sup>2</sup>			
d-12	용착식도로 수동식	문자, 기호(백색)	m <sup>2</sup>			
d-13	수용성형페인트 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-14	수용성형페인트 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-15	수용성형페인트 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
d-16	수용성형페인트 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d-17	수용성페인트 수동식	횡단보도, 주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
d-18	수용성페인트 수동식	횡단보도, 주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
d-19	수용성페인트 수동식	문자, 기호(백색)	m <sup>2</sup>			
d-20	수용성페인트 수동식	문자, 기호(백색)	m <sup>2</sup>			
d-21	차로밀그림	실선, 파선, 횡단보도 주차장, 문자기호	m <sup>2</sup>			
d-22	차로밀그림	실선, 파선, 횡단보도 주차장, 문자기호	m <sup>2</sup>			
e	미끄럼방지포장		m <sup>2</sup>			
f	보도용블럭포장					
f-1	소형고압블럭포장	T=80mm이하 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
f-2	소형고압블럭포장	T=80mm이하 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
f-3	보도용블럭설치(재설치)	T=80mm이하 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
f-4	보도용블럭설치(재설치)	T=80mm이하 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
g	경계석 및 경계 블럭설치					
g-1	기초콘크리트타설					
g-1-1	콘크리트타설	무근, 장비사용타설	m <sup>3</sup>	200	1차	
g-1-2	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
g-1-3	모르타르 배합	1:3	m <sup>3</sup>			
g-2	보차도경계석설치	화강암				
g-2-1	보차도경계석설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-2	보차도경계석설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-3	보차도경계석설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-4	보차도경계석설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-5	보차도경계석설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-6	보차도경계석설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-7	보차도경계석설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-8	보차도경계석설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-9	보차도경계석설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-10	보차도경계석설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-2-11	보차도경계석설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-2-12	보차도경계석설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-2-13	보차도경계석설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
g-2-14	보차도경계석설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-2-15	보차도경계석설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-2-16	보차도경계석설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-2-17	보차도경계석설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-2-18	보차도경계석설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-2-19	보차도경계석설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-2-20	보차도경계석설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3	보차도경계블럭설치	콘크리트				
g-3-1	보차도경계블럭설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-2	보차도경계블럭설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-3	보차도경계블럭설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-4	보차도경계블럭설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-5	보차도경계블럭설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-6	보차도경계블럭설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-7	보차도경계블럭설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-8	보차도경계블럭설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-9	보차도경계블럭설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-10	보차도경계블럭설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-3-11	보차도경계블럭설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-12	보차도경계블럭설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-13	보차도경계블럭설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-14	보차도경계블럭설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-15	보차도경계블럭설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-16	보차도경계블럭설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-17	보차도경계블럭설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-18	보차도경계블럭설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-19	보차도경계블럭설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-3-20	보차도경계블럭설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4	도로경계블럭설치	콘크리트				
g-4-1	도로경계블럭설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-2	도로경계블럭설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
g-4-3	도로경계블럭설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-4	도로경계블럭설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-5	도로경계블럭설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-6	도로경계블럭설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-7	도로경계블럭설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-8	도로경계블럭설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-9	도로경계블럭설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-10	도로경계블럭설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
g-4-11	도로경계블럭설치	b+h=300미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-12	도로경계블럭설치	b+h=300미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-13	도로경계블럭설치	b+h=350미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-14	도로경계블럭설치	b+h=350미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-15	도로경계블럭설치	b+h=400미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-16	도로경계블럭설치	b+h=400미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-17	도로경계블럭설치	b+h=500미만 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-18	도로경계블럭설치	b+h=500미만 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-19	도로경계블럭설치	b+h=500이상 (A-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
g-4-20	도로경계블럭설치	b+h=500이상 (B-TYPE, 곡선)	m	200	1차	
1.02	울타리공					
a	블럭울타리설치	H=2.0m	m	200	1차	
I-6	부대공					
1	가설공사					
1.01	가설건물					
a	감리실 및 상황실	조립식	m <sup>2</sup>			
b	현장사무소	조립식	m <sup>2</sup>			
c	창고	조립식	m <sup>2</sup>			
d	합숙소	조립식	m <sup>2</sup>			
e	시험실	조립식	m <sup>2</sup>			
f	근로자편의시설	조립식	m <sup>2</sup>			
g	컨테이너 가설사무실	B3.0×L9.0×H2.6m	개			
1.02	각종 울타리 설치 및 해체					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a	가설올타리 설치 및 철거	칼라철판, H=2.0m	m			
b	PE가설웬스 설치 및 해체	1.5×0.9m	m			
c	가림막 가설웬스 설치 및 해체	2.0×(1.2~1.8)m	m			
d	PE드럼 설치 및 해체		개소			
e	유도등 설치 및 해체	윙카호스	m			
f	가설방음벽 설치 및 철거	H=4.0m, W=2.0m	m			
g	가설올타리 설치 및 철거	EGI웬스, H=2.40m, W=1.8m	m			
h	방진망설치 및 철거		m <sup>2</sup>			
<b>1.03</b>	<b>세륜세차시설</b>					
a	세륜세차시설 설치 및 해체	자동세륜기	회			
b	세륜세차시설 유지관리		개월			
c	세륜세차시설 슬러지제거		회			
<b>1.04</b>	<b>가설 안전시설물</b>					
a	토공					
a-1	가설 안전난간대	토공구간, 2단	m			
a-2	가설 안전난간대	토공구간, 3단	m			
a-3	보행자 안전통로		m			
b	교량					
b-1	교량 낙하물방지망 설치 및 해체		m <sup>2</sup>			
b-2	교량 방호선반 설치 및 해체		m <sup>2</sup>			
b-3	가설 안전난간대	브라켓형, 2단	m			
b-4	가설 안전난간대	브라켓형, 3단	m			
b-5	가설 안전난간대	앵커형, 2단	m			
b-6	가설 안전난간대	앵커형, 3단	m			
b-7	강재거푸집 작업용 난간 설치 및 해체	2단난간	m			
<b>2</b>	<b>기존구조물철거</b>					
<b>2.01</b>	<b>무근콘크리트깨기</b>					
a	무근콘크리트깨기	T=300mm미만	m <sup>3</sup>			
b	무근콘크리트깨기	T=300mm이상	m <sup>3</sup>			
c	무근콘크리트깨기	압쇄기사용	m <sup>3</sup>			
d	무근콘크리트깨기	소형장비사용	m <sup>3</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>2.02</b>	<b>철근콘크리트깨기</b>					
a	철근콘크리트깨기	T=300mm미만	m³			
b	철근콘크리트깨기	T=300mm이상	m³			
c	철근콘크리트깨기	압쇄기사용	m³			
d	철근콘크리트깨기	소형장비사용	m³			
<b>2.03</b>	<b>콘크리트절단</b>					
a	콘크리트천공	D=50mm,바닥	m			
b	콘크리트천공	D=100mm,바닥	m			
c	콘크리트천공	D=150mm,바닥	m			
d	콘크리트천공	D=50mm,벽체	m			
e	콘크리트천공	D=100mm,벽체	m			
f	콘크리트천공	D=150mm,벽체	m			
g	콘크리트절단	Wheel Saw,T=300mm미만	m			
h	콘크리트절단	D.W.S,T=300mm이상	m²			
i	절단부재인양		m³			
<b>2.04</b>	<b>콘크리트전주파쇄</b>					
a	콘크리트전주파쇄	전주,H=8m이하	본			
b	콘크리트전주파쇄	전주,H=10m이하	본			
<b>2.05</b>	<b>블럭울타리철거</b>	H=2.0m	m			
<b>2.06</b>	<b>해체</b>	주거용,단독	m²			
<b>2.07</b>	<b>비닐하우스해체</b>		m²			
<b>2.08</b>	<b>기존포장깨기</b>					
a	콘크리트포장깨기	기계	m³			
b	아스콘포장깨기	기계	m³			
c	아스콘포장깨기	기계,굴삭기0.4m³	m³			
d	아스콘포장깨기	기계,굴삭기0.2m³	m³			
e	보도용블럭포장철거	T=80mm이하,(인력철거, A-TYPE, 재활용시)	m²			
f	보도용블럭포장철거	T=80mm이하,(인력철거, B-TYPE, 재활용시)	m²			
g	보도용블럭포장철거	T=80mm이하, (장비사용철거, A-TYPE, 재활용시)	m²			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
h	보도용블럭포장철거	T=80mm이하,(장비사용 철거,A-TYPE, 재활용시)	m <sup>2</sup>			
i	보차도경계블럭철거	b+h=300미만 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
j	보차도경계블럭철거	b+h=300미만 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
k	보차도경계블럭철거	b+h=350미만 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
l	보차도경계블럭철거	b+h=350미만 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
m	보차도경계블럭철거	b+h=400미만 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
n	보차도경계블럭철거	b+h=400미만 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
o	보차도경계블럭철거	b+h=500미만 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
p	보차도경계블럭철거	b+h=500미만 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
q	보차도경계블럭철거	b+h=500이상 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
r	보차도경계블럭철거	b+h=500이상 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
s	도로경계블럭철거	b+h=300미만 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
t	도로경계블럭철거	b+h=300미만 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
u	도로경계블럭철거	b+h=350미만 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
v	도로경계블럭철거	b+h=350미만 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
w	도로경계블럭철거	b+h=400미만 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
x	도로경계블럭철거	b+h=400미만 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
y	도로경계블럭철거	b+h=500미만 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
z	도로경계블럭철거	b+h=500미만 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
a1	도로경계블럭철거	b+h=500이상 (A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
a2	도로경계블럭철거	b+h=500이상 (B-TYPE)	m <sup>2</sup>			
<b>2.09</b>	<b>포장절단</b>					
a	콘크리트포장절단	기계	m			
b	아스콘포장절단	기계	m			
<b>2.10</b>	<b>석축혈기</b>					
a	석축혈기(유용)					
a-1	석축혈기	찰쌓기	m <sup>2</sup>			
a-2	석축혈기	메쌓기,T=0.60m이내	m <sup>2</sup>			
a-3	석축혈기	메쌓기,T=0.60m이상	m <sup>2</sup>			
b	석축혈기(폐기물)	찰쌓기,T=0.35m이상	m <sup>2</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>2.11</b>	<b>강교철거</b>					
a	강교철거	거더중량,35ton/개 미만	ton			
b	강교철거	거더중량,35~55ton/개 미만	ton			
c	강교철거	거더중량,55~75ton/개 미만	ton			
d	강교철거	거더중량,75~100ton/개 미만	ton			
e	강교철거	거더중량,100~130ton/개 미만	ton			
<b>2.12</b>	<b>PSC BEAM철거</b>		본			
<b>2.13</b>	<b>폐기물철거운반</b>					
a	콘크리트철거운반	무근조	m³			
b	콘크리트철거운반	철근조	m³			
c	아스콘철거운반		m³			
<b>2.14</b>	<b>폐기물처리수수료</b>					
a	폐기물처리수수료	콘크리트	ton			
b	폐기물처리수수료	아스콘	ton			
c	폐기물처리수수료	건설폐재류	ton			
d	폐기물처리수수료	혼합폐기물	ton			
e	폐기물처리수수료	임목폐기물	ton			
<b>2.15</b>	<b>임목철거</b>					
a	임목부리소운반		ton			
b	임목부리파쇄		ton			
<b>2.16</b>	<b>수목이식</b>					
a	수목이식	근원직경(R14)	주			
b	수목이식	근원직경(R22)	주			
c	수목이식	근원직경(R32)	주			
<b>3</b>	<b>각종자재 구입 및 운반</b>					
<b>3.01</b>	<b>골재 구입 및 운반</b>					
a	모래 구입 및 운반	L=10km	m³			
b	잡석 구입 및 운반	L=10km	m³			
c	잡석 생산 및 운반	L=10km	m³			
d	혼합골재 구입 및 운반					
d-1	혼합골재 구입 및 운반	입도조정기층,L=10km	m³			

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d-2	혼합골재 구입 및 운반	보조기층, L=10km	m³			
d-3	혼합골재 구입 및 운반	동상방지층, L=10km	m³			
d-4	혼합골재 구입 및 운반	숫크리트골재, L=10km	m³			
e	자갈 구입 및 운반					
e-1	자갈 구입 및 운반	D15mm L=10km	m³			
e-2	자갈 구입 및 운반	D25mm, L=10km	m³			
e-3	자갈 구입 및 운반	D40mm, L=10km	m³			
f	아스콘 구입 및 운반					
f-1	아스콘 구입 및 운반	#78, 표층용	m³			
f-2	아스콘 구입 및 운반	#57, 중간층용	m³			
f-3	아스콘 구입 및 운반	#467, 기층용	m³			
<b>3.02</b>	<b>각종강재운반</b>					
a	철근운반	각종	ton			
b	P.C강연선운반	7연선, D12.7mm	ton			
c	강재운반	ㄷ-형강, ㄴ-형강	ton			
d	H-PILE운반					
d-1	H-PILE운반	250×250×9×14mm	ton			
d-2	H-PILE운반	300×300×10×15mm	ton			
e	Sheet-Pile운반	400×150×13mm	ton			
f	복공판운반	2000×750×200mm	개			
g	강판운반		ton			
<b>3.03</b>	<b>화약운반</b>		kg			
<b>3.04</b>	<b>시멘트운반</b>					
a	시멘트운반	40kg/드리	포			
b	시멘트운반	벌크	ton			
<b>4</b>	<b>골재및콘크리트생산</b>					
<b>4.01</b>	<b>생산부대시설</b>					
a	크라샤설치철거					
a-1	크라샤설치	150ton	개소			
a-2	크라샤철거	150ton	개소			
b	콘크리트배치플랜트설치철거					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-1	콘크리트배치플랜트설치	120m³/hr	개소			
b-2	콘크리트배치플랜트철거	120m³/hr	개소			
c	골재세척설비	62.5m³/hr	m³			
d	수변전설비					
d-1	수변전설비가설		개소			
d-2	수변전설비철거		개소			
e	폐수처리시설					
e-1	폐수처리시설설치		개소			
e-2	폐수처리시설철거		개소			
e-3	폐수처리시설유지관리		개소월			
<b>4.02</b>	<b>쇄석골재생산</b>					
a	깎자갈생산비율		m³			
b	쇄석골재생산					
b-1	쇄석골재생산	D10mm	m³			
b-2	쇄석골재생산	D13mm	m³			
b-3	쇄석골재생산	D15mm	m³			
b-4	쇄석골재생산	D20mm	m³			
b-5	쇄석골재생산	D25mm	m³			
b-6	쇄석골재생산	D40mm	m³			
b-7	쇄석골재생산	D50mm	m³			
<b>4.03</b>	<b>콘크리트생산</b>					
a	콘크리트운반	믹서트럭, 6.0m³	m³			
b	콘크리트생산					
b-1	콘크리트생산	25-15-8	m³			
b-2	콘크리트생산	25-18-8	m³			
b-3	콘크리트생산	13-24-12	m³			
b-4	콘크리트생산	25-21-12	m³			
b-5	콘크리트생산	25-24-12	m³			
b-6	콘크리트생산	25-27-12	m³			
b-7	콘크리트생산	20-35-12	m³			
b-8	콘크리트생산	20-40-12	m³			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
5	기타부대공					
5.01	시공상세도					
a	시공상세도면작성비	단순	매			
b	시공상세도면작성비	보통	매			
c	시공상세도면작성비	복잡	매			
5.02	용지경계 말뚝 제작설치	H=0.95m	개			
5.03	열차감시원		인			
5.04	철도운행 안전관리자		인			
5.05	전기철도 안전관리자		인			
5.06	전기안전관리자		인			
5.07	안전관리자		인			
5.08	장비신호수		인			
5.09	공사용 감독차량비		개월			
5.10	안내표지판설치	각종	개			
5.11	부지사용임대료					
a	가설사무실	해당면적(㎡)×공사기간(년)	㎡			
b	B/P,C/P장	해당면적(㎡)×공사기간(년)	㎡			
c	공사용가도로	해당면적(㎡)×공사기간(년)	㎡			
d	특수선	해당면적(㎡)×공사기간(년)	㎡			
e	숏크리트 B/P장	해당면적(㎡)×공사기간(년)	㎡			
f	터널개착구간 및 가적치장	해당면적(㎡)×공사기간(년)	㎡			
g	자재야적장	해당면적(㎡)×공사기간(년)	㎡			
h	기타 임대부지	해당면적(㎡)×공사기간(년)	㎡			
5.12	준공도서작성비		PS			
a	준공도서작성		식			
b	준공도서인쇄		장			
c	CD-ROM복사		장			
d	간접비		식			
5.13	종합배치도		PS			
a	자료수집 및 조사		도엽			
b	정위치 편집		km <sup>2</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c	구조화 편집		km <sup>2</sup>			
d	도면제작 편집		km <sup>2</sup>			
e	도면인쇄		도엽			
f	간접비		식			
<b>5.14</b>	<b>품질관리비</b>					
a	품질시험비					
a-1	품질시험비	토공 및 기초공				
a-1-1	품질시험비	(품질시험종목)	회			
a-2	품질시험비	철근콘크리트공				
a-2-1	품질시험비	(품질시험종목)	회			
a-3	품질시험비	철강구조물공				
a-3-1	품질시험비	(품질시험종목)	회			
a-4	품질시험비	기타공				
a-4-1	품질시험비	(품질시험종목)	회			
a-5	품질시험차량비		개월			
b	품질관리활동비					
b-1	품질관리활동비		식			
<b>5.15</b>	<b>현장정리비</b>					
a	현장정리비	철근콘크리트조 및 철골· 철근콘크리트조	m <sup>2</sup>			
b	현장정리비	목조, 철골조, 조적조	m <sup>2</sup>			
<b>5.16</b>	<b>비산먼지방지비</b>	살수비	m <sup>2</sup>			
<b>5.17</b>	<b>축중계설치해체</b>		개소			
<b>5.18</b>	<b>전력요금</b>		kW			
5.19	한중콘크리트양생		식			

### 3. 임시선

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>토공 및 기초공</b>					모델 수행 시
<b>1.01</b>	<b>땅깎기</b>					
a	땅깎기	토사	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	땅깎기	풍화암	m <sup>3</sup>	300	1차	
c	땅깎기	연암	m <sup>3</sup>	300	1차	
d	땅깎기	경암	m <sup>3</sup>	300	1차	
e	층따기	토사	m <sup>3</sup>			
f	측구터파기	토사	m <sup>3</sup>			
<b>1.02</b>	<b>흙쌓기</b>					
a	상부노반다짐	토사, T=0.30m	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	하부노반다짐	토사, T=0.30m	m <sup>3</sup>	300	1차	
c	유용토운반	토사, 무대	m <sup>3</sup>			
d	유용토운반	토사, 불도저	m <sup>3</sup>			
e	유용토운반	토사, 덤프	m <sup>3</sup>			
f	순성토운반	토사, 덤프	m <sup>3</sup>			
g	측구뚝쌓기	토사	m <sup>3</sup>			
<b>1.03</b>	<b>흙쌓기철거</b>					
a	땅깎기	토사, 현장유용	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	땅깎기	토사, 현장유용	m <sup>3</sup>	300	1차	
c	사토처리	토사	m <sup>3</sup>			
<b>1.04</b>	<b>구조물터파기</b>					
a	터파기	육상, 토사, 0~6m	m <sup>3</sup>			
b	터파기	육상, 풍화암, 0~6m	m <sup>3</sup>			
c	터파기	육상, 연암, 0~6m	m <sup>3</sup>			
d	터파기	육상, 경암, 0~6m	m <sup>3</sup>			
<b>1.05</b>	<b>되메우기 및 다짐</b>		m <sup>3</sup>			
a	되메우기 및 다짐	토사	m <sup>3</sup>			
b	되메우기 및 다짐	풍화암	m <sup>3</sup>			
<b>1.06</b>	<b>구조물기초갈기</b>	잡석	m <sup>3</sup>			
<b>1.07</b>	<b>구조물기초다짐</b>	잡석	m <sup>3</sup>			
<b>1.08</b>	<b>씨앗뿌어붙이기</b>	초류종자+거적덮기	m <sup>2</sup>			

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
2	가배수관 설치 및 철거			200	1차	
2.01	가배수관설치					모델 수행 시
a	가배수관설치	흙관, D600mm	m	(200)	1차	
b	가배수관설치	흙관, D800mm	m	(200)	1차	
c	가배수관설치	흙관, D1000mm	m	(200)	1차	
2.02	가배수관철거					
a	가배수관철거	흙관, D600mm	m			
b	가배수관철거	흙관, D800mm	m			
c	가배수관철거	흙관, D1000mm	m			
3	임시승강장 설치 및 철거					모델 수행 시
3.01	임시승강장설치					
a	침목설치	150×2402500mm	개			
b	고정철근설치		개			
c	소형고압블럭포장	T=80mm이하(A-TYPE)	m <sup>2</sup>			
3.02	임시승강장철거					
a	침목철거	150240×2500mm	개			
b	소형고압블럭철거	T = 60~80mm	m <sup>2</sup>			
3.03	콘크리트포장포설					
a	콘크리트포장포설	인력포설, T=0.2m	m <sup>3</sup>	200	1차	
b	합판거무집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	와이어메쉬깔기	각 종	m <sup>2</sup>			
d	콘크리트포장양생	비닐, T=0.1mm	m <sup>2</sup>			
e	보조기층	T=20cm	m <sup>3</sup>	200	1차	
3.04	콘크리트포장철거		m <sup>3</sup>			
4	건널목 설치 및 철거					
4.01	건널목설치					
a	건널목설치	폭5m, 1선식	개소			
b	건널목설치	폭5m, 2선식	개소			
4.02	건널목철거					
a	건널목철거	폭5m, 1선식	개소			
b	건널목철거	폭5m, 2선식	개소			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
5	공사용강교 제작 및 설치					모델 수행 시
5.01	공사용강교제작					
a	하로판제작 및 횡빔제작	단순플레이트거더	ton	200	1차	
b	BU-Beam 제작	단순판형 I	ton	200	1차	
c	볼트조이기	고장력볼트	개			
d	방사선검사		매			
e	자분탐상검사		m			
f	자동초음파탐상검사(PAUT)		m			
g	초음파탐상검사(UT)		m			
5.02	공사용강교도장	일반중방식				
a	강교외부도장	공 장	m <sup>2</sup>			
b	강교외부도장	현 장	m <sup>2</sup>			
c	강교SPlice도장	공 장	m <sup>2</sup>			
d	외부B/S도장	현 장	m <sup>2</sup>			
e	강교도장	녹막이2회+조합2회	m <sup>2</sup>			
5.03	공사용강교설치					
a	강교운반					
a-1	강교운반	공장 ~ 현장	ton			
a-2	강교운반	포철연관단지내운반	ton			
b	강교가설	거더중량35ton/개 미만	ton			
c	강교가설	거더중량,35~55ton/개 미만	ton			
5.04	공사용강교철거					
a	강교철거	거더중량,35ton/개 미만	ton			
b	강교철거	거더중량,35~55ton/개 미만	ton			
c	철골재철거		ton			
d	강교철거운반	현장 ~ 창고	ton			
6	새들침목 설치 및 철거					
6.01	새들침목설치	목침목 3단	조			
6.02	새들침목철거	목침목 3단	조			

#### 4. 소규모 및 철도인접공사

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
II-1	토공					모델 수행 시
1	본선토공					
1.01	별개제근 및 벌목					
a	별개제근	입목본수도, 50~60%	m <sup>2</sup>			
b	벌목	높이평균	m <sup>2</sup>			
1.02	측구공					
a	측구뚫쌓기	토 사	m <sup>3</sup>			
b	측구터파기	토 사	m <sup>3</sup>			
1.03	땅깎기					
a	토사					
a-1	토사깎기	인력	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-2	토사깎기	굴삭기, 0.4m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-3	토사깎기	굴삭기, 0.7m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-4	토사깎기	굴삭기, 0.4m <sup>3</sup> , 열차할증	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	풍화암					
b-1	풍화암깎기	인력	m <sup>3</sup>	300	1차	
b-2	풍화암깎기	대형브레이커	m <sup>3</sup>	300	1차	
c	염암					
c-1	염암깎기	인력	m <sup>3</sup>	300	1차	
c-2	염암깎기	대형브레이커	m <sup>3</sup>	300	1차	
d	경암					
d-1	경암깎기	인력	m <sup>3</sup>	300	1차	
d-2	경암깎기	대형브레이커	m <sup>3</sup>	300	1차	
1.04	흙쌓기					
a	상부노반다짐	토사, H=0.30m	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	하부노반다짐	토사, H=0.30m	m <sup>3</sup>	300	1차	
1.05	유용토운반					
a	덤프운반	토사, D/T=8ton	m <sup>3</sup>			
b	덤프운반	토사, D/T=15ton	m <sup>3</sup>			
c	덤프운반	풍화암, D/T=15ton	m <sup>3</sup>			
d	덤프운반	풍화암, D/T=8ton	m <sup>3</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
e	덤퐁운반	연암,D/T=15ton	m³			
f	덤퐁운반	경암,D/T=15ton	m³			
<b>1.06</b>	<b>순성토운반</b>					
a	토사	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
<b>1.07</b>	<b>사토처리</b>					
a	토사	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
b	풍화암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
c	연암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
d	경암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
<b>1.08</b>	<b>깎기부 비탈면보호공</b>					
a	비탈면고르기					
a-1	풍화암 면고르기		m²			
a-2	연암 면고르기		m²			
a-3	경암 면고르기		m²			
b	떼입히기					
b-1	평떼붙임		m²			
c	코어네트					
c-1	코어네트	땅깎기부	m²			
d	절토사면녹화					
d-1	절토사면녹화	T = 5cm	m²			
d-2	절토사면녹화	T = 7cm	m²			
d-3	절토사면녹화	T = 10cm	m²			
d-4	절토사면녹화	T = 15cm	m²			
d-5	절토사면녹화(기계기구 설치 및 해체)		회			
e	덩굴식물식재	줄사철, 등나무	주			
<b>1.09</b>	<b>깎기부 구조물보호공</b>					
a	숏크리트 붐어붙이기	T = 100mm	m²			
b	비탈면앵커공					
b-1	어스앵커공					
b-1-1	어스앵커 천공 및 보강재 삽입	토사	m	(200)	1차	
b-1-2	어스앵커 천공 및 보강재 삽입	풍화암	m	(200)	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-1-3	어스앵커 그라우팅		공	(200)	1차	
b-1-4	PC콘 조립 및 인장		공	(200)	1차	
b-1-5	지압판 및 브라켓트 제작		공	(200)	1차	
b-1-6	장비조립 및 해체	비탈면보강공	회			
b-1-7	보호콘크리트설치		공	(200)	1차	
b-2	록앵커공					
b-2-1	록앵커 천공 및 보강재 삽입	토사	m	(200)	1차	
b-2-2	록앵커 천공 및 보강재 삽입	풍화암	m	(200)	1차	
b-2-3	록앵커그라우팅		공	(200)	1차	
b-2-4	PC콘 조립 및 인장		공	(200)	1차	
b-2-5	지압판 및 브라켓트 제작		공	(200)	1차	
b-2-6	보호콘크리트설치		공	200	1차	
b-2-7	격자블럭제작 및 설치		공	200	1차	
b-2-8	장비조립 및 해체	비탈면보강공	회			
b-3	록볼트공	D25×5m	개	200	1차	
b-4	쏘일네일공	D29×8m				
b-4-1	쏘일네일천공	토사	m	(200)	1차	
b-4-2	쏘일네일천공	풍화암	m	(200)	1차	
b-4-3	쏘일네일공	일반, 천공제외	공	200	1차	
b-4-4	장비조립 및 해체	비탈면보강공	회			
<b>1.10</b>	<b>쌓기부 비탈면보호공</b>					
a	떼입히기					
a-1	줄떼붙임	흙쌓기부	m <sup>2</sup>			
b	코어네트					
b-1	코어네트	흙쌓기부	m <sup>2</sup>			
c	씨앗봄어붙이기	초류종자	m <sup>2</sup>			
d	씨앗봄어붙이기	초류종자+거적덮기	m <sup>2</sup>			
<b>1.11</b>	<b>쌓기부 구조물보호공</b>					
a	비탈면돌붙임					
a-1	돌붙임	찰붙임, 뒷길이0.35m이하	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-2	돌붙임	메붙임, 뒷길이0.35m이하	m <sup>2</sup>	200	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-3	돌붙임기초설치	기울기 1:1.8	m	200	1차	
b	비탈면콘크리트붙임	T = 0.20m	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	비탈면콘크리트블럭설치					
c-1	비탈면콘크리트블럭	인력,50kg미만,H=15m이하	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2	비탈면콘크리트블럭	기계,50kg이상,H=15m이상	m <sup>2</sup>	200	1차	
d	비탈면 P.E블럭설치	1:1.0~1.5	m <sup>2</sup>	200	1차	
e	공사용비탈면보호가시설					
e-1	비탈면가보호망	2회 사용	m <sup>2</sup>			
e-2	가도수로설치	P.E필름,T=0.1mm	m			
f	비탈면점검로설치	B = 0.9m	m	200	1차	
<b>2</b>	<b>본선부속</b>					
<b>2.01</b>	<b>토공</b>					
a	구조물 터파기					
a-1	토사터파기					
a-1-1	터파기	토사,인력	m <sup>3</sup>			
a-1-2	터파기	토사,소형,0~6m	m <sup>3</sup>			
a-1-3	터파기	토사,0~6m	m <sup>3</sup>			
a-2	풍화암터파기					
a-2-1	터파기	풍화암,인력	m <sup>3</sup>			
a-2-2	터파기	풍화암,대형브레이카,0~6m	m <sup>3</sup>			
a-3	연암터파기					
a-3-1	터파기	연암,인력	m <sup>3</sup>			
a-3-2	터파기	연암,대형브레이카,0~6m	m <sup>3</sup>			
a-4	경암터파기					
a-4-1	터파기	경암,인력	m <sup>3</sup>			
a-4-2	터파기	경암,대형브레이카,0~6m	m <sup>3</sup>			
a-4-3	되메우기 및 다짐					
b-1	되메우기	인력100%,토사	m <sup>3</sup>			
b-2	되메우기 및 다짐	기계90+인력10%,토사	m <sup>3</sup>			
b-3	되메우기 및 다짐	기계90+인력10%,풍화암	m <sup>3</sup>			
c	잔토처리	인 력	m <sup>3</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d	구조물뒷채움					
d-1	구조물뒷채움	잡석, 롤러다짐	m³			
d-2	구조물뒷채움	잡석, 램머다짐	m³			
d-3	구조물뒷채움	잡석, 롤러+램머	m³			
e	구조물기초깔기	잡 석	m³			
f	구조물기초다짐	잡 석	m³			
g	물푸기					
g-1	물푸기	양수기, D150mm	hr			
g-2	물푸기	설치맞운반	개소			
<b>2.02</b>	<b>현장타설 콘크리트수로</b>					
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-2	구체콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-3	구체콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-2	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	(300)	1차	
c	구조물 비계					
c-1	강관비계	3개월				
c-1-1	강관비계	H=10m이하	m²			
c-1-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c-2	시스템 비계	3개월				
c-2-1	시스템비계	H=10m이하	m²			
c-2-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c-3	가설계단	3개월				
c-3-1	경사형	H=6m이하	m²			
c	신축이음	합판, T=12mm	m²			
d	배수시설					
d-1	배수뒷잡석채움	소형장비	m³			
d-2	배수뒷잡석채움	대형장비	m³			
d-3	부직포설치	300g/m²	m²			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d-4	배수공설치	PVC PIPE, D50mm	m			
e	스페이서설치					
e-1	스페이서설치	벽체용	m <sup>2</sup>			
e-2	스페이서설치	슬래브 및 기초	m <sup>2</sup>			
f	철근현장 가공 및 조립					
f-1	철근현장 가공 및 조립	Type-Ⅰ	ton	350	1차	표준도 외
f-2	철근현장 가공 및 조립	Type-Ⅱ	ton	350	1차	표준도 외
f-3	철근현장 가공 및 조립	Type-Ⅲ	ton	350	1차	표준도 외
<b>2.03</b>	<b>현장타설 콘크리트옹벽</b>					
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-2	구체콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-3	구체콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
b-2	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
b-3	문양거푸집	판넬	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	강관비계	3개월	m <sup>2</sup>			
d	시공이음면정리		m <sup>2</sup>			
e	신축이음장치					
e-1	신축이음	스티로폼, T=20mm	m <sup>2</sup>			
e-2	다웰바설치	D25×1,000mm	개			
e-3	충진재채움	실런트, 20×20mm	m			
f	수축줄눈설치					
f-1	수축줄눈설치	목재, 15×15mm	m			
f-2	균열유발 줄눈설치	10×10mm	m			
g	배수시설					
g-1	배수뒷잡석채움		m <sup>3</sup>			
g-2	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
g-3	드레인보드설치	T = 20mm	m <sup>2</sup>			
g-4	배수공설치	PVC PIPE, D100mm	m			

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
g-5	쏘일시멘트	1:15	m³			
h	스페이서설치					
h-1	스페이서설치	벽체용	m²			
h-2	스페이서설치	슬래브 및 기초용	m²			
i	철근현장 가공 및 조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외
<b>2.04</b>	<b>방음벽공</b>					
a	옹벽형 방음벽공					
a-1	콘크리트타설					
a-1-1	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-1-2	구체콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-1-3	구체콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-2	거푸집					
a-2-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
a-2-2	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	(300)	1차	
a-2-3	문양거푸집	판넬	m²	(300)	1차	
a-3	강관비계	3개월	m²			
a-4	시공이음면정리		m²			
a-5	신축이음장치					
a-5-1	신축이음	스티로폼, T=20mm	m²			
a-5-6	다웰바설치	D25×1,000mm	개			
a-5-7	충진재채움	실런트, 20×20mm	m			
a-6	수축줄눈설치		m			
a-7	배수시설					
a-7-1	배수뒷잡석채움		m³			
a-7-2	부직포설치	300g/m²	m²			
a-7-3	드레인보드설치	T = 20mm	m²			
a-7-4	배수공설치	PVC PIPE, D100mm	m			
a-7-5	쏘일시멘트	1:15	m³			
a-8	스페이서설치					
a-8-1	스페이서설치	벽체용	m²			
a-8-2	스페이서설치	슬래브 및 기초용	m²			

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-9	철근현장 가공 및 조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외
a-10	방음벽설치					
a-10-1	앵커볼트설치	방음벽, M20×800	개	(200)	1차	
a-10-2	지주설치	H2.0m×W4.0m	개소	200	1차	
a-10-3	지주설치	H4.0m×W4.0m	개소	200	1차	
a-10-4	지주설치	H7.0m×W2.0m	개소	200	1차	
a-10-5	지주설치	H9.0m×W2.0m	개소	200	1차	
a-10-6	방음판설치	H2.0m×W4.0m	m	200	1차	
a-10-7	방음판설치	H4.0m×W4.0m	m	200	1차	
a-10-8	방음판설치	H7.0m×W2.0m	m	200	1차	
a-10-9	방음판설치	H9.0m×W2.0m	m	200	1차	
a-10-10	방음판설치	H11.0m×W2.0m	m	200	1차	
a-11	콘크리트앵커 천공 및 설치					
a-11-1	콘크리트앵커 천공		공	(200)	1차	
a-11-2	케미칼앵커설치		공	(200)	1차	
b	토공형 방음벽공					
b-1	천공	D400mm	m	(200)	1차	
b-2	장비 조립 및 해체		회			
b-3	채움콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b-4	거푸집					
b-4-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-4-2	거푸집	P.E Pipe D400mm	m	(300)	1차	
b-5	콘크리트블럭 제작설치	120×500×3960mm	개	200	1차	
b-5	콘크리트블럭 제작설치	120×500×3960mm	개	200	1차	
b-6	방음벽지주박기(천공후향타)	150×150×7×10mm, L=4m	개소	(200)	1차	
b-7	방음벽설치					
b-7-1	앵커볼트설치	방음벽, M20×800	개			
b-7-2	지주설치	H2.0m×W4.0m	개소	200	1차	
b-7-3	지주설치	H4.0m×W4.0m	개소	200	1차	
b-7-4	지주설치	H7.0m×W2.0m	개소	200	1차	
b-7-5	지주설치	H9.0m×W2.0m	개소	200	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-7-6	방음판설치	H2.0m×W4.0m	m	200	1차	
b-7-7	방음판설치	H4.0m×W4.0m	m	200	1차	
b-7-8	방음판설치	H7.0m×W2.0m	m	200	1차	
b-7-9	방음판설치	H9.0m×W2.0m	m	200	1차	
b-7-10	방음판설치	H11.0m×W2.0m	m	200	1차	
<b>3</b>	<b>길내기</b>					
<b>3.01</b>	<b>포장공</b>					
a	콘크리트포장					
a-1	콘크리트포장포설					
a-1-1	콘크리트포장포설	인력포설, T=0.20m	m³	200	1차	
a-2	콘크리트포장거푸집					
a-2-1	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	200	1차	
a-2-2	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	200	1차	
a-3	와이어메쉬깔기	각종	m²			
a-4	콘크리트포장양생					
a-4-1	비닐양생	PE필름, T=0.1mm	m²			
a-5	신축이음					
a-5-1	신축이음	합판, T=12mm	m²			
a-5-2	신축줄눈	콘크리트포장	m			
a-5-3	수축줄눈	콘크리트포장	m			
a-6	보조기층포설					
a-6-1	보조기층	인력식, 소형장비	m³	200	1차	
a-6-2	보조기층	기계시공, 본선포장	m³	200	1차	
a-7	동상방지층포설					
a-7-1	동상방지층	인력식, 소형장비	m³	200	1차	
a-7-2	동상방지층	기계시공, 본선포장	m³	200	1차	
b	아스콘포장					
b-1	아스콘표층포설					
b-1-1	아스콘표층포설	소규모포설	m²	200	1차	
b-1-2	아스콘표층포설	소형장비	m²	200	1차	
b-1-3	아스콘표층포설	대형장비, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m²	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-1-4	아스콘표층포설	대형장비,본선 3m≤시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-1-5	택코팅	인력식,RSC-4:30 L/a	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-1-6	택코팅	기계식,RSC-4:30 L/a	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2	아스콘기층포설			200	1차	
b-2-1	아스콘기층포설	소규모포설	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-2	아스콘기층포설	소형장비	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-3	아스콘기층포설	소형장비	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-4	아스콘기층포설	대형장비, 길어깨2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-5	아스콘기층포설	대형장비, 길어깨2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-6	아스콘기층포설	대형장비, 길어깨2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-7	아스콘기층포설	대형장비, 길어깨2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-8	프라임코팅	인력식, RSC-3:75 L/a	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-9	프라임코팅	기계식, RSC-3:75 L/a	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-10	프라임코팅	인력식, MC-1:75 L/a	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2-11	프라임코팅	기계식, MC-1:75 L/a	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-3	특수아스콘표층포설		m <sup>2</sup>			
b-3-1	투배수성아스콘표층포설	기계식,소형장비 2m )시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-3-2	투배수성아스콘표층포설	기계시공, 길어깨 2m≤시공폭<3m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-3-3	투배수성아스콘표층포설	기계시공,본선 3m≤시공폭	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	차선도색					
c-1	수용성형페인트 기계식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-2	수용성형페인트 기계식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-3	수용성형페인트 기계식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-4	수용성형페인트 기계식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-5	용착식도로 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-6	용착식도로 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-7	용착식도로 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-8	용착식도로 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-9	용착식도로 수동식	횡단보도, 주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
c-10	용착식도로 수동식	횡단보도, 주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
c-11	용착식도로 수동식	문자, 기호(백색)	m <sup>2</sup>			

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c-12	웅착식도로 수동식	문자, 기호(백색)	m <sup>2</sup>			
c-13	수용성형페인트 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-14	수용성형페인트 수동식	실선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-15	수용성형페인트 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-16	수용성형페인트 수동식	파선(백색/황색)	m <sup>2</sup>			
c-17	수용성형페인트 수동식	횡단보도, 주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
c-18	수용성형페인트 수동식	횡단보도, 주차장(백색)	m <sup>2</sup>			
c-19	수용성형페인트 수동식	문자, 기호(백색)	m <sup>2</sup>			
c-20	수용성형페인트 수동식	문자, 기호(백색)	m <sup>2</sup>			
c-21	차로밀그림	실선, 파선, 횡단보도 주차장, 문자 기호	m <sup>2</sup>			
c-22	차로밀그림	실선, 파선, 횡단보도 주차장, 문자 기호	m <sup>2</sup>			
d	차선도색제거		m <sup>2</sup>			
e	미끄럼방지포장		m <sup>2</sup>			
3.02	현장타설 L형측구					
a	콘크리트타설	무근, 장비사용타설	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	합판거푸집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	배수공설치	PVC PIPE, D50mm	m			
d	비닐깔기	T=0.1mm	m <sup>2</sup>			
e	신축이음	합판, T=12mm	m <sup>2</sup>			
f	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
g	현장타설 L형측구설치(포설식)	H=0.5m이하	m	200	1차	
h	현장타설 L형측구설치(포설식)	H=1.2m	m	200	1차	
i	현장타설 L형측구설치(포설식)	H=2.3m	m	200	1차	
3.03	보도용블럭포장					
a	소형고압블럭포장	T=80mm이하(A-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	소형고압블럭포장	T=80mm이하(B-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	보도용블럭설치(재설치)	T=80mm이하(A-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
d	보도용블럭설치(재설치)	T=80mm이하(B-TYPE)	m <sup>2</sup>	200	1차	
3.04	경계석및경계블럭설치					
a	기초콘크리트타설					
a-1	콘크리트타설	무근, 장비사용타설	m <sup>3</sup>	300	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-2	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
a-3	모르타르 배합	1:03	m <sup>3</sup>		1차	
b	보차도경계석설치	화강암				
b-1	보차도경계석설치	b+h=500미만(A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
b-2	보차도경계석설치	b+h=500미만(B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c	보차도경계블럭설치	콘크리트				
c-1	보차도경계블럭설치	b+h=500미만(A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
c-2	보차도경계블럭설치	b+h=500미만(B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d	도로경계블럭설치	콘크리트				
d-1	도로경계블럭설치	b+h=300미만(A-TYPE, 직선)	m	200	1차	
d-2	도로경계블럭설치	b+h=300미만(B-TYPE, 직선)	m	200	1차	
<b>3.05</b>	<b>도로유지공</b>					
a	가드레일설치	지주간격 4m, 2W	m	200	1차	
b	방호벽설치					
b-1	콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
b-2	합판거푸집	3회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
b-3	스페이서	벽체용	m <sup>2</sup>			
b-4	철근현장가공조립	Type- I	ton	350	1차	
b-5	조합페인트	2회, 콘크리트면	m <sup>2</sup>			
c	교통표지판설치	각종				
c-1	원형표지판설치	D600mm	개	200	1차	
c-2	삼각표지판설치	900mm	개	200	1차	
d	데리네이터설치					
d-1	데리네이터설치	흡속매설용	개	200	1차	
d-2	데리네이터설치	가드레일용	개	200	1차	
d-3	데리네이터설치	옹벽용	개	200	1차	
e	도로표지병설치					
e-1	도로표지병설치	단면	개소	200	1차	
e-2	도로표지병설치	양면	개소	200	1차	
f	갈매기표지판설치	단면, 450×600mm	개	200	1차	
<b>4</b>	<b>공사용가도</b>					모델 수행 시

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>4.01</b>	<b>흙쌓기</b>	유용토 및 순성토				
a	유용토흙쌓기	토사, 무대	m³	300	1차	
b	유용토흙쌓기	토사, 도저	m³	300	1차	
c	유용토흙쌓기	토사, 덤프, L=60m이상	m³	300	1차	
d	순성토흙쌓기	토사, 덤프, L=60m이상	m³	300	1차	
e	잡석깔기		m³			
<b>4.02</b>	<b>흙쌓기 철거</b>					
a	땅깎기	토사, 현장유용, 굴삭기	m³	300	1차	
b	땅깎기	토사, 현장유용, 도저19ton	m³	300	1차	
c	사토처리	토사, L=60m이상	m³			
<b>4.03</b>	<b>가배수관 설치 및 철거</b>					
a	가배수관설치					
a-1	가배수관설치	흙관, D600mm	m	200	1차	
a-2	가배수관설치	흙관, D800mm	m	200	1차	
a-3	가배수관설치	흙관, D1000mm	m	200	1차	
b	가배수관철거					
b-1	가배수관철거	흙관, D600mm	m	(200)	1차	
b-2	가배수관철거	흙관, D800mm	m	(200)	1차	
b-3	가배수관철거	흙관, D1000mm	m	(200)	1차	
<b>4.04</b>	<b>P.P마대쌓기</b>	0.40×0.70mm	m²			
<b>4.05</b>	<b>P.P마대헐기</b>	0.40×0.70mm	m²			
<b>4.06</b>	<b>톤마대쌓기</b>	100×100cm	m²			
<b>4.07</b>	<b>톤마대헐기</b>	100×100cm	m²			
<b>II-2</b>	<b>노면복공 및 흙막이공</b>					
<b>1</b>	<b>말뚝박기용천공</b>					모델 수행 시
<b>1.01</b>	<b>천공</b>	D400mm	m	(200)	1차	
<b>1.02</b>	<b>케장비 조립 및 해체</b>		회			
a	케이싱설치및철거	D400mm	m	(200)	1차	
<b>1.03</b>	<b>천공홀 되메우기</b>					
a	천공홀 되메우기	D400mm	m			
<b>2</b>	<b>강재소운반 및 사용료</b>					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>2.01</b>	<b>강재소운반</b>					
a	강재소운반	가공장⇒현장				
a-1	H-PILE소운반	250×250×9×14mm	ton			
a-2	SHEET-PILE소운반	400×150×13mm	ton			
b	강재소운반	현장⇒가공장				
b-1	H-PILE소운반	250×250×9×14mm	ton			
b-2	SHEET-PILE소운반	400×150×13mm	ton			
<b>2.02</b>	<b>강재사용료</b>					
a	H-PILE사용료	250×250×9×14mm				
a-1	H-PILE사용료	3개월 미만	ton			
a-2	H-PILE사용료	6개월 미만	ton			
a-3	H-PILE사용료	1년 미만	ton			
a-4	H-PILE사용료	1년 이상	ton			
a-5	H-PILE사용료	매물	ton			
b	SHEET-PILE사용료	400×150×13mm				
b-1	SHEET-PILE사용료	3개월 미만	ton			
b-2	SHEET-PILE사용료	6개월 미만	ton			
b-3	SHEET-PILE사용료	1년 미만	ton			
b-4	SHEET-PILE사용료	1년 이상	ton			
b-5	SHEET-PILE사용료	매물	ton			
<b>3</b>	<b>H-PILE박기 및 뽑기</b>					
<b>3.01</b>	<b>H-PILE박기</b>					
a	H-PILE박기	250×250×9×14mm	m	200	1차	
b	H-PILE이음	250×250×9×14mm	개소			
c	H-PILE절단	250×250×9×14mm	개소			
<b>3.02</b>	<b>H-PILE뽑기</b>					
a	H-PILE뽑기	250×250×9×14mm	본	(200)	1차	
b	H-PILE이음해체	250×250×9×14mm	개소			
<b>4</b>	<b>SHEET-PILE박기 및 뽑기</b>					
<b>4.01</b>	<b>SHEET-PILE박기</b>					
a	SHEET-PILE박기	400×150×13mm				

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-1	SHEET-PILE박기	400×150×13mm	m	200	1차	
a-2	SHEET-PILE박기	400×150×13mm	m	200	1차	
a-3	SHEET-PILE박기	400×150×13mm	m	200	1차	
b	SHEET-PILE이음	400×150×13mm	개소			
c	SHEET-PILE절단	400×150×13mm	개소			
d	쌓기파일제작	400×150×13mm	본			
e	코너파일제작	400×150×13mm	본			
f	SHEET-PILE지수재도포	수평창지수재	m			
g	안내보용제작	직선형기준틀	본			
h	H-PILE향타	안내보용	본	200	1차	
4.02	SHEET-PILE뽑기					
a	SHEET-PILE뽑기			(200)	1차	
a-1	SHEET-PILE뽑기	400×150×13mm	본	(200)	1차	
a-2	SHEET-PILE뽑기	400×150×13mm	본			
b	SHEET-PILE이음해체	400×150×13mm	개소			
c	H-PILE인발		본	(200)	1차	
5	띠장재설치 및 철거					
<b>5.01</b>	<b>띠장재설치</b>					
a	H-BEAM설치	250×250×9×14mm	m	200	1차	
b	H-PILE절단	250×250×9×14mm	개소			
c	띠장재이음	250×250×9×14mm	개소			
d	띠장코너이음	250×250×9×14mm	개소			
e	브라켓설치					
e-1	브라켓설치	D22×1,450mm	개소			
e-2	브라켓설치	D22×980mm	개소			
e-3	브라켓설치	L-90×90×10mm	개소			
<b>5.02</b>	<b>띠장재철거</b>					
a	H-BEAM철거	250×250×9×14mm	m	(200)	1차	
b	띠장이음철거	250×250×9×14mm	개소			
c	코너이음해체	250×250×9×14mm	개소			
d	브라켓철거					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d-1	브라켓철거	D22×1,450mm	개소			
d-2	브라켓철거	D22×980mm	개소			
d-3	브라켓철거	L-90×90×10mm	개소			
<b>6</b>	<b>버팀보설치 및 철거</b>	사보강포함				
<b>6.01</b>	<b>버팀보설치</b>	사보강포함				
a	버팀보설치	250×250×9×14mm	본	200	1차	
b	H-PILE절단	250×250×9×14mm	개소			
c	버팀보이음	250×250×9×14mm	개소			
d	버팀보연결	250×250×9×14mm	개소			
e	사보강연결	250×250×9×14mm	개소			
f	JACK설치					
f-1	JACK설치	50 TON	개소	200	1차	
f-2	JACK설치	100 TON	개소	200	1차	
<b>6.02</b>	<b>버팀보철거</b>	사보강포함				
a	버팀보철거	250×250×9×14mm	본	(200)	1차	
b	버팀보이음해체	250×250×9×14mm	개소			
c	버팀보연결해체	250×250×9×14mm	개소			
d	사보강연결해체	250×250×9×14mm	개소			
e	JACK철거					
e-1	JACK철거	50 TON	개소	(200)	1차	
e-2	JACK철거	100 TON	개소	(200)	1차	
<b>7</b>	<b>C-형강설치 및 철거</b>					
<b>7.01</b>	<b>C-형강설치</b>					
a	C-형강소운반	250×90×9×13mm	ton			
b	C-형강설치	250×90×9×13mm	m	200	1차	
c	C-형강절단	250×90×9×13mm	개소			
d	C-형강연결	250×90×9×13mm	개소			

## 5. 쌓기

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	수량산출일반					
2	본선 및 지축토공의 경계					
3	별개제근 및 벌목					
a	별개제근	입목본수도, 50~60%	m <sup>2</sup>			
b	벌목	높이평균	m <sup>2</sup>			
4	표토제거					
a	답구간	T = 0.20m	m <sup>2</sup>			
b	답외구간	T = 0.15m	m <sup>2</sup>			
5	측구공					
a	측구뚝쌓기	토 사	m <sup>3</sup>			
b	측구터파기	토 사	m <sup>3</sup>			
6	흙쌓기					
a	다짐공					
a-1	상부노반다짐	토사, H=0.30m	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-2	하부노반다짐	토사, H=0.30m	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-3	하부노반다짐	풍화암, H=0.50m	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-4	하부노반다짐	연·경암, H=0.50m	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	비탈면다짐	토 사	m <sup>3</sup>	300	1차	
7	유용토운반					
a	무대운반					
a-1	토사	L= 20m 미만	m <sup>3</sup>			
a-2	풍화암	L= 20m 미만	m <sup>3</sup>			
a-3	연암	L= 20m 미만	m <sup>3</sup>			
a-4	경암	L= 20m 미만	m <sup>3</sup>			
b	불도저운반					
b-1	토사	L= 20~60m 미만	m <sup>3</sup>			
b-2	풍화암	L= 20~60m 미만	m <sup>3</sup>			
b-3	연암	L= 20~60m 미만	m <sup>3</sup>			
b-4	경암	L= 20~60m 미만	m <sup>3</sup>			
c	덤프운반					
c-1	토사	D/T=15ton, L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c-2	토사	D/T=24ton,L= 60m 이상	m³			
c-3	풍화암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
c-4	풍화암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m³			
c-5	연암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
c-6	연암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m³			
c-7	경암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
c-8	경암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m³			
c-9	연암	L= 60m 이상	m³			
c-10	경암	L= 60m 이상	m³			
<b>8</b>	<b>순성토운반</b>					
a	토사	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
b	토사	D/T=24ton,L= 60m 이상	m³			
c	풍화암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
d	풍화암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m³			
e	연암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
f	연암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m³			
g	경암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m³			
h	경암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m³			
<b>9</b>	<b>토공규준틀 설치</b>					
a	비탈규준틀		개			
b	수평규준틀		개			
<b>10</b>	<b>강화노반</b>					
a	강화노반층(V≤200km/h)	쇄석자갈,D31.5mm이하,T=20cm	m³			
b	강화노반층(200km/h<V≤300km/h)	쇄석자갈,D31.5mm이하,T=30cm	m³			
c	강화노반층(300km/h<V≤400km/h)	쇄석자갈,D31.5mm이하,T=40cm	m³			
d	시멘트처리된강화노반층	쇄석자갈,D37.5mm이하	m³			
<b>11</b>	<b>쌓기부 비탈면보호공</b>					
a	떼입히기					
a-1	줄떼붙임	흙쌓기부	m²			
b	코어네트					
b-1	코어네트	흙쌓기부	m²			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c	씨앗봄어붙이기	초류종자	m <sup>2</sup>			
d	씨앗봄어붙이기	초류종자+거적덮기	m <sup>2</sup>			
12	쌀기부 구조물보호공					
a	비탈면돌붙임					
a-1	돌붙임	찰붙임, 뒷길이0.35m이하	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-2	돌붙임	메붙임, 뒷길이0.35m이하	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-3	돌붙임기초설치	기울기 1:1.8	m	200	1차	
b	비탈면콘크리트붙임	T = 0.20m	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	비탈면 콘크리트블럭 설치					
c-1	비탈면 콘크리트블럭	인력,50kg미만,H=15m이하	m <sup>2</sup>	200	1차	
c-2	비탈면 콘크리트블럭	기계,50kg이상,H=15m이상	m <sup>2</sup>	200	1차	
d	비탈면 P.E블럭설치	1:1.0~1.5	m <sup>2</sup>	200	1차	
e	공사용 비탈면 보호가시설					
e-1	비탈면가보호망	2회 사용	m <sup>2</sup>			
e-2	가도수로설치	P.E필름,T=0.1mm	m			
f	비탈면 점검로설치	B = 0.9m	m			
13	토공수량표					
14	토공분배표					
15	가도 및 축도					모델 수행 시
15.1	흙쌓기	유용토 및 순성토				
a	유용토흙쌓기	토사, 무대	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	유용토흙쌓기	토사, 도저	m <sup>3</sup>	300	1차	
c	유용토흙쌓기	토사, 덤프, L=60m이상	m <sup>3</sup>	300	1차	
d	순성토흙쌓기	토사, 덤프, L=60m이상	m <sup>3</sup>	300	1차	
e	잡석깔기		m <sup>3</sup>			
15.2	흙쌓기 철거					
a	땅깎기	토사, 현장유용, 굴삭기	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	땅깎기	토사, 현장유용, 도저19ton	m <sup>3</sup>	300	1차	
c	사토처리	토사, L=60m이상	m <sup>3</sup>			
15.3	가배수관설치 및 철거					
a	가배수관설치					

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-1	가배수관설치	흙관, D600mm	m	200	1차	
a-2	가배수관설치	흙관, D800mm	m	200	1차	
a-3	가배수관설치	흙관, D1000mm	m	200	1차	
b	가배수관철거					
b-1	가배수관철거	흙관, D600mm	m	(200)	1차	
b-2	가배수관철거	흙관, D800mm	m	(200)	1차	
b-3	가배수관철거	흙관, D1000mm	m	(200)	1차	
15.4	P.P마대쌓기	0.40×0.70m	m <sup>2</sup>			
15.5	P.P마대헐기	0.40×0.70m	m <sup>2</sup>			
15.6	톤마대쌓기	100×100cm	m <sup>2</sup>			
15.7	톤마대헐기	100×100cm	m <sup>2</sup>			

## 6. 깎기

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	땅깎기					
a	토사깎기					
a-1	토사(소규모공사)	불도저, 19ton	m³	300	1차	
a-2	토사(대규모공사)	불도저, 32ton	m³	300	1차	
a-3	토사	굴삭기, 1.0m³	m³	300	1차	
b	풍화암 깎기					
b-1	풍화암(소규모공사)	불도저, 19ton	m³	300	1차	
b-2	풍화암(대규모공사)	불도저, 32ton	m³	300	1차	
b-3	풍화암(인력)					
c	연암 깎기					
c-1	연암 깎기	대형브레이커	m³	300	1차	
c-2	연암 깎기	미진동굴착공법	m³	300	1차	
c-3	연암 깎기	정밀진동제어발파	m³	300	1차	
c-4	연암 깎기	소규모진동제어발파	m³	300	1차	
c-5	연암 깎기	중규모진동제어발파	m³	300	1차	
c-6	연암 깎기	일반발파	m³	300	1차	
c-7	연암 깎기	대규모발파	m³	300	1차	
c-8	연암 깎기	인력	m³	300	1차	
d	경암 깎기					
d-1	경암 깎기	대형브레이커	m³	300	1차	
d-2	경암 깎기	미진동굴착공법	m³	300	1차	
d-3	경암 깎기	정밀진동제어발파	m³	300	1차	
d-4	경암 깎기	소규모진동제어발파	m³	300	1차	
d-5	경암 깎기	중규모진동제어발파	m³	300	1차	
d-6	경암 깎기	일반발파	m³	300	1차	
d-7	경암 깎기	대규모발파	m³	300	1차	
d-8	경암 깎기	인력	m³	300	1차	
e	총따기	토 사	m³			
f	바닥면고르기					
f-1	풍화암 바닥면고르기		m²			
f-2	연암 바닥면고르기		m²			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
f-3	경암 바닥면고르기		m <sup>2</sup>			
<b>2</b>	<b>사토처리</b>					
a	토사	D/T=15ton,L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			
b	토사	D/T=24ton,L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			
c	풍화암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			
d	풍화암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			
e	연암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			
f	연암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			
g	경암	D/T=15ton,L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			
h	경암	D/T=24ton,L= 60m 이상	m <sup>3</sup>			
<b>3</b>	<b>사토장고르기</b>					
a	토사		m <sup>3</sup>			
b	풍화암		m <sup>3</sup>			
c	연암		m <sup>3</sup>			
d	경암		m <sup>3</sup>			
4	노면고르기		m <sup>2</sup>			
5	깎기부 비탈면보호공					
a	비탈면고르기					
a-1	풍화암 면고르기		m <sup>2</sup>			
a-2	연암 면고르기		m <sup>2</sup>			
a-3	경암 면고르기		m <sup>2</sup>			
b	떼입히기					
b-1	평떼붙임		m <sup>2</sup>			
c	코어네트					
c-1	코어네트	땅깎기부	m <sup>2</sup>			
d	절토사면녹화					
d-1	절토사면녹화	T = 5cm	m <sup>2</sup>			
d-2	절토사면녹화	T = 7cm	m <sup>2</sup>			
d-3	절토사면녹화	T = 10cm	m <sup>2</sup>			
d-4	절토사면녹화	T = 15cm	m <sup>2</sup>			
d-5	절토사면녹화(기계기구 설치 및 해체)		회			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
e	덩굴식물식재	줄사철, 등나무	주			
6	깍기부 구조물보호공					
a	숏크리트 붓어붙이기	T = 100mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	비탈면앵커공					
b-1	어스앵커공		공	200	1차	
b-1-1	어스앵커 천공 및 보강재삽입	토사	m	(200)	1차	
b-1-2	어스앵커 천공 및 보강재삽입	풍화암	m	(200)	1차	
b-1-3	어스앵커 그라우팅		공	(200)	1차	
b-1-4	PC콘 조립 및 인장		공	(200)	1차	
b-1-5	지압판 및 브라켓트 제작		공	(200)	1차	
b-1-6	장비조립 및 해체	비탈면보강공	회			
b-1-7	보호콘크리트설치		공	(200)	1차	
b-2	록앵커공		공			
b-2-1	록앵커 천공 및 보강재삽입	토사	m	(200)	1차	
b-2-2	록앵커 천공 및 보강재삽입	풍화암	m	(200)	1차	
b-2-3	록앵커 그라우팅		공	(200)	1차	
b-2-4	PC콘 조립 및 인장		공	(200)	1차	
b-2-5	지압판 및 브라켓트 제작		공	(200)	1차	
b-2-6	보호콘크리트설치		공	(200)	1차	
b-2-7	격자블럭제작 및 설치		공	200	1차	
b-2-8	장비조립 및 해체	비탈면보강공	회			
b-3	록볼트공	D25×5m	개	200	1차	
b-4	쏘일네일공	D29×8m	공			
b-4-1	쏘일네일천공	토사	m	(200)	1차	
b-4-2	쏘일네일천공	풍화암	m	(200)	1차	
b-4-3	쏘일네일공	일반, 천공제외	공	200	1차	
b-4-4	장비조립 및 해체	비탈면보강공	회			

## 7. 연약지반

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	표토제거	습지불도저, 13ton	m <sup>2</sup>			
2	여성토흙쌓기					
a	하부노반다짐	토사, H=0.30m	m <sup>3</sup>			
b	유용토운반					
b-1	유용토운반	무대, 토사	m <sup>3</sup>			
b-2	유용토운반	불도저, 토사	m <sup>3</sup>			
b-3	유용토운반	덤프, 토사, 15ton	m <sup>3</sup>			
b-4	유용토운반	덤프, 토사, 24ton	m <sup>3</sup>			
c	순성토운반					
c-1	순성토운반	덤프, 토사, 15ton	m <sup>3</sup>			
c-2	순성토운반	덤프, 토사, 24ton	m <sup>3</sup>			
3	여성토철거					
a	토사땅깎기	불도저, 32ton	m <sup>3</sup>			
b	토사땅깎기	굴삭기, 1.0m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>			
4	배수유도관설치					
a	배수유도관설치	S형다발관, D150mm	m			
b	강관부설 및 접합	D600mm	m			
c	강관절단	D600mm	개소			
d	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
5	매트깔기					
5.1	샌드매트부설	T = 0.50m	m <sup>3</sup>			
5.2	P.P매트부설					
a	P.P매트부설	50 kN/m	m <sup>2</sup>			
b	P.P매트부설	70 kN/m	m <sup>2</sup>			
c	P.P매트부설	100 kN/m	m <sup>2</sup>			
5.3	P.E.T매트부설					
a	P.E.T매트부설	150 kN/m	m <sup>2</sup>			
b	P.E.T매트부설	200 kN/m	m <sup>2</sup>			
c	P.E.T매트부설	250 kN/m	m <sup>2</sup>			
6	연약지반처리공법					
d	메나드드레인	수평, D50mm	m			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
e	메나드드레인	수직,D50mm	m			
f	장비 조립 및 해체	PBD천공기	회			
g	장비 조립 및 해체	다짐말뚝, 외부 반출/반입	회			
h	장비 조립 및 해체	다짐말뚝, 작업구간 이동	회			
<b>7</b>	<b>품질관리비</b>					
a	Mat시험비	20,000㎡마다	회			
b	Sand MAT시험비	1,000㎡마다	회			
c	드레인보드시험비	20,000㎡마다	회			
d	실내토질시험비		식			

## 8. 구교

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	토공					
1.01	구조물터파기					
a	육상터파기					
a-1	터파기	육상, 토사, 0~6m	m³			
a-2	터파기	육상, 풍화암, 0~6m	m³			
a-3	터파기	육상, 연암, 0~6m	m³			
a-4	터파기	육상, 경암, 0~6m	m³			
b	수중터파기					
b-1	터파기	수중, 토사, 0~6m	m³			
b-2	터파기	수중, 풍화암, 0~6m	m³			
b-3	터파기	수중, 연암, 0~6m	m³			
b-4	터파기	수중, 경암, 0~6m	m³			
1.02	되메우기 및 다짐					
a	되메우기 및 다짐	기계90%+인력10%, 토사	m³			
b	되메우기 및 다짐	기계90%+인력10%, 풍화암	m³			
1.03	구조물기초갈기	잡석	m³			
1.04	구조물기초다짐	잡석	m³			
1.05	구조물뒷채움					
a	구조물뒷채움	잡석, 대형장비	m³			
b	구조물뒷채움	잡석, 소형장비	m³			
1.06	물푸기					
a	물푸기	양수기, D150mm	hr			
b	물푸기	설치및운반	개소			
2	기성말뚝박기					
2.01	PHC말뚝박기	D500mm, T=80mm				
a	PHC말뚝박기	직접항타	m	200	1차	
b	PHC말뚝박기	천공및말뚝조성	m	200	1차	
2.02	강관말뚝박기	D508mm, T=12mm				
a	강관말뚝박기	직접항타	m	200	1차	
b	강관말뚝박기	천공및말뚝조성	m	200	1차	
2.03	말뚝박기용천공(공사공)		m			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>2.04</b>	<b>말뚝두부보강</b>					
a	PHC말뚝두부보강	D500mm	본	(200)	1차	
b	강관말뚝두부보강	D508mm	본	(200)	1차	
<b>2.05</b>	<b>말뚝이음 및 선단보강</b>					
a	PHC말뚝이음	D500mm	본			
b	강관말뚝이음	D508mm	본			
c	강관말뚝선단보강	D508mm	본	(200)	1차	
d	말뚝이음시험비	비파괴검사	회			
<b>2.06</b>	<b>말뚝재하시험비</b>					
a	동재하시험	기성말뚝	회			
b	정재하시험	기성말뚝	회			
<b>2.07</b>	<b>말뚝그라우팅</b>					
a	말뚝그라우팅	선단 및 주면	m³			
<b>2.08</b>	<b>장비조립 및 해체</b>					
a	장비조립 및 해체	외부 반출/반입	회			
b	장비조립 및 해체	작업구간내 이동	회			
<b>3</b>	<b>현장타설콘크리트암거</b>					
<b>3.01</b>	<b>콘크리트타설</b>					
a	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	200	1차	
b	구체콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	200	1차	
<b>3.02</b>	<b>거푸집</b>					
a	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	200	1차	
b	유로폼	벽체, 보통 H=0~7m	m²	200	1차	
c	문양거푸집	판넬	m²	200	1차	
<b>3.03</b>	<b>구조물비계</b>					
a	강관비계	3개월				
a-1	강관비계	H=10m이하	m²			
a-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
a-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m²			
b	시스템비계	3개월				
b-1	시스템비계	H=10m이하	m²			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
b-3	시스템비계	H=20m초과~30m이하	m <sup>2</sup>			
c	가설계단	3개월				
c-1	경사형	H=6m이하	m <sup>2</sup>			
c-2	타워형		m <sup>2</sup>			
<b>3.04</b>	<b>구조물동바리</b>					
a	강관동바리	3개월				
a-1	강관동바리	H=2.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
a-2	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
a-3	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/m <sup>3</sup>			
b	시스템동바리	3개월				
b-1	시스템동바리	H=10m이하	공/m <sup>3</sup>			
b-2	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/m <sup>3</sup>			
b-3	시스템동바리	H=20m초과~30m이하	공/m <sup>3</sup>			
c	수평연결재	3개월				
c-1	수평연결재	강관	m <sup>2</sup>			
<b>3.05</b>	<b>시공이음면정리</b>		m <sup>2</sup>			
<b>3.06</b>	<b>신축이음</b>					
a	신축이음	스티로폼, T=20mm	m <sup>2</sup>			
b	다웰바설치	D25×1,000mm	개			
c	충진재채움	실런트, 20×20mm	m			
d	지수판설치	200×5T	m			
e	수팽창지수재설치	20×20mm	m			
<b>3.07</b>	<b>방수공</b>					
a	아스팔트방수					
a-1	아스팔트방수	벽체, 2회	m <sup>2</sup>			
a-2	아스팔트방수	바닥, 2회	m <sup>2</sup>			
<b>3.08</b>	<b>배수시설</b>					
a	배수뒷잡석채움	소형장비	m <sup>3</sup>			
b	배수뒷잡석채움	대형장비	m <sup>3</sup>			
c	드레인보드설치	T=20mm	m <sup>2</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
e	배수공설치					
e-1	배수공설치	PVC PIPE, D75mm	m			
e-2	배수공설치	PVC PIPE, D100mm	m			
<b>3.09</b>	<b>스페이스설치</b>					
a	스페이스설치	벽체	m <sup>2</sup>			
b	스페이스설치	슬래브및기초	m <sup>2</sup>			
<b>3.10</b>	<b>철근현장가공조립</b>	Type- II	ton	200	1차	표준도 외
<b>4</b>	<b>프리캐스트제품암거</b>					
<b>4.01</b>	<b>바닥콘크리트타설</b>					
a	바닥콘크리트타설	무근, 장비사용타설	m <sup>3</sup>	200	1차	
b	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	200	1차	
<b>4.02</b>	<b>합판거무집</b>	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
<b>4.03</b>	<b>조립식암거</b>					
a	조립식암거운반	각종	ton			
b	부설 및 조립					
b-1	부설 및 조립	2.0×2.0m	m	200	1차	
b-2	부설 및 조립	2.5×2.5m	m	200	1차	
b-3	부설 및 조립	3.0×2.5m	m	200	1차	
b-4	부설 및 조립	3.0×3.0m	m	200	1차	
c	P.C강선인장		개소			
d	이음부처리					
d-1	수팽창지수재설치	20×20mm	m			
d-2	수밀코킹설치	실링재	m			
e	모래깔기	T=50mm	m <sup>3</sup>			

## 9. 배수시설

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	토공					
1.01	구조물터파기					
a	터파기	인력, 토사	m³			
b	터파기	육상, 토사, 0~6m	m³			
c	터파기	육상, 풍화암, 0~6m	m³			
d	터파기	육상, 연암, 0~6m	m³			
e	터파기	육상, 경암, 0~6m	m³			
f	터파기	수중, 토사, 0~6m	m³			
g	터파기	수중, 풍화암, 0~6m	m³			
h	터파기	수중, 연암, 0~6m	m³			
i	터파기	수중, 경암, 0~6m	m³			
1.02	되메우기 및 다짐					
a	되메우기	인력100%, 토사	m³			
b	되메우기 및 다짐	기계90+인력10%, 토사	m³			
c	되메우기 및 다짐	기계90+인력10%, 풍화암	m³			
1.03	잔토처리	인력	m³			
1.04	구조물뒷채움	잡석	m³			
1.05	구조물기초깔기	잡석	m³			
1.06	구조물기초다짐	잡석	m³			
1.07	물푸기					
a	물푸기	양수기, D150mm	hr			
b	물푸기	설치및운반	개소			
2	수로공					
2.01	현장타설콘크리트수로					
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	200	1차	
a-2	바닥콘크리트타설	무근, 장비사용타설	m³	200	1차	
a-3	구체콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	200	1차	
a-4	구체콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	200	1차	
a-5	비탈면콘크리트타설	펌프차사용	m³	200	1차	
b	거푸집					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-2	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m <sup>2</sup>	200	1차	
b-3	문양거푸집	판넬	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	신축이음					
c-1	신축이음	합판, T=12mm	m <sup>2</sup>			
c-2	신축이음	스티로폼, T=10mm	m <sup>2</sup>			
c-3	신축이음	스티로폼, T=20mm	m <sup>2</sup>			
d	배수시설					
d-1	배수뒷잡석채움	소형장비	m <sup>3</sup>			
d-2	배수뒷잡석채움	대형장비	m <sup>3</sup>			
d-3	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
d-4	드레인보드설치	T=20mm	m <sup>2</sup>			
d-5	배수공설치	PVC PIPE, D50mm	m			
d-6	유공관설치	HDPE PIPE, D200mm	m			
d-7	유공관잡석채움		m <sup>3</sup>			
e	스페이서설치					
e-1	스페이서설치	벽체	m <sup>2</sup>			
e-2	스페이서설치	슬래브밋기초	m <sup>2</sup>			
f	철근현장 가공 및 조립	Type- II	ton	200	1차	표준도 외
g	수로뚜껑제작설치	각종	개	200	1차	
<b>2.02</b>	<b>프리캐스트제품수로</b>					
a	프리캐스트제품수로	중량 50~150kg	m	200	1차	
b	프리캐스트제품수로	중량 150~300kg	m	200	1차	
c	프리캐스트제품수로	중량 300~500kg	m	200	1차	
d	프리캐스트제품수로	중량 500~700kg	m	200	1차	
e	프리캐스트제품수로	중량 700~900kg	m	200	1차	
f	프리캐스트제품수로	중량 900~1100kg	m	200	1차	
g	프리캐스트제품수로	중량 1100~1300kg	m	200	1차	
h	프리캐스트제품수로	중량 1300~1500kg	m	200	1차	
i	프리캐스트제품수로	중량 1500~1800kg	m	200	1차	
j	프리캐스트제품수로	중량 1800~2100kg	m	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
3	도수로공					
3.01	비탈면콘크리트타설	펌프차사용	m³	200	1차	
3.02	거푸집					
a	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	200	1차	
b	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	200	1차	
c	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	200	1차	
3.03	철근현장 가공 및 조립	Type- II	ton	200	1차	표준도 외
4	집수정공					
4.01	콘크리트타설					
a	소형콘크리트타설	장비사용타설	m³	200	1차	
4.02	거푸집					
a	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	200	1차	
b	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	200	1차	
c	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	200	1차	
4.03	철근현장 가공 및 조립	Type- II	ton	200	1차	표준도 외
4.04	강관비계	3개월				
a	강관비계	H=10m이하	m²			
b	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c	강관비계	H=20m초과~30m이하	m²			
4.05	가설계단	3개월				
a	경사형	H=6m이하	m²			
b	타워형		m²			
4.06	사다리설치	발디딤쇠, D22mm	개			
4.07	스틸그레이팅설치	각종	개	200	1차	
5	맨홀공					
5.01	콘크리트타설					
a	소형콘크리트타설	장비사용타설	m³	300	1차	
5.02	거푸집					
a	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b	목재거푸집	4회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
5.03	P.E 원형맨홀거푸집					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a	P.E 원형맨홀거푸집	D900mm	개소	300	1차	
b	P.E 원형맨홀거푸집	D1,200mm	개소	300	1차	
5.04	철근현장 가공 및 조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외
5.05	맨홀뚜껑설치					
a	맨홀뚜껑설치	차도용, D648mm	개	200	1차	
b	맨홀뚜껑설치	보도용, D648mm	개	200	1차	
5.06	사다리설치	발디딤쇠, D22mm	개			
6	관기초공					
6.01	콘크리트타설					
a	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	200	1차	
b	기초콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	200	1차	
c	기초콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	200	1차	
6.02	거푸집					
a	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	200	1차	
b	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	200	1차	
c	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	200	1차	
d	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	200	1차	
7	콘크리트관	흡관				
7.01	소켓식 접합 및 부설					
a	소켓식 접합 부설	D250mm	m	200	1차	
b	소켓식 접합 부설	D300mm	m	200	1차	
c	소켓식 접합 부설	D350mm	m	200	1차	
d	소켓식 접합 부설	D400mm	m	200	1차	
e	소켓식 접합 부설	D450mm	m	200	1차	
f	소켓식 접합 부설	D500mm	m	200	1차	
g	소켓식 접합 부설	D600mm	m	200	1차	
h	소켓식 접합 부설	D700mm	m	200	1차	
i	소켓식 접합 부설	D800mm	m	200	1차	
j	소켓식 접합 부설	D900mm	m	200	1차	
k	소켓식 접합 부설	D1,000mm	m	200	1차	
l	소켓식 접합 부설	D1,100mm	m	200	1차	

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
m	소켓식 접합 부설	D1, 200mm	m	200	1차	
n	소켓식 접합 부설	D1, 350mm	m	200	1차	
o	소켓식 접합 부설	D1, 500mm	m	200	1차	
p	소켓식 접합 부설	D1, 650mm	m	200	1차	
q	소켓식 접합 부설	D1, 800mm	m	200	1차	
<b>7.02</b>	<b>수밀밴드 접합 및 부설</b>	직관				
a	수밀밴드 접합 및 부설	D250mm	m	200	1차	
b	수밀밴드 접합 및 부설	D300mm	m	200	1차	
c	수밀밴드 접합 및 부설	D350mm	m	200	1차	
d	수밀밴드 접합 및 부설	D400mm	m	200	1차	
e	수밀밴드 접합 및 부설	D450mm	m	200	1차	
f	수밀밴드 접합 및 부설	D500mm	m	200	1차	
g	수밀밴드 접합 및 부설	D600mm	m	200	1차	
h	수밀밴드 접합 및 부설	D700mm	m	200	1차	
i	수밀밴드 접합 및 부설	D800mm	m	200	1차	
j	수밀밴드 접합 및 부설	D900mm	m	200	1차	
k	수밀밴드 접합 및 부설	D1,000mm	m	200	1차	
l	수밀밴드 접합 및 부설	D1,100mm	m	200	1차	
m	수밀밴드 접합 및 부설	D1,200mm	m	200	1차	
n	수밀밴드 접합 및 부설	D1,350mm	m	200	1차	
o	수밀밴드 접합 및 부설	D1,500mm	m	200	1차	
<b>7.03</b>	<b>진동 및 전압 철근콘크리트관</b>	VR관				
a	V.R관 접합 및 부설	D400mm	m	200	1차	
b	V.R관 접합 및 부설	D450mm	m	200	1차	
c	V.R관 접합 및 부설	D500mm	m	200	1차	
d	V.R관 접합 및 부설	D600mm	m	200	1차	
e	V.R관 접합 및 부설	D700mm	m	200	1차	
f	V.R관 접합 및 부설	D800mm	m	200	1차	
g	V.R관 접합 및 부설	D900mm	m	200	1차	
h	V.R관 접합 및 부설	D1,000mm	m	200	1차	
i	V.R관 접합 및 부설	D1,100mm	m	200	1차	

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
j	V.R관 접합 및 부설	D1,200mm	m	200	1차	
<b>8</b>	<b>강관부설</b>					
<b>8.01</b>	<b>파형강관 부설 및 접합</b>	각종				
a	파형강관 부설 및 접합	D250mm	m	200	1차	
b	파형강관 부설 및 접합	D300mm	m	200	1차	
c	파형강관 부설 및 접합	D400mm	m	200	1차	
d	파형강관 부설 및 접합	D450mm	m	200	1차	
e	파형강관 부설 및 접합	D500mm	m	200	1차	
f	파형강관 부설 및 접합	D600mm	m	200	1차	
g	파형강관 부설 및 접합	D700mm	m	200	1차	
h	파형강관 부설 및 접합	D800mm	m	200	1차	
i	파형강관 부설 및 접합	D1,000mm	m	200	1차	
j	파형강관 부설 및 접합	D1,200mm	m	200	1차	
k	파형강관 부설 및 접합	D1,500mm	m	200	1차	
<b>8.02</b>	<b>강관 부설 및 접합</b>	기계부설				
a	강관 부설 및 접합	D300mm	m	200	1차	
b	강관 부설 및 접합	D350mm	m	200	1차	
c	강관 부설 및 접합	D400mm	m	200	1차	
d	강관 부설 및 접합	D450mm	m	200	1차	
e	강관 부설 및 접합	D500mm	m	200	1차	
f	강관 부설 및 접합	D600mm	m	200	1차	
g	강관 부설 및 접합	D700mm	m	200	1차	
h	강관 부설 및 접합	D800mm	m	200	1차	
i	강관 부설 및 접합	D900mm	m	200	1차	
j	강관 부설 및 접합	D1,000mm	m	200	1차	
k	강관 부설 및 접합	D1,100mm	m	200	1차	
l	강관 부설 및 접합	D1,200mm	m	200	1차	
m	강관 부설 및 접합	D1,350mm	m	200	1차	
n	강관 부설 및 접합	D1,500mm	m	200	1차	
o	강관 부설 및 접합	D1,650mm	m	200	1차	
p	강관 부설 및 접합	D1,800mm	m	200	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
q	강관 부설 및 접합	D2,000mm	m	200	1차	
r	강관 부설 및 접합	D2,200mm	m	200	1차	
s	강관 부설 및 접합	D2,400mm	m	200	1차	
<b>9</b>	<b>정거장 표면배수공</b>					
<b>9.01</b>	<b>관기초공</b>					
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	200	1차	
a-2	소형콘크리트타설	장비사용타설	m³	200	1차	
a-3	기초콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	200	1차	
a-4	구체콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	200	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	200	1차	
b-2	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	200	1차	
b-3	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	200	1차	
b-4	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	200	1차	
b-5	원형거푸집	3회, H=0~7m	m²	200	1차	
b-6	PE원형맨홀거푸집	D900mm	개소	200	1차	
b-7	PE원형맨홀거푸집	D1200mm	개소	200	1차	
c	강관비계	3개월				
c-1	강관비계	H=10m이하	m²			
c-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m²			
d	가설계단	3개월				
d-1	경사형	H=6m이하	m²			
d-2	타워형		m²			
e	사다리설치	발디딤쇠, D22mm	개			
f	맨홀뚜껑설치					
f-1	맨홀뚜껑설치	차도용	개	200	1차	
f-2	맨홀뚜껑설치	보도용	개	200	1차	
g	스틸그레이팅설치	각종	개	200	1차	
h	철근현장가공조립	Type- I	ton	200	1차	표준도 외

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>9.02</b>	<b>콘크리트관 부설</b>					
a	수밀밴드 접합 및 부설					
a-1	수밀밴드 접합 및 부설	D250mm	m	200	1차	
a-2	수밀밴드 접합 및 부설	D300mm	m	200	1차	
a-3	수밀밴드 접합 및 부설	D350mm	m	200	1차	
a-4	수밀밴드 접합 및 부설	D400mm	m	200	1차	
a-5	수밀밴드 접합 및 부설	D450mm	m	200	1차	
a-6	수밀밴드 접합 및 부설	D500mm	m	200	1차	
a-7	수밀밴드 접합 및 부설	D600mm	m	200	1차	
a-8	수밀밴드 접합 및 부설	D700mm	m	200	1차	
a-9	수밀밴드 접합 및 부설	D800mm	m	200	1차	
a-10	수밀밴드 접합 및 부설	D900mm	m	200	1차	
a-11	수밀밴드 접합 및 부설	D1,000mm	m	200	1차	
a-12	수밀밴드 접합 및 부설	D1,100mm	m	200	1차	
a-13	수밀밴드 접합 및 부설	D1,200mm	m	200	1차	
b	진동 및 전압 철근콘크리트관					
b-1	V.R관 접합 및 부설	D400mm	m	200	1차	
b-2	V.R관 접합 및 부설	D450mm	m	200	1차	
b-3	V.R관 접합 및 부설	D500mm	m	200	1차	
b-4	V.R관 접합 및 부설	D600mm	m	200	1차	
b-5	V.R관 접합 및 부설	D700mm	m	200	1차	
b-6	V.R관 접합 및 부설	D800mm	m	200	1차	
b-7	V.R관 접합 및 부설	D900mm	m	200	1차	
b-8	V.R관 접합 및 부설	D1,000mm	m	200	1차	
b-9	V.R관 접합 및 부설	D1,100mm	m	200	1차	
b-10	V.R관 접합 및 부설	D1,200mm	m	200	1차	
c	원심력 사각 수로관 부설					
c-1	원심력 사각 수로관 부설	D300,400×400×2500mm	m	200	1차	
c-2	원심력 사각 수로관 부설	D350,460×460×2500mm	m	200	1차	
c-3	원심력 사각 수로관 부설	D400,520×520×2500mm	m	200	1차	
c-4	원심력 사각 수로관 부설	D450,580×580×2500mm	m	200	1차	

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c-5	원심력 사각 수로관 부설	D500,640×640×2500mm	m	200	1차	
c-6	원심력 사각 수로관 부설	D600,760×760×2500mm	m	200	1차	
d	U형플룸관 부설	소켓식				
d-1	U형플룸관 부설	D200mm	m	200	1차	
d-2	U형플룸관 부설	D300mm	m	200	1차	
d-3	U형플룸관 부설	D400mm	m	200	1차	
d-4	U형플룸관 부설	D450mm	m	200	1차	
d-5	U형플룸관 부설	D500mm	m	200	1차	
d-6	U형플룸관 부설	D600mm	m	200	1차	
d-7	U형플룸관 부설	D700mm	m	200	1차	
e	강관 부설 및 접합	기계부설				
e-1	강관 부설 및 접합	D300mm	m	200	1차	
e-2	강관 부설 및 접합	D350mm	m	200	1차	
e-3	강관 부설 및 접합	D400mm	m	200	1차	
e-4	강관 부설 및 접합	D450mm	m	200	1차	
e-5	강관 부설 및 접합	D500mm	m	200	1차	
e-6	강관 부설 및 접합	D600mm	m	200	1차	
e-7	강관 부설 및 접합	D700mm	m	200	1차	
e-8	강관 부설 및 접합	D800mm	m	200	1차	
e-9	강관 부설 및 접합	D900mm	m	200	1차	
e-10	강관 부설 및 접합	D1,000mm	m	200	1차	
e-11	강관 부설 및 접합	D1,100mm	m	200	1차	
e-12	강관 부설 및 접합	D1,200mm	m	200	1차	
e-13	강관 부설 및 접합	D1,350mm	m	200	1차	
e-14	강관 부설 및 접합	D1,500mm	m	200	1차	

## 10. 옹벽, 비탈면보호벽, 낙석방지공

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	현장타설 콘크리트옹벽					
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-2	구체콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-3	구체콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-2	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-3	문양거푸집	판별	m²	(300)	1차	
c	강관비계	3개월				
c-1	강관비계	H=10m이하	m²			
c-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m²			
d	가설계단	3개월				
d-1	경사형	H=6m이하	m²			
d-2	타워형		m²			
e	신축이음					
e-1	신축이음	스티로폼, T=20mm	m²			
e-2	신축이음	조인트휠러, T=20mm	m²			
e-3	신축이음	브라운Asp, T=20mm	m			
e-4	다웰바설치	D25×1,000mm	개			
e-5	충진재채움	실런트, 20×20mm	m			
e-6	충진재채움	실런트, 20×25mm	m			
e-7	지수판설치	PVC, 200×5T	m			
f	시공이음면정리		m²			
g	수축줄눈설치					
g-1	수축줄눈설치	목재	m			
g-2	균열유발줄눈설치	10×10mm	m			
h	배수시설					
h-1	배수뒷잡석채움	소형장비	m³			
h-2	부직포설치	300g/m²	m²			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
h-3	드레인보드설치	T=20mm	m <sup>2</sup>			
h-4	배수공설치	PVC PIPE,D100mm	m			
h-5	쏘일시멘트	1:15	m <sup>3</sup>			
i	스페이서설치					
i-1	스페이서설치	벽체	m <sup>2</sup>			
i-2	스페이서설치	슬래브밋기초	m <sup>2</sup>			
j	철근현장 가공 및 조립					
j-1	철근현장 가공 및 조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외
j-2	철근현장 가공 및 조립	Type- II	ton	350	1차	표준도 외
j-3	철근현장 가공 및 조립	Type- III	ton	350	1차	표준도 외
<b>2</b>	<b>돌망태형옹벽</b>					
a	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
b	돌망태형옹벽	GABION공법				
b-1	돌망태형옹벽	H=0~5m이하	m <sup>3</sup>	200	1차	
b-2	돌망태형옹벽	H=5m초과~8m이하	m <sup>3</sup>	200	1차	
b-3	돌망태형옹벽	H=8m초과~11m이하	m <sup>3</sup>	200	1차	
b-4	돌망태형옹벽	H=11m초과~14m이하	m <sup>3</sup>	200	1차	
b-5	돌망태형옹벽	H=14m초과	m <sup>3</sup>	200	1차	
<b>3</b>	<b>낙석방지책</b>					
a	소형콘크리트타설	장비사용타설	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	낙석방지책설치					
c-1	낙석방지책설치	표준구간, H=3.0m	m	200	1차	
c-2	낙석방지책설치	단부구간, H=3.0m	개소	200	1차	
<b>4</b>	<b>낙석방지망</b>					
a	낙석방지망	기계식	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	낙석방지망	인력식	m <sup>2</sup>	200	1차	

## 11. 보강토옹벽

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	패널식옹벽					
a	기초콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	합판거푸집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	철근현장 가공 및 조립	보통	ton	350	1차	표준도 외
d	보강토 부설 및 다짐	뒷길이 2m이하	m <sup>3</sup>			
e	보강토 부설 및 다짐	뒷길이 2m이상	m <sup>3</sup>			
f	패널설치	패널식, 1.5m×1.5m	m <sup>2</sup>	200	1차	
g	버팀목설치 및 해체		m			
h	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
2	블록식옹벽					
a	기초잡석깔기		m <sup>3</sup>			
b	구조물뒷채움 및 다짐	잡석	m <sup>3</sup>			
c	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
d	블록쌓기	표준형	m <sup>2</sup>	200	1차	
e	블록쌓기	마감형	m <sup>2</sup>	200	1차	
f	지오그리드설치		m <sup>2</sup>			
g	유공관설치	D200mm	m			
h	유도배수층설치	잡석	m <sup>3</sup>			

## 12. 가시설구조물

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
I-1	가시설공동공					모델 수행시
1	강판구멍뚫기	송곳뚫기				
1.01	강판구멍뚫기	D21mm 이하				
a	강판구멍뚫기	T = 9mm	공			
b	강판구멍뚫기	T = 10mm	공			
c	강판구멍뚫기	T = 11mm	공			
d	강판구멍뚫기	T = 12mm	공			
e	강판구멍뚫기	T = 13mm	공			
f	강판구멍뚫기	T = 14mm	공			
g	강판구멍뚫기	T = 15mm	공			
h	강판구멍뚫기	T = 16mm	공			
i	강판구멍뚫기	T = 17mm	공			
j	강판구멍뚫기	T = 18mm	공			
k	강판구멍뚫기	T = 19mm	공			
l	강판구멍뚫기	T = 20mm	공			
m	강판구멍뚫기	T = 21mm	공			
n	강판구멍뚫기	T = 22mm	공			
o	강판구멍뚫기	T = 23mm	공			
p	강판구멍뚫기	T = 24mm	공			
q	강판구멍뚫기	T = 25mm	공			
1.02	강판구멍뚫기	D22mm 이상				
a	강판구멍뚫기	T = 9mm	공			
b	강판구멍뚫기	T = 10mm	공			
c	강판구멍뚫기	T = 11mm	공			
d	강판구멍뚫기	T = 12mm	공			
e	강판구멍뚫기	T = 13mm	공			
f	강판구멍뚫기	T = 14mm	공			
g	강판구멍뚫기	T = 15mm	공			
h	강판구멍뚫기	T = 16mm	공			
i	강판구멍뚫기	T = 17mm	공			
j	강판구멍뚫기	T = 18mm	공			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
k	강판구멍뚫기	T = 19mm	공			
l	강판구멍뚫기	T = 20mm	공			
m	강판구멍뚫기	T = 21mm	공			
n	강판구멍뚫기	T = 22mm	공			
o	강판구멍뚫기	T = 23mm	공			
p	강판구멍뚫기	T = 24mm	공			
q	강판구멍뚫기	T = 25mm	공			
2	강판수동절단					
a	강판수동절단	T = 3mm	m			
b	강판수동절단	T = 4mm	m			
c	강판수동절단	T = 5mm	m			
d	강판수동절단	T = 6mm	m			
e	강판수동절단	T = 7mm	m			
f	강판수동절단	T = 8mm	m			
g	강판수동절단	T = 9mm	m			
h	강판수동절단	T = 10mm	m			
i	강판수동절단	T = 11mm	m			
j	강판수동절단	T = 12mm	m			
k	강판수동절단	T = 13mm	m			
l	강판수동절단	T = 14mm	m			
m	강판수동절단	T = 15mm	m			
n	강판수동절단	T = 16mm	m			
o	강판수동절단	T = 17mm	m			
p	강판수동절단	T = 18mm	m			
q	강판수동절단	T = 19mm	m			
r	강판수동절단	T = 20mm	m			
s	강판수동절단	T = 21mm	m			
t	강판수동절단	T = 22mm	m			
u	강판수동절단	T = 23mm	m			
v	강판수동절단	T = 24mm	m			
w	강판수동절단	T = 25mm	m			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
x	강판수동절단	T = 26mm	m			
y	강판수동절단	T = 27mm	m			
z	강판수동절단	T = 28mm	m			
3	강판전기용접	수동용접				
3.01	강판전기용접	필렛용접, 현장				
a	강판전기용접	T = 5mm				
a-1	강판전기용접	하 향	m			
a-2	강판전기용접	횡 향	m			
a-3	강판전기용접	상 향	m			
a-4	강판전기용접	입 향	m			
b	강판전기용접	T = 6mm				
b-1	강판전기용접	하 향	m			
b-2	강판전기용접	횡 향	m			
b-3	강판전기용접	상 향	m			
b-4	강판전기용접	입 향	m			
c	강판전기용접	T = 7mm				
c-1	강판전기용접	하 향	m			
c-2	강판전기용접	횡 향	m			
c-3	강판전기용접	상 향	m			
c-4	강판전기용접	입 향	m			
d	강판전기용접	T = 8mm				
d-1	강판전기용접	하 향	m			
d-2	강판전기용접	횡 향	m			
d-3	강판전기용접	상 향	m			
d-4	강판전기용접	입 향	m			
e	강판전기용접	T = 9mm				
e-1	강판전기용접	하 향	m			
e-2	강판전기용접	횡 향	m			
e-3	강판전기용접	상 향	m			
e-4	강판전기용접	입 향	m			
f	강판전기용접	T = 10mm				

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
f-1	강판전기용접	하 향	m			
f-2	강판전기용접	횡 향	m			
f-3	강판전기용접	상 향	m			
f-4	강판전기용접	입 향	m			
g	강판전기용접	T = 11mm				
g-1	강판전기용접	하 향	m			
g-2	강판전기용접	횡 향	m			
g-3	강판전기용접	상 향	m			
g-4	강판전기용접	입 향	m			
h	강판전기용접	T = 12mm				
h-1	강판전기용접	하 향	m			
h-2	강판전기용접	횡 향	m			
h-3	강판전기용접	상 향	m			
h-4	강판전기용접	입 향	m			
i	강판전기용접	T = 13mm				
i-1	강판전기용접	하 향	m			
i-2	강판전기용접	횡 향	m			
i-3	강판전기용접	상 향	m			
i-4	강판전기용접	입 향	m			
j	강판전기용접	T = 14mm				
j-1	강판전기용접	하 향	m			
j-2	강판전기용접	횡 향	m			
j-3	강판전기용접	상 향	m			
j-4	강판전기용접	입 향	m			
k	강판전기용접	T = 15mm				
k-1	강판전기용접	하 향	m			
k-2	강판전기용접	횡 향	m			
k-3	강판전기용접	상 향	m			
k-4	강판전기용접	입 향	m			
l	강판전기용접	T = 16mm				
l-1	강판전기용접	하 향	m			

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
l-2	강판전기용접	횡 향	m			
l-3	강판전기용접	상 향	m			
l-4	강판전기용접	입 향	m			
m	강판전기용접	T = 17mm				
m-1	강판전기용접	하 향	m			
m-2	강판전기용접	횡 향	m			
m-3	강판전기용접	상 향	m			
m-4	강판전기용접	입 향	m			
n	강판전기용접	T = 18mm				
n-1	강판전기용접	하 향	m			
n-2	강판전기용접	횡 향	m			
n-3	강판전기용접	상 향	m			
n-4	강판전기용접	입 향	m			
o	강판전기용접	T = 19mm				
o-1	강판전기용접	하 향	m			
o-2	강판전기용접	횡 향	m			
o-3	강판전기용접	상 향	m			
o-4	강판전기용접	입 향	m			
<b>3.02</b>	<b>강판전기용접</b>	V-형용접, 현장				
a	강판전기용접	T = 3mm				
a-1	강판전기용접	하 향	m			
a-2	강판전기용접	횡 향	m			
a-3	강판전기용접	입 향	m			
b	강판전기용접	T = 4mm				
b-1	강판전기용접	하 향	m			
b-2	강판전기용접	횡 향	m			
b-3	강판전기용접	입 향	m			
c	강판전기용접	T = 5mm				
c-1	강판전기용접	하 향	m			
c-2	강판전기용접	횡 향	m			
c-3	강판전기용접	입 향	m			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d	강판전기용접	T = 6mm				
d-1	강판전기용접	하 향	m			
d-2	강판전기용접	횡 향	m			
d-3	강판전기용접	입 향	m			
e	강판전기용접	T = 7mm				
e-1	강판전기용접	하 향	m			
e-2	강판전기용접	횡 향	m			
e-3	강판전기용접	입 향	m			
f	강판전기용접	T = 8mm				
f-1	강판전기용접	하 향	m			
f-2	강판전기용접	횡 향	m			
f-3	강판전기용접	입 향	m			
g	강판전기용접	T = 9mm				
g-1	강판전기용접	하 향	m			
g-2	강판전기용접	횡 향	m			
g-3	강판전기용접	입 향	m			
h	강판전기용접	T = 10mm				
h-1	강판전기용접	하 향	m			
h-2	강판전기용접	횡 향	m			
h-3	강판전기용접	입 향	m			
i	강판전기용접	T = 11mm				
i-1	강판전기용접	하 향	m			
i-2	강판전기용접	횡 향	m			
i-3	강판전기용접	입 향	m			
j	강판전기용접	T = 12mm				
j-1	강판전기용접	하 향	m			
j-2	강판전기용접	횡 향	m			
j-3	강판전기용접	입 향	m			
k	강판전기용접	T = 13mm				
k-1	강판전기용접	하 향	m			
k-2	강판전기용접	횡 향	m			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
k-3	강판전기용접	입 향	m			
l	강판전기용접	T = 14mm				
l-1	강판전기용접	하 향	m			
l-2	강판전기용접	횡 향	m			
l-3	강판전기용접	입 향	m			
m	강판전기용접	T = 15mm				
m-1	강판전기용접	하 향	m			
m-2	강판전기용접	횡 향	m			
m-3	강판전기용접	입 향	m			
<b>4</b>	<b>잡철물제작 설치 및 철거</b>	일반철물				
<b>4.01</b>	<b>잡철물제작 설치 및 철거</b>	일반철물, 간단				
a	잡철물제작	간 단	ton			
b	잡철물설치	간 단	ton			
c	잡철물철거	간 단	ton			
<b>4.02</b>	<b>잡철물제작 설치 및 철거</b>	일반철물, 보통				
a	잡철물제작	보 통	ton			
b	잡철물설치	보 통	ton			
c	잡철물철거	보 통	ton			
<b>4.03</b>	<b>잡철물제작 설치 및 철거</b>	일반철물, 복잡				
a	잡철물제작	복 잡	ton			
b	잡철물설치	복 잡	ton			
c	잡철물철거	복 잡	ton			
<b>5</b>	<b>잡철물제작 설치 및 철거</b>	스텐레스				
<b>5.01</b>	<b>잡철물제작 설치 및 철거</b>	스텐레스, 간단				
a	잡철물제작	간 단	ton			
b	잡철물설치	간 단	ton			
c	잡철물철거	간 단	ton			
<b>5.02</b>	<b>잡철물제작 설치 및 철거</b>	스텐레스, 보통				
a	잡철물제작	보 통	ton			
b	잡철물설치	보 통	ton			
c	잡철물철거	보 통	ton			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>5.03</b>	<b>잡철물제작 설치 및 철거</b>	스텐레스, 복잡				
a	잡철물제작	복 잡	ton			
b	잡철물설치	복 잡	ton			
c	잡철물철거	복 잡	ton			
6	철골재철거		ton			
7	볼트조이기및풀기					
a	볼트조이기	고장력볼트	개			
b	볼트풀기	고장력볼트	개			
<b>I -2</b>	<b>가시설공통공</b>					
<b>1.02</b>	<b>강판구멍뚫기</b>	송곳뚫기				
<b>1.03</b>	<b>강판구멍뚫기</b>	D22mm 이하				
a	강판구멍뚫기	T = 26mm	공			
b	강판구멍뚫기	T = 27mm	공			
c	강판구멍뚫기	T = 28mm	공			
<b>1.03</b>	<b>천공홀되메우기</b>					
a	천공홀되메우기	D400mm	m			
b	천공홀되메우기	D450mm	m			
<b>1.04</b>	<b>장비조립 및 해체</b>					
a	장비조립 및 해체		회			
<b>2</b>	<b>강재소운반 및 사용료</b>					
<b>2.01</b>	<b>강재소운반</b>					
a	강재소운반	가공장⇒현장				
a-1	H-PILE소운반	250×250×9×14mm	ton			
a-2	H-PILE소운반	300×300×10×15mm	ton			
a-3	SHEET-PILE소운반	400×150×13mm	ton			
b	강재소운반	현장⇒가공장				
b-1	H-PILE소운반	250×250×9×14mm	ton			
b-2	H-PILE소운반	300×300×10×15mm	ton			
b-3	SHEET-PILE소운반	400×150×13mm	ton			
<b>2.02</b>	<b>강재사용료</b>					
a	H-PILE사용료	250×250×9×14mm				

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-1	H-PILE사용료	3개월 미만	ton			
a-2	H-PILE사용료	6개월 미만	ton			
a-3	H-PILE사용료	1년 미만	ton			
a-4	H-PILE사용료	1년 이상	ton			
b	H-PILE사용료	300×300×10×15mm				
b-1	H-PILE사용료	3개월 미만	ton			
b-2	H-PILE사용료	6개월 미만	ton			
b-3	H-PILE사용료	1년 미만	ton			
b-4	H-PILE사용료	1년 이상	ton			
c	SHEET-PILE사용료	400×150×13mm				
c-1	SHEET-PILE사용료	3개월 미만	ton			
c-2	SHEET-PILE사용료	6개월 미만	ton			
c-3	SHEET-PILE사용료	1년 미만	ton			
c-4	SHEET-PILE사용료	1년 이상	ton			
<b>3</b>	<b>H-PILE박기 및 뽑기</b>					
<b>3.01</b>	<b>H-PILE박기</b>					
a	H-PILE박기					
a-1	H-PILE박기	250×250×9×14mm	m	200	1차	
a-2	H-PILE박기	300×300×10×15mm	m	200	1차	
b	H-PILE이음					
b-1	H-PILE이음	250×250×9×14mm	개소			
b-2	H-PILE이음	300×300×10×15mm	개소			
c	H-PILE절단					
c-1	H-PILE절단	250×250×9×14mm	개소			
c-2	H-PILE절단	300×300×10×15mm	개소			
<b>3.02</b>	<b>H-PILE뽑기</b>					
a	H-PILE뽑기					
a-1	H-PILE뽑기	250×250×9×14mm	본	(200)	1차	
a-2	H-PILE뽑기	300×300×10×15mm	본	(200)	1차	
b	H-PILE이음해체					
b-1	H-PILE이음해체	250×250×9×14mm	개소			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-2	H-PILE이음해체	300×300×10×15mm	개소			
<b>4</b>	<b>SHEET-PILE박기 및 뽑기</b>					
<b>4.01</b>	<b>SHEET-PILE박기</b>					
a	SHEET-PILE박기	400×150×13mm				
a-1	SHEET-PILE박기	400×150×13mm	m	200	1차	
a-2	SHEET-PILE박기	400×150×13mm	m	200	1차	
a-3	SHEET-PILE박기	400×150×13mm	m	200	1차	
b	SHEET-PILE이음	400×150×13mm	개소			
c	SHEET-PILE절단	400×150×13mm	개소			
d	빼기파일제작	400×150×13mm	본			
e	코너파일제작	400×150×13mm	본			
f	SHEET-PILE지수재도포	수평창지수재	m			
g	안내보용제작	직선형기준들	본			
h	H-PILE항타	안내보용	본	200	1차	
<b>4.02</b>	<b>SHEET-PILE뽑기</b>					
a	SHEET-PILE뽑기					
a-1	400×150×13mm	400×150×13mm	본	(200)	1차	
a-2	SHEET-PILE뽑기	400×150×13mm	본	(200)	1차	
b	SHEET-PILE이음해체	400×150×13mm	개소			
c	H-PILE인발		본	(200)	1차	
<b>5</b>	<b>띠장재설치 및 철거</b>					
<b>5.01</b>	<b>띠장재설치</b>					
a	H-BEAM설치					
a-1	H-BEAM설치	250×250×9×14mm	m	200	1차	
a-2	H-BEAM설치	300×300×10×15mm	m	200	1차	
b	H-PILE절단					
b-1	H-PILE절단	250×250×9×14mm	개소			
b-2	H-PILE절단	300×300×10×15mm	개소			
c	띠장재이음					
c-1	띠장재이음	250×250×9×14mm	개소			
c-2	띠장재이음	300×300×10×15mm	개소			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d	띠장코너이음					
d-1	띠장코너이음	250×250×9×14mm	개소			
d-2	띠장코너이음	300×300×10×15mm	개소			
e	브라켓설치					
e-1	브라켓설치	D22×1,450mm	개소	200	1차	
e-2	브라켓설치	D22×980mm	개소	200	1차	
e-3	브라켓설치	L-90×90×10mm	개소	200	1차	
<b>5.02</b>	<b>띠장재철거</b>					
a	H-BEAM철거					
a-1	H-BEAM철거	250×250×9×14mm	m	(200)	1차	
a-2	H-BEAM철거	300×300×10×15mm	m	(200)	1차	
b	띠장이음철거					
b-1	띠장이음철거	250×250×9×14mm	개소			
b-2	띠장이음철거	300×300×10×15mm	개소			
c	코너이음해체					
c-1	코너이음해체	250×250×9×14mm	개소			
c-2	코너이음해체	300×300×10×15mm	개소			
d	브라켓철거					
d-1	브라켓철거	D22×1,450mm	개소			
d-2	브라켓철거	D22×980mm	개소			
d-3	브라켓철거	L-90×90×10mm	개소			
<b>6</b>	<b>버팀보설치 및 철거</b>	사보강포함				
<b>6.01</b>	<b>버팀보설치</b>	사보강포함				
a	버팀보설치					
a-1	버팀보설치	250×250×9×14mm	본	200	1차	
a-2	버팀보설치	300×300×10×15mm	본	200	1차	
b	H-PILE절단					
b-1	H-PILE절단	250×250×9×14mm	개소			
b-2	H-PILE절단	300×300×10×15mm	개소			
c	버팀보이음					
c-1	버팀보이음	250×250×9×14mm	개소			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c-2	버팀보이음	300×300×10×15mm	개소			
d	버팀보연결					
d-1	버팀보연결	250×250×9×14mm	개소			
d-2	버팀보연결	300×300×10×15mm	개소			
e	사보강연결					
e-1	사보강연결	250×250×9×14mm	개소			
e-2	사보강연결	300×300×10×15mm	개소			
f	JACK설치					
f-1	JACK설치	50 TON	개소	200	1차	
f-2	JACK설치	100 TON	개소	200	1차	
<b>6.02</b>	<b>버팀보철거</b>	사보강포함				
a	버팀보철거					
a-1	버팀보철거	250×250×9×14mm	본	(200)	1차	
a-2	버팀보철거	300×300×10×15mm	본	(200)	1차	
b	버팀보이음해체					
b-1	버팀보이음해체	250×250×9×14mm	개소			
b-2	버팀보이음해체	300×300×10×15mm	개소			
c	버팀보연결해체					
c-1	버팀보연결해체	250×250×9×14mm	개소			
c-2	버팀보연결해체	300×300×10×15mm	개소			
d	사보강연결해체					
d-1	사보강연결해체	250×250×9×14mm	개소			
d-2	사보강연결해체	300×300×10×15mm	개소			
e	JACK철거					
e-1	JACK철거	50 TON	개소	(200)	1차	
e-2	JACK철거	100 TON	개소	(200)	1차	
<b>7</b>	<b>c-형강설치 및 철거</b>					
<b>7.01</b>	<b>c-형강설치</b>					
a	c-형강소운반	250×90×9×13mm	ton			
b	c-형강설치	250×90×9×13mm	m	200	1차	
c	c-형강절단	250×90×9×13mm	개소			

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d	C-형강연결	250×90×9×13mm	개소			
<b>7.02</b>	<b>C-형강철거</b>					
a	C-형강철거	250×90×9×13mm	m	(200)	1차	
b	C-형강연결해체	250×90×9×13mm	개소			
c	C-형강소운반	250×90×9×13mm	ton			
<b>8</b>	<b>L-형강설치 및 철거</b>					
<b>8.01</b>	<b>L-형강설치</b>					
a	L-형강소운반	90×90×10mm	ton			
b	L-형강설치	90×90×10mm	m	200	1차	
c	L-형강절단	90×90×10mm	개소			
d	L-형강연결	90×90×10mm	개소			
<b>8.02</b>	<b>L-형강철거</b>					
a	L-형강철거	90×90×10mm	m	(200)	1차	
b	L-형강연결해체	90×90×10mm	개소			
c	L-형강소운반	90×90×10mm	ton			
<b>9</b>	<b>복공판설치 및 철거</b>					
<b>9.01</b>	<b>복공판설치</b>	1990×750×200mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
<b>9.02</b>	<b>복공판철거</b>	1990×750×200mm	m <sup>2</sup>	(200)	1차	
<b>9.03</b>	<b>복공판미끄럼방지공</b>	1990×750×200mm	m <sup>2</sup>			
<b>10</b>	<b>토류시설설치 및 철거</b>					
<b>10.01</b>	<b>토류판설치 및 철거</b>					
a	토류판설치					
a-1	토류판설치	T = 60mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-2	토류판설치	T = 80mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-3	토류판설치	T = 100mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
a-4	토류판설치	T = 60mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	토류판철거	각 종	m <sup>2</sup>	(200)	1차	
<b>10.02</b>	<b>토류벽설치</b>					
a	토류벽콘크리트	T=250mm, 와이어메쉬	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	토류벽콘크리트	T=250mm, 철근사용	m <sup>2</sup>	200	1차	
<b>10.03</b>	<b>수직벽숏크리트</b>					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a	수직벽숏크리트	건식, T = 50mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	수직벽숏크리트	건식, T = 100mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	수직벽숏크리트	습식, T = 50mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
d	수직벽숏크리트	습식, T = 100mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
<b>10.04</b>	<b>록볼트설치</b>					
a	록볼트설치	연 암				
a-1	록볼트설치	D25×3m	공	200	1차	
a-2	록볼트설치	D25×4m	공	200	1차	
a-3	록볼트설치	D25×5m	공	200	1차	
a-4	록볼트설치	D25×6m	공	200	1차	
a-5	록볼트설치	D25×8m	공	200	1차	
b	록볼트설치	경 암				
b-1	록볼트설치	D25×3m	공	200	1차	
b-2	록볼트설치	D25×4m	공	200	1차	
b-3	록볼트설치	D25×5m	공	200	1차	
b-4	록볼트설치	D25×6m	공	200	1차	
b-5	록볼트설치	D25×8m	공	200	1차	
<b>11</b>	<b>어스앵커 및 록앵커공</b>					
<b>11.01</b>	<b>어스앵커공</b>					
a	어스앵커 천공 및 강선삽입					
a-1	어스앵커 천공 및 강선삽입	토사, D105mm, 회전식	m	(200)	1차	
a-2	어스앵커 천공 및 강선삽입	토사, D105mm, 타격식	m	(200)	1차	
a-3	어스앵커 천공 및 강선삽입	풍화암, D105mm, 타격식	m	(200)	1차	
a-4	어스앵커 천공 및 강선삽입	연암, D105mm, 타격식	m	(200)	1차	
a-5	어스앵커 천공 및 강선삽입	경암, D105mm, 타격식	m	(200)	1차	
b	그라우팅		공	(200)	1차	
c	PC콘 조립 및 인장	7mm	공	(200)	1차	
d	지압판제작설치	BASE PLATE	개	(200)	1차	
e	지압판철거	BASE PLATE	개			
f	장비조립 및 해체		회			
<b>11.02</b>	<b>록앵커공</b>					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a	록앵커설치	연 암				
a-1	록앵커설치	D25×3m	조	200	1차	
a-2	록앵커설치	D25×4m	조	200	1차	
a-3	록앵커설치	D25×5m	조	200	1차	
b	록앵커설치	경 암				
b-1	록앵커설치	D25×3m	조	200	1차	
b-2	록앵커설치	D25×4m	조	200	1차	
b-3	록앵커설치	D25×5m	조	200	1차	
I -2	가시설공동공					
1.02	강판구멍뚫기	송곳뚫기				
1.03	강판구멍뚫기	D22mm 이하				
a	강판구멍뚫기	T = 26mm	공			
b	강판구멍뚫기	T = 27mm	공			
c	강판구멍뚫기	T = 28mm	공			
d	강판구멍뚫기	T = 29mm	공			
e	강판구멍뚫기	T = 30mm	공			
f	강판구멍뚫기	T = 31mm	공			
g	강판구멍뚫기	T = 32mm	공			
h	강판구멍뚫기	T = 33mm	공			
i	강판구멍뚫기	T = 34mm	공			
j	강판구멍뚫기	T = 35mm	공			
k	강판구멍뚫기	T = 36mm	공			
a	S.G.R수직천공	D40.5mm				
a-1	S.G.R수직천공	점성토	m	(200)	1차	
a-2	S.G.R수직천공	사질토	m	(200)	1차	
a-3	S.G.R수직천공	풍화암	m	(200)	1차	
a-4	S.G.R수직천공	연 암	m	(200)	1차	
b	S.G.R수평천공	D40.5mm				
b-1	S.G.R수평천공	점성토	m	(200)	1차	
b-2	S.G.R수평천공	사질토	m	(200)	1차	
b-3	S.G.R수평천공	풍화암	m	(200)	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-4	S.G.R수평천공	연 암	m	(200)	1차	
c	S.G.R그라우팅	약액주입, 현탁액형	m³			
d	기계기구설치	20m당 1회	회			
e	플랜트설치 및 철거	100m당 1회	회			
<b>2</b>	<b>L.W공법</b>					
a	L.W수직천공	D100mm				
a-1	L.W수직천공	점토, 토사	m	(200)	1차	
a-2	L.W수직천공	사질토, 풍화암	m	(200)	1차	
a-3	L.W수직천공	사력층	m	(200)	1차	
a-4	L.W수직천공	호박돌층	m	(200)	1차	
a-5	L.W수직천공	연 암 층	m	(200)	1차	
b	L.W수평천공	D100mm				
b-1	L.W수평천공	점토, 토사	m	(200)	1차	
b-2	L.W수평천공	사질토, 풍화암	m	(200)	1차	
b-3	L.W수평천공	사력층	m	(200)	1차	
b-4	L.W수평천공	호박돌층	m	(200)	1차	
b-5	L.W수평천공	연 암 층	m	(200)	1차	
c	L.W그라우트주입	1.5Shot	m³			
d	L.W보조제주입	Seal제	m³			
e	L.W멘젯튜브설치	D40mm	m			
f	L.W플랜트설치 및 해체	200m당 1회	회			
g	L.W기계기구설치	20m²당 1회	회			
<b>3</b>	<b>고압분사주입공법</b>					
a	고압분사천공재료비					
a-1	고압분사천공재료비	점 토 층	hr			
a-2	고압분사천공재료비	모 래 층	hr			
b	천공및분사주입장비	점토층, 모래층	hr			
c	고압분사주입재료비		hr			
d	이토처리비		hr			
e	고압분사경비		m			
f	고압분사천공					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
f-1	고압분사천공	점 토 층	m	(200)	1차	
f-2	고압분사천공	모 래 층	m	(200)	1차	
f-3	고압분사천공	자 갈 층	m	(200)	1차	
f-4	고압분사천공	호박돌층	m	(200)	1차	
g	고압분사주입					
g-1	고압분사주입	점토층, N=0~2	m			
g-2	고압분사주입	점토층, N=3~5	m			
g-3	고압분사주입	모래층, N=0~4	m			
g-4	고압분사주입	모래층, N=5~15	m			
g-5	고압분사주입	모래층, N=16~30	m			
g-6	고압분사주입	자갈층, 호박돌층	m			
h	고압분사장비 조립해체	외부 반출/반입	회			
i	고압분사장비 조립해체	작업구간 이동	회			
<b>4</b>	<b>S.C.W공법</b>					
a	천공및주입					
a-1	점성토 및 사질토	$N < 15, L < 18m$	m	(200)	1차	
a-2	점성토 및 사질토	$N < 15, 18 \leq L < 28m$	m	(200)	1차	
a-3	점성토 및 사질토	$N < 15, L \geq 28m$	m	(200)	1차	
a-4	점성토 및 사질토	$15 \leq N < 30, L < 18m$	m	(200)	1차	
a-5	점성토 및 사질토	$15 \leq N < 30, 18 \leq L < 28m$	m	(200)	1차	
a-6	점성토 및 사질토	$15 \leq N < 30, L \geq 28m$	m	(200)	1차	
a-7	사력토 및 풍화토	$15 \leq N < 30, L < 18m$	m	(200)	1차	
a-8	사력토 및 풍화토	$15 \leq N < 30, 18 \leq L < 28m$	m	(200)	1차	
a-9	사력토 및 풍화토	$15 \leq N < 30, L \geq 28m$	m	(200)	1차	
a-10	사력토 및 풍화토	$30 \leq N < 50, L < 18m$	m	(200)	1차	
a-11	사력토 및 풍화토	$30 \leq N < 50, 18 \leq L < 28m$	m	(200)	1차	
a-12	사력토 및 풍화토	$30 \leq N < 50, L \geq 28m$	m	(200)	1차	
a-13	풍화암	$L < 18m$	m	(200)	1차	
a-14	풍화암	$18 \leq L < 28m$	m	(200)	1차	
a-15	풍화암	$L \geq 28m$	m	(200)	1차	
a-16	호박돌	$L < 18m$	m	(200)	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-17	호박돌	$18 \leq L < 28m$	m	(200)	1차	
a-18	호박돌	$L \geq 28m$	m	(200)	1차	
b	파일드라이브 조립 및 해체		회			
c	믹서플랜트 조립 및 해체		회			
d	Guide Beam 제작	공구당 2조 제작	개소			
e	Guide Beam 이동	평면연장	m			
f	PILE건입비		본			
g	S.C.W이토처리비		m³			
h	띠장설치 부콘크리트 따내기		m			
5	C.I.P공법					
a	C.I.P천공					
a-1	C.I.P천공	토사, D400mm	m	(200)	1차	
a-2	C.I.P천공	풍화암, D400mm	m	(200)	1차	
b	철근현장가공조립					
b-1	철근현장가공조립	Type-Ⅰ	ton	350	1차	표준도 외
b-2	철근현장가공조립	Type-Ⅱ	ton	350	1차	표준도 외
b-3	철근현장가공조립	Type-Ⅲ	ton	350	1차	표준도 외
c	철근망건입		본			
d	자갈주입		m³			
e	시멘트주입		m³			
f	기계기구 설치 및 해체	20m당 1회	회			
g	플랜트 설치 및 해체	200m당 1회	회			
h	Guide Casing 설치	D400mm	공			
i	C.I.P 두부정리		m³			
j	Cap Beam 설치		m			

### 13. 지하구조물

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
I-1	개착식BOX					
1	토 공					
1.01	줄파기	H = 1.50m				
a	줄파기	포장구간, 측면파일	m			
b	줄파기	포장구간, 중앙파일	m			
c	줄파기	비포장구간, 측면파일	m			
1.02	땅깎기					
a	토사깎기					
a-1	토사깎기	불도저, 32ton	m³	300	1차	
a-2	토사깎기	굴삭기, 1.0m³	m³	300	1차	
b	풍화암깎기	불도저, 32ton	m³	300	1차	
c	연암깎기	대규모발파	m³	300	1차	
d	경암깎기	대규모발파	m³	300	1차	
1.03	굴착					
a	굴착	비복공구간				
a-1	굴착	토사, 0~2m이하	m³	300	1차	
a-2	굴착	토사, 2m이하	m³	300	1차	
a-3	굴착	풍화암, 2m이하	m³	300	1차	
a-4	굴착	연암, 2m이하	m³	300	1차	
a-5	굴착	경암, 2m이하	m³	300	1차	
b	굴착	복공구간				
b-1	굴착	토사, 0~2m이하	m³	300	1차	
b-2	굴착	토사, 2m이하	m³	300	1차	
b-3	굴착	풍화암, 2m이하	m³	300	1차	
b-4	굴착	연암, 2m이하	m³	300	1차	
b-5	굴착	경암, 2m이하	m³	300	1차	
1.04	측구굴착					
a	측구굴착	비복공구간				
a-1	측구굴착	토 사	m³	300	1차	
a-2	측구굴착	풍화암	m³	300	1차	
a-3	측구굴착	연 암	m³	300	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-4	측구굴착	경 암	m³	300	1차	
b	측구굴착	복공구간				
b-1	측구굴착	토 사	m³	300	1차	
b-2	측구굴착	풍화암	m³	300	1차	
b-3	측구굴착	연 암	m³	300	1차	
b-4	측구굴착	경 암	m³	300	1차	
<b>1.05</b>	<b>바닥면고르기</b>					
a	바닥면고르기	풍화암	m²			
b	바닥면고르기	연 암	m²			
c	바닥면고르기	경 암	m²			
<b>1.06</b>	<b>되메우기</b>	개착부				
a	가적치운반					
a-1	가적치운반	토사, L=300m	m³			
a-2	가적치운반	풍화암, L=300m	m³			
b	되메움토내리기	슈 트	m³			
c	다짐공					
c-1	상부노반다짐	토사, H = 0.30m	m³			
c-2	하부노반다짐	토사, H = 0.30m	m³			
c-3	하부노반다짐	풍화암, H = 0.50m	m³			
c-4	터널개착부다짐	토 사	m³			
<b>1.07</b>	<b>사토처리</b>					
a	사토처리	토 사, L=60m이상	m³			
b	사토처리	토 사, L=60m이상	m³			
c	사토처리	풍화암, L=60m이상	m³			
d	사토처리	풍화암, L=60m이상	m³			
e	사토처리	연 암, L=60m이상	m³			
f	사토처리	연 암, L=60m이상	m³			
g	사토처리	경 암, L=60m이상	m³			
h	사토처리	경 암, L=60m이상	m³			
i	사토장고르기	토 사	m³			
j	사토장고르기	풍화암	m³			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
k	사토장고르기	연 암	m³			
l	사토장고르기	경 암	m³			
<b>1.08</b>	<b>유공관부설</b>					
a	유공관설치	HDPE유공관,D250mm	m	200	1차	
b	부직포설치	300g/m²	m²			
c	배수잡석채움		m³			
<b>2</b>	<b>구조물공</b>					
<b>2.01</b>	<b>라멘공</b>	집수정, 환기구 포함				
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차	m³	300	1차	
a-2	구체콘크리트타설	철근, 펌프차	m³	300	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-2	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-3	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-4	목재거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-5	원형거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-6	문양거푸집	판넬	m²	(300)	1차	
b-7	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	(300)	1차	
c	강관비계	3개월				
c-1	강관비계	H=10m이하	m²			
c-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m²			
d	시스템비계	3개월				
d-1	시스템비계	H=10m이하	m²			
d-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m²			
d-3	시스템비계	H=20m초과~30m이하	m²			
e	가설계단	3개월				
e-1	경사형	H=6m이하	m²			
e-2	타워형		m²			
f	강관동바리	3개월				

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
f-1	강관동바리	H=2.5m이하	공/㎡			
f-2	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/㎡			
f-3	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/㎡			
g	시스템동바리	3개월				
g-1	시스템동바리	H=10m이하	공/㎡			
g-2	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/㎡			
g-3	시스템동바리	H=20m초과~30m이하	공/㎡			
h	수평연결재	3개월	㎡			
i	시공이음면정리		㎡			
j	버팀목설치	D200×600mm	개소			
k	매입전설치	2개 1조	조			
l	인서트설치	D9mm	㎡			
m	열차대피손잡이설치	스텐레스	개소			
n	중앙말뚝방수		개소			
o	스페이서설치					
o-1	스페이서설치	벽체용	㎡			
o-2	스페이서설치	슬래브맞기초	㎡			
p	철근현장가공조립					
p-1	철근현장가공조립	Type-Ⅱ	ton	350	1차	표준도 외
p-2	철근현장가공조립	Type-Ⅲ	ton	350	1차	표준도 외
<b>2.02</b>	<b>배수시설</b>					
a	배수로뚜껑제작설치	와이어메쉬, 350×290×80mm	개	200	1차	
b	공동구뚜껑제작설치	와이어메쉬, 480×350×80mm	개	200	1차	
c	배수공설치	PVC PIPE, D100mm	m			
<b>2.03</b>	<b>신축이음</b>					
a	신축이음채움	Hard Form	㎡			
b	수평창지수재설치	30×30mm	m			
c	지수판설치	PVC, 300×9T	m			
<b>3</b>	<b>방수공</b>					
<b>3.01</b>	<b>보호모르타르설치</b>					
a	상부보호모르타르	1:3, T=50mm	㎡			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b	벽체보호모르타르	1:3, T=5mm	m <sup>2</sup>			
c	하부보호모르타르	1:3, T=30mm	m <sup>2</sup>			
d	바닥고르기모르타르	1:3, T=10mm	m <sup>2</sup>			
<b>3.02</b>	<b>방수시트설치</b>					
a	아스팔트방수시트					
a-1	아스팔트방수시트	상하부, T=3mm	m <sup>2</sup>			
a-2	아스팔트방수시트	벽체, T=3mm	m <sup>2</sup>			
a-3	아스팔트방수시트	보강부, T=3mm	m <sup>2</sup>			
b	자착식방수시트					
b-1	자착식방수시트	상하부	m <sup>2</sup>			
b-2	자착식방수시트	벽체	m <sup>2</sup>			
c	벤토나이트방수시트					
c-1	벤토나이트방수시트	상하부, T=4.5mm	m <sup>2</sup>			
c-2	벤토나이트방수시트	벽체, T=4.5mm	m <sup>2</sup>			
<b>4</b>	<b>보온공사비</b>	열풍기	span			
<b>I -2</b>	<b>지하차도</b>	익벽포함				
<b>1.01</b>	<b>콘크리트타설</b>					
a	바닥콘크리트	무근, 펌프차	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	구체콘크리트	철근, 펌프차	m <sup>3</sup>	300	1차	
<b>1.02</b>	<b>거푸집</b>					
a	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
b	합판거푸집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	합판거푸집	3회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
d	문양거푸집	판넬	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
e	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
<b>1.03</b>	<b>구조물비계</b>					
a	강관비계	3개월				
a-1	강관비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
a-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
a-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m <sup>2</sup>			
b	시스템비계	3개월				

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-1	시스템비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
b-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
b-3	시스템비계	H=20m초과~30m이하	m <sup>2</sup>			
c	가설계단	3개월				
c-1	경사형	H=6m이하	m <sup>2</sup>			
c-2	타워형		m <sup>2</sup>			
<b>1.04</b>	<b>동바리</b>					
a	강관동바리	3개월				
a-1	강관동바리	H=2.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
a-2	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
a-3	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/m <sup>3</sup>			
b	시스템동바리	3개월				
b-1	시스템동바리	H=10m이하	공/m <sup>3</sup>			
b-2	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/m <sup>3</sup>			
b-3	시스템동바리	H=20m초과~30m이하	공/m <sup>3</sup>			
c	수평연결재	3개월, 강관	m <sup>2</sup>			
<b>1.05</b>	<b>시공이음면정리</b>		m <sup>2</sup>			
<b>1.06</b>	<b>신축이음장치</b>					
a	신축이음	스티로폼, T=20mm	m <sup>2</sup>			
b	다웰바설치	D25×1000mm	개			
c	충진재채움	20×20mm	m			
d	지수판설치	300×9T	m			
<b>1.07</b>	<b>방수공</b>					
a	아스팔트방수					
a-1	아스팔트방수	벽체, 2회	m <sup>2</sup>			
a-2	아스팔트방수	바닥, 2회	m <sup>2</sup>			
b	시트방수					
b-1	시트방수	상·하부, T=3mm	m <sup>2</sup>			
b-2	시트방수	벽 체, T=3mm	m <sup>2</sup>			
b-3	시트방수	보강부, T=3mm	m <sup>2</sup>			
c	모르타르					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c-1	바닥고르기모르타르	1:3, T=10mm	m <sup>2</sup>			
c-2	상부보호모르타르	1:3, T=50mm	m <sup>2</sup>			
c-3	바닥보호모르타르	1:3, T=30mm	m <sup>2</sup>			
c-4	벽체보호모르타르	1:3, T=5mm	m <sup>2</sup>			
d	시멘트벽돌쌓기	벽체, 0.5B	m <sup>2</sup>			
<b>1.08</b>	<b>배수시설</b>					
a	배수뒷잡석채움		m <sup>3</sup>			
b	드레인보드설치	T = 20mm	m <sup>2</sup>			
c	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
d	배수공설치	PVC PIPE, D75mm	m			
e	스틸그레이팅설치	각 종	개	200	1차	
f	공동구콘크리트타설	기계타설	m	300	1차	
<b>1.09</b>	<b>스페이서설치</b>					
a	스페이서설치	벽체용	m <sup>2</sup>			
b	스페이서설치	슬래브 및 기초	m <sup>2</sup>			
<b>1.10</b>	<b>커플러설치</b>	각 종	개			
<b>1.11</b>	<b>철근현장가공조립</b>					
a	철근현장가공조립	Type-Ⅱ	ton	350	1차	표준도 외
b	철근현장가공조립	Type-Ⅲ	ton	350	1차	표준도 외
<b>1.12</b>	<b>타일붙이기</b>					
a	자기질타일붙이기	벽체, 110×190×15mm	m <sup>2</sup>			
b	자기질타일붙이기	벽체, 90×190×15mm	m <sup>2</sup>			
<b>1.13</b>	<b>지하차도조명</b>		식			
<b>1.14</b>	<b>펌프설비공사</b>	펌프포함	식			
<b>1.15</b>	<b>파이프루프공법</b>					
a	강관추진	토사, D600mm	m			
b	강관제작설치	D600mm, L=16m	m			
c	기계이동설치					
c-1	기계이동설치	수직	회			
c-2	기계이동설치	수평	회			
d	강관내그라우팅	1:03	m <sup>3</sup>			

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1.16</b>	<b>프론트재킹공법</b>					
a	수평천공	D150mm, 점성토	m			
b	PC강선 설치철거	8t-15.2mm	m			
c	정착구 설치철거		조			
d	잭설치철거					
d-1	잭설치철거	프론트잭	대			
d-2	잭설치철거	페이스잭	대			
e	선단슈관입	구조물단면적, 80~100m <sup>2</sup>	개소			
f	BOX굴착 및 견인	구조물단면적, 60~80m <sup>2</sup>	m			
<b>1.17</b>	<b>지하차도 부대공</b>					
a	난간설치	H = 1.0m	m	200	1차	
b	통과높이표지판설치	D600mm	개	200	1차	

## 14. 받침 및 받침부

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>교량공</b>					
<b>1.01</b>	<b>교량받침</b>					
a	무수축콘크리트	fck=30Mpa	m³	300	1차	
b	무수축모르타르	fck=60Mpa	m³			
c	교량받침콘크리트	소형,인력타설	m³	300	1차	
d	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
e	교량받침설치	포트받침	개	200	1차	
f	교량받침설치	탄성받침	개	200	1차	
<b>2</b>	<b>입체교차</b>					
<b>2.01</b>	<b>교량받침</b>					
a	무수축콘크리트	fck=30Mpa	m³	300	1차	
b	무수축모르타르	fck=60Mpa	m³			
c	교량받침콘크리트	소형,인력타설	m³	300	1차	
d	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
e	교량받침설치	포트받침	개	200	1차	
f	교량받침설치	탄성받침	개	200	1차	
<b>3</b>	<b>내진보강 전단키제작설치</b>					
<b>3.01</b>	<b>내진보강 전단키제작</b>		Ton			
<b>3.02</b>	<b>내진보강 전단키설치</b>		개소			

## 15. 강교 및 강합성교

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	보도육교(길내기)					모델 수행 시
1.01	기초앵커볼트설치					
a	앵커볼트제작설치	M45×1,260mm	개			
b	앵커볼트제작설치	M36×750mm	개			
1.02	보도육교제작					
a	보도육교제작	주형및경사로	ton	300	1차	
b	보도육교제작	계단	ton	300	1차	
1.03	보도육교설치					
a	육교강재운반					
a-1	강판운반	포철연관단지내	ton			
a-2	육교부재운반	연관단지~현장	ton			
b	보도육교설치	유압가설지대	개소	300	1차	
c	보도육교가설					
c-1	보도육교가설	육교중량, 35ton/개미만	ton	300	1차	
c-2	보도육교가설	육교중량, 35~55ton/개미만	ton	300	1차	
c-3	보도육교가설	육교중량, 55~75ton/개미만	ton	300	1차	
c-4	보도육교가설	육교중량, 75~100ton/개미만	ton	300	1차	
c-5	보도육교가설	육교중량, 100~130ton/개미만	ton	300	1차	
1.04	볼트조이기	고장력볼트	개			
1.05	보도육교도장					
a	일반중방식도장	내부도장, 공장	m <sup>2</sup>			
b	일반중방식도장	외부도장, 공장	m <sup>2</sup>			
c	일반중방식도장	외부포장면, 공장	m <sup>2</sup>			
d	일반중방식도장	외부포장면, 현장	m <sup>2</sup>			
e	일반중방식도장	SPLICE도장, 공장	m <sup>2</sup>			
f	일반중방식도장	내부B/S도장, 현장	m <sup>2</sup>			
g	일반중방식도장	외부B/S도장, 현장	m <sup>2</sup>			
1.06	보도육교포장	탄성고무재포장	m <sup>2</sup>			
1.07	계단논슬립설치	황동	m			
2	교량공					
2.01	강교제작					
a	용접교제작					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a-1	용접교제작	박스거더	ton	300	1차	
a-2	용접교제작	단순플레이트거더	ton	300	1차	
a-3	용접교제작	트러스	ton	300	1차	
a-4	용접교제작	아치	ton	300	1차	
b	전단연결재설치					
b-1	전단연결재설치	SS400, 16×60×361mm	개			
b-2	전단연결재설치	Stud Bolt, D22×150mm	개			
c	볼트조이기	고장력볼트	개			
d	철근현장가공조립	Type- I	ton	350	1차	
e	잡철물제작설치	간단	ton			
f	방사선검사		매			
g	자분탐상검사		m			
h	자동초음파탐상검사(PAUT)		m			
i	초음파탐상검사(UT)		m			
j	강합성제작장설치		기			
<b>2.02</b>	<b>강교도장</b>					
a	일반중방식도장					
a-1	강교내부도장	공장	m <sup>2</sup>			
a-2	강교SPLICE도장	공장	m <sup>2</sup>			
a-3	내부B/S도장	현장	m <sup>2</sup>			
a-4	강교 외부도장	공장	m <sup>2</sup>			
a-5	강교 외부도장	현장/공장	m <sup>2</sup>			
a-6	외부 포장면도장	공장	m <sup>2</sup>			
a-7	외부 B/S도장	현장	m <sup>2</sup>			
b	내후성중방식도장					
b-1	강교 내부도장	공장	m <sup>2</sup>			
b-2	강교 SPLICE도장	공장	m <sup>2</sup>			
b-3	내부 B/S도장	현장	m <sup>2</sup>			
b-4	강교 외부도장	공장	m <sup>2</sup>			
b-5	강교 외부도장	현장/공장	m <sup>2</sup>			
b-6	외부 포장면도장	공장	m <sup>2</sup>			
b-7	외부 B/S도장	현장	m <sup>2</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c	초내후성중방식도장					
c-1	강교 내부도장	공장	m <sup>2</sup>			
c-2	강교 SPLICE도장	공장	m <sup>2</sup>			
c-3	내부 B/S도장	현장	m <sup>2</sup>			
c-4	강교 외부도장	공장	m <sup>2</sup>			
c-5	강교 외부도장	현장/공장	m <sup>2</sup>			
c-6	외부 포장면도장	공장	m <sup>2</sup>			
c-7	외부 B/S도장	현장	m <sup>2</sup>			
<b>2.03</b>	<b>강교설치</b>					
a	강교운반					
a-1	강판운반	포철연관단지내	ton			
a-2	강교운반	연관단지→현장	ton			
b	강교가설					
b-1	강교가설	거더중량, 35ton/개미만	ton	300	1차	
b-2	강교가설	거더중량, 35~55ton/개미만	ton	300	1차	
b-3	강교가설	거더중량, 55~75ton/개미만	ton	300	1차	
b-4	강교가설	거더중량, 75~100ton/개미만	ton	300	1차	
b-5	강교가설	거더중량, 100~130ton/개미만	ton	300	1차	
c	가설벤트제작설치					
c-1	가설벤트제작		개소			모델 수행 시
c-2	가설벤트설치		개소	200	1차	
c-3	가설벤트철거		개소	200	1차	
c-4	기초콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
c-5	합판거무집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c-6	앵커볼트제작설치		개			
<b>3</b>	<b>입체교차</b>					
<b>3.01</b>	<b>강교제작</b>					
a	용접교제작	박스거더	ton	300	1차	
b	전단연결재설치					
b-1	전단연결재설치	SS400, 16×60×361mm	개			
b-2	전단연결재설치	Stud Bolt, D22×150mm	개			
c	볼트조이기	고장력볼트	개			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
d	철근현장가공조립	Type- I	ton	350	1차	
e	잡철물제작설치	간단	ton			
f	방사선검사		매			
g	자분탐상검사		m			
h	자동초음파탐상검사(PAUT)		m			
i	초음파탐상검사(UT)		m			
<b>3.02</b>	<b>일반중방식도장</b>					
a	강교 내부도장	공장	m <sup>2</sup>			
b	강교 SPLICE도장	공장	m <sup>2</sup>			
c	내부 B/S도장	현장	m <sup>2</sup>			
d	강교 외부도장	공장	m <sup>2</sup>			
e	강교 외부도장	현장/공장	m <sup>2</sup>			
f	외부 포장면도장	공장	m <sup>2</sup>			
g	외부 B/S도장	현장	m <sup>2</sup>			
<b>3.03</b>	<b>강교설치</b>					
a	강교운반					
a-1	강판운반	포철연관단지내	ton			
a-2	강교운반	연관단지→현장	ton			
b	강교가설					
b-1	강교가설	거더중량, 35ton/개미만	ton	300	1차	
b-2	강교가설	거더중량, 35~55ton/개미만	ton	300	1차	
b-3	강교가설	거더중량, 55~75ton/개미만	ton	300	1차	
b-4	강교가설	거더중량, 75~100ton/개미만	ton	300	1차	
b-5	강교가설	거더중량, 100~130ton/개미만	ton	300	1차	
c	가설벤트제작설치					
c-1	가설벤트제작		개소			
c-2	가설벤트설치		개소	200	1차	
c-3	가설벤트철거		개소	200	1차	
c-4	기초콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
c-5	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c-6	앵커볼트제작설치		개			

## 16. 합성거더교

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>교량공</b>					
<b>1.01</b>	<b>P.F빔계열제작</b>					
a	I-GIRDER제작	단순플레이트거더	ton	300	1차	
b	전단연결재설치					
b-1	전단연결재설치	PL.16×50×336mm	개			
b-2	전단연결재설치	Stud Bolt, D22×150mm	개			
c	Preflexion & Release손료					
c-1	Preflexion & Release손료	L=20~30m	본			
c-2	Preflexion & Release손료	L=30~40m	본			
c-3	Preflexion & Release손료	L=40~50m	본			
d	철근현장가공조립	보통	ton	350	1차	
e	형틀 조립 및 탈형	강재	m <sup>2</sup>			
f	케이싱콘크리트타설		m <sup>3</sup>			
g	빔증기양생		본			
h	방사선검사		매			
i	자분탐상검사		m			
j	자동초음파탐상검사(PAUT)		m			
k	초음파탐상검사(UT)		m			
l	P.F빔계열 자재 및 장비운반					
j-1	P.F빔계열 강판운반	연관단지내운반	ton			
j-2	PF빔계열 강교 부재운반	연관단지-현장	ton			
j-3	PF빔계열 장비 및 자재운반	L=20~30m	본			
j-4	PF빔계열 장비 및 자재운반	L=30~40m	본			
j-5	PF빔계열 장비 및 자재운반	L=40~50m	본			
k	제작Plant설치해체					
k-1	제작Plant설치해체	L=20~30m	본			
k-2	제작Plant설치해체	L=30~40m	본			
k-3	제작Plant설치해체	L=40~50m	본			
<b>1.02</b>	<b>P.F빔계열설치</b>					
a	P.F빔계열운반		본			
b	P.F빔계열가설					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-1	P.F빔계열가설	빔중량 55ton미만	본	300	1차	
b-2	P.F빔계열가설	빔중량 55~75ton미만	본	300	1차	
b-3	P.F빔계열가설	빔중량 75~100ton미만	본	300	1차	
b-4	P.F빔계열가설	빔중량100~125ton미만	본	300	1차	
b-5	P.F빔계열가설	빔중량125~150ton미만	본	300	1차	
b-6	P.F빔계열가설	빔중량150~200ton미만	본	300	1차	
c	P.F빔계열 전도 방지시설	L-40×40×3mm	본			
d	P.F빔계열 제작장설치		본			
2	입체교차					
2.01	P.F빔계열제작					
a	I-GIRDER제작	단순플레이트거더	ton	300	1차	
b	전단연결재설치					
b-1	전단연결재설치	PL,16×50×336mm	개			
b-2	전단연결재설치	Stud Bolt,D22×150mm	개			
c	Preflexion & Release손료					
c-1	Preflexion & Release손료	L=20~30m	본			
c-2	Preflexion & Release손료	L=30~40m	본			
c-3	Preflexion & Release손료	L=40~50m	본			
d	철근현장가공조립	보통	ton	350	1차	
e	형틀 조립 및 탈형	강재	m <sup>2</sup>			
f	케이싱콘크리트타설		m <sup>3</sup>			
g	빔양생		본			
h	방사선검사		매			
i	자분탐상검사		m			
j	자동초음파탐상검사(PAUT)		m			
k	초음파탐상검사(UT)		m			
l	빔자재 및 장비운반					
j-1	빔강판운반	연관단지내운반	ton			
j-2	강교부재운반		ton			
j-3	장비 및 자재운반	L=20~30m	본			
j-4	장비 및 자재운반	L=30~40m	본			

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
j-5	장비 및 자재운반	L=40~50m	본			
k	제작Plant설치해체					
k-1	제작Plant설치해체	L=20~30m	본			
k-2	제작Plant설치해체	L=30~40m	본			
k-3	제작Plant설치해체	L=40~50m	본			
<b>2.02</b>	<b>P.F빔계열설치</b>					
a	빔운반		본			
b	빔가설					
b-1	빔가설	빔중량 55ton미만	본	300	1차	
b-2	빔가설	빔중량 55~75ton미만	본	300	1차	
b-3	빔가설	빔중량 75~100ton미만	본	300	1차	
b-4	빔가설	빔중량100~125ton미만	본	300	1차	
b-5	빔가설	빔중량125~150ton미만	본	300	1차	
b-6	P.F빔계열가설	빔중량150~200ton미만	본	300	1차	
c	빔전도방지시설	L -40×40×3mm	본			
d	빔제작장설치		본			

## 17. 상부구조물 설계

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>상부슬래브</b>					
<b>1.01</b>	<b>콘크리트타설</b>					
a	콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
<b>1.02</b>	<b>거푸집</b>					
a	유로폼	벽체, 복잡H=0~7m	m²	(300)	1차	
b	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
c	문양거푸집	판넬	m²	(300)	1차	
<b>1.03</b>	<b>구조물동바리</b>					
a	강관동바리	3개월				
a-1	강관동바리	H=2.5m이하	공/m³			
a-2	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/m³			
a-3	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/m³			
b	슬래브 거푸집 받침대설치	교량용, 3개월, 50×50×2.3T	공/m³			
<b>1.04</b>	<b>신호통신전력관</b>					
a	신호통신전력관	PVC PIPE, D100mm	m			
b	신호통신전력관	STS각관, 400×150mm	m			
<b>1.05</b>	<b>슬래브면고르기</b>	데크피니셔	m²			
<b>1.06</b>	<b>스페이서설치</b>					
a	스페이서설치	벽체용	m²			
b	스페이서설치	슬래브 및 기초	m²			
<b>1.07</b>	<b>철근현장 가공 및 조립</b>	Type- I	ton	350	1차	
<b>1.08</b>	<b>가로보 횡빔 철근용접</b>	필렛, 횡향, T=7mm	m			
<b>1.09</b>	<b>교면 방수공</b>					
a	교면방수	침투식액체	m²			
b	교면방수	도막식	m²			
c	교면방수	Sheet방수, T=4mm	m²			
d	교면방수	Sheet방수, T=4mm, 보호아스콘	m²			

## 18. T형교

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>P.S.C 빔 계열 제작및설치</b>					
<b>1.01</b>	<b>P.S.C 빔 계열 제작</b>					
a	콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b	빔 거푸집	강 재	m²	(300)	1차	
c	철근현장 가공 및 조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외
d	스페이서제작설치					
d-1	스페이서제작설치	벽체용	m²			
d-2	스페이서제작설치	슬래브 및 기초	m²			
e	강연선 인장작업					
e-1	강연선 인장작업	12 $\phi$ 12.7mm	개소			
e-2	강연선 인장작업	12 $\phi$ 15.2mm	개소			
f	쉬즈관조립	$\phi$ 65mm	m			
g	강연선설치					
g-1	강연선설치	$\phi$ 12.7mm	ton			
g-2	강연선설치	$\phi$ 15.2mm	ton			
h	그라우팅	$\phi$ 65mm	m³			
i	단부모르타르	1 : 3	m³			
j	인양홀설치	PVC PIPE,D100mm	m			
k	빔양생	L= 25.0m	본			
l	정착구설치	12T, $\phi$ 12.7mm	개			
m	PSC빔제작대	1개소@4회 제작	m			
n	빔제작장설치		본			
<b>1.02</b>	<b>P.S.C빔계열설치</b>					
a	P.S.C빔계열운반	제작장→가설장소	본			
b	P.S.C빔계열가설					
b-1	P.S.C빔계열가설	빔중량 55ton미만	본	300	1차	
b-2	P.S.C빔계열가설	빔중량 55~75ton미만	본	300	1차	
b-3	P.S.C빔계열가설	빔중량 75~100ton미만	본	300	1차	
b-4	P.S.C빔계열가설	빔중량 100~125ton미만	본	300	1차	
b-5	P.S.C빔계열가설	빔중량 125~150ton미만	본	300	1차	
b-6	P.S.C빔계열가설	빔중량 150~200ton미만	본	300	1차	

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c	P.S.C빔계열전도방지 설치 및 해체					
c-1	P.S.C빔계열전도방지 설치		본			
c-2	P.S.C빔계열전도방지 해체		본			
d	SOLE PLATE제작 설치	300×300×22mm	본			

## 19. 박스거더교

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	P.S.C BOX 제작 및 설치					
1.01	P.S.C BOX 제작					
a	콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b	P.S.C BOX 거푸집	강 재	m²	(300)	1차	
c	철근현장 가공 및 조립	Type- II	ton	350	1차	표준도 외
d	스페이서설치					
d-1	스페이서설치	벽체용	m²			
d-2	스페이서설치	슬래브 및 기초	m²			
e	강연선조립설치					
e-1	강연선조립설치	∅12.7mm	ton	350	1차	
e-2	강연선조립설치	∅15.2mm	ton	350	1차	
f	강연선인장작업					
f-1	강연선/1단인장	7∅12.7mm	개소	350	1차	
f-2	강연선/1단인장	12∅12.7mm	개소	350	1차	
f-3	강연선/1단인장	19∅12.7mm	개소	350	1차	
f-4	강연선/1단인장	31∅12.7mm	개소	350	1차	
f-5	강연선/1단인장	7∅15.2mm	개소	350	1차	
f-6	강연선/1단인장	12∅15.2mm	개소	350	1차	
f-7	강연선/1단인장	19∅15.2mm	개소	350	1차	
f-8	강연선/1단인장	31∅15.2mm	개소	350	1차	
f-9	강연선/양단인장	7∅12.7mm	개소	350	1차	
f-10	강연선/양단인장	12∅12.7mm	개소	350	1차	
f-11	강연선/양단인장	19∅12.7mm	개소	350	1차	
f-12	강연선/양단인장	31∅12.7mm	개소	350	1차	
f-13	강연선/양단인장	7∅15.2mm	개소	350	1차	
f-14	강연선/양단인장	12∅15.2mm	개소	350	1차	
f-15	강연선/양단인장	19∅15.2mm	개소	350	1차	
f-16	강연선/양단인장	31∅15.2mm	개소	350	1차	
g	쉬즈관조립설치					
g-1	쉬즈관조립설치	∅75mm이하	m			
g-2	쉬즈관조립설치	∅100mm이하	m			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
g-3	쉬즈관조립설치	Ø130mm이하	m			
h	그라우팅					
h-1	그라우팅		m³			
i	공기배출구설치	PVC관, D32mm	개			
j	정착구설치					
j-1	정착구설치	Ø75mm이하	개			
j-2	정착구설치	Ø100mm이하	개			
j-3	정착구설치	Ø130mm이하	개			
k	정착구마감캡설치	Steel, D250mm	개			
1.02	P.S.C BOX 설치					
a	P.S.C BOX설치		식	300	1차	

## 20. 라멘공

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>라 멘 공</b>	익벽포함				
<b>1.01</b>	<b>콘크리트타설</b>					
a	바닥콘크리트	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b	구체콘크리트	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
<b>1.02</b>	<b>거푸집</b>					
a	유로폼	벽체, 보통H=0~7m	m²	(300)	1차	
b	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
c	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
d	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
e	문양거푸집	판넬	m²	(300)	1차	
<b>1.03</b>	<b>구조물비계</b>					
a	강관비계	3개월				
a-1	강관비계	H=10m이하	m²			
a-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
a-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m²			
b	시스템비계	3개월				
b-1	시스템비계	H=10m이하	m²			
b-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m²			
b-3	시스템비계	H=20m초과~30m이하	m²			
c	가설계단	3개월				
c-1	경사형	H=6m이하	m²			
c-2	타워형		m²			
<b>1.04</b>	<b>구조물동바리</b>					
a	강관동바리	3개월				
a-1	강관동바리	H=2.5m이하	공/m³			
a-2	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/m³			
a-3	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/m³			
b	시스템동바리	3개월				
b-1	시스템동바리	H=10m이하	공/m³			
b-2	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/m³			
b-3	시스템동바리	H=20m초과~30m이하	공/m³			
c	수평연결재	3개월				
c-1	수평연결재	강 관	m²			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1.05	시공이음면정리		m <sup>2</sup>			
1.06	신축이음장치					
a	신축이음	스티로폼, T=20mm	m <sup>2</sup>			
b	다웰바설치	D25×1000mm	개			
c	충진재채움	20×20mm	m			
d	지수판설치	200×5T	m			
1.07	방수공					
a	아스팔트방수					
a-1	아스팔트방수	벽체, 2회	m <sup>2</sup>			
a-2	아스팔트방수	바닥, 2회	m <sup>2</sup>			
b	시트방수					
b-1	시트방수	상·하부, T=3mm	m <sup>2</sup>			
b-2	시트방수	벽 체, T=3mm	m <sup>2</sup>			
b-3	시트방수	보강부, T=3mm	m <sup>2</sup>			
b-4	시트방수	상·하부, T=3mm	m <sup>2</sup>			
b-5	시트방수	벽 체, T=3mm	m <sup>2</sup>			
b-6	시트방수	보강부, T=3mm	m <sup>2</sup>			
c	모르타르					
c-1	바닥고르기모르타르	1:3, T=10mm	m <sup>2</sup>			
c-2	상부보호모르타르	1:3, T=50mm	m <sup>2</sup>			
c-3	바닥보호모르타르	1:3, T=30mm	m <sup>2</sup>			
c-4	벽체보호모르타르	1:3, T=5mm	m <sup>2</sup>			
d	시멘트벽돌쌓기	벽체, 0.5B	m <sup>2</sup>			
1.08	배수시설					
a	배수뒷잡석채움		m <sup>3</sup>			
b	드레인보드설치	T = 20mm	m <sup>2</sup>			
c	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
d	배수공설치	PVC PIPE, D100mm	m			
1.09	스페이서설치					
a	스페이서설치	벽체용	m <sup>2</sup>			
b	스페이서설치	슬래브 및 기초	m <sup>2</sup>			
1.10	커플러설치	각 종	개			
1.11	철근현장가공 및 조립	Type- II	ton	350	1차	표준도 외

## 21. 교대, 교각, 확대기초의 설계

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1.</b>	<b>교 대 공</b>					
<b>1.01</b>	<b>콘크리트타설</b>					
a	바닥콘크리트	무근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	구체콘크리트	철근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
<b>1.02</b>	<b>거푸집</b>					
a	유로폼	벽체, 복잡, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
b	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	합판거푸집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
d	합판거푸집	3회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
e	합판거푸집	3회, H=7~10m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
f	합판거푸집	3회, H=10~13m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
g	문양거푸집	판넬	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
<b>1.03</b>	<b>구조물비계</b>					
a	강관비계	3개월				
a-1	강관비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
a-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
a-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m <sup>2</sup>			
b	시스템비계	3개월				
b-1	시스템비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
b-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
b-3	시스템비계	H=20m초과~30m이하	m <sup>2</sup>			
c	가설계단	3개월				
c-1	경사형	H=6m이하	m <sup>2</sup>			
c-2	타워형		m <sup>2</sup>			
<b>1.04</b>	<b>구조물동بار리</b>					
a	강관동بار리	3개월				
a-1	강관동بار리	H=2.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
a-2	강관동بار리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
a-3	강관동بار리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/m <sup>3</sup>			
b	시스템동بار리	3개월				
b-1	시스템동بار리	H=10m이하	공/m <sup>3</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-2	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/㎡			
b-3	시스템동바리	H=20m초과~30m이하	공/㎡			
c	수평연결재	3개월				
c-1	수평연결재	강 관	㎡			
1.05	시공이음면정리		㎡			
1.06	방수공					
a	아스팔트방수	벽체, 2회	㎡			
b	아스팔트방수	바닥, 2회	㎡			
1.07	신호통신전력관					
a	신호통신전력관	PVC PIPE, D100mm	m			
b	신호통신전력관	STS각관, 400×150mm	m			
1.08	교명주 및 교명판 설치					
a	교명주설치		개			
b	교명판설치	황동, 450×350×10mm	개			
c	설명판설치	황동, 350×250×10mm	개			
1.09	측량기준점설치	황동주물	개			
1.10	스페이스설치					
a	스페이스설치	벽체용	㎡			
b	스페이스설치	슬라브 및 기초	㎡			
1.11	커플러설치	각 종	개			
1.12	철근현장 가공 및 조립	Type- II	ton			
2.	교각공					
2.01	콘크리트타설					
a	바닥콘크리트	무근, 펌프차사용	㎡	300	1차	
b	구체콘크리트	철근, 펌프차사용	㎡	300	1차	
2.02	거푸집					
a	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	㎡	(300)	1차	
b	합판거푸집	6회, H=0~7m	㎡	(300)	1차	
c	합판거푸집	4회, H=0~7m	㎡	(300)	1차	
d	합판거푸집	3회, H=0~7m	㎡	(300)	1차	
e	합판거푸집	3회, H=7~10m	㎡	(300)	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
f	합판거푸집	3회, H=10~13m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
g	합판거푸집	3회, H=13~16m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
h	원형거푸집	3회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
i	원형거푸집	3회, H=7~10m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
j	원형거푸집	3회, H=10~13m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
k	원형거푸집	3회, H=13~16m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
l	강재거푸집	H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
m	강재거푸집	H=7~10m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
n	강재거푸집	H=10~13m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
o	강재거푸집	H=13~16m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
<b>2.03</b>	<b>코핑부데크 플레이트 설치</b>		m <sup>2</sup>			
<b>2.04</b>	<b>구조물비계</b>					
a	강관비계	3개월				
a-1	강관비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
a-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
a-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m <sup>2</sup>			
b	시스템비계	3개월				
b-1	시스템비계	H=10m이하	m <sup>2</sup>			
b-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m <sup>2</sup>			
b-3	시스템비계	H=20m초과~30m이하	m <sup>2</sup>			
c	가설계단	3개월				
c-1	경사형	H=6m이하	m <sup>2</sup>			
c-2	타워형		m <sup>2</sup>			
<b>2.05</b>	<b>구조물동바리</b>					
a	강관동바리	3개월				
a-1	강관동바리	H=2.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
a-2	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
a-3	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/m <sup>3</sup>			
b	시스템동바리	3개월				
b-1	시스템동바리	H=10m이하	공/m <sup>3</sup>			
b-2	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/m <sup>3</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-3	시스템동바리	H=20m초과~30m이하	공/㎡			
c	수평연결재	3개월				
c-1	수평연결재	강 관	㎡			
2.06	시공이음면정리		㎡			
2.07	교각번호표지판	900×900×1mm	개			
2.08	스페이서설치					
a	스페이서설치	벽체용	㎡			
b	스페이서설치	슬라브 및 기초	㎡			
2.08	커플러설치	각 종	개			
2.09	철근현장 가공 및 조립	Type-Ⅲ	ton	350	1차	
2.10	철근용접이음	필렛, 횡향, T=6mm	m			
2.11	철근인상					
a	철근인상	H=30m미만	ton			
b	철근인상	H=30m이상	ton			
3.	확대기초공					
3.01	흙쌓기					
a	교대앞성토	토 사	㎡	300	1차	
3.02	구조물터파기					
a	터파기(육상)	육 상				
a-1	터파기	육상, 토사, 0~6m	㎡			
a-2	터파기	육상, 풍화암, 0~6m	㎡			
a-3	터파기	육상, 연암, 0~6m	㎡			
a-4	터파기	육상, 경암, 0~6m	㎡			
b	터파기(수중)	수 중				
b-1	터파기	수중, 토사, 0~6m	㎡			
b-2	터파기	수중, 풍화암, 0~6m	㎡			
b-3	터파기	수중, 연암, 0~6m	㎡			
b-4	터파기	수중, 경암, 0~6m	㎡			
c	폐합가시설터파기					
c-1	폐합가시설터파기	육상, 토사	㎡			
c-2	폐합가시설터파기	육상, 풍화암	㎡			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c-3	폐합가시선타파기	육상, 연암	m³			
c-4	폐합가시선타파기	육상, 경암	m³			
c-5	폐합가시선타파기	수중, 토사	m³			
c-6	폐합가시선타파기	수중, 풍화암	m³			
c-7	폐합가시선타파기	수중, 연암	m³			
c-8	폐합가시선타파기	수중, 경암	m³			
d	일반가시선타파기					
d-1	일반가시선타파기	육상, 토사	m³			
d-2	일반가시선타파기	육상, 풍화암	m³			
d-3	일반가시선타파기	육상, 연암	m³			
d-4	일반가시선타파기	육상, 경암	m³			
d-5	일반가시선타파기	수중, 토사	m³			
d-6	일반가시선타파기	수중, 풍화암	m³			
d-7	일반가시선타파기	수중, 연암	m³			
d-8	일반가시선타파기	수중, 경암	m³			
<b>3.03</b>	<b>되메우기및다짐</b>					
a	되메우기	토사	m³			
b	되메우기	풍화암	m³			
<b>3.04</b>	<b>구조물뒷채움</b>					
a	구조물뒷채움	잡석, 대형장비	m³			
b	구조물뒷채움	잡석, 소형장비	m³			
<b>3.05</b>	<b>구조물기초깔기</b>	잡석	m³			
<b>3.06</b>	<b>구조물기초다짐</b>	잡석	m³			
<b>3.07</b>	<b>물푸기</b>					
a	물푸기	양수기, D150mm	hr			
b	물푸기	설치 및 운반	개소			
<b>3.08</b>	<b>비탈면돌붙임</b>					
a	돌붙임	메붙임, 뒷길이0.35m이하	m²	200	1차	
b	돌붙임기초설치	기울기 1:1.8	m	200	1차	
<b>3.09</b>	<b>교대법면보호공</b>					
a	법면보호블럭설치(육교용)	400×250×120mm	m²	200	1차	

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b	법면보호블럭설치(하천용)	400×400×100mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
c	보호블럭기초	육교용	m	200	1차	
d	보호블럭기초	하천용	m	200	1차	
<b>3.10</b>	<b>세굴방지 사석채움</b>					
a	세굴방지 사석채움	골재구입	m <sup>3</sup>			
b	세굴방지 사석채움	골재채집	m <sup>3</sup>			
c	세굴방지 사석채움	발파암유용	m <sup>3</sup>			
<b>3.11</b>	<b>세굴방지 블럭설치</b>					
a	세굴방지 블럭매트설치	블럭, 2KN, 수중	개			
b	세굴방지 블럭설치	블럭, 2KN, 육상	개			
<b>3.12</b>	<b>저면매트설치</b>	PET매트.100KN/m	m <sup>2</sup>			

## 22. 얇은기초의 설계

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	법면보호공					
a	법면보호블럭설치	육교용, 400×250×120mm	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	보호블럭기초설치		m	200	1차	

## 23. 말뚝기초의 설계

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>기성말뚝박기</b>					
<b>1.01</b>	<b>P.H.C말뚝박기</b>	D500mm, T=80mm				
a	P.H.C말뚝박기	직접항타	m	200	1차	
b	P.H.C말뚝박기	천공후 말뚝조성	m	200	1차	
<b>1.02</b>	<b>강관말뚝박기</b>	D508mm, T=12mm				
a	강관말뚝박기	직접항타	m	200	1차	
b	강관말뚝박기	천공후 말뚝조성	m	200	1차	
<b>1.03</b>	<b>말뚝박기용천공(공삭공)</b>	D600mm이상	m	(200)	1차	
<b>1.04</b>	<b>말뚝두부보강</b>					
a	PHC말뚝두부보강	D500mm	본	(200)	1차	
b	강관말뚝두부보강	D508mm	본	(200)	1차	
<b>1.05</b>	<b>말뚝이음및선단보강</b>					
a	PHC말뚝이음	D500mm	본			
b	강관말뚝이음	D508mm	본			
c	강관말뚝선단보강	D508mm	본	(200)	1차	
d	말뚝이음시험비	비파괴검사	회			
<b>1.06</b>	<b>말뚝재하시험비</b>					
a	동재하시험	기성말뚝	회			
b	정재하시험	기성말뚝	회			
<b>1.07</b>	<b>말뚝그라우팅</b>					
a	말뚝그라우팅	선단 및 주면	m³	(200)	1차	
<b>1.08</b>	<b>장비조립 및 해체</b>					
a	장비조립 및 해체	외부 반출/반입	회			
b	장비조립 및 해체	작업구간내 이동	회			
<b>2</b>	<b>현장타설말뚝</b>					
<b>2.01</b>	<b>R.C.D 공법</b>					
a	R.C.D굴착	D1500mm	m	200	1차	
b	R.C.D말뚝조성	D1500mm	본			
<b>2.02</b>	<b>요동식 올케이싱 말뚝공법</b>					
a	ALL CASING 굴착	D1500mm	m	200	1차	
b	ALL CASING 말뚝조성	D1500mm	본			

번 호	공 종	규 격	단 위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>2.03</b>	<b>전회전식 올케이싱 말뚝공법</b>					
a	전회전식굴착	D1500mm	m	200	1차	
b	전회전식 말뚝조성	D1500mm	본			
<b>2.04</b>	<b>케이싱손료</b>	D1500mm	본			
<b>2.05</b>	<b>철근망 제작설치</b>					
a	철근현장 가공 및 조립	복 잡	ton	350	1차	
b	철근오름방지		본			
c	스페이서제작설치		개			
<b>2.06</b>	<b>말뚝두부정리</b>	D1500mm	본	(200)	1차	
<b>2.07</b>	<b>장비운반</b>	편 도	회			
<b>2.08</b>	<b>장비조립 및 해체</b>					
a	장비조립 및 해체	외부 반입/반출	회			
b	장비조립 및 해체	작업구간이동	회			
<b>2.09</b>	<b>말뚝재하시험비</b>					
a	동재하시험	현장타설말뚝	회			
b	정재하시험	현장타설말뚝	회			
c	건전도시험	현장타설말뚝	회			

## 24. 케이스기초의 설계

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
I	우물통 기초					
1.01	우물통터파기					
a	우물통터파기	육상, 토사	m³			
b	우물통터파기	육상, 사력층	m³			
c	우물통터파기	육상, 풍화암	m³			
d	우물통터파기	육상, 연암	m³			
e	우물통터파기	육상, 경암	m³			
f	우물통터파기	수중, 토사	m³			
g	우물통터파기	수중, 사력층	m³			
h	우물통터파기	수중, 풍화암	m³			
i	우물통터파기	수중, 연암	m³			
j	우물통터파기	수중, 경암	m³			
1.02	우물통강재거무집		기			
1.03	우물통슈제작		기			
1.04	우물통재하		기			
1.05	우물통물푸기 및 레이턴스 제거		기			

## 25. 터널지보재

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>쑈크리트</b>					
<b>1.01</b>	<b>쑈크리트타설</b>					
a	쑈크리트타설	일반(무보강)	m³	300	1차	
b	쑈크리트타설	일반(강섬유)	m³	300	1차	
<b>1.02</b>	<b>쑈크리트 반발재 처리</b>	풍화암적용				
a	쑈크리트 반발재 처리	갱 내	m³	(300)	1차	
<b>2</b>	<b>강지보재</b>					
<b>2.01</b>	<b>격자지보 제작설치</b>					
a	격자지보 제작설치	50×20×30mm	조	200	1차	
b	격자지보 제작설치	70×20×30mm	조	200	1차	
c	격자지보 제작설치	95×22×32mm	조	200	1차	
d	격자지보 제작설치	115×22×32mm	조	200	1차	
<b>2.02</b>	<b>강지보재 제작설치</b>					
a	강지보재 제작설치	100×100×6×8mm	조	200	1차	
b	강지보재 제작설치	125×125×6.5×9mm	조	200	1차	
c	강지보재 제작설치	150×150×7×10mm	조	200	1차	
<b>3</b>	<b>록볼트</b>					
<b>3.01</b>	<b>록볼트설치</b>					
a	록볼트설치	D25×3.0m	개	200	1차	
b	록볼트설치	D25×4.0m	개	200	1차	
c	록볼트설치	D25×5.0m	개	200	1차	

## 26. 콘크리트 라이닝

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1.01	콘크리트타설	무근, 펌프차	m <sup>3</sup>	300	1차	
1.02	콘크리트타설	철근, 펌프차	m <sup>3</sup>	300	1차	
1.03	콘크리트타설	무근, 배관타설	m <sup>3</sup>	300	1차	
1.04	콘크리트타설	철근, 배관타설	m <sup>3</sup>	300	1차	
1.05	필터콘크리트	무근, fck=10MPa	m <sup>3</sup>	300	1차	
2	거푸집					
2.01	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
2.02	목재거푸집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
2.03	목재거푸집	3회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
2.04	강재거푸집 설치 및 해체		회			
3	구조물동바리					
3.01	강관동바리	3개월				
a	강관동바리	H=2.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
b	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/m <sup>3</sup>			
c	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/m <sup>3</sup>			
3.02	시스템동바리	3개월				
a	시스템동바리	H=10m이하	공/m <sup>3</sup>			
b	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/m <sup>3</sup>			
c	시스템동바리	H=20m초과~30m이하	공/m <sup>3</sup>			
4	스페이서					
4.01	스페이서설치	벽체용	m <sup>2</sup>			
4.02	스페이서설치	슬라브 및 기초	m <sup>2</sup>			
5	철근현장 가공 및 조립	복 잡	ton			
6	철근처짐방지용 격자지보 및 앵커					
6.01	철근처짐방지용 격자지보	50×20×20mm	기			
6.02	철근처짐방지용 앵커		개			
7	터널바닥 암반청소					
a	터널바닥 암반청소	공동구	m <sup>2</sup>			
b	터널바닥 암반청소	바닥/인버트	m <sup>2</sup>			
8	배면그라우팅		m <sup>3</sup>			
9	터널작업용비계		개월			
10	거칠기 시공	보조도상콘크리트	m			

## 27. 배수 및 방수

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1.01	유도관부설	P.E유공관,D100mm	m	200	1차	
1.02	유도관부설	P.E유공관,D300mm	m	200	1차	
1.03	유도관부설	P.E유공관,D400mm	m	200	1차	
1.04	유도관부설	아연도강관,D300mm	m	200	1차	
1.05	유도관부설	아연도강관,D400mm	m	200	1차	
1.06	배수파이프설치	PVC PIPE,D100mm	m	200	1차	
1.07	배수파이프설치	PVC PIPE,D50mm	m	200	1차	
1.08	연결관설치	PVC T관,D10050mm	개	200	1차	
1.09	배수잡석채움	잡석	m <sup>3</sup>			
1.10	부직포설치	300g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
1.11	드레인보드설치	T = 20mm	m <sup>2</sup>			
1.12	배수뚜껑 제작설치	와이어메쉬,350×290×80mm	개	200	1차	
1.13	공동구뚜껑 제작설치	와이어메쉬,480×350×80mm	개	200	1차	
1.14	스틸그레이팅설치	각 종	개	200	1차	
1.15	집수정 뚜껑제작설치	와이어메쉬,450×600×80mm	개	200	1차	
1.16	공동구콘크리트타설	기계타설	m	300	1차	
1.17	열차대피손잡이설치	스텐레스,D38.1mm	m			
2	방수공					
2.01	시트방수	E.C.B,T = 2mm	m <sup>2</sup>			
2.02	일체형 투명방수시트	T=1.2mm,부직포400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
2.03	분리형 투명방수시트	T = 1.2mm	m <sup>2</sup>			
2.04	비닐시트깔기	T = 0.1mm	m <sup>2</sup>			
2.05	부직포설치	400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
3	시공 및 신축이음					
3.01	신축이음					
a	수팽창 지수재설치	20×20mm	개			
b	충진재채움	실런트계	m <sup>3</sup>			
c	시공이음채움	Hard Form	m <sup>2</sup>			
3.02	시공이음					
a	지수판설치	320×2T	m			
b	수팽창 지수재설치	20×20mm	m			
4	단열재설치					
4.01	발포폴리에틸렌 단열재 설치	t=30mm	m <sup>2</sup>			

## 28. 굴착

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1.01</b>	<b>전단면굴착</b>					
a	전단면굴착	굴진장 2.5m 이상~4.0m 미만	m³	300	1차	
b	전단면굴착	굴진장 1.5m 이상~2.5m 미만	m³	300	1차	
<b>1.02</b>	<b>반단면굴착</b>					
a	상반굴착	굴진장 1.2m~1.5m	m³	300	1차	
b	하반굴착	굴진장 2.4(1.2)m~3.0(1.5)m	m³	300	1차	
c	상반굴착	굴진장 1.2m 미만	m³	300	1차	
d	하반굴착	굴진장 1.2m 미만	m³	300	1차	
<b>1.03</b>	<b>기계굴착</b>					
a	상반굴착	굴진장 1.2m 미만	m³	300	1차	
b	하반굴착	굴진장 1.2m 미만	m³	300	1차	
<b>2</b>	<b>갱내버력처리</b>					
<b>2.01</b>	<b>갱내버력처리</b>	버력유용시,가적치운반				
a	갱내버력처리	로더 5.00m³	m³	(300)	1차	
b	갱내버력처리	로더 3.50m³	m³	(300)	1차	
c	갱내버력처리	로더 1.72m³	m³	(300)	1차	
<b>2.02</b>	<b>갱내버력처리</b>	버력사토시				
a	갱내버력처리	로더 5.00m³	m³	(300)	1차	
b	갱내버력처리	로더 3.50m³	m³	(300)	1차	
c	갱내버력처리	로더 1.72m³	m³	(300)	1차	
<b>3</b>	<b>갱외버력처리</b>					
<b>3.01</b>	<b>갱외버력처리</b>	가적치장~사토장				
a	갱외버력처리		m³	(300)	1차	
<b>3.02</b>	<b>갱외버력처리</b>	터널~사토장				
a	갱외버력처리		m³	(300)	1차	
<b>3.03</b>	<b>사토장고르기</b>					
a	사토장고르기		m³			
<b>4</b>	<b>휰폴링설치</b>					
<b>4.01</b>	<b>휰폴링설치</b>	D25×4.0mm	개	200	1차	
<b>4.02</b>	<b>휰폴링설치</b>	D34×6.0mm	개	200	1차	
<b>5</b>	<b>프리그라우팅</b>	L = 9m	공	200	1차	

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
6	선대구경보링					
6.01	추진장비 받침대 설치		개소			
6.02	선대구경보링					
a	선대구경보링	풍화암, D362mm	m			
b	선대구경보링	연 암, D362mm	m			
c	선대구경보링	보통암, D362mm	m			
d	선대구경보링	경 암, D362mm	m			
7	선진수평보링					
7.01	선진수평보링	풍화암, NX	m			
7.02	선진수평보링	연 암, NX	m			
7.03	선진수평보링	보통암, NX	m			
7.04	선진수평보링	경 암, NX	m			
8	강관다단그라우팅					
8.01	강관다단그라우팅설치	D125mm				
a	강관그라우팅설치	점토층	공	200	1차	
b	강관그라우팅설치	사질토및풍화암	공	200	1차	
c	강관그라우팅설치	자갈및전석층	공	200	1차	
d	강관그라우팅설치	연 암	공	200	1차	
e	강관그라우팅설치	경 암	공	200	1차	
9	F.R.P그라우팅					
9.01	F.R.P그라우팅설치	D125mm				
a	F.R.P그라우팅설치	토 사	공	200	1차	
b	F.R.P그라우팅설치	풍화암	공	200	1차	
c	F.R.P그라우팅설치	연 암	공	200	1차	
d	F.R.P그라우팅설치	경 암	공	200	1차	
10	터널작업용대차		개월			
11	터널 굴진면 관찰조사					
11.01	굴진면 관찰조사 및 터널 지질도 작성	굴진면	회			

## 29. 갯구부

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>갯구비탈면보강공</b>					
<b>1.01</b>	<b>비탈면콘크리트 블록설치</b>					
a	비탈면 콘크리트 블록	인력, 50kg미만, H=15m이하	m <sup>2</sup>	200	1차	
b	비탈면 콘크리트 블록	기계, 50kg이상, H=15m이상	m <sup>2</sup>	200	1차	
<b>1.02</b>	<b>비탈면P.E블록설치</b>	1:1.0~1.5	m <sup>2</sup>	200	1차	
<b>1.03</b>	<b>숏크리트 뿔어붙이기</b>	T = 100mm	m <sup>2</sup>			
<b>1.04</b>	<b>비탈면앵커공</b>					
a	록앵커공					
a-1	록앵커 천공 및 보강재 삽입					
a-1-1	록앵커 천공 및 보강재 삽입	토사	m	(200)	1차	
a-1-2	록앵커 천공 및 보강재삽입	풍화암	m	(200)	1차	
a-1-3	록앵커 천공 및 보강재삽입	연암	m	(200)	1차	
a-1-4	록앵커 천공 및 보강재삽입	보통암	m	(200)	1차	
a-1-5	록앵커 천공 및 보강재삽입	경암	m	(200)	1차	
a-2	록앵커 그라우팅		공			
a-3	PC콘 조립 및 인장		공	(200)	1차	
a-4	지압판 및 브라켓트 제작		공	(200)	1차	
a-5	보호콘크리트설치		공	(200)	1차	
a-6	격자블럭 제작 및 설치		공	200	1차	
a-7	장비조립 및 해체	비탈면보강공	회			
b	록볼트공	D25×5m	개	200	1차	
c	쏘일네일공	D29×8m				
c-1	쏘일네일천공	토사	m	(200)	1차	
c-2	쏘일네일천공	풍화암	m	(200)	1차	
c-3	쏘일네일천공	연암	m	(200)	1차	
c-4	쏘일네일천공	경암	m	(200)	1차	
c-5	쏘일네일공	일반, 천공제외	공	200	1차	
c-6	장비조립및해체	비탈면보강공	회			
d	갯구보호 울타리설치	H = 1.6m	m	200	1차	
<b>2</b>	<b>갯구비탈면 보호공</b>		m <sup>3</sup>			
<b>2.01</b>	<b>비탈면고르기</b>					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a	풍화암 면고르기		m <sup>2</sup>			
b	연암 면고르기		m <sup>2</sup>			
c	경암 면고르기		m <sup>2</sup>			
2.02	떼입히기					
a	줄떼붙임		m <sup>2</sup>			
b	평떼붙임		m <sup>2</sup>			
2.03	절토사면녹화					
a	절토사면녹화	T = 5cm	m <sup>2</sup>			
b	절토사면녹화	T = 7cm	m <sup>2</sup>			
c	절토사면녹화	T = 10cm	m <sup>2</sup>			
d	절토사면녹화	T = 15cm	m <sup>2</sup>			
e	절토사면녹화(기계기구 설치 및 해체)		회			
2.04	씨앗뿌어붙이기	초류종자	m <sup>2</sup>			
2.05	씨앗뿌어붙이기	초류종자+거적덮기	m <sup>2</sup>			
3	공사용 갯문 및 갯구보강					모델 수행 시
3.01	숏크리트타설	갯구부	m <sup>3</sup>	300	1차	
3.02	와이어메쉬설치	D5.8-100×100	m <sup>2</sup>			
3.03	격자지보설치	갯구부, 95×22×32mm	조	200	1차	
3.04	격자지보철거	갯구부, 95×22×32mm	조	200	1차	
3.05	휨폴링설치	갯구부, D38mm×6m	개	200	1차	
3.06	록볼트설치	갯구부, D25×3m	개	200	1차	

### 30. 방재설비

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1	공사중 설비					
1.01	공사중 기계설비					
a	공사중임시 환기설비		식			
b	공사중임시 배수설비		식			
c	공사중임시 급수설비		식			
1.02	공사중 전기설비					
a	수변전 설비공사		식			
b	전력간선 설비공사		식			
c	공사중조명 설비공사		식			
d	터널 전력 사용료		식			
e	전기 안전 관리비		식			
1.03	공사중 오탁수 처리시설		식			
1.04	터널방음문 설치 및 해체		식			
1.05	터널 물청소	고압살수	km			
2	운영중 설비		식			
2.01	운영중기계설비		개소			
	세부내역 건축 KRQP A-06210 참조					

### 31. 개착터널

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1.01</b>	<b>벌개제근 및 벌목</b>					
a	벌개제근	입목본수도, 50~60%	m <sup>2</sup>			
b	벌목	높이평균	m <sup>2</sup>			
<b>1.02</b>	<b>표토제거</b>					
a	답구간	T = 0.20m	m <sup>2</sup>			
b	답외구간	T = 0.15m	m <sup>2</sup>			
<b>1.03</b>	<b>촉구공</b>					
a	촉구뚫쌓기	토 사	m <sup>3</sup>			
b	촉구터파기	토 사	m <sup>3</sup>			
<b>1.04</b>	<b>땅깎기</b>					
a	토사깎기					
a-1	토사깎기	불도저, 32ton	m <sup>3</sup>	300	1차	
a-2	토사깎기	굴삭기, 1.0m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	풍화암깎기	불도저, 32ton	m <sup>3</sup>	300	1차	
c	연암깎기	대규모발파	m <sup>3</sup>	300	1차	
d	경암깎기	대규모발파	m <sup>3</sup>	300	1차	
<b>1.05</b>	<b>층파기</b>	토 사	m <sup>3</sup>	300	1차	
<b>1.06</b>	<b>터파기</b>					
a	터파기	육상, 토사, 0~6m	m <sup>3</sup>			
b	터파기	육상, 풍화암, 0~6m	m <sup>3</sup>			
c	터파기	육상, 연암, 0~6m	m <sup>3</sup>			
d	터파기	육상, 경암, 0~6m	m <sup>3</sup>			
<b>1.07</b>	<b>되메우기</b>	개 착 부				
a	가적치운반					
a-1	가적치운반	토사, L= 300m	m <sup>3</sup>			
a-2	가적치운반	풍화암, L= 300m	m <sup>3</sup>			
b	다짐공					
b-1	상부노반다짐	토사, H = 0.30m	m <sup>3</sup>			
b-2	하부노반다짐	토사, H = 0.30m	m <sup>3</sup>			
b-3	하부노반다짐	풍화암, H = 0.50m	m <sup>3</sup>			
b-4	터널개착부다짐	토 사	m <sup>3</sup>			

번호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1.08</b>	<b>사토처리</b>					
a	사토처리	토사, L= 60m이상	m³			
b	사토처리	풍화암, L= 60m이상	m³			
c	사토처리	연암, L= 60m이상	m³			
d	사토처리	경암, L= 60m이상	m³			
e	사토장고르기	토 사	m³			
f	사토장고르기	풍화암	m³			
g	사토장고르기	연 암	m³			
h	사토장고르기	경 암	m³			
<b>2</b>	<b>구조물공</b>					
<b>2.01</b>	<b>라이닝콘크리트</b>	면벽포함				
a	콘크리트타설					
a-1	바닥콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-2	구체콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b	거푸집					
b-1	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-2	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-3	목재거푸집	4회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-4	목재거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-5	문양거푸집	판넬	m²	(300)	1차	
b-6	강재거푸집 설치 및 해체		회			
c	강관비계매기	3개월	m²			
c-1	강관비계	H=10m이하	m²			
c-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m²			
d	강관동바리	3개월	공/m³			
d-1	강관동바리	H=2.5m이하	공/m³			
d-2	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/m³			
d-3	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/m³			
e	시스템동바리	3개월				
e-1	시스템동바리	H=10m이하	공/m³			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
e-2	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/㎡			
f	시공이음면정리		㎡			
g	배수시설					
g-1	배수공설치	PVC PIPE, D50mm	m	200	1차	
g-2	배수공설치	PVC PIPE, D100mm	m	200	1차	
g-3	유도관설치	HDPE유공관, D300mm	m	200	1차	
g-4	부직포설치	300g/㎡	㎡			
g-5	드레인보드설치		㎡			
g-6	배수잡석채움		㎡			
g-7	배수로뚜껑설치	와이어메쉬, 350×290×80mm	개	200	1차	
g-8	공동구뚜껑설치	와이어메쉬, 480×350×80mm	개	200	1차	
g-9	공동구콘크리트타설	기계타설	m	300	1차	
h	열차대피손잡이설치	스텐레스, D38.1mm	m			
i	스페이스설치					
i-1	스페이스설치	슬래브밋기초	㎡			
i-2	스페이스설치	벽체용	㎡			
j	철근현장 가공 및 조립	Type-Ⅲ	ton	350	1차	표준도 외
<b>2.02</b>	<b>시공 및 신축이음</b>					
a	신축이음					
a-1	다웰바설치	D25×1000mm	개			
a-2	시공이음채움	Hard Form	㎡			
a-3	충진재채움	실런트계	㎡			
b	시공이음					
b-1	지수판설치	320×2T	m			
b-2	수팽창지수재설치	30×30mm	m			
<b>2.03</b>	<b>방수공</b>					
a	아스팔트방수					
a-1	아스팔트방수	벽체, 2회	㎡			
a-2	아스팔트방수	상부, 2회	㎡			
b	방수쉬트설치					
b-1	시트방수	E.C.B, T=2mm	㎡			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b-3	일체형 투명시트방수	T=1.2mm,부직포400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
b-4	분리형 투명시트방수	T = 1.2mm	m <sup>2</sup>			
b-5	비닐시트깔기	T = 0.1mm	m <sup>2</sup>			
b-6	부직포설치	400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
c	보호 모르타르 설치					
c-1	상부 보호 모르타르	1:3, T=100mm	m <sup>2</sup>			
c-2	상부 보호 모르타르	1:3, T=50mm	m <sup>2</sup>			
c-3	벽체 보호 모르타르	1:3, T=10mm	m <sup>2</sup>			
c-4	벽체 보호 모르타르	1:3, T=5mm	m <sup>2</sup>			
c-5	하부 보호 모르타르	1:3, T=30mm	m <sup>2</sup>			
c-6	바닥 고르기 모르타르	1:3, T=10mm	m <sup>2</sup>			
d	시멘트벽돌쌓기	0.5B, 표준형	m <sup>2</sup>			
e	방수층보호재설치					
e-1	방수층보호재	P.E발포단열재,T=30mm	m <sup>2</sup>			
e-2	방수층보호재	EVA고무, T=10mm	m <sup>2</sup>			
<b>2.04</b>	<b>접합부보강</b>					
a	수평창지수재설치	30×30mm	m			
b	시공이음채움	Hard Form	m <sup>2</sup>			
c	접합부고무설치	110×50mm	m			
d	부틸고무설치	50×20mm	m			
e	접착재바르기	코킹실런트	m <sup>2</sup>			
f	지수판설치	200×7T	m			
g	E.C.B 시트방수	T = 2mm	m <sup>2</sup>			
h	일체형 투명시트방수	T=1.2mm,부직포400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
i	분리형 투명시트방수	T = 1.2mm	m <sup>2</sup>			
j	부직포설치	400g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>			
k	PVC반달관설치	D50mm	m			
l	다웰바설치	D25×1000mm	개			
m	Cover Plate 설치	T = 6mm	개소			
<b>2.05</b>	<b>터널명판 및 안내판설치</b>		개소			
a	터널명판 설치	300×300×450mm	개소			
b	안내판 설치	450×250×10mm	개소			

## 32. 여객정거장

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
<b>1</b>	<b>토공</b>					
<b>1.01</b>	<b>구조물터파기</b>					
a	터파기	육상, 토사, 0~6m	m³			
b	터파기	육상, 풍화암, 0~6m	m³			
c	터파기	육상, 연암, 0~6m	m³			
d	터파기	육상, 경암, 0~6m	m³			
<b>1.02</b>	<b>되메우기 및 다짐</b>					
a	되메우기 및 다짐	기계90%+인력10%,토사	m³			
b	되메우기	기계100%,토사	m³			
<b>1.03</b>	<b>구조물뒷채움</b>					
a	구조물뒷채움	잡석, 대형장비	m³			
b	구조물뒷채움	잡석, 소형장비	m³			
<b>1.04</b>	<b>구조물기초갈기</b>	잡석	m³			
<b>1.05</b>	<b>구조물기초다짐</b>	잡석	m³			
<b>2</b>	<b>기성말뚝박기</b>					
<b>2.01</b>	<b>P.H.C말뚝박기</b>	D500mm, T=80mm				
a	P.H.C말뚝박기	직접항타	m	200	1차	
b	P.H.C말뚝박기	천공후말뚝조성	m	200	1차	
<b>2.02</b>	<b>강관말뚝박기</b>	D508mm, T=12mm				
a	강관말뚝박기	직접항타	m	200	1차	
b	강관말뚝박기	천공후말뚝조성	m	200	1차	
<b>2.03</b>	<b>말뚝두부보강</b>					
a	PHC말뚝두부보강	D500mm	본	(200)	1차	
b	강관말뚝두부보강	D508mm	본	(200)	1차	
<b>2.04</b>	<b>말뚝이음 및 선단보강</b>					
a	PHC말뚝이음	D500mm	본			
b	강관말뚝이음	D508mm	본			
c	강관말뚝선단보강	D508mm	본	(200)	1차	
d	말뚝이음시험비	비파괴검사	회			
<b>2.05</b>	<b>말뚝재하시험비</b>					
a	동재하시험	기성말뚝	회			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
b	정재하시험	기성말뚝	회			
2.06	말뚝박기용천공(공삭공)	D600mm이상	m			
2.07	말뚝그라우팅					
a	말뚝그라우팅	선단 및 주면	m³	(200)	1차	
2.08	장비조립 및 해체					
a	장비조립 및 해체	외부 반출/반입	회			
b	장비조립 및 해체	작업구간내 이동	회			
3	역사라멘					
3.01	콘크리트타설					
a	바닥콘크리트	무근,펌프차사용	m³	300	1차	
b	구체콘크리트	철근,펌프차사용	m³	300	1차	
3.02	거푸집					
a	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
c	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
d	원형거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
e	목재거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
f	유로폼	벽체,보통, H=0~7m	m²	(300)	1차	
3.03	구조물비계					
a	강관비계	3개월	m²			
a-1	강관비계	H=10m이하	m²			
a-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
a-3	강관비계	H=20m초과~30m이하	m²			
b	시스템비계	3개월	m²			
b-1	시스템비계	H=10m이하	m²			
b-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m²			
b-3	시스템비계	H=20m초과~30m이하	m²			
c	가설계단	3개월				
c-1	경사형	H=6m이하	m²			
c-2	타워형		m²			
3.04	구조물동바리					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a	강관동바리	3개월				
a-1	강관동바리	H=2.5m이하	공/㎡			
a-2	강관동바리	H=2.5m초과~3.5m이하	공/㎡			
a-3	강관동바리	H=3.5m초과~4.2m이하	공/㎡			
b	시스템동바리	3개월				
b-1	시스템동바리	H=10m이하	공/㎡			
b-2	시스템동바리	H=10m초과~20m이하	공/㎡			
b-3	시스템동바리	H=20m초과~30m이하	공/㎡			
c	수평연결재	3개월				
c-1	수평연결재	강 관	㎡			
<b>3.05</b>	<b>시공이음면정리</b>		㎡			
<b>3.06</b>	<b>신축이음</b>					
a	신축이음	스티로폼, T=20mm	㎡			
b	다웰바설치	D25×1,000mm	개			
c	충진재채움	실런트, 20×20mm	m			
d	지수판설치	200×5T	m			
e	역사신축이음	상부	m			
f	역사신축이음	하부	m			
g	역사신축이음	벽체	m			
<b>3.07</b>	<b>방수공</b>					
a	시트방수					
a-1	시트방수	상·하부, T=3mm	㎡			
a-2	시트방수	벽체, T=3mm	㎡			
a-3	시트방수	보강부, T=3mm	㎡			
b	모르타르					
b-1	바닥 고르기 모르타르	1:3, T=10mm	㎡			
b-2	상부 보호 모르타르	1:3, T=50mm	㎡			
b-3	바닥 보호 모르타르	1:3, T=30mm	㎡			
b-4	벽체 보호 모르타르	1:3, T=5mm	㎡			
c	시멘트벽돌쌓기	벽체, 0.5B	㎡			
<b>3.08</b>	<b>스페이서설치</b>					

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
a	스페이서설치	벽체	m <sup>2</sup>			
b	스페이서설치	슬래브및기초	m <sup>2</sup>			
3.09	커플러설치	각종	개			
3.10	철근현장 가공 및 조립	Type- II	ton	350	1차	표준도 외
4	지하도					
a	벽돌쌓기	1.0B	m <sup>2</sup>			
b	타일붙이기					
b-1	화강석판붙이기	바닥, T=30mm	m <sup>2</sup>			
b-2	석재판붙이기	벽체, T=30mm	m <sup>2</sup>			
b-3	테라조타일붙이기	바닥, 300×300×30mm	m <sup>2</sup>			
b-4	자기질타일붙이기	벽체, 110×190×15mm	m <sup>2</sup>			
b-5	자기질타일붙이기	벽체, 90×190×15mm	m <sup>2</sup>			
b-6	천장뿔칠	2회	m <sup>2</sup>			
c	화강석계단설치	300×150mm	m			
d	지하도조명공사		식			
e	펌프실출입문설치	B2.0×H2.2m	개소			
f	펌프설비기타		식			
5	고상흙					
5.01	콘크리트타설					
a	바닥콘크리트	무근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
b	구체콘크리트	철근, 펌프차사용	m <sup>3</sup>	300	1차	
5.02	거푸집					
a	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
b	합판거푸집	6회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
c	합판거푸집	4회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
d	합판거푸집	3회, H=0~7m	m <sup>2</sup>	(300)	1차	
5.03	강관동바리	암거용, 3개월	공/m <sup>3</sup>	(300)	1차	
5.04	신축이음	합판, T=12mm	m <sup>2</sup>			
5.05	타일붙이기					
a	오나멘트타일붙이기	400×400×30mm	m <sup>2</sup>			
b	마감타일붙이기	400×450×30mm	m <sup>2</sup>			

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
c	안전타일붙이기	300×300×30mm	m <sup>2</sup>			
d	장애인타일붙이기	300×300×35mm	m <sup>2</sup>			
5.06	단부블럭쌓기	막음벽, 190×190×390mm	m <sup>2</sup>			
5.07	안전난간설치					
a	안전난간설치	스텐레스(주자재제작설치)	m			
b	안전난간설치	스텐레스(규격자재설치)	m			
5.08	스페이서설치					
a	스페이서설치	벽체	m <sup>2</sup>			
b	스페이서설치	슬래브맞기초	m <sup>2</sup>			
5.09	철근현장 가공 및 조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외

### 33. 화물정거장

번 호	공 종	규 격	단위	수 량		비 고
				LOD	산출방식	
1.01	승강장 옹벽설치					
a	콘크리트타설					
a-1	콘크리트타설	무근, 펌프차사용	m³	300	1차	
a-2	콘크리트타설	철근, 펌프차사용	m³	300	1차	
b	거푸집					
b-1	유로폼	벽체, 보통, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-2	합판거푸집	6회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-3	합판거푸집	4회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
b-4	합판거푸집	3회, H=0~7m	m²	(300)	1차	
c	구조물비계					
c-1	강관비계	3개월				
c-1-1	강관비계	H=10m이하	m²			
c-1-2	강관비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c-2	시스템비계	3개월				
c-2-1	시스템비계	H=10m이하	m²			
c-2-2	시스템비계	H=10m초과~20m이하	m²			
c-3	가설계단	3개월				
c-3-1	경사형	H=6m이하	m²			
d	신축이음	합판, T=12mm	m²			
e	배수시설					
e-1	배수뒷잡석채움	소형장비	m³			
e-2	배수뒷잡석채움	대형장비	m³			
e-3	부직포설치	300g/m²	m²			
e-4	드레인보드설치	T=20mm	m²			
e-5	배수공설치	PVC PIPE, D65mm	m			
e-6	배수공설치	PVC PIPE, D75mm	m			
f	스페이서설치					
f-1	스페이서설치	벽체	m²			
f-2	스페이서설치	슬라브밋기초	m²			
g	철근현장 가공 및 조립	Type- I	ton	350	1차	표준도 외



부속서 3

## BIM 과업지시서

## 1. 과업의 개요

1.1 목적 .....	339
1.2 일반사항.....	339
1.3 과업의 범위.....	339
1.4 과업기간.....	340
1.5 적용 우선순위 원칙.....	340

## 2. BIM 활용목표 및 수준

2.1 BIM 활용목적 .....	341
2.2 BIM 활용분야.....	341
2.3 BIM 적용대상 및 수준.....	341

## 3. BIM 수행계획 수립

3.1 작성 및 제출시기.....	343
3.2 내용 및 구성 .....	343

## 4. BIM 데이터 작성 및 품질검토

4.1 적용기준.....	344
4.2 BIM 데이터 작성 공통사항.....	344
4.3 노선계획.....	345
4.4 구조물 설계 .....	345
4.4.1 교량 .....	345
4.4.2 터널 .....	345
4.4.3 토공 및 부대공 .....	346
4.5 인터페이스 .....	346
4.6 설계오류 검토 .....	346
4.7 공종간 간섭검토 .....	346
4.8 공정검토.....	347

4.9 설계도면 작성 .....	347
4.10 설계수량 산출 .....	348
4.11 사업비 검토 .....	348
4.12 BIM 데이터 품질검토 .....	348

## 5. BIM 성과품 납품

5.1 BIM 성과품 목록 .....	349
5.2 BIM 성과품 폴더체계 구성 .....	350
5.3 BIM 성과품 파일명 구조 .....	350
5.4 BIM 성과품 품질보증 .....	350
5.5 BIM 소프트웨어 및 포맷 .....	350

## 6. 책임 및 권한

6.1 BIM 데이터의 책임 .....	351
6.2 BIM 데이터의 권리 및 권한 .....	351
6.3 BIM 데이터의 보안 .....	351



---

# 1. 과업의 개요

---

## 1.1 목적

본 과업지시서는 서울특별시에서 시행하는 OOOO 건설사업 기본 및 실시설계 영역의 BIM 업무수행에 필요한 최소 요구사항을 기술한 발주문서로서 BIM 업무를 이행하는 기본지침서인 동시에 계약문서의 일부를 구성한다.

## 1.2 일반사항

- (1) 본 과업은 BIM 전면 적용을 원칙으로하며, 설계단계에서 BIM 적용은 전면 BIM 설계를 원칙으로 한다.  
따라서, BIM 데이터를 통해 설계도면 작성(기본 설계 도면 대상) 및 수량산출(자동 및 연동 수량 대상)을 하여야 한다.
- (2) BIM 적용 설계도면 작성 및 수량 산출은 「서울시 BIM 적용지침」의 “[부속서 1] BIM 설계도면 작성 기준 및 예시-철도설계편”, “[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시-철도설계편”를 우선 적용하며, 따로 명시되지 않은 내용에 대해서는 서울시의 설계지침 및 관련 규정을 준용한다.
- (3) BIM 성과물인 BIM 데이터와 BIM을 통해 추출된 2D도면 및 수량산출서는 상호 일치하여야 하며, 제출되는 BIM 파일은 호환성이 있도록 하되 기술적으로 불가피한 경우에는 서울시와 사전협의 후 승인을 받아야 한다.
- (4) BIM 모델링 대상 및 상세수준은 「서울시 BIM 적용지침」을 원칙으로 적용하고, 필요시 모델링의 범위와 활용성 등을 고려하여 범위와 수준을 감독원과 협의하여 조정할 수 있다.
- (5) BIM 설계 업무는 본 과업지시서를 우선으로 적용하며, 본 과업지시서에 없는 내용은 「서울시 BIM 적용지침」을 참고하여 감독원과 협의하여 결정한다.

## 1.3 과업의 범위

- (1) 사 업 명 : OOOO 건설사업 기본 및 실시설계 영역
- (2) 위    치 : 서울특별시 OO구 OOO일원
- (3) 과업개요 : 사업연장(L=OOOkm, 교량 O개소, 터널 O개소)

## 1.4 과업기간 : 착수일로부터 000일간 (00개월)

## 1.5 적용 우선순위 원칙

(1) 본 과업지시서와 「서울시 BIM 적용지침」에서 규정하고 있지 않거나, 동일한 사항에 대한 규정이 서로 상이한 경우 다음 순위에 따라 적용한다.

- ① 1순위 : 서울시 기준(입찰공고, 과업지시서, 「서울시 BIM 적용지침」, 기타 서울시 자체기준)
- ② 2순위 : 국가기준(국토교통부 기준 및 지침) (예 : BIM 기본 및 시행지침, 건설공사의 설계도서 작성기준, 전자설계도서 작성·납품지침 등)
- ③ 3순위 : 타 발주기관 BIM 적용지침 및 관련 규정
- ④ 4순위 : 국가표준 (예 : 한국산업규격(KS), 한국정보통신표준(KICS) 등)

---

## 2. BIM 활용목표 및 수준

---

### 2.1 BIM 활용목적

본 과업의 주요 BIM 활용 목적은 설계품질을 높이고 정확한 수량산출로 적정 공사비를 산출하여 설계오류로 인한 설계변경을 최소화 시키는 것을 목적으로 하며, 이외에도 기존 주변 시설물과의 간섭검토, 노선 및 경관 검토, 민원사항에 대한 대응 및 관계기관 업무협의 등에 활용하고자 한다.

### 2.2 BIM 활용분야

본 과업에서 설정한 BIM 활용 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 분야에 활용할 수 있다. 수급인은 계약시, BIM 수행계획을 서울시와 협의하여 BIM 활용분야를 선택하거나 필요시 추가할 수 있다.

- (1) 공종별 BIM 설계를 통한 간섭검토
- (2) BIM 설계를 통한 수량 산출 및 예산 검토
- (3) 가상현장 구축 : 현장의 현황을 반영한 3D 모델 구축으로 직관적 이해와 계획검토 가능
- (4) 설계 VE 지원 : BIM S/W를 통한 대안모델 작성 및 비교평가 등 활용
- (5) 설계심의 등 건설기술심의 시 활용
- (6) 설계 VE 지원 : BIM S/W를 통한 대안모델 작성 및 비교평가 등 활용
- (7) 경관계획 검토 : 가상현장 구축으로 주변 경관성 검토에 활용
- (8) 환경 시뮬레이션 : 배수, 교통, 일조 등 BIM S/W 자체 기능 및 전문 S/W와 연계하여 각종 시뮬레이션 및 주변 영향 사전 검토에 활용
- (9) 공정 시뮬레이션 : 예정공정표를 기반으로 BIM 모델을 재구성하여 시각적 공정검토에 활용
- (10) 안전 리스크 관리 : BIM 기반 입체적, 직관적 위험요소 발견 및 완화대책 수립에 활용
- (11) 시공 시뮬레이션 : 장비선정, 작업공간 검토, 장비 배치계획 수립 등에 활용

### 2.3 BIM 적용대상 및 수준

본 과업의 BIM 적용대상은 OOOO 건설사업 기본 및 실시설계 영역의 전 구간을 대상으로 하며, 공종별, 시설별 세부 공종의 적용대상 및 적용수준은 「서울시 BIM 적용지침」을 참조하여 감독원과 수급인간의 협의를 통해 결정하도록 한다. 수급인은 공종별 작성 가능한 객체 선정 후, “BIM 수행계획서”에 반영하여 승인받은 후, BIM 데이터를 작성하도록 해야한다.

표 1 세부공종별 BIM 데이터 작성항목 및 제외 항목 (예시)

	BIM 데이터 작성항목	BIM 데이터 작성 제외 항목
구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>최종 목적구조물로서 각 항목별 수량 산출이 가능한 구조물</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공사중 시설물, 운반 등 BIM 데이터를 통하여 보여줄 수 없는 공종</li> </ul>
토공	<ul style="list-style-type: none"> <li>절토, 성토, 표토제거</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유용토 운반, 타공구 반출, 자재대 등</li> </ul>
배수공	<ul style="list-style-type: none"> <li>토공, 측구공, 맨암거, 배수관(종횡), 기타관, 집수정, 암거공, 수로보호공, 도수로, 개거, 방수거 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유송잡물, 간이상수도, 골재상산, 운반 및 자재대 등</li> </ul>
부대공	<ul style="list-style-type: none"> <li>교통표지판, 시선유도표지, 가드레일, 중앙분리대, 방호벽, 낙석방지시설, 가드웬스, 미끄럼 방지시설, 교통안전 시설, 충격흡수시설, 긴급제동시설 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교통처리우회도로, 환경관리비, 품질시험비, 토지임대료, 각종운반 등</li> </ul>
구조물공	<ul style="list-style-type: none"> <li>상부 슬래브, 거더, 교대 및 교각 등</li> <li>콘크리트, 철근 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자재대, 말뚝 시험비, 워킹 타워 등</li> <li>동바리, 비계 등(필요시 적용가능)</li> </ul>
터널공	<ul style="list-style-type: none"> <li>본선 및 피난연결통로, 갱문 등</li> <li>지보공(록볼트, 강지보 등)</li> <li>콘크리트 라이닝 철근</li> <li>휨폴링, 선진보강 그라우팅, 선지보네일 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>발파공, 록볼트 충전재, 배면 그라우팅, 계측기, 공사 중 임시 시설(공사 중 설비 포함) 등</li> </ul>

---

## 3. BIM 수행계획 수립

---

### 3.1 작성 및 제출시기

- (1) 수급인은 계약단계에서 감독원과 최종 합의된 BIM 수행계획서를 수정·보완 및 추가 작성하고, 사업 착수 시 감독원에게 제출 후 승인을 받아야 한다.
- (2) BIM 수행계획서는 착수신고서와 별도로 제출하는 것을 원칙으로하며, 감독원과의 협의를 통해 과업수행계획서 내 BIM 수행계획서 내용을 포함하여 제출할 수 있다.
- (3) 수급인은 과업 진행단계에서 BIM 수행계획서 내용을 기반으로 업무를 수행하여야 하며, BIM 업무내용과 수행결과에 대하여 감독원에게 보고하여야 한다.
- (4) 과업 진행중의 여건 변화(환경, 기술, 제도 등)에 따른 BIM 수행계획서의 변경이 필요한 경우 감독원과 협의를 통해 BIM 수행계획서에 해당 내용을 명기하고 감독원의 승인을 받아야 한다.
- (5) 수급인은 성과품 납품 단계에서 품질검토 및 업무수행 결과와 과업 수행기간 동안 발생한 각종 변경 및 현안사항 등을 BIM 수행계획서에 추가로 작성하고, BIM 성과품과 함께 감독원에게 제출하여야 한다.

### 3.2 내용 및 구성

- (1) BIM 수행계획서에는 BIM 적용 목적 및 계획(수행일정, 수행업무 절차 등 포함), BIM 데이터를 통한 정보 교환의 시기, 주체, 승인, BIM 성과품 목록, BIM 품질검토 계획 등 다음의 항목이 포함되도록 작성하여야 한다.
  - ① BIM 과업 개요
  - ② BIM 업무범위
  - ③ BIM 업무수행 조직
  - ④ BIM 기술환경 확보계획
  - ⑤ BIM 협업계획
  - ⑥ BIM 데이터 작성계획
  - ⑦ 파일교환 요구사항
  - ⑧ 품질 검토계획 및 성과품 납품 계획
  - ⑨ 데이터 보안 및 관리
  - ⑩ 유지관리단계의 BIM 활용계획 등
- (2) 수급인은 필요시 BIM 과업의 규모 및 특성을 감안하여 BIM 수행계획서 세부 구성항목 및 내용을 감독원과 협의하여 조정 및 결정할 수 있다.

## 4. BIM 데이터 작성 및 품질검토

### 4.1 적용기준

- (1) 본 과업의 BIM 데이터 작성 및 품질검토와 관련된 기준은 「서울시 BIM 적용지침」을 적용한다.
- (2) 「서울시 BIM 적용지침」에 제시된 공종별 BIM 데이터 작성기준에 따라 수급인은 사업에 적용할 BIM 기준(상세수준, 구성체계, 속성정보 등)을 상세히 정의하여 “BIM 수행계획서”에 명시하여야 한다.
- (3) 품질검토 기준은 「서울시 BIM 적용지침」의 품질검토 기준 및 방법에 따라 실시하고, 그 결과를 “BIM 결과보고서”의 품질검토 결과 항목에 포함하여 제출하여야 한다.

### 4.2 BIM 데이터 작성 공통사항

BIM 데이터의 범위 및 상세수준은 아래와 같이 적용하되, 공종 및 단계별로 적정 수준을 감독원과 협의하여 결정하여야 하며, 본 사업의 BIM 적용 범위 및 상세수준 등은 “BIM 수행계획서”에 구체적으로 제시하여 승인을 득하여야 한다.

표 2 사업단계별 LOD 범위 (예시)

LOD		사업 단계별 LOD 범위					
		기획 단계	기본 설계	실시설계 단계	시공 단계	준공 단계	유지보수 단계
LOD 100	개략적 개념 모델 (평면 위치정보 등)	○	○	○			
LOD 200	구조물 형상 모델 (일부 구조물 속성정보 포함)		○	○			
LOD 300	정확한 구조물 형상 모델 (구조물 속성정보 포함)			○	○		
LOD 350	정확한 구조물 형상모델 (철근 상세정보 및 구조물 속성 정보 모델)			○	○	○	
LOD 400	제작 및 시공모델 (철근 상세정보 및 구조물 시공정보 포함)				○	○	○
LOD 500	준공모델 (정의된 유지관리 정보 포함)					○	○

### 4.3 노선계획

- (1) 노선 및 기본 계획을 검토하거나 기존 시설물과의 간섭 현황을 검토하여 시공계획을 수립, 환경 또는 민원적 요인에 대한 사전 검토 수행을 목적으로 현황을 조사하고 3차원 지형 모델을 작성한다.
- (2) 노선 검토를 위한 현장 조사 및 관련 사업 계획 데이터를 바탕으로 수치지도상에서 여러 개의 비교노선을 검토하여 복수의 후보를 선정하고, 3차원 BIM 데이터를 위한 지형 모델 범위도 비교노선을 포함하는 범위로 선택한다.
- (3) 복수의 후보 노선을 LOD100~LOD200 수준으로 3차원 BIM 데이터를 통해 장·단점 및 경제성 등을 고려하여 최적노선을 결정하며, 노선결정에 대한 모든 보고와 협의는 3차원 BIM 데이터를 기반으로 한다.
- (4) 노선이 결정되면 지반조사 및 측량을 실시하여 보다 상세한 BIM 데이터를 작성하며, 교량 및 지반, 터널 등의 분야별로 계획을 수립하고, 설계 진행 및 분석/검토를 수행한다.

### 4.4 구조물 설계

구조물별로 BIM을 적용하여 상세 설계를 수행하며, BIM 데이터를 통한 도면 및 수량산출, 인터페이스 체크 등 일련의 설계를 수행하여야 한다.

#### 4.4.1 교량

- (1) 교량의 시·종점, 경간장 등 교량형식과 가설공법은 BIM 모델을 기반으로 검토한다.
- (2) 기초, 교각, 교대 및 상부구조물은 LOD 200~ LOD 350 수준의 BIM 설계를 수행한다.
- (3) BIM을 통해 교량상부 거더 거치 및 고소작업에 따른 안전시설의 설계반영을 검토한다.
- (4) 도로횡단 구간 등 교통차단 및 통제 등과 관련된 처리계획은 BIM 기반으로 검토한다.

#### 4.4.2 터널

- (1) 보링주상도 및 지반 조사자료를 참고하여 BIM 지층모델을 구성하고, 본 지층모델을 참고하여 터널패턴을 계획한다.
- (2) 완성된 지층모델을 기반으로 LOD200~LOD350 수준의 BIM설계를 수행한다.
- (3) 쌓기 및 깎기 비탈면에 대한 경사, 보강공법 등에 대한 검토와 터널의 시·종점 및 입·출구부 형식 검토 등을 BIM 데이터를 통해 수행할 수 있다..
- (4) 터널굴착, 버력처리 등 협소공간에서의 장비작업반경은 BIM 기반으로 검토한다.
- (5) 터널굴착공법 선정, 효율적인 장비조합 선정을 BIM 기반으로 검토한다.
- (6) 터널 내 안전시설 반영은 BIM 기반으로 검토한다.

#### 4.4.3 토공 및 부대공

- (1) 수치지형도 및 측량데이터를 통해 3차원 BIM설계를 위해 최적노선대의 지형모델 범위를 선정한다.
- (2) 완성된 지형모델을 기반으로 각 공종별 LOD200~LOD350 수준의 BIM설계를 수행하며, 시추주상도(보링데이터) 및 지반 조사자료를 참고하여 BIM 지층모델을 작성한다. 단, 토공의 지형 및 지층 설계방식은 감독자와의 협의 하에 결정한다.
- (3) 하수 등 수리검토는 BIM 기반으로 검토하여야 하며, 필요시 감독자와의 협의 하에 기존의 검토 방식을 적용할 수 있다.

### 4.5 인터페이스

- (1) 분야간 간섭검토가 필요한 공종은 LOD300~LOD350 수준의 BIM으로 설계한다.
- (2) 분야 간 인터페이스 사항은 BIM을 통하여 협의하여야 하며, 토목관련 전기시설 및 인터페이스 구조물은 BIM으로 모델링하여 분야 간 협의가 가능토록 하여야 한다.

### 4.6 설계오류 검토

- (1) BIM 데이터를 통해 사전 계획과 다른 설계, 설계오류에 따른 구조물의 중첩 혹은 연결 오류 등을 확인한다.
- (2) BIM 적용을 통해 구조물 간의 간섭 확인, 공종 간 설계 내용의 부정합, 철근배근 오류, 설계 선형의 문제 및 설계 기준에 따르지 않은 설계 오류 등을 검토한다.
- (3) BIM 데이터 및 시뮬레이션(Virtual Construction) 수행을 통해 현장에서 발생할 수 있는 문제점들을 사전에 분석하고 시공성을 검토한다.

### 4.7 공종간 간섭검토

- (1) BIM 설계 시 간섭사항 검토를 수행하고, 분야별 간섭사항 리스트를 작성하여 BIM 설계 성과품 제출 시 BIM 수행보고서에 「간섭 검토 보고서」를 포함하여 제출해야 한다.
- (2) 「간섭 검토 보고서」는 간섭검토 수행일자와 모델의 버전, 각 분야 간의 간섭사항 현황 및 해결사항 등 아래의 기준에 따라 구분하여 작성되어야 한다.

표 3 공공간 간섭검토 유형 및 정의

구분	정의
매우 중요한 간섭	반드시 해결되어야하는 간섭설계 변경 필요
중요 간섭	여러 분야 참여자가 인터페이스 미팅을 통해 해결방안을 만들어 내야하는 간섭
사소한 간섭	관련된 단일 분야 및 업체 간의 간단한 조율을 통해 빠르게 해결방안을 도출할 수 있어 다수 참여자 간의 코디네이션이 필요하지 않은 경우 인터페이스 미팅 없이 즉각적인 지시에 따라 처리
현장허용 간섭	3D 모델 상에서는 간섭이 발생되었지만, 시공자 설치 업체 간 간단히 해결 가능하고, 현장 시공에는 문제가 없는 간섭

(3) 간섭검토 시에는 물리적인 간섭 이외에 공사를 위한 공간이나 운영, 유지관리를 고려한 최소한의 이격거리에 대한 검토도 수행하여야 한다.

(4) 간섭검토 시에는 분야별 모델을 결합하고 간섭사항을 검토하기 위한 BIM 소프트웨어를 사용해야한다.

## 4.8 공정검토

(1) 계획된 공정 정보를 BIM 형상에 연계한 후 이를 공정 계획에 따라 순차적으로 시각화 시켜주는 시뮬레이션을 계획하여야 한다.

(2) 4D 시뮬레이션으로 작성된 설계단계의 공정표를 통해 공공간 충돌, 장비 및 자재 진입 가능여부, 작업 효율 확인 등을 검토해야 한다.

## 4.9 설계도면 작성

(1) 2D 설계도면은 BIM 데이터로부터 추출하여 작성하여야 하며, 각 설계분야별 도면 작성 기준은 “[부속서 1] BIM 설계도면 작성 기준 및 예시-철도설계편”에 의해서 작성한다.

(2) 설계도면 작성 시 BIM 데이터로부터 추출한 형상을 기본으로 하여야 하며, 추출된 형상 등의 임의 변경을 금지하여 BIM 데이터와 설계도면의 내용이 동일하게 관리되어야 한다.

(3) BIM 데이터로부터 추출한 설계도면에 대하여 문자, 치수선, 보조선 등 설계도면작성은 기존의 2차원 도면 작성 시 방법을 준용한다.

(4) 교량, 터널, 토공 및 부대공에 대한 설계도면은 BIM 데이터에서 추출하여 작성하여야 하나, 반복되는 동일한 도면추출이나 BIM 데이터로부터 추출이 불가능한 개념도, 설계기준 등의 경우는 감독자와 협의하여 기존의 2D 도면으로 작성할 수 있다.

- 철근 도면은 BIM 데이터로부터 추출하여 작성하되, 모델링 이외 구간의 도면은 기존의 2D 도면으로 작성할 수 있다.
- 주요 가시설 외 기타 시설물 등에 대해서는 감독자와의 협의 하에 기존의 2D도면으로 작성할 수 있다.

## 4.10 설계수량 산출

- (1) 설계수량 산출은 BIM 데이터로부터 추출하여 산출하여야 하며, BIM 데이터로부터 추출된 수량을 임의 변경해서는 안된다. 다만 BIM 데이터를 통해 산출이 불가능하거나, 모델 작성 범위 이외의 수량은 감독자와 협의하여 기존 산출방식을 적용한다.
  - 철근 수량은 철근 모델에서 자동으로 산출하되, 모델링 이외 구간의 수량은 기존 방식으로 산출할 수 있다.
  - 주요 가시설 외 기타 시설물에 대한 수량은 감독자와의 협의 하에 기존 방식으로 산출할 수 있다.
- (2) 세부 공종에 관한 산출 기준은 “[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시-철도설계편”에 의해 산출할 수 있다.

## 4.11 사업비 검토

- (1) BIM 설계 성과품을 토대로 시행하는 시공 BIM 적용 적정대가를 최종성과품(내역서 등)에 반영해야한다.

## 4.12 BIM 데이터 품질검토

- (1) 수급인은 BIM 데이터 품질검토 전에 품질계획을 수립하여 품질검수를 수행하고, 품질검수대상, 시기, 기준 및 방법 등은 「서울시 BIM 적용지침」에 근거하여 감독원과 협의하여 “BIM 수행계획서”에 포함하여 관리하여야 한다.
- (2) 수급인은 품질검수 결과, 품질이 미흡한 사항이 발견된 경우에는 발주처 요구사항 및 품질기준에 부합되도록 수정 및 보완작업을 완료하여야 하며, 발주처가 시행하는 전문가 검수·검증 절차를 거쳐 최종 성과품을 납품하여야 하며, 그 결과를 “BIM 결과 보고서”에 수록하여야 한다.
- (3) 수급인은 상용 S/W를 활용하여 품질검토를 수행한다. 다만, 수급인이 자체 개발한 S/W를 활용할 경우, 적정 품질검토 환경을 감독원에게 제공하여야 하며, 감독원이 시행한 품질검토 결과, 수정·보완사항이 발생한 경우에는 수급인이 BIM 성과품을 즉시 수정·보완하여야 한다.

## 5. BIM 성과품 납품

### 5.1 BIM 성과품 목록

- (1) BIM 성과품은 BIM 설계에 따라 작성된 성과품을 말하며, BIM 데이터로부터 추출 및 가공·편집된 각종 BIM 성과품 파일을 제출하여야 한다.
- (2) BIM 설계도면 및 설계도소는 각 원본과 함께 PDF 형식으로 제출하는 것을 원칙으로 한다. 단, 원본의 PDF 변환에 문제가 있는 경우 감독원과 협의하여 별도 형식으로 제출할 수 있다.
- (3) BIM 데이터는 시설별 원본모델 및 통합모델 파일, BIM 라이브러리 원본모델 파일 및 BIM 데이터 교환, 공유, 활용 및 관리를 위한 표준파일 형식인 LandXML(지형, 지층모델)과 IFC의 중립파일 형식으로 변환하여 제출한다.
- (4) BIM 성과품은 필수 성과품과 선택 성과품으로 구분한다. 수급인은 「서울시 BIM 적용지침」을 참고하여 감독원과 협의 후 최종 납품할 성과물 대상목록을 결정한다.

표 4 BIM기반 설계 성과품 목록 및 포맷 (예시)

대분류	중분류	소분류	작성대상	제출형식	비 고
필수 <sup>2)</sup> 성과품	보고서	BIM 수행계획서	소시설	원본 <sup>1)</sup> , PDF	
		결과 보고서	소시설	원본, PDF	일반보고서에 포함
	설계도	설계도면	소시설	원본, PDF	기본+보조도면 (횡단면도, 구조물도 등)
	설계 예산서	수량산출서	소시설	원본, PDF	시공사 입찰용 1차, 2차 수량 표기
	모델 데이터	BIM 데이터	통합 시설별	원본, IFC, LandXML 등	LandXML 대상; 지형 · 지층모델 해당 S/W 원본, PDF 등
		기타 자료	해당시설	원본, NWD	BIM 품질검토용 설계VE, 설계심의 등 건설기술심의 자료
선택 <sup>3)</sup> 성과품	활용 자료	동영상	협업	원본	사업현황 등 업무수행 자료
		각종 시뮬레이션	협업	원본	주행, 교통, 배수, 일조/일영, 경관 등
		기타 분석모델	협업	원본, IFC, PDF 등	

주) 1. 원본 : 구조 및 수리해석 프로그램, CAD, 엑셀, 파워포인트, 포토샵, 3ds MAX 등 성과품 작성에 활용한 각종 S/W 비압축 원본 데이터 파일 (PDF 문서 내 이미지, 글꼴 등은 원본과 동일하도록 작성)

2. 필수성과품은 '적용지침'과 '부속서 1] BIM 설계도면 작성 기준 및 예시', '부속서 2] BIM 수량 산출 기준 및 예시'에 따라 작성.

3. 선택성과품은 해당사업 특성에 따라 수행항목 및 제출형식 등을 서울시와 협의하여 성과품 간소화 가능.

## 5.2 BIM 성과품 폴더체계 구성

- (1) BIM 성과품 폴더체계는 감독관과 협의하여 BIM 데이터와 관련 문서에 대한 성과품 폴더체계를 정하여 납품하여야 하며, BIM 분류체계를 적용하여 폴더를 구성하고 성과품을 해당 폴더에 관리하여야 한다.

## 5.3 BIM 성과품 파일명 구조

- (1) BIM 데이터 파일명은 일관성을 갖도록 부여한다. 이를 위해 공종 및 구간, 건물번호, 건물명에 대한 분류나 버전 및 날짜, BIM 데이터의 구분 등에 코드를 조합하여 사용한다.
- (2) BIM 데이터의 파일명은 영문 알파벳 A~Z, 한글, 숫자 0~9로 표현하며, 각 구조 체계간에는 밑줄문자 (“\_”)로 구분하며, 프로젝트에 활용될 협의된 파일명 구조는 “BIM 수행계획서”에 명시한다.

## 5.4 BIM 성과품 품질보증

- (1) 준공 설계도서와 BIM 데이터 간에 불일치가 발생되지 않아야 하며, BIM 성과물은 과업지시서상 요구한 속성조건 값이 부여되어야 한다.
- (2) 계약자는 BIM으로 납품된 성과물에 대한 품질보증을 하여야 하며, 제출된 BIM성과물의 파일오류, 바이러스 감염 등으로 정상적인 구동이 이루어 지지 않을 경우 준공 후에도 즉시 유지관리를 하여야 한다.
- (3) 시공단계에서 설계도서와 BIM 성과물간의 불일치, 누락 등으로 설계사의 의견제시가 필요한 경우 이에 응하여야 한다.

## 5.5 BIM 소프트웨어 및 포맷

- (1) BIM 데이터의 형식 및 세부속성 등은 BIM 설계에 참여한 모든 인터페이스 분야와 협의하여 결정한다.
- (2) BIM 작성 소프트웨어는 IFC 지원 및 상업적 이용이 가능하고, 코디네이션 소프트웨어와 원활하게 호환되어야 한다.
- (3) BIM 소프트웨어 및 도면은 통합 BIM 구축에 지장이 없도록 선정 및 구성하여야 한다.

---

## 6. 책임 및 권한

---

### 6.1 BIM 데이터의 책임

수급인은 BIM 데이터와 BIM 데이터로부터 추출하여 작성한 BIM 설계도서가 상호 일치되도록 작성하여야 한다. BIM 데이터로부터 성과품을 추출 및 작성하여 사용하는 경우, 성과품을 임의로 변경하여서는 안되며 BIM 성과품 내용 및 품질에 대한 확인의 책임은 수급인에게 있다.

### 6.2 BIM 데이터의 권리 및 권한

납품된 BIM 데이터로부터 작성한 각종 BIM 성과품에 대한 지적재산권 일체와 2차 저작물 또는 편집 저작물의 소유권은 서울시가 소유하며, 수급인은 서울시 이외의 이해 당사자에게 BIM 데이터 등 BIM 성과품을 제공할 경우, 서울시의 승인을 반드시 득하여야 한다. 다만, BIM 사업 수행을 통해 파생된 데이터(BIM 데이터 및 BIM 성과품 작성을 위해 수급인이 자체적으로 개발·제작한 데이터), 특허, 신기술, 기술 노하우 등의 저작권은 수급인의 소유로 한다.

### 6.3 BIM 데이터의 보안

- (1) 수급인은 계약문서, 규칙 및 관계법규 등에 따라 보안관리에 최선을 다하여야 하며, 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 모든 손해에 대하여 책임을 져야 한다.
- (2) 수급인은 서울시의 사전승인 없이 BIM 데이터를 게재하거나, 제3자에게 누설하여서는 안된다. 다만, 공개범위를 감독원과 사전 협의하는 경우, 협의된 범위 내에서 BIM 데이터를 공개할 수 있다.



부속서 4

## BIM 과업수행계획서

<b>1. BIM 과업수행계획서 개요</b>	357
<b>2. 사업개요 및 범위</b>	357
<b>3. 사업 목표 및 BIM 활용방안</b>	
3.1 사업 목표	358
3.2 BIM 업무수행 범위 및 활용방안	358
3.3 BIM 수행 일정	359
<b>4. 조직 구성 및 역할</b>	
4.1 담당자의 역할과 책임	360
4.2 BIM 수행 조직도	360
4.3 BIM 전면설계 방안별 인력 계획	361
<b>5. BIM 성과물별 모델 요소</b>	
5.1 주요 분야별 BIM 상세요소 (공통)	362
5.2 주요 분야별 BIM 상세요소 (터널)	363
5.3 주요 분야별 BIM 상세요소 (교량)	364
5.4 주요 분야별 BIM 상세요소(정거장)	364
<b>6. BIM 업무수행 절차</b>	
6.1 Level1 : 전체 BIM 실행계획 절차	365
6.2 Level2 : 상세 BIM 활용 절차	365
<b>7. 협업 절차</b>	
7.1 협업 계획	368
7.2 회의 계획	368
7.3 BIM 정보모델의 제공방안	368

# CONTENTS

8. 품질관리 .....	369
9. 소프트웨어/컴퓨터/하드웨어에 대한 요구사항	
9.1 소프트웨어 .....	371
9.2 컴퓨터/하드웨어 .....	371
10. 사업 성과물 정의	
10.1 실시설계 BIM 성과품 .....	372
10.2 BIM 폴더명 및 파일명 기준 .....	372
11. 보안 및 저작권 .....	373

## 목 적

BIM 과업수행계획서는 설계자 또는 시공사가 BIM 모델 및 데이터를 작성하거나 활용하기 위한 업무를 수행할 때 각 단계별로 담당자와 역할을 설정하고 BIM 성과물과 그 절차를 계획하여 발주자에게 제공하는 문서이다. BIM 과업수행계획서는 사업 시작 시점에 정의되고 구성원이나 활용 목적의 변경이 있을 때는 업데이트 될 수 있으며 이 경우, 발주자의 승인을 필요로 한다.

## 일반사항

- 「서울시 BIM 적용지침-철도설계편」을 준용한다.
- 건설사업의 특성 및 업무여건에 따라 본 가이드 내용의 전부 또는 일부를 선택적으로 적용할 수 있다.
- 과업지시서 또는 입찰안내서에 명시된 요구사항의 내용에 따라 BIM 수행계획서를 작성한다.
- 과업지시서 또는 입찰안내서의 요구사항 내용 외 BIM 데이터의 추가 활용 제안이 있는 경우, 활용방안을 작성한다.

# 1. BIM 과업수행계획서 개요

- OO~OO 건설공사 기본 및 실시설계용역의 설계단계에 BIM 전면설계 수행 및 활용에 대한 계획 수립
- “건설산업 BIM 기본지침(국토교통부)”, “건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)”, “서울시 BIM 적용지침(철도 설계편)”에 따라 전면설계로 수행
- “BIM 전면설계”란 계획 및 상세설계의 수과정에서 BIM기반으로 설계를 진행하여, 설계도면과 설계수량을 산출할 수 있는 BIM 데이터를 생산하는 일련의 설계과정
- BIM 데이터의 표현 수준(LOD)은 “서울시 BIM 적용지침(철도설계편)”을 원칙으로 적용하고, 필요시 서울시와 협의하여 BIM 데이터의 활용성과 투입비용 및 시간을 고려하여 BIM 데이터 작성 범위와 수준을 설정
- 단계별 실행 절차 및 모델링 활용방안, 납품 성과품 정의

# 2. 사업개요 및 범위

발 주 자	서울특별시 도시기반시설본부						
사 업 명	OO~OO 도시철도 건설공사 기본 및 실시설계						
개 념 도							
사 업 구 간	전체	시점 : 00구 000역 (0km000.000)					
		종점 : 00구 000역 (0km000.000)					
시 설 규 모	총연장(m)	본선(m)			정거장	본선 환기구	비고
		터널	개착	비개착			
	3,930.13	3,420.33	189.41	85.59	3개소 (L=186.0m)	4개소 (L=48.80m)	환승 1개소 (00역)

### 3. 사업 목표 및 BIM 활용방안

#### 3.1 사업 목표

중요도 (상/중/하)	BIM 목표	잠재 BIM 활용 방안
상	BIM 전면설계 수행	BIM 설계 및 계획 (3차원 BIM설계 구현)
상	설계의 정확성 확보	설계오류 최소화 및 각종 설계 심의 활용
상	설계의 경제성 확보	BIM을 활용한 설계 VE 등 경제성 확보
상	설계의 안전성 확보	BIM을 활용하여 시공과정의 안전성 확보
상	각 분야의 BIM 설계 정착	각 분야별 전면수행방식을 적용하여 BIM 데이터 기반 설계수행
중	설계 및 설계 변경 효율성 향상	3차원 모델링, 설계 검토, 3차원 간섭 조정

#### 3.2 BIM 업무수행 범위 및 활용방안

No	수행 범위 및 활용방안		적용 공종	상세수준	성과물
1	조사 업무	현황모델링 및 지형현황도 작성	측량	LOD100~300	BIM데이터
2		지형 및 지층 데이터 모델링	지반토질	LOD100~300	BIM데이터
3		기반시설 및 지장물건 모델링	각 분야	LOD100~300	BIM데이터
4	계획 업무	노선선정 최적노선검토	노반	LOD200~300	BIM데이터
5		주민설명회	노반	LOD200~300	BIM데이터
6		역, 차량기지 위치 선정	각 분야	LOD200	BIM데이터
7		관계기관협의 및 민원검토	각 분야	LOD200~300	BIM데이터
8		주요 구조물 배치계획 및 형식 선정	각 분야	LOD200~300	BIM데이터
9		상세측량	측량	LOD100~300	BIM데이터
10		토공설계 및 지층 데이터 구성	지반토질	LOD200~300	BIM데이터
11	시설 설계 업무	터널설계 (공법, 단면, 형식 등)	터널	LOD200~350	BIM데이터
12		부대시설 (출입구, 환기구 등)	터널	LOD200~350	BIM데이터
13		건축설계 (정거장 등)	건축	LOD200~350	BIM데이터
14		시설, 전기분야 설계	시설,전기	LOD200~350	BIM데이터
15		기계설비 분야 설계	기계	LOD200~300	BIM데이터
16		소방분야 설계	소방	LOD200~300	BIM데이터

### 3.3 BIM 수행 일정

구분		〇〇〇〇년										〇〇〇〇년	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
조사 업무	현황모델링 및 지형현황도 작성												
	지형 및 지층 데이터 모델링												
	기반시설 및 지장물건 모델링												
계획 업무	노선선정 최적노선검토												
	주민설명회												
	역, 차량기지 위치 선정												
	관계기관협의 및 민원검토												
	주요 구조물 배치계획 및 형식 선정												
	상세측량												
	토공설계 및 지층 데이터 구성												
실시 설계 업무	터널설계 (공법, 단면, 형식 등)												
	부대시설 (출입구, 환기구 등)												
	건축설계 (정거장 등)												
	시설, 전기분야 설계												
	기계설비 분야 설계												
	소방분야 설계												
업무보고											중간 보고	최종 보고	

※ 위 일정은 실시설계 추진일정을 반영한 BIM 수행계획으로 실시설계추진일정 변경시 이를 반영하여 조정함.

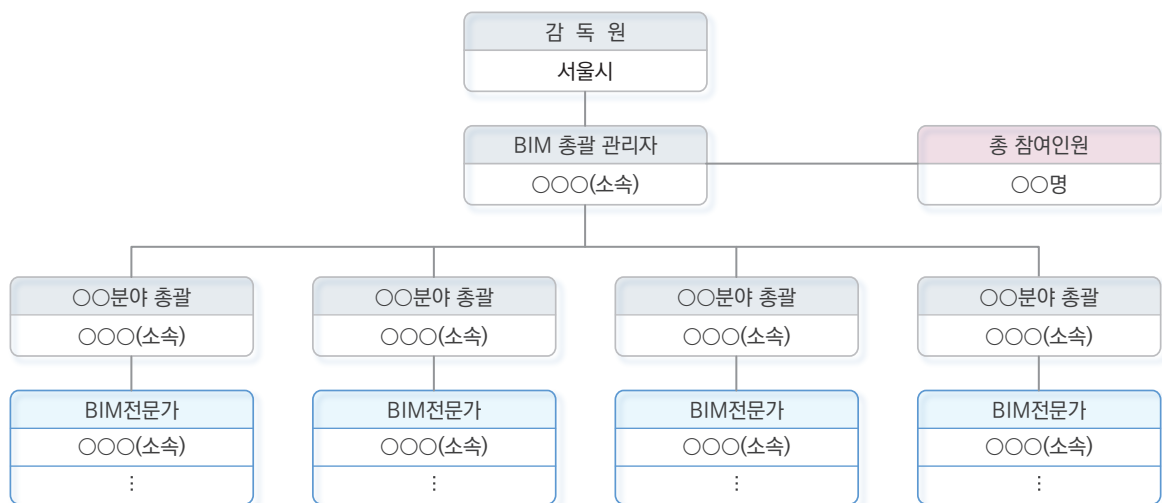
## 4. 조직 구성 및 역할

### 4.1 담당자의 역할과 책임

구 분	담당자	역할 및 책임
발주처	감독관	<ul style="list-style-type: none"> <li>계약문서 작성 및 승인               <ul style="list-style-type: none"> <li>과업지시서 / 입찰안내서 작성</li> <li>BEP 검토 및 승인 (버전관리)</li> <li>성과품 검토 및 승인</li> </ul> </li> </ul>
설계사 (BIM수행)	설계사 (분야별 BIM 담당자)	<ul style="list-style-type: none"> <li>발주처/설계사/시공사*간 원활한 BIM업무 협업 수행</li> <li>BIM 결과보고서에 따른 설계 성과품 feed-back</li> <li>해당분야 BEP 작성 및 BIM 실무 총괄               <ul style="list-style-type: none"> <li>분야별 BIM 수행을 위한 전략 및 절차 수립</li> <li>분야별 설계검토, 간섭검토 및 보고서 작성</li> <li>분야별 LOD 설정 협의 및 모델 품질관리</li> </ul> </li> <li>BIM 활용 설계VE, 건설기술심의 등 관련 자료 작성</li> </ul>
	BIM 전문가	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIM 사업 자문 및 검수               <ul style="list-style-type: none"> <li>BEP 작성 및 feed-back (버전관리)</li> <li>BIM 성과물 관리 및 품질보증</li> </ul> </li> </ul>

\* 시공사 : 시공책임형 건설사업관리(CM at Risk) 발주시 시공사 참여

### 4.2 BIM 수행 조직도



### 4.3 BIM 전면설계 방안별 인력 계획

BIM 수행 범위			투입인원/기간	주요업무
조사단계 (〇〇인/〇〇일)	비교노선 검토 (〇〇인/〇〇일)		〇〇인/〇〇일	현장조사, 관련계획조사
			〇〇인/〇〇일	지형 모델링 구축
계획단계 (〇〇인/〇〇일)			〇〇인/〇〇일	노선 비교안별 예비설계
			〇〇인/〇〇일	비교 노선 모델링
			〇〇인/〇〇일	상세구간 예비설계
			〇〇인/〇〇일	상세구간 모델링
	노선방침 및 교차로 검토 (〇〇인/〇〇일)	〇〇인/〇〇일	방침노선 예비설계	
〇〇인/〇〇일		주요통과구간 모델링		
〇〇인/〇〇일		민·관원구간 모델링		
교량형식선정 (〇〇인/〇〇일)	〇〇인/〇〇일	역, 차량기지 위치선정		
	〇〇인/〇〇일	주요 구조물 형식 검토		
	〇〇인/〇〇일	주요 구조물 배치계획		
실시설계단계 (〇〇인/〇〇일)	사면안정 검토 (〇〇인/〇〇일)		〇〇인/〇〇일	사면안정 공법 검토
	분야별 세부설계 (〇〇인/〇〇일)	토공분야 (〇〇인/〇〇일)	〇〇인/〇〇일	깎기부, 쌓기부 횡단 모델링
			〇〇인/〇〇일	각종배수구조물 모델링
			〇〇인/〇〇일	각종부대구조물 모델링
		건축분야 (〇〇인/〇〇일)	〇〇인/〇〇일	정거장 건축 모델링
			〇〇인/〇〇일	기능실 등 실내 상세 모델링
			〇〇인/〇〇일	각종 부대시설 모델링
		지반분야 (〇〇인/〇〇일)	〇〇인/〇〇일	지반 암선 생성
			〇〇인/〇〇일	터널계획 및 단면선정
			〇〇인/〇〇일	사면안정성 검토
준공단계 (〇〇인/〇〇일)	도면작성 (〇〇인/〇〇일)		〇〇인/〇〇일	토공분야 주요 도면 추출
		〇〇인/〇〇일	터널분야 주요 도면 추출	
		〇〇인/〇〇일	건축분야 주요 도면 추출	
	수량산출 (〇〇인/〇〇일)	〇〇인/〇〇일	토공분야 수량산출	
		〇〇인/〇〇일	터널분야 수량산출	
		〇〇인/〇〇일	건축분야 수량산출	
설계변경	-		-	-
총계	〇〇인/〇〇일			

## 5. BIM 성과물별 모델 요소

### 5.1 주요 분야별 BIM 상세요소 (공통)

요소		속성 정보	수준(LOD)	프로젝트명		비고
				기본설계	실시설계	
토 공	흙쌓기	위치정보, 형상정보	200~300	○	○	
	흙깎기	위치정보, 형상정보	200~300	○	○	
배수공	측구	위치정보, 형상정보	300	-	○	
	배수관	위치정보, 형상정보	200	-	○	
	집수정	위치정보, 형상정보	200	-	○	
	암거	위치정보, 형상정보	200~350	-	○	
	옹벽	위치정보, 형상정보	200~350	-	○	
	...					
포장공	아스팔트포장	위치정보, 형상정보	200~300	○	○	
	콘크리트포장	위치정보, 형상정보	200~300	○	○	
부대공	방음벽	위치정보, 형상정보	200~300	-	○	
	표지판	위치정보, 형상정보	200	-	○	
	연결통로	위치정보, 형상정보	200~300	-	○	
	...					

## 5.2 주요 분야별 BIM 상세요소 (터널)

요소	속성 정보	수준(LOD)	프로젝트명		비고
			기본설계	실시설계	
굴착	총굴착, 설계굴착 등	200~300	-	○	
버력처리	버력(암, 숏크리트)	200~300	-	○	
강지보공	격자지보, H-지보, U-지보 등	300	-	○	
숏크리트	숏크리트(일반, 강섬유) : 본선, 갱구부	200~300	-	○	
	와이어메쉬(갱구부)	200	-	-	
록볼트	시스템, 랜덤, 접속부보강, 갱구부보강	300	-	○	
콘크리트 라이닝	콘크리트 타설, 철근가공 및 조립 등	200~350	-	○	
	신축 및 시공이음 등	200	-	○	
	거푸집, 철근처짐방지용앵커, 배면그라우팅	-	-	-	
방수 및 배수	공동구뚜껑, 스틸그레이팅, 콘크리트 타설, 철근가공 및 조립 등	300~350	-	○	
	방수막(부직포), 배수관, 맨암거, 신축 및 시공이음, 와이어메쉬 등	200	-	○	
	필터콘크리트, 용수처리, 비닐깔기, 암반청소, 거푸집 등	-	-	-	
보조공법	선진보강 그라우팅(일반천공/직천공, 소구경/대구경), 휘폴링 등	300	-	○	
	프리그라우팅, 선진수평보링 등	-	-	-	
갱문	철근 가공 및 조립, 콘크리트 등	300~350	-	○	
	터파기, 되메우기 및 다짐, 다웰바, 내장재, 지수판, 배수공 등	200	-	○	
	거푸집, 방수공, 비닐깔기 등	-	-	-	
터널 부속 시설물	갱문가시설(임시갱문), 영구시설 (세척수처리시설, pH저감시설) 등	200	-	-	
	터널명판, 공사중설비, 음문/방음커튼 등	-	-	-	
기타 부대공	점검용사다리 등	200~300	-	○	
	방화문, 식별번호판, 가B/P 등	-	-	-	
	각종 계측기	-	-	-	
	자재 및 운반 등	해당공종참조	-	-	

### 5.3 주요 분야별 BIM 상세요소 (교량)

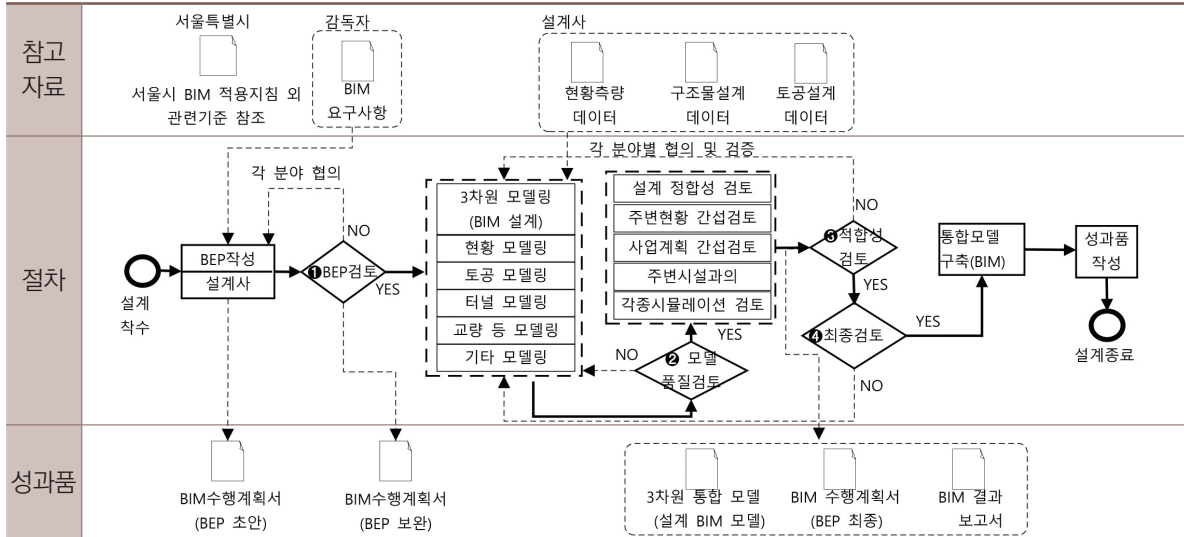
요소	속성 정보	수준(LOD)	프로젝트명		비고
			기본설계	실시설계	
기초 및 말뚝	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
교대	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
교각	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
교좌장치	위치정보, 형상정보	200	○	○	
GIRDER	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
슬래브	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
방호벽 및 중앙분리대	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~300	○	○	
철근 및 강연선	위치정보, 형상정보, 수량정보	350	-	○	
하천 및 도로 계획	위치정보, 형상정보	200~300	○	○	

### 5.4 주요분야별 BIM 상세요소(정거장)

요소	속성 정보	수준(LOD)	프로젝트명		비고
			기본설계	실시설계	
승강장	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
연결통로	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
상부구조물	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
하부구조물	위치정보, 형상정보, 수량정보	200~350	○	○	
설비 및 안전시설	위치정보, 형상정보	200	-	○	
편의시설	위치정보, 형상정보	200	-	○	

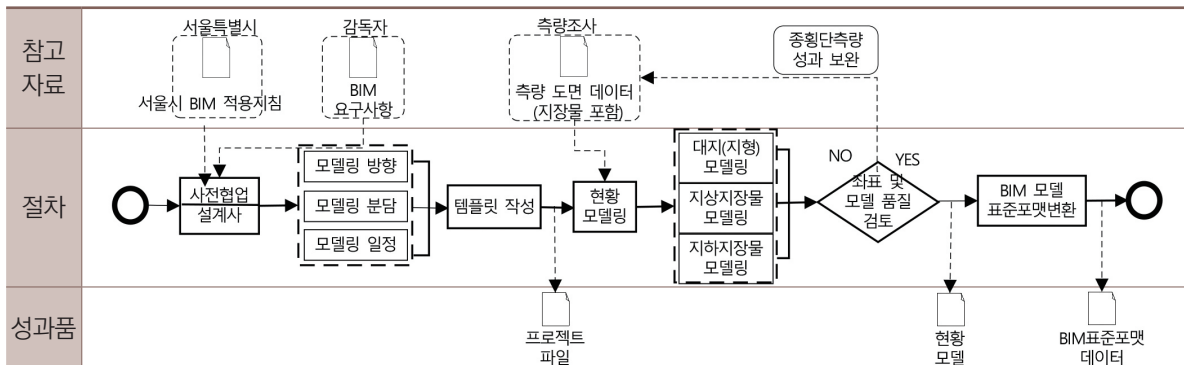
## 6. BIM 업무수행 절차

### 6.1 Level1 : 전체 BIM 실행계획 절차

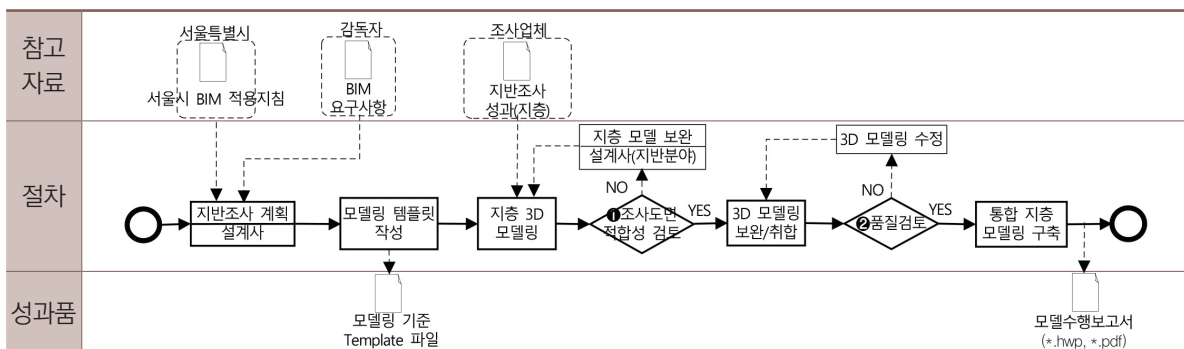


### 6.2 Level2 : 상세 BIM 활용 절차

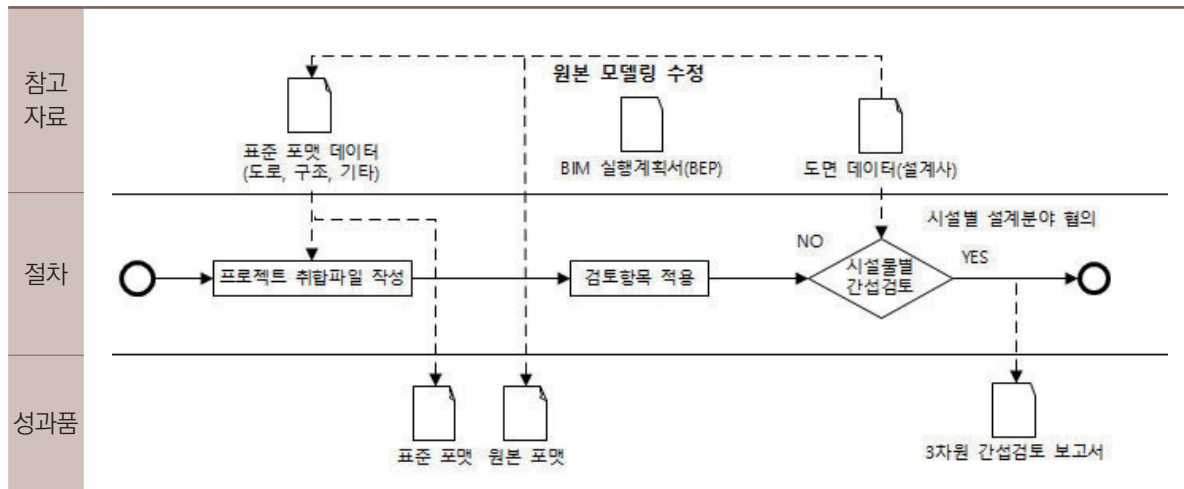
#### (1) 현황(지형) 모델링



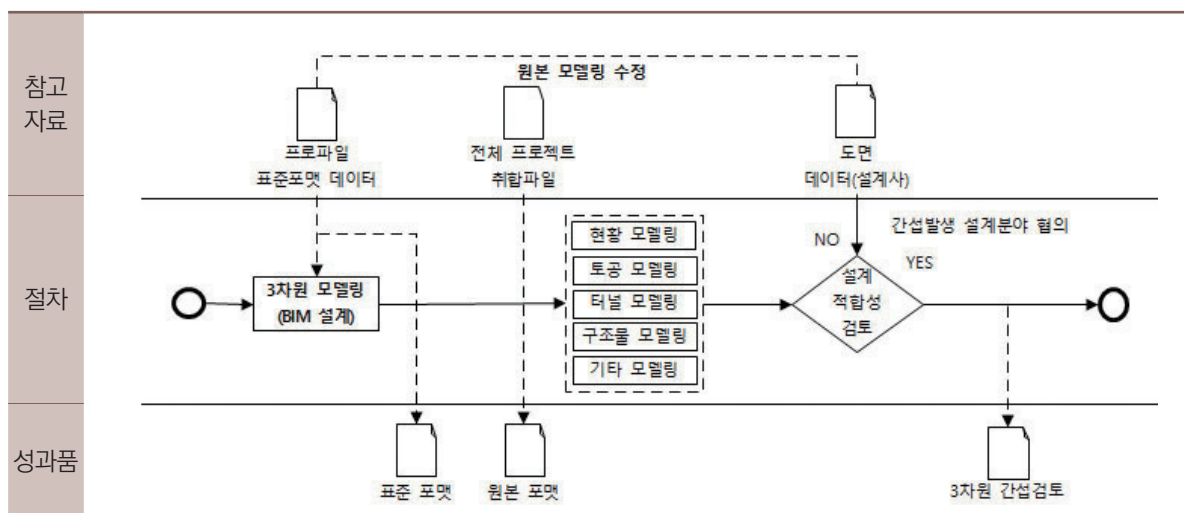
#### (2) 조사단계 BIM업무 프로세스



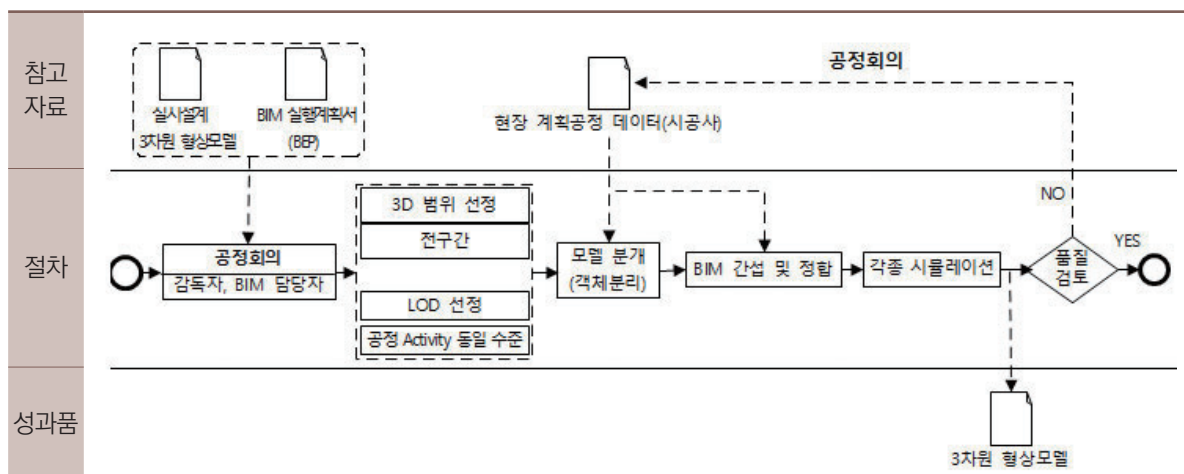
### (3) 계획단계 BIM업무 프로세스



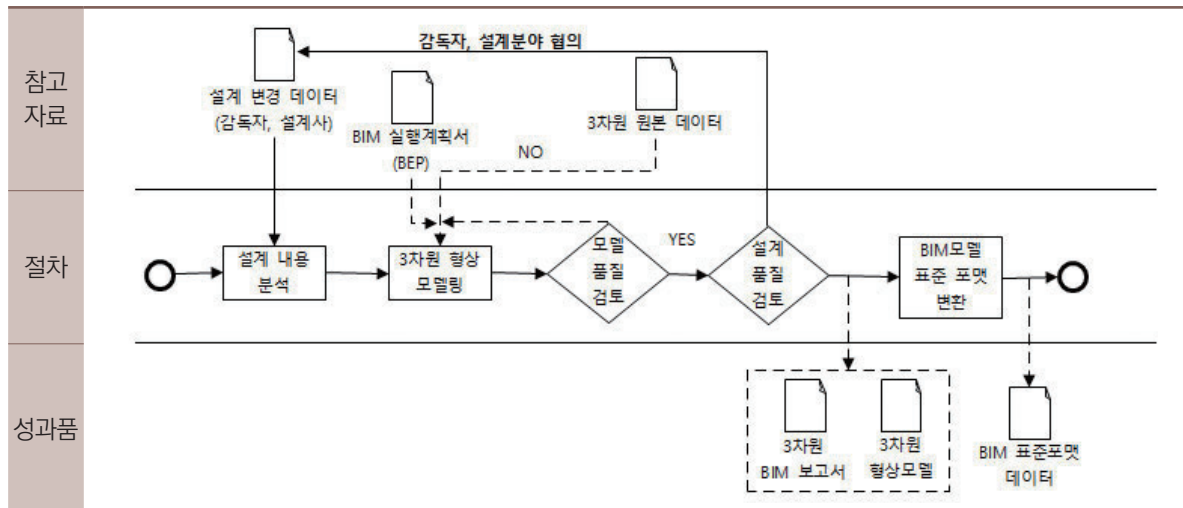
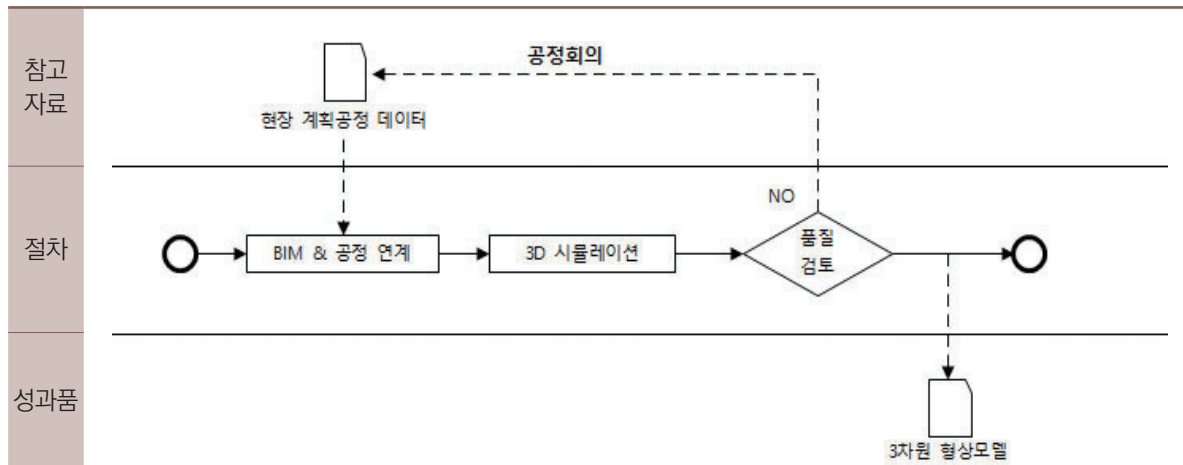
### (4) 실시설계단계 BIM업무 프로세스



### (5) 준공단계 BIM업무 프로세스

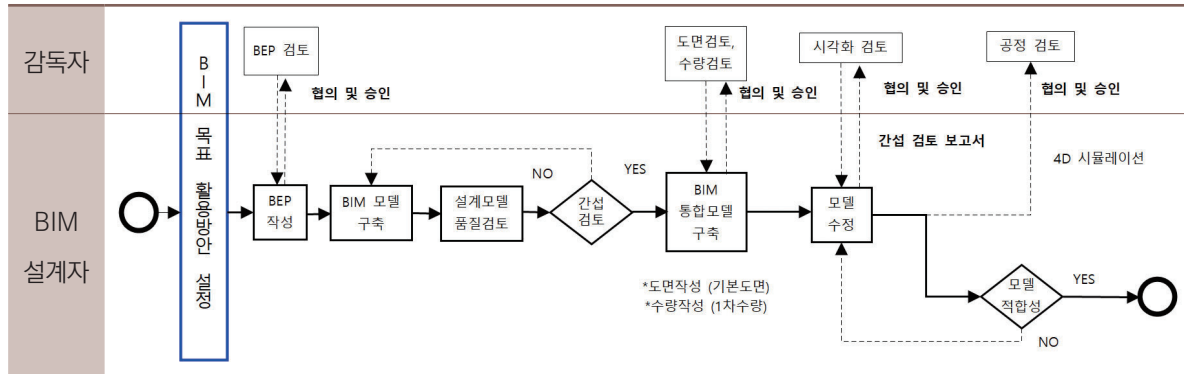


## (6) 설계변경시 BIM업무 프로세스



## 7. 협업 절차

## 7.1 협업 계획



※ CDE 환경을 적용할 경우, 협업플랫폼 구축방법, BIM 데이터 관리방안, CDE 유지관리 기간 및 책임소지 등을 구체적으로 작성 후 진행한다.

## 7.2 회의 계획

회의 종류	주기	참가자	장소
BIM 착수회의	사업착수후 30일 이내	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	별도공지
BIM 수행계획서 협의	사업착수후 30일 이내	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	”
BIM 협의	상시	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	”
경과 회의	상시	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	”

### 7.3 BIM 정보모델의 제공방안

명칭	제공자	수신자	기간/주기/횟수	파일형식	소프트웨어	원파일 형식	교환파일 형식
데이터취합	분야별 BIM 담당자	취합 담당자	모델 완성 후	3D모델	Revit, Civil3D, Allplan 등	NWD, 인프라 웍스	PDF, XLS, IFC
간섭검토, 설계수정	BIM 담당자	발주처 담당자	모델 완성 후	3D모델	Navisworks 등	NWD	PDF, XLS

## 8. 품질관리

- 시각적 검토 : 네비게이션 소프트웨어 혹은 뷰어를 통한 시각적 모델 검토
- 간섭 검토 : 간섭 검토 기능을 이용한 객체간 간섭 여부 검토
- 표준 검토 : 모델이 계획에서 제시된 표준을 만족하는지 검토
- 객체 검증 : 각 객체의 데이터 세트의 정확성 검토

구분	연번	항 목	반영 여부	조치 사항
공 통	1	공중에 맞는 템플릿을 사용하였는가? • 소프트웨어에 맞는 템플릿을 적용하여 모델 작성을 수행하였는가?		
	2	프로젝트의 좌표 기준점은 정확하게 작성되어 있는가? • Revit : Project Point와 Survey Point의 좌표기준점이 설계도면과 일치하여 작성되었는가? • Civil3D : 사업의 좌표가 설계도면과 일치하여 작성되었는가? 사업 기준점이 설정되지 않은 경우 공공간 좌표 정합을 위한 기준이 정해졌는가? • 사업기준점이 정해지지 않은 경우 모델의 정위치를 위해 별도의 3차원 표시마크를 원점에 배치하여 사업에 참여 하지 않은 구성원이라도 공종별 모델을 병합할 수 있어야 한다.		
	3	불필요한 정보는 제거 하였는가? • 숨겨진 객체는 삭제 하였는가? • 객체가 중복되지 않았는가? • 불필요한 저장된 뷰가 남아있지 않은가?		
	4	모델의 상세수준(LOD)은 지침 및 가이드라인에 명시된 수준으로 작성되어 있는가? • 사전에 정의된 모델 수준에 따라 사업 모델이 작성되었는가? • 수행계획서(BEP)의 기준 대비 형상의 LOD 수준 검토 • 도면에 표현된 치수 및 형태와 일치 하는지 검토		
	5	작성된 모델은 간섭검수를 하였는가? • 동일부재의 간섭 확인 (중첩검수) • 다른 부재간의 교차 간섭 확인 (충돌 검수)		
	6	원본 모델 객체의 위치 및 형상은 검수하였는가? • 내역서와 도면표기에 의한 위치정보 일치 검토 • 도면의 치수 및 형상과의 일치 검토		
	7	공종객체에 따른 속성정보 부여 정합성 검토 • 표준분류체계 기준에 따른 속성정보를 가지고 있는지 검토 (객체 일람표 등 활용) • 속성정보의 누락 오타 검토		

구분	연번	항 목	반영 여부	조치 사항
공 통	8	<b>중립포맷 변환</b> • IFC, LandXML 등의 중립 포맷의 변환에 따른 객체의 위치, 오류 검토		
	9	<b>데이터 용량 제한 검토</b> • 원본 데이터의 용량이 200MB 초과 시 파일 분할 검토 • 시스템 업로드가 가능한 파일 용량인지 확인		
	10	<b>작성 참조 데이터의 제출</b> • BIM 설계와 관련된 참조 데이터가 포함되어 있는지 검토		
구조물 (교량, 터널 등)	1	모든 구조 객체는 객체별 구분하여 작성하며, 중첩되지 않도록 한다.		
	2	구조물 객체 모델경계 기준이 모든 객체에 동일하게 적용하였는지 검토		
	3	구조체의 길이가 평면 거리 또는 경사길이 기준으로 작성되었는지 검토		
	4	시설한계 확보가 충분하도록 설계되었는지 검토		
	5	철근 모델링시 피복 두께가 직선구간과 사선구간에서 일정한지 검토		
선형/ 지형	1	선형 기준이 설계기준에 부합하는지 법규 검토		
	2	모델 작성이후 지표면을 작성하도록 한 점의 수직선상 중복 객체가 있는지 검토		
	3	지표면 모델중 삼각망이 적절한 게 작성되었는지 검토		
	4	모델이 만나는 점점에 이격이나 불합치 사항이 없는지 검토		
	5	기존 현황이 점, 브레이크라인, 면요소를 혼합하여 적절히 작성되었는지 검토		
	6	사면의 작성이 지층 현황에 따라 적절한 경사로 변화되어 작성되었는지 검토		
	7	각 횡단 구성 요소가 계산서와 일치하여 작성되었는지 검토		
	8	교량, 터널, 암거와 같은 접속 구조물이 정확한 위치에 배치되었는지 검토		
	9	편경사 구간의 모델이 적절하게 작성되었는지 검토		
	10	토공사면 설계가 적절하게 작성되었는지 검토		
	11	부대시설이 적절하게 배치되었는지 검토		

## 9. 소프트웨어/컴퓨터/하드웨어에 대한 요구사항

### 9.1 소프트웨어 (예시)

BIM 활용 방안		프로그램명 / 제조사	버전
BIM 모델링	지형 및 지층 등	Civil3D / Autodesk	2023
	구조물공	Revit / Autodesk	2023
수량 산출 및 검토		Revit / Autodesk	2023
간섭검토		Navisworks / Autodesk	2023
통합모델		Infraworks / Autodesk Navisworks / Autodesk	2023

### 9.2 컴퓨터/하드웨어 (예시)

구분	품명	사양
워크스테이션	CPU	Intel(R) Xeon(R) Gold 5122 CPU @ 3.60GHz
	RAM	128GB DDR4
	SSD	256GB 2.5in SATA Solid State Drive 1TB 7200RPM SATA 3.5in
	GPU	NVIDIA GeForce RTX 4070 Ti 12GB
	OS	Windows 11 Pro 64 Workstations KOR

## 10. 사업 성과물 정의

### 10.1 실시설계 BIM 성과물

BIM 성과물	사업단계	납품일(예상)	포맷	비고(버전 등)
BIM (3D) 데이터	설계단계	00년 00월	RVT, DWG, CIMZ 등	
BIM 표준 포맷 데이터	설계단계	00년 00월	IFC	IFC 2X3 이상
BIM 과업수행계획서	설계단계	00년 00월	HWP	과업완료시까지 버전 관리
BIM 결과 보고서	설계단계	00년 00월	HWP	
BIM 기반 설계도	설계단계	00년 00월	DWG, PDF	설계도에 포함
BIM 기반 수량산출서	설계단계	00년 00월	EXL, PDF, HWP	수량산출서에 포함

### 10.2 BIM 폴더명 및 파일명 기준

- 납품단계의 폴더명 및 파일명 기준은「서울시 BIM 적용지침-철도설계편」을 준용하고, 부득이한 경우 발주처와 협의하여 조정토록 한다.

---

## 11. 보안 및 저작권

---

### (1) 보안

- 납품 전 BIM 사업 관련 주체 또는 외부 요인 등에 의해 데이터 손상, 바이러스 감염 및 데이터의 오용 또는 의도적인 훼손을 사전에 방지하기 위해 데이터 손상 및 바이러스 감염 점검을 실시하여 데이터의 무결성을 확보함.
- 과업 기간 중 파일교환, 데이터 손실, 훼손을 예방하기 위해 서버에 저장한 BIM 데이터는 정기적으로 백업 수행하여 데이터의 손실 및 훼손을 방지함.

### (2) 저작권 및 소유권

- BIM 모델 및 성과품에 대한 저작권, 소유권 등은 지적재산권 관련 규정을 따른다. 서울특별시와 관련기관을 제외한 성과품을 제공받는 자는 업무수행에 필요한 BIM 모델의 활용 및 지적재산권 또는 사용 권리를 확보 하여야 한다.

#### ① 저작권

- BIM 성과품의 저작권은 발주기관 또는 상급기관의 규정을 따른다.

#### ② 소유권

- 서울특별시는 성과품의 소유권을 가지며, 관련 기관에게 BIM 성과물의 사용권을 부여 할 수 있다.
- 사용권 외 부여되는 BIM 성과품의 소유권은 서울시와 수급인 사이의 상호 협의를 통하여 결정할 수 있다.
- 다만, BIM 사업 수행을 통해 파생된 데이터, 특허, 신기술, 기술노하우 등의 저작권은 수급인이 소유한다.



부속서 5

## BIM 결과보고서



# CONTENTS

## 1. 과업의 개요

1.1 과업의 목적 .....	379
1.2 과업의 개요 .....	379

## 2. BIM 수행 현황

2.1 BIM 요구사항 .....	380
2.2 주요 사업 책임자 및 담당자 .....	380
2.3 소프트웨어 환경 .....	381
2.4 하드웨어 환경 .....	381
2.5 BIM 성과품 구성 .....	382
2.6 BIM 업무수행 절차 .....	382

## 3. BIM 데이터 현황

3.1 BIM 데이터 상세수준 .....	383
3.2 BIM 데이터 좌표 .....	383
3.3 BIM 데이터 분류체계 및 속성정보 .....	384
3.4 토공분야 BIM 데이터 .....	385
3.5 교량분야 BIM 데이터 .....	388
3.6 터널분야 BIM 데이터 .....	390

## 4. BIM 데이터 활용

4.1 노선 계획 검토 .....	392
4.2 BIM 기반 도면작성 .....	393
4.3 BIM 기반 수량산출 .....	397
4.4 BIM 기반 간섭검토 .....	399
4.5 BIM 기반 시뮬레이션 .....	400
4.6 BIM 기반 협업 .....	403

## 5. BIM 성과품 품질관리

5.1 BIM 성과품 품질관리 결과 .....	404
---------------------------	-----

## 목 적

BIM 결과보고서는 설계자 또는 시공사가 설계 및 시공단계 후 업데이트된 BIM 수행계획서와 함께 제출되는 모델 및 데이터 작성과 활용 결과를 정리하여 발주자에게 성과품으로 제출하는 문서이다. 결과보고서는 BIM 성과품 제출 시 함께 제출되고 발주자에 의해 주요 보완 및 변경이 있을 때는 업데이트 될 수 있으며 이 경우, 발주자의 승인을 필요로 한다.

## 일반사항

- 「서울시 BIM 적용지침-철도설계편」을 준용한다.
- 건설사업의 특성 및 업무여건에 따라 본 가이드 내용의 전부 또는 일부를 선택적으로 적용할 수 있다.
- 과업지시서 또는 입찰안내서에 명시된 요구사항에 따라 BIM 결과보고서를 작성한다.

# 1. 과업의 개요

## 1.1 과업의 목적

- OO건설사업에 BIM을 통한 3차원 정보 모델 기반의 건설 프로세스와 관련 응용기술을 설계에 적용하여 향후 시공, 운영 및 유지관리 단계에서의 현실적인 활용방안을 마련하는 것이 주목적임.

## 1.2 과업의 개요

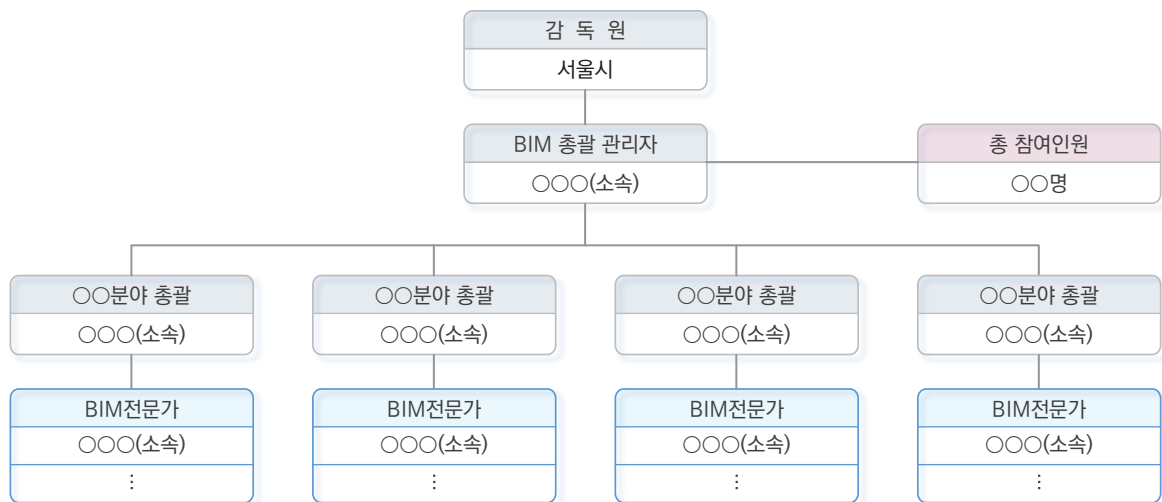
발 주 자	서울특별시						
사 업 명	OO-OO 도시철도 건설공사 기본 및 실시설계						
개 념 도							
사 업 구 간	전체	시점 : 00구 000역 (0km000.000)					
		종점 : 00구 000역 (0km000.000)					
시 설 규 모	총연장(m)	본선(m)			정거장	본선 환기구	비고
		터널	개착	비개착			
	3,930.13	3,420.33	189.41	85.59	3개소 (L=186.0m)	4개소 (L=48.80m)	환승 1개소 (00역)

## 2. BIM 수행 현황

### 2.1 BIM 요구사항

구 분		BIM 활용 결과
1. 과업지시서 일반사항		<ul style="list-style-type: none"> <li>본 과업은 BIM 기반 설계 수행, BIM 데이터를 통한 설계도면 작성 및 수량산출을 하여야 한다.</li> </ul>
2. 과업지시서 세부지침	성과물 작성기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIM 설계 시 설계도 작성 및 수량산출은 「서울시 BIM 적용지침」의 “[부속서 1] BIM 설계도면 작성 기준 및 예시-철도설계편”, “[부속서 2] BIM 수량산출 기준 및 예시-철도설계편”을 우선 적용한다.</li> <li>BIM 성과물 (BIM 기반 2D 도면, 수량산출서)은 상호 일치해야 한다.</li> </ul>
	상세수준 (LOD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>BIM 데이터의 상세수준(LOD)은 「서울시 BIM 적용지침」을 원칙으로 적용하고, 필요시 모델링의 범위와 활용성 등을 고려하여 범위와 수준을 감독원과 협의하여 조정할 수 있다.</li> </ul>

### 2.2 주요 사업 책임자 및 담당자



역할	성명	소속	분야	연락처	E-mail
서울시	성명/직위	서울특별시	BIM 사업총괄	00-000-0000	ab@cd.co.kr
BIM 수행사	성명/직위	○○엔지니어링	BIM 총괄관리자	00-000-0000	ab@cd.co.kr
	성명/직위	○○엔지니어링	BIM전문가/분야	00-000-0000	ab@cd.co.kr
	성명/직위	○○엔지니어링	BIM전문가/분야	00-000-0000	ab@cd.co.kr
	성명/직위	○○엔지니어링	BIM전문가/분야	00-000-0000	ab@cd.co.kr
	성명/직위	○○엔지니어링	BIM전문가/분야	00-000-0000	ab@cd.co.kr
	성명/직위	○○엔지니어링	BIM전문가/분야	00-000-0000	ab@cd.co.kr

## 2.3 소프트웨어 환경

BIM 활용 방안		프로그램명 / 제조사	버전
BIM 데이터	지형 및 지층 등	Civil3D / Autodesk	2023
	구조물공	Revit / Autodesk	2023
수량 산출 및 검토		Revit / Autodesk	2023
간섭검토		Navisworks / Autodesk	2023
통합모델		Infraworks / Autodesk Navisworks / Autodesk	2023

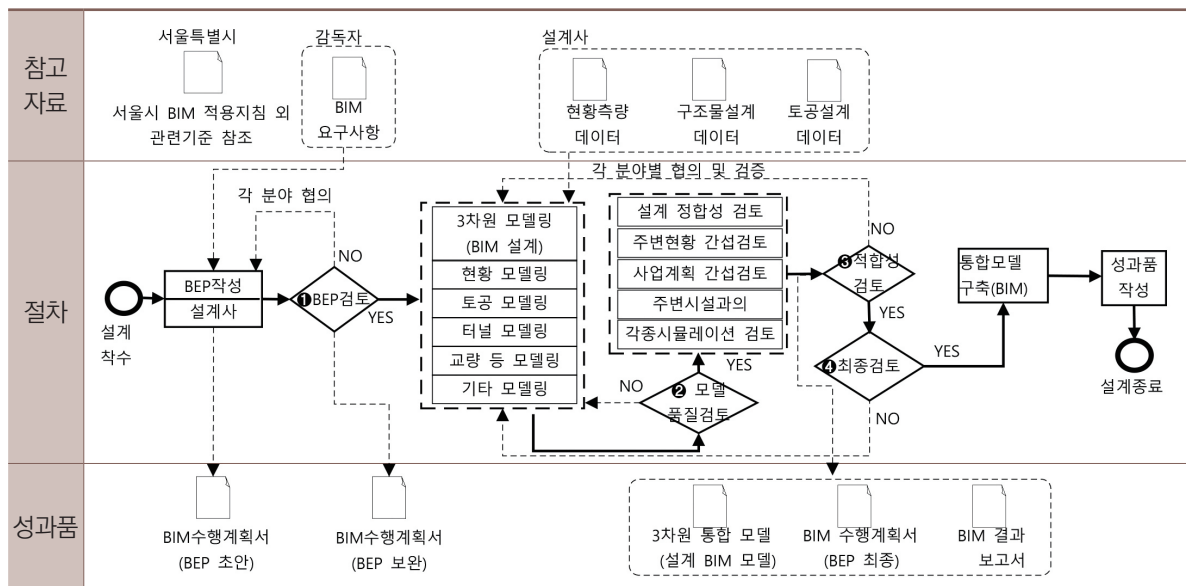
## 2.4 하드웨어 환경

구분	품명	사양
워크스테이션	CPU	Intel(R) Xeon(R) Gold 5122 CPU @ 3.60GHz
	RAM	128GB DDR4
	SSD	256GB 2.5in SATA Solid State Drive 1TB 7200RPM SATA 3.5in
	GPU	NVIDIA GeForce RTX 4070 Ti 12GB
	OS	Windows 11 Pro 64 Workstations KOR

## 2.5 BIM 성과품 구성

폴더명			파일명		비고	
성과품 종류	대분류	중분류				
01 보고서			BIM 수행계획서.pdf		결과보고서 포함	필수 성과품
			BIM 결과보고서.pdf			
			BIM 간섭검토.pdf			
			품질검토 Check List.pdf			
02 모델 데이터	A0 노반	A0 토공	NWD	GJ07_E_A0_EW_NWD.nwd	통합모델	필수 성과품
			NWD	GJ07_E_AA_EW01_NWD.nwd	본선토공	
			원본	GJ07_E_AA_EW01_C3D.dwg		
		B0 교량	NWD	GJ07_E_AA_EW_NWD.nwd	통합모델	
			NWD	GJ07_E_AB_BR01_NWC.nwc	○○교	
			원본	GJ07_E_AB_BR01_RVT.rvt		
			NWD	GJ07_E_AB_BR02_NWC.nwc	○○교	
			원본	GJ07_E_AB_BR02_RVT.rvt		
			C0 터널	NWD	GJ07_E_AC_TN00_NWD.nwd	
		NWD		GJ07_E_AC_TN01_NWC.nwc	○○터널	
		원본		GJ07_E_AC_TN01_RVT.rvt		
		NWD		GJ07_E_AC_TN02_NWC.nwc	○○터널	
		원본		GJ07_E_AC_TN02_RVT.rvt		
03 시각화			선형검토_동영상.MP4 선형검토_현장설명회동영상.MP4		설계VE 1차	선택 성과품
			BIM 교량경간장검토.nwd		경간장검토시	

## 2.6 BIM 업무수행 절차



## 3. BIM 데이터 현황

### 3.1 BIM 데이터 상세수준

본 과업에서 적용한 분야별 BIM 데이터의 대표적인 표현 수준은 다음과 같다.

#### 3.1.1 토공분야

구 분	LOD 수준	데 이 터 구 성
본 선 토 공	200 ~ 300	흙깎기, 흙쌓기 등
본 선 부 속	200 ~ 350	측구, 배수구조물 등 암거 옹벽 등 철근구조물은 LOD 350
길 내 기	200 ~ 300	길내기, 진입로 등
개천내기 / 정거장	200 ~ 300	개천내기 U-Type, 정거장(승강장, 연결통로) 등

#### 3.1.2 교량분야

구 분	LOD 수준	데 이 터 구 성
토 공	200 ~ 300	터파기, 되메우기, 앞성토 등
상 부 공	300 ~ 350	거더, 바닥판, 난간 및 방호벽 등
하 부 공	300 ~ 350	교대, 교각, 기초 및 말뚝 등
부 대 공	200	교좌장치, 신축이음장치 등

#### 3.1.3 터널분야

구 분	LOD 수준	데 이 터 구 성
굴 착 공	200	개착, 본선, 피난연결통로 등
지 보 공	200 ~ 300	강지보, 휘폴링, 록볼트 등
구 조 물 공	300 ~ 350	개착, 본선, 피난연결통로 등
부 대 공	200 ~ 300	공동구 뚜껑, 배수공, 소화전 등

### 3.2 BIM 데이터 좌표

구 분	과업시점	과업종점	프로젝트 기준점
위치	OO기(현) 20km100	OO기(현) 30km469.83	
X (N/S)	584,174.1088	592,963.0287	588,000.0000
Y (E/W)	184,267.5219	179,180.4591	182,000.0000
Z	87.56	121.72	

### 3.3 BIM 데이터 분류체계 및 속성정보

OO설계에 적용한 모델의 속성정보 및 분류체계는 모델 객체정보 A1, 공통속성정보 A2, CWBS 분류체계 A3, BIM 모델 기준좌표 A4, 공정정보 A5, 그리고 기타 정보 A6로 구분하여 작성하였음.

항목		내용	작성 기준
A1 객체정보	객체명칭	교대	시설물 명칭 기입
	객체형상	역T형 교대	시설물 규격 기입
	객체재료	콘크리트 fck=30MPa, 철근 fy=400MPa	시설물 재료 기입
A2 공통속성정보	객체관리기관	서울교통공사	관리기관 기입
	객체저작자	000	저작자 기입
	최초생성일자	YYYY. MM. DD.	납품날짜 기입
	개정일자	YYYY. MM. DD.	납품날짜 기입
	객체버전	Revit 2022	S/W 버전 기입
A3 CWBS 분류체계	Level 1 (C-Project)	OO지하철 제O공구 노반 기본 및 실시설계	OO지하철 제O공구 노반 기본 및 실시설계
	Level 2 (구간/건물/품목별)	노반 공통	A0~AX
	Level 3 (시설 중분류)	OOO교	A0~DX
	Level 4 (시설 소분류)	하부구조	0~X
	Level 5 (시설 세분류)	교대 A1	00~XX
	C-WBS Code	325111E50C-A0B1202	1~5단계 코드 조합
A4 기준좌표	기준점	X, Y, Z	공구별 BasePoint 좌표 기입 (00 공구: 157000,000, 630000.000, 0.000)
A5 공정정보	계획공정시작일	YYYY. MM. DD.	시공단계 일정 기입
	계획공정종료일	YYYY. MM. DD.	시공단계 일정 기입
	실시공정시작일	YYYY. MM. DD.	시공단계 일정 기입
	실시공정종료일	YYYY. MM. DD.	시공단계 일정 기입
A6 기타정보	시방서(링크) 및 기타	URL	건설기술정보시스템 웹사이트 참조 웹주소 기입

※ BIM 데이터 속성정보 및 분류체계는 발주처와 협의 후 변경하여 적용할 수 있음.

### 3.4 토공분야 BIM 데이터


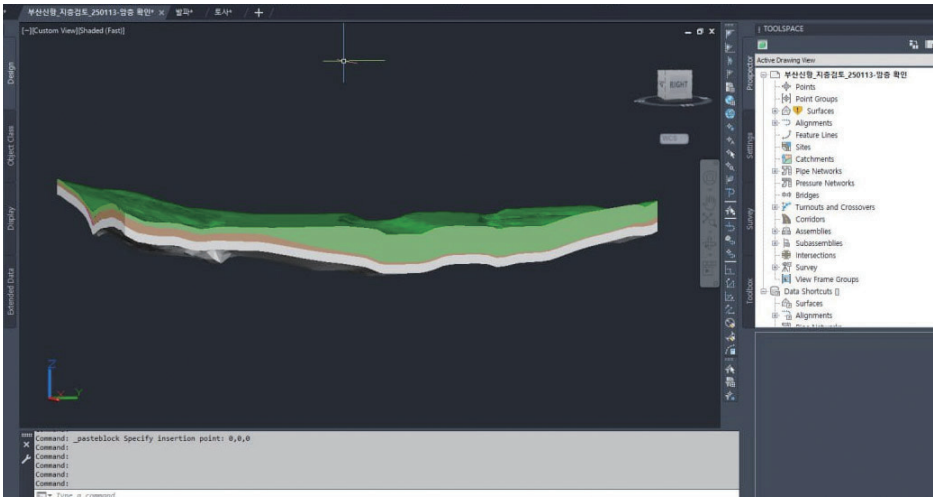
- (1) 본 과업의 BIM 데이터는 STA. 00+000.0 ~ STA. 00+000.0 구간으로 연장 L=0.00km 구간에 대하여 토공, 배수, 부대공 등의 BIM 전면설계를 바탕으로 구조물 설치 위치의 적정성과 주변 지형과의 배치 및 조화 등의 적정성을 검토하기 위하여 상세한 BIM 데이터 작성을 실시하였다.
- (2) 토공 : BIM 지형 및 지층 데이터 작성을 수행하여 교량 및 터널 구조물과 연계되는 구간의 구조물 및 지형 여건을 고려한 계획사면의 적정성, 구조물의 상관관계 등 적합성을 검토하였다.

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
지 형	01.tin_GM	토사, 리핑, 발파암 지층 모델	지형지층 삼각망 형상
선 형	01.planline	전체 노선 선형 모델	선형 좌표 및 종단 데이터
토 공	통합모델	토공, 배수공, 포장공 등 전체 모델	계획사면 형상
배 수 공			배수계획 및 배수구조물 형상

### 3.4.1 지형 및 지층 데이터(예시)

구분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
지형	01.tin_GM_ver5.dwg	삼각망	원지반 등
지층	01.SD.dwg	3D solid	토사, 리핑, 발파암층


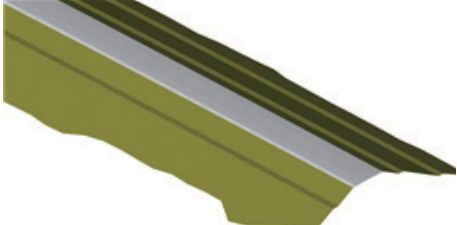
  

구분	BIM 데이터		
지형			
토사층			

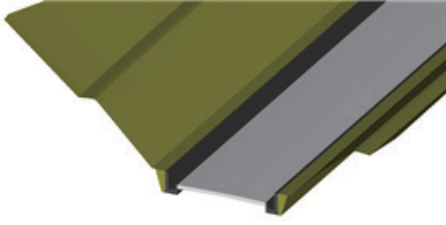
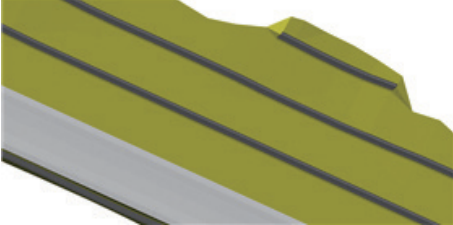
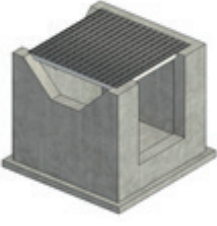
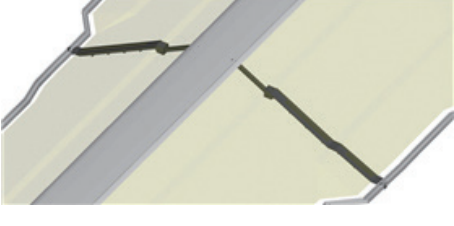
### 3.4.2 토공, 배수공 데이터(예시)

구분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
토공	AB05_E_AA_EW01	본선토공 모델	비탈면, 강화노반, 선로측구, 선로포장 등




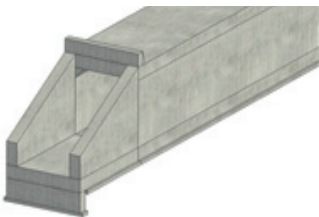
  

구분	BIM 데이터		
본선토공			
	비탈면		강화노반/선로측구/선로포장

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
토 공	AB05_E_AA_EW02	본선부속 모델	본선수로 콘크리트, 소단측구 집수정 및 비탈수로

구 분	BIM 데이터		
본 선 부 속			
	본선수로콘크리트	소단측구	
			
	집수정	비탈수로	

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
토 공	AB05_E_AA_EW04_R22	개천내기&정거장	개천내기U-Type, 정거장
배수공	AB05_E_AA_EW05_R22	함	B함, C함


구 분	BIM 데이터		
개천내기 &정거장			
	개천내기U-Type	승강장 & 연결통로	
함			
	B함	C함	

### 3.5 교량분야 BIM 데이터

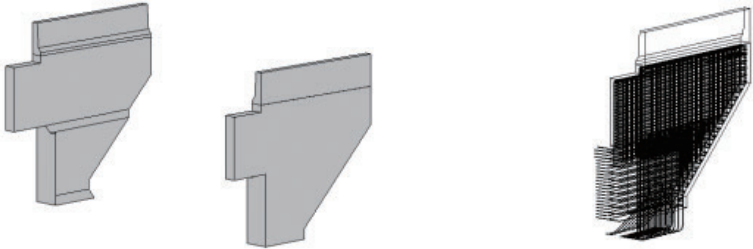
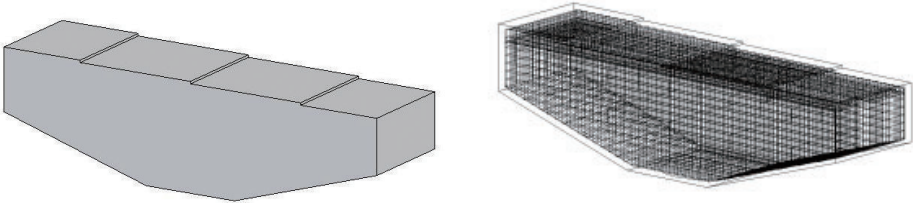
- (1) 본 과업의 교량분야 BIM 데이터는 STA. 00+000.0 ~ STA. 00+000.0 구간으로 연장 L=0.00km 구간에 대하여 교량 ○○개소의 BIM 전면설계를 바탕으로 교량구조물 설치 위치의 적정성과 주변 지형과의 배치 및 조화 등의 적정성을 검토하기 위하여 상세한 BIM 데이터 작성을 실시하였다.
- (2) 각 교량별 BIM 데이터는 주변 현황과 노선 전체의 교량 계획을 확인할 수 있는 데이터와 각 교량의 구조물별(상부 및 하부 등) 일반 형상, 철근 형상 등을 확인할 수 있는 개별 데이터로 구분하여 분리하였다.
- (3) 상부공 : 바닥판, 거더, 방호벽 및 포장 등을 작성 대상으로 철근을 포함하는 모델 표현 수준으로 BIM 데이터를 작성하였다.
- (4) 하부공 : 교대, 교각 등을 작성 대상으로 철근을 포함하는 모델 표현 수준으로 BIM 데이터를 작성하였다.
- (5) 본 과업에서 적용한 분야별 BIM 데이터의 대표적인 모델 구성은 다음과 같다.

구 분		데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
상 부 공		C0050100-00교 슬래브	슬래브, 거더, 가로보, 방호벽 등	상부공 일반 형상 및 철근 형상
하 부 공	교대	C0050100-00교 A1 C0050100-00교 A2	본체, 기초, 날개벽, 접속슬래브	교대공 일반 형상 및 철근 형상
	교각	C0050100-00교 P1	코핑, 기둥, 기초	교각공 일반 형상 및 철근 형상
부 대 공		C0050100-00교 거더	거더	부대공 일반 형상 및 철근 형상

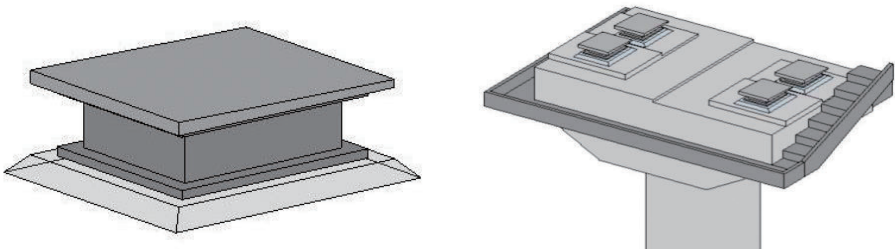
#### 3.5.1 상부공 데이터(예시)

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
상 부 공	Cross Beam	가로보	가로보 일반 형상 및 철근 형상 SD400 (주철근, 배력철근)
BIM 데이터			
가로보			

### 3.5.2 하부공 데이터(예시)

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
교 대	C0050100-00육교 A1	날개벽	날개벽 일반 형상 및 철근 형상 콘크리트 fck=35Mpa / SD400 (주철근)
교 각	C0050100-00육교 P1	코핑	코핑 일반 형상 및 철근 형상 콘크리트 fck=40Mpa / SD400 (주철근)
구 분	BIM 데이터		
날개벽			
코핑			

### 3.5.3 부대공 데이터(예시)

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
부 대 공	Bearing	교량받침	교량받침 수량산출 모델 탄성받침 (1350 kN)
	점검시설	점검시설	점검시설 수량산출 모델
구 분	BIM 데이터		
부 대 공			

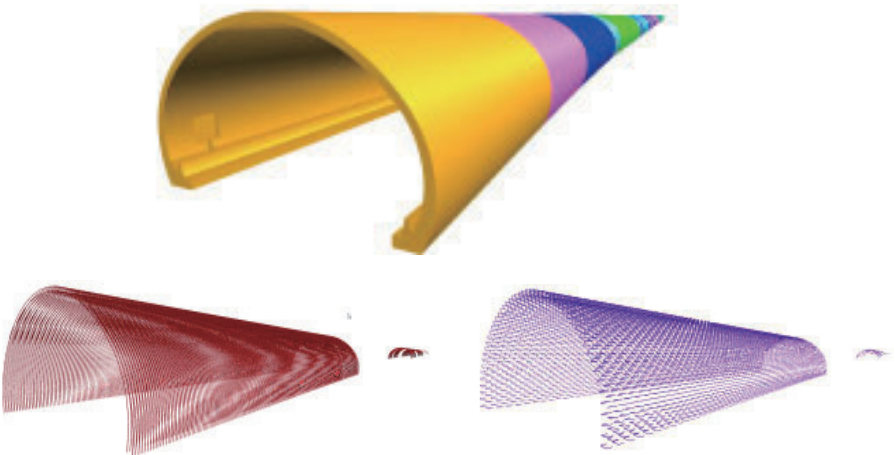
### 3.6 터널분야 BIM 데이터

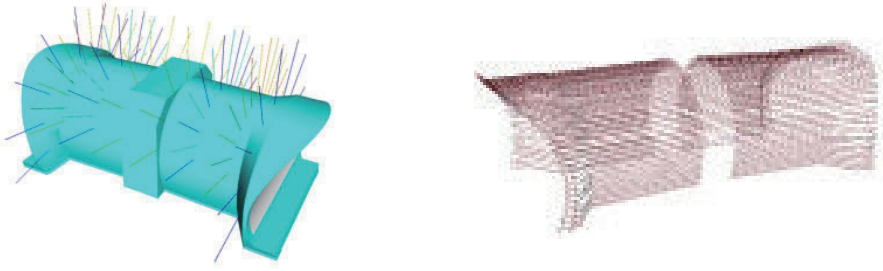
- (1) 본 과업의 터널분야 BIM 데이터는 STA.00+000.0 ~ STA.00+000.0구간에 대하여 BIM 전면설계를 바탕으로 터널구조물 설치 위치의 적정성과 주변 지형과의 배치 및 조화 등의 적정성을 검토하기 위하여 상세한 BIM 데이터 작성을 실시하였다.
- (2) 각 구간별 BIM 데이터는 주변 현황과 노선 전체의 터널 계획을 확인할 수 있는 데이터와 구조물별(본선 및 피난연결통로 등) 일반 형상, 철근 형상 등을 확인할 수 있는 개별 데이터로 구분하여 분리하였다.
- (3) 본 과업에서 적용한 분야별 BIM 데이터의 대표적인 모델 구성은 다음과 같다.

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
본 선	C0060204_00터널본선	굴착, 숏크리트, 록볼트, 강지보공, 휘폴링, 그라우팅, 라이닝 등	일반 형상 및 철근 형상 (주철근, 전단철근, 배력철근)
시 종 점 개 착 부	C0060203_00터널개착부	갱문, 소일네일링, 비탈면보강 등	일반 형상 및 철근 형상 (주철근, 전단철근, 배력철근)

#### 3.6.1 본선 데이터(예시)


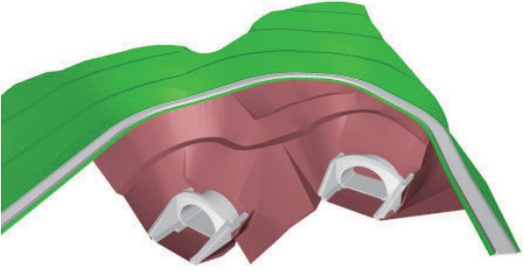

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
본 선	UP_TUN_01_LN	라이닝	일반 형상 및 철근 형상 (주철근, 전단철근, 배력철근)
	TUN_01_PW_C1	피난갱	일반 형상 및 철근 형상 (주철근, 전단철근, 배력철근)

구 분	BIM 데이터
라 이 닝	

구 분	BIM 데이터	
피 난 갱		

### 3.6.2 시종점 개착부 데이터(예시)

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
시 종 점 개 착 부	UP_TUN_02_ED_OT	갱문, 측구	일반 형상 및 철근 형상 (주철근, 전단철근, 배력철근)
	TUN_02_ED_SW	토공	일반 형상
	TUN_01_ED_SN	사면보강, 소일네일링	일반 형상

구 분	BIM 데이터	
갱 문		
토 공		
사면보강, 소일네일링		

## 4. BIM 데이터 활용

### 4.1 노선 계획 검토

본 과업에서는 BIM 데이터를 활용하여 계획단계에서 비교노선 검토 및 계획을 실시하였으며, BIM 비교노선 검토 데이터에 포함된 정보는 다음과 같다.

구 분		데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
비교노선_1		비교노선_타당성(안)	LRT	타당성(안)
비교노선_2		비교노선_제시(안)	LRT	제시(안)

구 분		내 용	
위 치		○○터널 시점부	
BIM 데이터 활용	타당성 노선		
	제시 (안)		
활용 결과		<ul style="list-style-type: none"><li>• 터널 갱구부 위치 검토</li><li>• 민원발생 예방 및 주변 환경을 고려한 갱구부 위치 결정</li></ul>	
비 고			

## 4.2 BIM 기반 도면작성

BIM 기반 설계도면은 작성된 BIM 데이터로부터 추출하여 각 공종별(도로, 교량, 터널 등)로 작성하는 설계도면 전체를 대상으로 하나, BIM 데이터로 작성이 불가능한 개념도, 설계기준, 상세도, 2D 표준도 등의 경우는 기존의 2차원 설계방식인 보조도면으로 작성한다.

설계도면은 기본설계와 실시설계로 구분하며, 사업의 특성상 BIM 기반 설계도면 목록과 해당사업의 도면목록과 불일치하는 경우 서울시와 협의하여 조정·보완할 수 있으며, 본 사업에서 BIM 설계도면 작성 대상은 다음과 같다.

### 4.2.1 공통분야 단계별 도면 목록(예시)

구 분	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)	설계도면		비고
			기본도면	보조도면	
설 계 도 면	일 반	• 목 차		○	
		• 위치도		○	
		• 일반도 - 범례 - 표준횡단면도	○ ○	○	모델추출 제원가공
	토 공	• 평면 및 종단면도 (H=1/1,000, V=1/400) -본선			모델추출 제원가공
	배수공	• 배수유역도		○	
		• 배수계획은 종평면도에 표기 (별도작성 안함)	○		기본설계 미작성
		• 배수공(B함, C함), 개천내기 - 일반도, 구조도		○	기본설계 미작성
	정거장공	• 정거장 평면도(1/1,000) - 승강장, 여객통로 일반도 - 진입로, 광장, 적하장 일반도 - 구내 배수 일반도 - 옹벽, 방음벽 등 일반도	○ ○		
	부대공	• 부대시설도	○		모델추출 제원가공

## 4.2.2 교량분야 단계별 도면 목록(예시)

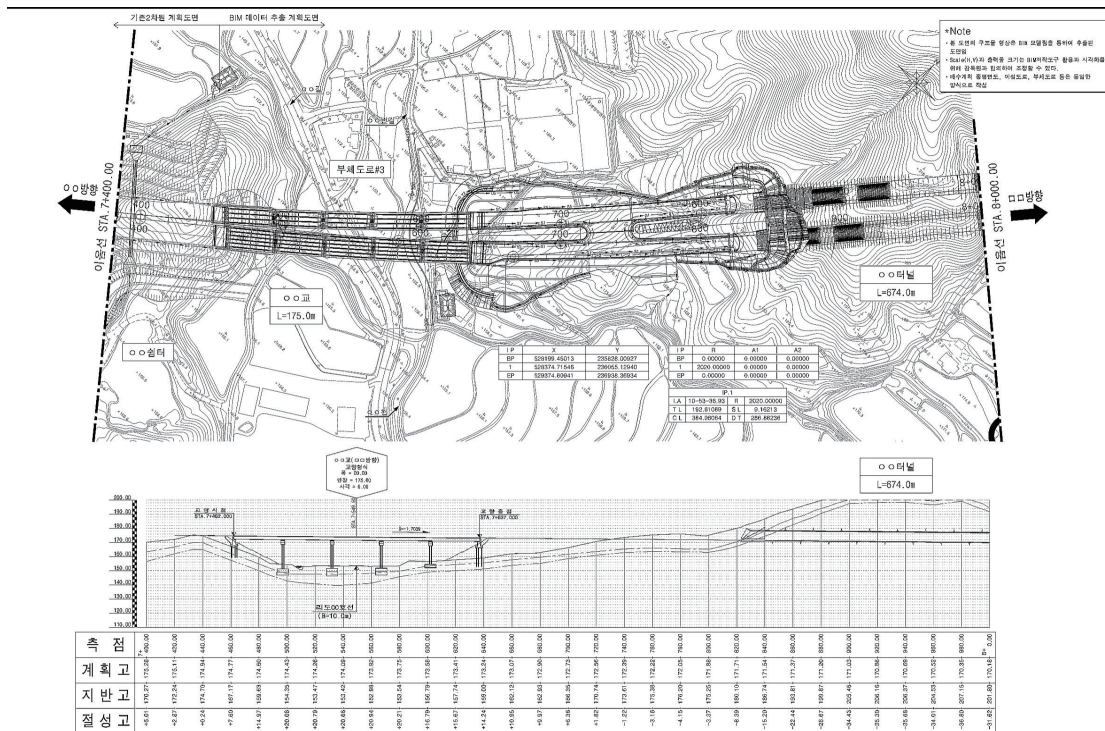
구 분	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)	설계도면		비고
			기본도면	보조도면	
설 계 도 면	일 반	• 목 차		○	
		• 설계기준(설계 개요)		○	
		• 평면 및 종단면도	○		
		• 지질주상도		○	
	상부공	• 교량받침 배치도	○		
		• 상부 거더 일반도 - 슬래브(바닥판) 일반도 · 구조도 - 프리캐스트 거더 일반도 · 구조도 - 강상형 일반도 · 구조도 - PSC박스 일반도 · 구조도	○ ○ ○ ○		
		• 아치 일반도 · 구조도	○		
		• 표준횡단면도	○		
		• 케이블 배치 개요도	○		
		• 강연선 배치 개요도	○		
	하부공	• 주탑 일반도	○		
		• 교대 일반도	○		
		• 교각 일반도	○		
		• 기초구조 일반도	○		
	부대공	• 시공순서 개요도(시공계획도)		○	기본설계 미작성
		• 제작장 개요도		○	
		• 접안시설 개요도		○	
		• 옹벽일반도	○		
		• 배수시설, 점검시설 개요도		○	
		• 교량받침, 신축이음장치, 난간, 방호벽 상세도	○		
		• 가시설 종평면도 - 교각기초 가시설 개요도 - 일반 터파기 가시설 개요도	○		

### 4.2.3 터널분야 단계별 도면 목록(예시)

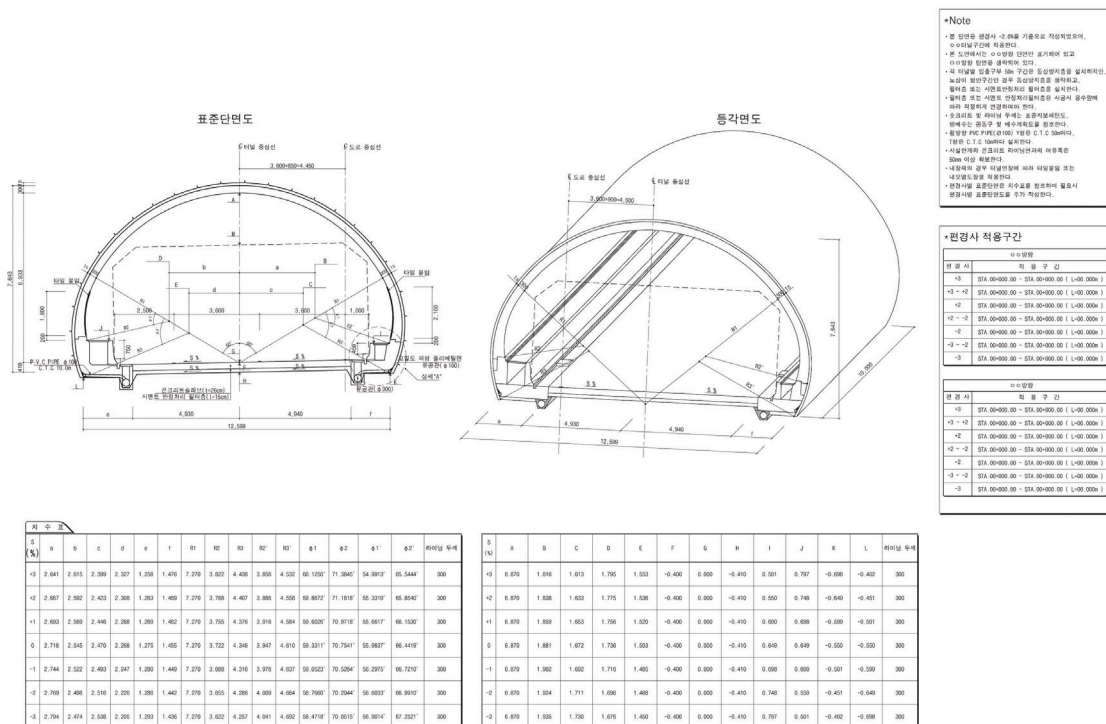
구 분	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)	설계도면		비고
			기본도면	보조도면	
설 계 도 면	일 반	• 목 차		○	
		• 위치도		○	
		• 평면 및 종단면도	○		모델추출 제원가공
		• 지질 및 지보패턴 개요도		○	
		• 설계기준(설계 개요)		○	
	본 선	• 표준단면도	○		
		• 표준 지보패턴 개요도		○	
		• 표준지보공도	○		
		• 굴착 및 보강순서도		○	
	피난 연결 통로	• 피난연결통로 표준단면도	○		
		• 피난연결통로 표준지보공도	○		
		• 피난연결통로 접속부일반도	○		
		• 피난연결통로 구조도	○		
	갱문 및 기타	• 갱구부 계획도	○		
		• 갱구부 횡단면도	○		
		• 갱구부 보강도	○		
		• 개착터널 표준단면도	○		
		• 갱문 일반도	○		
		• 공사용 강지보공 개요도		○	
	부대공	• 계측계획도		○	기본설계 미작성
		• 공동구 및 배수 개요도	○		
		• 개착터널 방수 및 배수 연결 개요도		○	
		• 휘폴링 개요도		○	
		• 강관다단 보강그라우팅 개요도		○	
		• 프리그라우팅 개요도		○	
		• 터널 내부 타일 붙임 개요도		○	

#### 4.2.4 도면작성 예시

종평면도



## 터널 표준단면도



### 4.3 BIM 기반 수량산출

- BIM 설계에 의한 수량산출은 BIM 데이터로부터 추출하여 산출하였으며, 세부 공종에 관한 산출 기준은 「서울시 BIM 적용지침(철도설계편)」에 의해 산출하였다.
- BIM 설계에 의한 수량산출은 BIM 도구에서 직접 작성되거나 BIM 데이터로부터 기초 데이터를 추출하여 작성하므로 BIM 기반 수량산출은 BIM 데이터와 연결되어 자동으로 수량이 변경되거나 수동으로 갱신하여 아래와 같이 산출하였다.

1차 수량

주요 영구구조물 대상(자동 수량, 연동 수량)



BIM 데이터 작성 대상

2차 수량

자재, 운반 등 공사 중 시설물 대상(수동수량)



BIM 데이터 제외 대상

- 1차수량은 BIM 데이터로부터 추출이 가능한 수량으로 BIM 데이터로부터 산출이 가능한 자동 또는 연동수량을 말하며, 자동수량은 BIM 저작도구를 사용하여 생성되는 시설물을 대상으로 물리적 요소를 표현하는 BIM 데이터로부터 면적, 체적, 조서(개수, 길이 등)가 자동으로 산출되는 수량을 말한다. 연동수량은 BIM 데이터의 변경에 따라 BIM 저작도구를 사용하여 자동수량과 연동시켜 산식으로 산출되는 수량이다.
- 2차수량은 수동수량으로 기존 Excel 기반으로 산출하는 수량을 말하며 BIM 데이터로부터 추출하지 않거나 BIM 데이터를 작성하지 않는 수량을 말한다.

BIM 데이터 수량산출 (일람표 작성)

The screenshot displays a BIM software interface. On the left, a '재료 탐색기' (Material Explorer) panel shows a grid of material icons, with '9-1' selected. In the center, a 3D perspective view of a bridge structure is shown. On the right, a '특성' (Properties) panel is open, displaying a table for '본체-03-1 유로폼(복잡)' (Main Body-03-1 Euroform (Complex)).

<본체-03-1 유로폼(복잡)>		
A	B	C
위치	규격	수량
P-1A	(0~7m)	3.477 m <sup>2</sup>
P-2A	(0~7m)	3.477 m <sup>2</sup>
P-3A	(0~7m)	0.183 m <sup>2</sup>
P-4A	(0~7m)	0.059 m <sup>2</sup>
W-1A	(0~7m)	36.599 m <sup>2</sup>
W-2A	(0~7m)	30.648 m <sup>2</sup>
W-3A	(0~7m)	10.117 m <sup>2</sup>
W-4A	(0~7m)	0.273 m <sup>2</sup>
W-5A	(0~7m)	0.420 m <sup>2</sup>
Total		85.252 m <sup>2</sup>

- BIM 기반으로 작성되는 수량산출 대상은 공간, 단위부재, 기타 항목으로 구분하며 각 항목별 수량 기초 데이터 산출 대상을 선정하여 최종목적 구조물과 최종목적 구조물 외(가설구조물, 운반, 가시설 등)로 구분하여 수량산출 대상을 선정하였다.

데이터의 종류	수량 기초데이터 산출 대상
공간	• 면적(체적)산정 기준의 공간 BIM 데이터
단위부재	• 최소 작성대상의 BIM 데이터 (연장, 면적, 체적, 무게 등)
기타	• 수량산출의 대상으로 BIM으로부터 추출 가능한 대상

BIM 기반 수량산출서 작성 (거푸집 수량 예시)

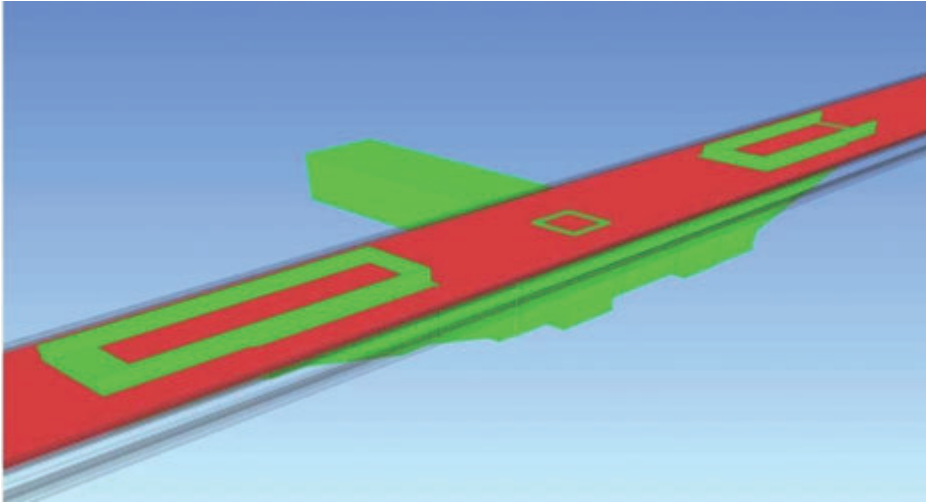
The image shows a BIM software interface with a 3D model of a wall formwork. To the right of the model are two tables of quantities. The top table is titled '<본체-03-1 유로폼(복집)>' and the bottom table is titled '<본체-03-1 유로폼(복집)>' and is highlighted with a red border. Both tables list items like P-1A, P-2A, P-3A, P-4A, W-1A, W-2A, W-3A, W-4A, W-5A with their respective quantities in m².

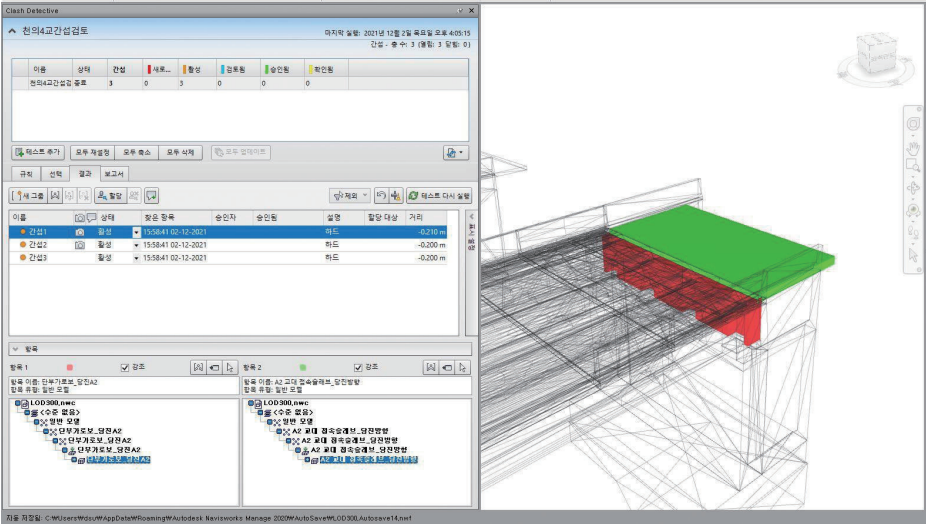
A	B	C
위치	규격	수량
P-1A	(0~7m)	3.477 m²
P-2A	(0~7m)	3.477 m²
P-3A	(0~7m)	0.183 m²
P-4A	(0~7m)	0.059 m²
W-1A	(0~7m)	36.599 m²
W-2A	(0~7m)	30.648 m²
W-3A	(0~7m)	10.117 m²
W-4A	(0~7m)	0.273 m²
W-5A	(0~7m)	0.420 m²
Total		85.252 m²

위치	규격	수량					수량	산출방식
P-1A	(0~7m)	3.477 m²	공 증	산 출	근 거	=	3.477	연동
P-2A	(0~7m)	3.477 m²					3.477	
P-3A	(0~7m)	0.183 m²					0.183	
P-4A	(0~7m)	0.059 m²					0.059	
W-1A	(0~7m)	36.599 m²					36.599	
W-2A	(0~7m)	30.648 m²					30.648	
W-3A	(0~7m)	10.117 m²					10.117	
W-4A	(0~7m)	0.273 m²					0.273	
W-5A	(0~7m)	0.840 m²					0.840	
Total		85.672 m²					85.673	

## 4.4 BIM 기반 간섭검토

- 본 과업에서는 분야별 BIM 데이터 통합하고, 프로그램의 간섭검토 기능을 활용하여 공공간 자동 간섭검토를 수행하였다.

모델파일	GJ03_E_AD_STA01.nwc	GJ03_E_AD_STA02.nwc
간섭항목	구체콘크리트	연결통로 출입구
간섭내용	개구부 미반영으로 인한 연결통로 출입구 간섭	
검토의견	개구부 모델링 반영	
간섭이미지		

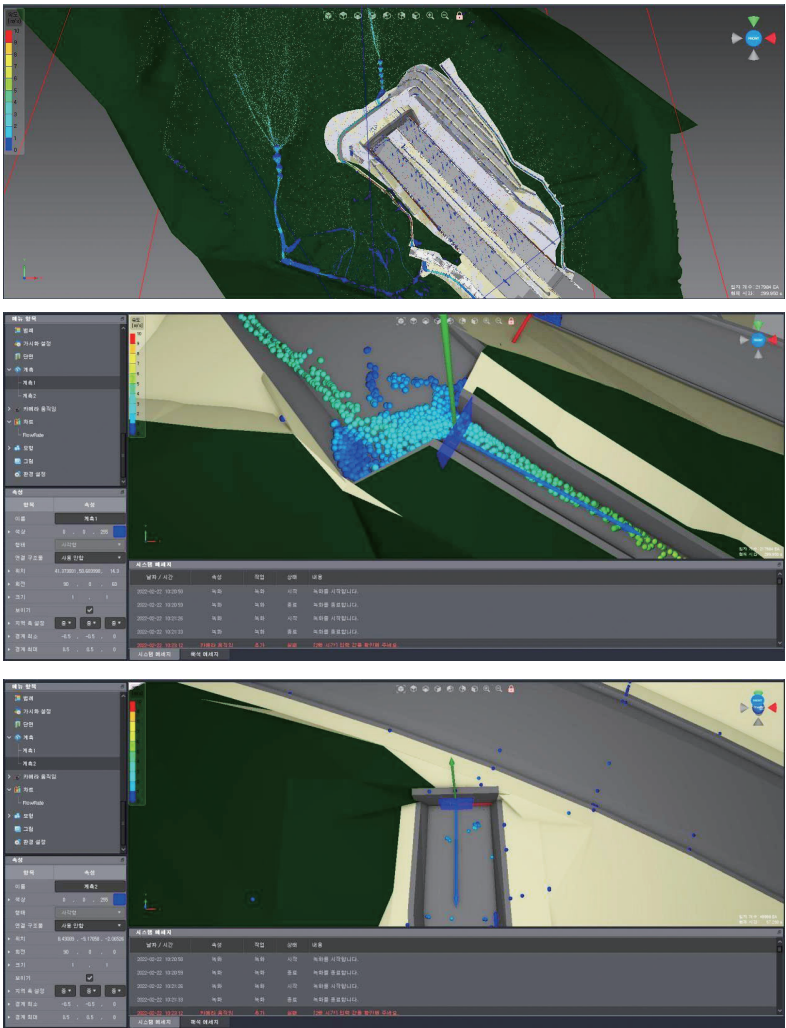
모델파일	GJ03_E_CR.nwc	GJ03_E_A1_Apr.nwc
간섭항목	단부가로보	접속슬래브
간섭내용	단부가로보와 접속슬래브 간섭	
검토의견	접속슬래브 레벨 변경	
간섭이미지		

## 4.5 BIM 기반 시뮬레이션

### 4.5.1 배수 시뮬레이션

본 과업의 계획 및 상세설계 단계에서 배수 시뮬레이션에 활용된 BIM 데이터는 아래와 같으며 BIM 데이터에 포함된 정보와 배수 시뮬레이션의 활용 결과는 다음과 같다.

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
STA.00+000 ~ 00+000 (갱구부 상부 계곡부 노면배수 구간)	배수시뮬레이션 (000터널 종점)	*.mp4	배수시뮬레이션 동영상

구 분	내 용
위 치	STA.00+000 ~ 00+000 (갱구부 상부 계곡부 노면 배수)
이미지 (결과)	
활용 결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 갱구상단 계곡부 배수계통체계 확인 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강우량 10년 빈도에도 월류현상이 없도록 조치</li> <li>- 000터널 갱구 상부 배수물고임 발생</li> <li>- 배수시설 경사 조정 및 접속부 수정으로 월류현상 방지</li> </ul> </li> </ul>

#### 4.5.2 경관 시뮬레이션

본 과업의 계획 및 상세설계 단계에서 경관 시뮬레이션에 활용된 BIM 데이터는 아래와 같으며 BIM 데이터에 포함된 정보와 경관 시뮬레이션의 활용 결과는 다음과 같다.

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
경관설계	BIM(터널갱구비교안)동영상	.mp4	경관성 검토
	경관-1 ~ 경관-8	.mp4	

구 분	내 용
위 치	000터널 종점 갱구부
이미지 (결과)	
활용 결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 터널 갱구 위치에 따른 절토사면 발생 비율 검토</li> <li>• 환경훼손 최소 및 경관을 고려한 갱구 위치 선정</li> </ul>

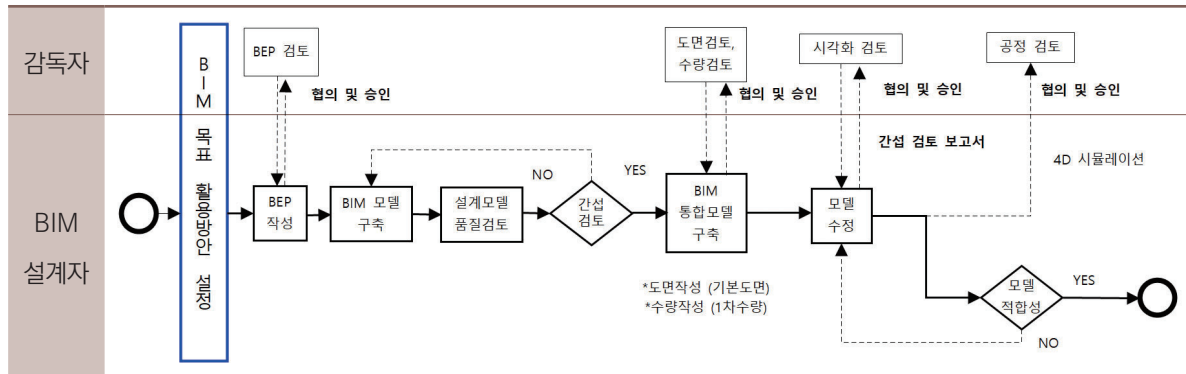
### 4.5.3 일조영향 시뮬레이션

본 과업의 계획 및 상세설계 단계에서 일조영향 시뮬레이션에 활용된 BIM 데이터는 아래와 같으며 BIM 데이터에 포함된 정보와 일조영향 시뮬레이션의 활용 결과는 다음과 같다.

구 분	데이터 파일명	데이터 구성	데이터 내용
일조영향	일조_영향	.mp4	일조영향 검토
구 분	내 용		
위 치	000터널 종점 갱구부		
이미지 (결과)			
활용 결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>터널, 깎기비탈면 구간 노면 일조영향 검토</li> <li>본 과업구간은 시뮬레이션 결과 일조영향이 없는 것으로 확인됨.</li> </ul>		

## 4.6 BIM 기반 협업

### 4.6.1 협업 절차



※ CDE 환경을 적용할 경우, 협업플랫폼 구축방법, BIM 데이터 관리방안, CDE 유지관리 기간 및 책임소지 등을 구체적으로 작성 후 진행한다.

### 4.6.2 BIM 회의

회의 종류	시행일시	참가자	장소
BIM 착수회의	○○○○.○○.○○	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	
BIM 수행계획서 협의	○○○○.○○.○○	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	
BIM 협의	○○○○.○○.○○	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	
	○○○○.○○.○○	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	
경과 회의	○○○○.○○.○○	사업책임자, 분야별 BIM 책임자	

### 4.6.3 BIM 데이터의 제공

명칭	제공자	수신자	제공일시	파일형식	소프트웨어	원본파일	교환파일
설계자료-BIM데이터	설계담당자	BIM관리자	○○○○.○○.○○	2D 도면	AutoCad	.dwg	.dwg .pdf
BIM데이터-설계자료	BIM관리자	설계담당자	○○○○.○○.○○	3D 모델	Civil 3D Revit Navisworks	.dwg .rvt .nwd	.pdf .nwd
BIM데이터-설계도면	BIM관리자	설계담당자	○○○○.○○.○○	3D 모델/ 추출도면	Civil 3D Revit	.dwg .rvt	.dwg .pdf
BIM데이터-수량정보	BIM관리자	설계담당자	○○○○.○○.○○	3D 모델	Civil 3D Revit	.dwg .rvt	.xls
BIM데이터-간섭정보	BIM관리자	설계담당자	○○○○.○○.○○	3D 모델	Navisworks	.nwd	.xls .nwd
최종성과	BIM관리자	설계담당자	○○○○.○○.○○	3D 모델/ 보고서	Civil 3D Revit Navisworks	.dwg .rvt .nwd	.pdf .hwp

## 5. BIM 성과품 품질관리

### 5.1 BIM 성과품 품질관리 결과

본 과업의 분야별 공종별 품질검토 결과는 다음과 같다.

구분	연번	항 목	반영 여부	조치 사항
공 통	1	공종에 맞는 템플릿을 사용하였는가? • 소프트웨어에 맞는 템플릿을 적용하여 모델 작성을 수행하였는가?	○	검토 및 반영
	2	프로젝트의 좌표 기준점은 정확하게 작성되어 있는가? • Revit : Project Point와 Survey Point의 좌표기준점이 설계도면과 일치하여 작성되었는가? • Civil3D : 사업의 좌표가 설계도면과 일치하여 작성되었는가? 사업 기준점이 설정되지 않은 경우 공공간 좌표 정합을 위한 기준이 정해졌는가? • 사업기준점이 정해지지 않은 경우 모델의 정위치를 위해 별도의 3차원 표시마크를 원점에 배치하여 사업에 참여 하지 않은 구성원이라도 공종별 모델을 병합할 수 있어야 한다.	○	검토 및 반영
	3	불필요한 정보는 제거 하였는가? • 숨겨진 객체는 삭제 하였는가? • 객체가 중복되지 않았는가? • 불필요한 저장된 뷰가 남아있지 않은가?	○	검토 및 반영
	4	모델의 상세수준(LOD)은 지침 및 가이드라인에 명시된 수준으로 작성되어 있는가? • 사전에 정의된 모델 수준에 따라 사업 모델이 작성되었는가? • 수행계획서(BEP)의 기준 대비 형상의 LOD 수준 검토 • 도면에 표현된 치수 및 형태와 일치 하는지 검토	○	검토 및 반영
	5	작성된 모델은 간섭검수를 하였는가? • 동일부재의 간섭 확인 (중첩검수) • 다른 부재간의 교차 간섭 확인 (충돌 검수)	○	검토 및 반영
	6	원본 모델 객체의 위치 및 형상은 검수하였는가? • 내역서와 도면표기에 의한 위치정보 일치 검토 • 도면의 치수 및 형상과의 일치 검토	○	검토 및 반영
	7	공종객체에 따른 속성정보 부여 정합성 검토 • 표준분류체계 기준에 따른 속성정보를 가지고 있는지 검토 (객체 일람표 등 활용) • 속성정보의 누락 오타 검토	○	검토 및 반영

구분	연번	항 목	반영 여부	조치 사항
공 통	8	중립포맷 변환 • IFC, LandXML 등의 중립 포맷의 변환에 따른 객체의 위치, 오류 검토	○	검토 및 반영
	9	데이터 용량 제한 검토 • 원본 데이터의 용량이 200MB 초과 시 파일 분할 검토 • 시스템 업로드가 가능한 파일 용량인지 확인	○	검토 및 반영
	10	작성 참조 데이터의 제출 • BIM 설계와 관련된 참조 데이터가 포함되어 있는지 검토	○	검토 및 반영
구조물 (교량, 터널 등)	1	모든 구조 객체는 객체별 구분하여 작성하며, 중첩되지 않도록 한다.		
	2	구조물 객체 모델경계 기준이 모든 객체에 동일하게 적용하였는지 검토		
	3	구조체의 길이가 평면 거리 또는 경사길이 기준으로 작성되었는지 검토		
	4	시설한계 확보가 충분하도록 설계되었는지 검토		
	5	철근 모델링시 피복 두께가 직선구간과 사선구간에서 일정한지 검토		
선형 / 지형	1	선형 기준이 설계기준에 부합하는지 법규 검토		
	2	모델 작성이후 지표면을 작성하도록 한 점의 수직선상 중복 객체가 있는지 검토		
	3	지표면 모델중 삼각망이 적절한 게 작성되었는지 검토		
	4	모델이 만나는 접점에 이격이나 불합치 사항이 없는지 검토		
	5	기존 현황이 점, 브레이크라인, 면요소를 혼합하여 적절히 작성되었는지 검토		
	6	사면의 작성이 지층 현황에 따라 적절한 경사로 변화되어 작성되었는지 검토		
	7	각 횡단 구성 요소가 계산서와 일치하여 작성되었는지 검토		
	8	교량, 터널, 암거와 같은 접속 구조물이 정확한 위치에 배치되었는지 검토		
	9	편경사 구간의 모델이 적절하게 작성되었는지 검토		
	10	토공사면 설계가 적절하게 작성되었는지 검토		
	11	부대시설이 적절하게 배치되었는지 검토		

