고속도로분야
BIM 정보체계 표준지침서
(v2.0)



한국도로공사

빈 페이지

개 정 이 력 사 항

개 정 차 수	개정일자	개 정 페이지	주 요 개 정 내 용	총페이지 변동	
				개정전	개정후
1 (v1.0)	2018.05.21		전산설계도서 BIM 표준지침서(안) 제정	83	-
2 (v2.0)	2022.08.00	전체	고속도로분야 BIM 정보체계 표준지침서'로 명칭 변경하고 제·개정 - 국토교통부의 '건설산업 BIM 시행지침'을 반영하여 전면 개정 - BIM 전면시행과 정보모델의 구축을 위해 BIM 성과품의 작성과 납품 및 품질검토를 위한 세부적인 정보표준체계를 반영하여 제정	83	116

빈 페이지

목 차

제1장 지침 일반사항 ····· 1
1. 일반사항 ····· 1
1.1 지침 일반사항 ····· 1
1.1.1. 지침의 목적 ····· 1
1.1.2. 지침의 위계 ····· 1
1.1.3. 지침의 적용원칙 ····· 1
1.1.4. 지침의 적용수준 원칙 ····· 2
1.1.5. 지침의 우선 적용대상 원칙 ····· 2
1.2. 지침의 구성 및 수행주체 ····· 3
1.2.1 지침의 구성 ····· 3
1.2.2 수행주체의 역할 ····· 3
1.2.3 지침의 관리 및 개정 ····· 4
1.3. 용어 ····· 5
1.4. BIM 적용절차 ····· 10
1.4.1 BIM 적용절차 ····· 10
1.4.2 BIM 발주단계 ····· 11
1.4.3 BIM 성과품 작성단계 ····· 11
1.4.4 사업 수행 및 관리 단계 ····· 12
1.4.5 BIM 성과품 품질 검토단계 ····· 12
1.4.6 BIM 성과품 납품단계 ····· 12
1.4.7 BIM 성과품 관리 및 활용 단계 ····· 13
제2장 BIM 데이터 작성기준 ····· 17
2. BIM 데이터 작성기준 ····· 17
2.1. BIM 기술환경 확보 ····· 17
2.1.1 BIM 수행환경 확보 ····· 17
2.1.2 BIM 협업환경 ····· 20
2.1.3 BIM 주요 표준의 적용 ····· 22
2.1.4 BIM 데이터 교환 ····· 27
2.2. BIM 데이터 일반사항 ····· 28
2.2.1 BIM 데이터 작성기준 개요 ····· 28
2.2.2 BIM 데이터 작성일반 ····· 30
2.2.3 BIM 데이터 작성 공통사항 ····· 32
2.3. BIM 데이터 정보체계 적용기준 ····· 35
2.3.1 BIM 데이터 정보체계 적용원칙 ····· 35

2.3.2 건설 사업단계 분류 ····· 35
2.3.3 건설 전문분야 분류 ····· 36
2.3.4 건설정보분류체계 ····· 36
2.3.5 작업분류체계(WBS) ····· 37
2.3.6 객체분류체계(OBS) ····· 39
2.3.7 공사비 분류체계(CBS) ····· 41
2.3.8 BIM 데이터 속성정보체계(Pset) ····· 43
2.4. BIM 라이브러리 적용기준 ····· 48
2.4.1 BIM 라이브러리 작성기준 ····· 48
2.4.2 BIM 라이브러리 관리 및 운영 ····· 53
2.5. BIM 데이터 작성 공통기준 ····· 55
2.5.1 BIM 모델 작성대상 ····· 55
2.5.2 BIM 성과품 대상 ····· 55
2.5.3 BIM 모델 상세수준(LOD) ····· 57
2.5.4 공통 템플릿 적용 ····· 58
2.5.5 BIM 도면작성 기준 ····· 59
2.5.6 수량산출 데이터 작성기준 ····· 60
2.6. 공종별 BIM 데이터 작성기준 ····· 67
2.6.1 공통사항 ····· 67
2.6.2 측량(지형·지층) 현황 ····· 67
2.6.3 토공 모델링 ····· 69
2.6.4 배수공 모델링 ····· 71
2.6.5 포장공 모델링 ····· 73
2.6.6 교통안전시설공 모델링 ····· 74
2.6.7 부대공 모델링 ····· 76
2.6.8 교량시설 ····· 77
2.6.9 터널공 모델링 ····· 79
2.6.10 기타 구조물 모델링 ····· 81
2.6.11 도로관리시설 모델링 ····· 83
2.7. BIM 실행문서 ····· 84
2.7.1 BIM 수행계획서(BEP) ····· 84
2.7.2 BIM 결과보고서 ····· 84
2.7.3 BIM 검토보고서 ····· 85
2.8. BIM 데이터 정보모델 통합관리 ····· 86
2.8.1 도로 구간분할 ····· 86
2.8.2 BIM 정보모델 통합구성 ····· 86
2.8.3 BIM 통합정보모델 활용 및 응용 ····· 88

제3장 BIM 성과품 납품기준 ····· 93

3. BIM 성과품 납품기준 ····· 93

3.1. BIM 성과품 납품체계 ····· 93

3.1.1 BIM 성과품 납품체계 ····· 93

3.1.2 BIM 성과품 폴더체계 ····· 96

3.1.3 BIM 설계도면 파일명 체계 ····· 101

3.2. BIM 성과품 납품기준 ····· 102

3.2.1 BIM 성과품 제출요건 ····· 102

3.2.2 BIM 성과품 제출방법 ····· 103

제4장 BIM 성과품 품질기준 ····· 109

4. BIM 성과품 품질검토 기준 ····· 109

4.1. BIM 성과품 품질검토 일반사항 ····· 109

4.1.1 BIM 성과품 품질검토 목적 ····· 109

4.1.2 BIM 성과품 품질검토 원칙 ····· 109

4.2. BIM 성과품 품질검토 방법 및 기준 ····· 110

4.2.1 BIM 데이터 품질검토 종류 ····· 110

4.2.2 BIM 데이터 품질검토 방법 ····· 110

4.2.3 BIM 데이터 품질검토 기준 ····· 111

4.2.4 BIM 성과품 품질검토 세부기준 ····· 112

4.2.5 BIM 데이터 품질검토 절차 ····· 115

<부속서>

<부속서1> BIM 작업분류체계(WBS) 목록서

<부속서2> BIM 객체분류체계(OBS) 목록서

<부속서3> BIM 속성분류체계(Pset) 목록서

표 차 례

<표 2-1> BIM 업무 수행 방식 ····· 18
<표 2-2> BIM 저작도구 선정기준 ····· 19
<표 2-3> 통합검토 소프트웨어 요구조건 ····· 19
<표 2-4> BIM 라이브러리 공유현황 ····· 20
<표 2-5> CDE 플랫폼 업무수행 절차 ····· 21
<표 2-6> CDE 주요 기능 및 요구사항 ····· 22
<표 2-7> 색상·재질 설정 테이블 사례 ····· 34
<표 2-8> 건설 사업단계 분류 ····· 35
<표 2-9> 건설 전문분야 분류 ····· 36
<표 2-10> 건설정보분류체계 ····· 36
<표 2-11> 건설정보분류체계 예시 ····· 37
<표 2-12> 도로분야 작업분류체계(WBS) 코드체계 ····· 38
<표 2-13> 도로분야 작업분류체계(WBS) 필드 구성사례 ····· 38
<표 2-14> 객체분류체계(OBS) 코드 (참고) ····· 39
<표 2-15> 객체분류체계(OBS) 건설객체(Part) 예시 (참고) ····· 40
<표 2-16> 객체분류체계(OBS) 건설부품(Component) 예시 (참고) ····· 40
<표 2-17> 객체분류체계(OBS) 건설결과(Result) 예시 ····· 41
<표 2-18> 조달청 표준공사코드의 세부공종코드 예시 ····· 42
<표 2-19> 조달청 표준공사코드의 자재코드 예시 ····· 42
<표 2-20> 수량내역서 구성 템플릿 ····· 43
<표 2-21> 속성세트(Pset) 구성체계 ····· 44
<표 2-22> 속성세트(Pset) - 사업정보 속성정보 예시 ····· 45
<표 2-23> 속성세트(Pset) - 교량시설 속성정보 예시 ····· 46
<표 2-24> 속성세트 구성 예시 ····· 46
<표 2-25> 속성세트(Pset) - 교량기초 객체정보 예시 ····· 47
<표 2-26> BIM 라이브러리 종류 (참고) ····· 48
<표 2-27> BIM 라이브러리 파일명 체계 ····· 49
<표 2-28> BIM 라이브러리 목록서 사례 ····· 50
<표 2-29> BIM 라이브러리 정의파일 ····· 50
<표 2-30> BIM 라이브러리 수동 수량속성세트(Qset) 목록 사례 ····· 53
<표 2-31> BIM 필수 성과품 ····· 56
<표 2-32> BIM 선택 성과품 ····· 56
<표 2-33> 모델 상세수준 (참고) ····· 57
<표 2-34> 공통 템플릿 정의 대상 ····· 58
<표 2-35> BIM 설계도면 구분 ····· 59
<표 2-36> BIM 2D 전자도면 작성 적용기준 ····· 60
<표 2-37> 수량산출 대상 및 범위 ····· 61
<표 2-38> 수량산출 방법 ····· 62

<표 2-39> 수량산출 대상 정보구성체계 ····· 63
<표 2-40> 내역코드의 유관기관 연계 매핑테이블 구성사례 ····· 65
<표 2-41> 측량(지형·지층) 현황 구성분류 ····· 68
<표 2-42> 측량(지형·지층) 작업 구성분류 ····· 68
<표 2-43> 측량(지형·지층) 객체구성 사례 ····· 69
<표 2-44> 토공 시설 구성분류 ····· 70
<표 2-45> 토공 작업 구성분류 ····· 70
<표 2-46> 토공 객체구성 사례 ····· 71
<표 2-47> 배수공 시설 구성분류 ····· 71
<표 2-48> 배수공 작업 구성분류 ····· 72
<표 2-49> 배수공 객체구성 사례 ····· 72
<표 2-50> 포장공 시설 구성분류 ····· 73
<표 2-51> 포장공 작업 구성분류 ····· 73
<표 2-52> 포장공 객체구성 사례 ····· 74
<표 2-53> 교통안전시설공 시설 구성분류 ····· 74
<표 2-54> 교통안전시설공 작업 구성분류 ····· 75
<표 2-55> 교통안전시설공 객체구성 사례 ····· 75
<표 2-56> 부대공 시설 구성분류 ····· 76
<표 2-57> 부대공 작업 구성분류 ····· 76
<표 2-58> 부대공 객체구성 사례 ····· 77
<표 2-59> 교량 시설 구성분류 ····· 78
<표 2-60> 교량 작업 구성분류 ····· 78
<표 2-61> 교량 교각 객체구성 사례 ····· 79
<표 2-62> 터널 시설 구성분류 ····· 80
<표 2-63> 터널 작업 구성분류 ····· 80
<표 2-64> 터널 본선 객체구성 사례 ····· 81
<표 2-65> 암거 구조물 구성분류 ····· 82
<표 2-66> 암거 작업 구성분류 ····· 82
<표 2-67> 암거 본체 객체구성 사례 ····· 83
<표 2-67> 정보모델 구성방법 ····· 87
<표 3-1> BIM 성과품 권장 중립포맷 ····· 93
<표 3-2> BIM 성과품 분류체계 목록 ····· 94
<표 3-3> BIM 성과품 폴더구성 ····· 96
<표 3-4> BIM 성과품 폴더체계 ····· 97
<표 3-5> BIM 설계도면 세분류 데이터 구성 ····· 99
<표 3-6> BIM 설계도면 파일명 체계 ····· 101
<표 3-7> 사업정보 인덱싱 속성세트 사례(일부) ····· 104
<표 3-8> 교량 시설물 정보 인덱싱 속성세트 사례 (일부) ····· 105
<표 4-1> BIM 성과품 품질점검 체크리스트 예시 ····· 113
<표 4-2> BIM 성과품 수동 품질점검조서 예시 ····· 114

그림차례

<그림 1-2> 단계별 주체별 BIM 적용절차 ····· 10
<그림 1-3> BIM 성과품의 후속단계 연계활용 ····· 13
<그림 2-1> BIM 데이터 작성 절차 ····· 29
<그림 2-2> BIM 성과품 제작 및 납품 절차 ····· 31
<그림 2-3> 측량 및 위치 좌표계 기준 ····· 32
<그림 2-4> 독립시설 정보모델(BIM) 좌표관리 ····· 33
<그림 2-5> 객체분류체계(OBS) 개요 ····· 39
<그림 2-6> 조달청 표준공사코드 사례 ····· 42
<그림 2-7> 객체분류체계(OBS) 연계 정보구성체계 ····· 43
<그림 2-8> 교량기초 속성정보 입력사례(일부) ····· 47
<그림 2-13> BIM 라이브러리 목록서 사례 ····· 50
<그림 2-10> BIM 라이브러리 관리 폴더구성 ····· 51
<그림 2-11> BIM 라이브러리 관리 폴더구성 사례 ····· 51
<그림 2-12> BIM 라이브러리 객체 속성세트(Qset) 정의 사례 ····· 52
<그림 2-13> BIM 라이브러리 내역세트(Qset) 정의 사례 ····· 53
<그림 2-14> BIM 라이브러리 관리 및 운영 절차 개요도 ····· 54
<그림 2-15> BIM 라이브러리 수량속성세트(Qset) 도입사례 ····· 62
<그림 2-16> 내역정보관리 엑셀템플릿 사례 ····· 64
<그림 2-17> 내역정보관리 테이블 활용 ····· 65
<그림 2-18> BIM S/W 횡단연속배치 ····· 69
<그림 2-19> IFC BIM 객체 변환사례 ····· 69
<그림 2-20> 도로 구간분할 개념도 ····· 86
<그림 2-21> 모델-WBS-CBS 정보 연계구성 ····· 88
<그림 2-22> BIM 부재별 유지관리 연계활용 ····· 88
<그림 2-23> BIM 정보모델 통합관리 및 활용 ····· 89
<그림 3-1> BIM 성과품 분류체계 확장 ····· 96
<그림 3-2> BIM 성과품 납품절차 ····· 105
<그림 4-1> BIM 성과품 품질검토 절차 ····· 112
<그림 4-2> BIM 정보모델 육안 품질검토 사례 ····· 115

제1장 지침 일반사항

빈 페이지

제1장 지침 일반사항

1. 일반사항

1.1 지침 일반사항

1.1.1. 지침의 목적

본 지침은 건설산업 분야에 공통적으로 적용하는 「건설산업 BIM 기본지침('20, 국토교통부, 이하 기본지침)」 및 「건설산업 BIM 시행지침('22, 국토교통부, 이하 시행지침)」의 내용을 반영하여 개정하였으며, 「고속도로분야 BIM 정보체계 표준지침서」는 고속도로 설계·시공·유지관리 단계별 BIM 데이터를 효율적으로 활용하고, BIM관리시스템 구축에 필요한 정보체계를 확립하며, 우리공사와 사업 참여자가 BIM관리시스템을 원활히 사용할 수 있도록 정보 표준화 체계를 확립하기 위한 목적으로 작성되었다.

1.1.2. 지침의 위계

(가) '건설산업 BIM 기본지침'은 건설산업 전반의 BIM분야 국가 최상위 지침이다.

(나) '건설산업 BIM 시행지침'은 기본지침을 반영하여 건설산업 공통의 BIM 성과품 작성·납품·활용 및 정보관리 등의 공통 시행지침이다.

(다) '분야별 BIM 적용지침(이하 '적용지침')'은 기본지침 및 시행지침을 반영하여 분야별 특성에 따라 실제 건설사업 수행을 위해 우리공사 실무 수준의 BIM 세부업무 지침과 이의 실행에 필요한 관련 참조 문서를 필수적으로 마련한다. 본 지침은 적용지침 중 정보체계 분야 BIM 표준지침서(이하 '표준지침')이다.

(라) '분야별 BIM 실무요령(이하 '실무요령')'은 적용지침의 실행을 위해 실무자들이 참고해야 하는 BIM 업무절차 및 방법 등을 실무차원에서 다루며, BIM 실무부서별 필요에 따라 선택적으로 제정, 운영할 수 있다.

1.1.3. 지침의 적용원칙

(가) 본 지침은 우리공사 설계·시공·유지관리 단계별 BIM 정보체계 분야에 적용된다.

(나) 본 지침은 설계·시공·유지관리 단계별 BIM 업무를 수행하는데 공통으로 사용할 수 있는 BIM 성과품의 작성·납품에 대한 방법과 절차 등 세부 표준적용 기준을 제시한다.

(다) 설계, 시공단계의 세부적인 BIM 실무 적용요령은 고속도로 BIM 데이터 작성기준(2020, 설계처), 고속도로 스마트 설계지침(2020, 설계처), BIM 기반 설계도 표준(2020, 설계처)을 준용한다.

1.1.4. 지침의 적용수준 원칙

(가) 본 지침은 우리공사 BIM 설계·시공·유지관리 단계에 적용함을 원칙으로 한다.

(나) 설계단계에서 BIM 적용은 전면 BIM 설계(이하, “BIM 설계”라 한다.)를 원칙으로 하며, 이때 설계자는 본 표준지침을 준수하여 시공 및 유지관리 단계 등 후속 단계에 지속적으로 활용이 가능하도록 데이터 품질과 연계성을 확보하여 BIM 성과품을 작성하고 납품하여야 한다.

(다) BIM 설계는 시공단계의 활용을 고려하여 처음부터 3차원 기반의 BIM 모델을 작성하되 BIM 모델로부터 기본도면을 추출할 수 있도록 구성하며, 일부 BIM 모델로 표현이 불가능하거나 불합리한 상세 부분의 설계에 대해서는 보조도면을 활용할 수 있다.

(라) 적용지침은 프로젝트의 발주방식에 따라 각 단계에 독립적으로 적용할 수 있으며, 사업별로 사업특성, 사업규모, 적용효과 등을 고려하여 실무부서별 BIM 적용여부 및 수준을 결정할 수 있다.

(마) 지침서의 적용은 지침 시행 이후 발주되는 전면BIM 설계용역사업에 적용한다.

(바) 본 지침 시행 전 적용중인 사업의 성과품 납품수준은 감독원과 협의하여 적용을 일부 유예할 수 있다.

1.1.5. 지침의 우선 적용대상 원칙

(가) 본 지침은 BIM 설계·시공·유지관리 단계 정보체계 표준을 제시한 것으로 국토교통부 시행지침의 내용을 반영하여 구성하였다.

(나) 본 지침에서 규정하고 있지 않거나 동일한 사항에 대한 규정이 서로 상이한 경우, 다음의 순위에 따라 적용한다.

- 1순위 : 우리공사 과업지시서, 표준지침서 및 적용지침
- 2순위 : 국토교통부 시행지침

  (예 : 건설공사의 설계도서 작성기준, 전자설계도서 작성·납품 지침)
- 3순위 : 기타 발주처의 적용지침, 설계도서 관련 절차서 및 규정
- 4순위 : 국가표준

  (예 : 한국산업규격(KS) 및 국가정보 통신표준KICS))

1.2. 지침의 구성 및 수행주체

1.2.1 지침의 구성

(1) 지침 일반사항

지침의 목적, 위계, 적용원칙과 지침의 구성 및 수행주체, 용어 그리고 적용절차 등 표준지침의 일반사항으로 구성된다.

(2) BIM 데이터 작성기준

BIM 데이터 작성기준은 설계·시공·유지관리 단계에서 실무자가 BIM 데이터를 작성하기 위한 세부적인 기준으로 BIM 데이터의 기술환경 확보, 작성 일반기준, 정보체계 적용기준, BIM 라이브러리 적용기준, 작성 공통기준, 공종별 작성기준, BIM 정보모델 통합관리 등으로 구성된다.

(3) BIM 성과품 납품기준

BIM 성과품 납품기준은 설계·시공·유지관리 단계에서 작성한 BIM 성과품을 납품하기 위한 세부적인 기준으로 BIM 성과품 납품체계, 납품기준으로 구성된다.

(4) BIM 성과품 품질기준

BIM 성과품 품질검토 기준은 설계·시공·유지관리 단계에서 작성한 BIM 성과품에 대하여 공사의 요구나 품질검수 기준에 부합되는지 여부를 검증하기 위한 BIM 데이터 품질검토의 종류, 방법 및 기준 등으로 구성된다.

(5) 부속서

본 지침의 참고자료인 부속서는 BIM 작업분류체계(WBS), 객체분류체계(OBS), 속성분류체계(Pset) 목록으로 구성된다.

1.2.2 수행주체의 역할

(가) 수행주체는 건설산업 BIM 설계나 시공에 참여하는 입찰참가자 또는 계약 상대자를 말한다.

(나) 수행주체는 우리공사가 제시한 BIM 요구정의서, 과업지시서, 입찰안내서 및 BIM 표준지침 등의 프로젝트 입찰서류 및 발주 공고자료를 통해 우리공사의 요구사항을 반영하여 BIM 데이터를 작성, 활용, 검토 및 납품하는 역할을 담당한다.

(다) 수행주체는 원칙적으로 기본지침, 시행지침에 따라 BIM 업무를 수행하며, 우리공사가 별도로 지정한 BIM 적용지침, BIM 실무요령 또는 각종 업무 매뉴얼이 있을 경우에는 해당 내용을 적용할 수 있다.

(라) 수행주체는 기본 및 설계 또는 시공단계의 세부적인 BIM 수행계획을 “BIM 수행계획서”에 반영하여 우리공사에 제출하고 승인을 받아야 하며, 실무 발주부서는 프로젝트 발주 공고에서 벗어나지 않은 범위에서 “BIM 수행계획서”에 대해 수정 및 보완을 지시할 수 있다.

(마) 수행주체는 발주부서가 승인한 “BIM 수행계획서”와 우리공사 BIM 관련지침 및 업무 매뉴얼에 따라 BIM 성과품을 작성하고 납품해야 한다.

(바) 수행주체는 우리공사에 BIM 성과품을 제출하기 전 기본 및 시행지침의 품질검토 기준과 본 지침의 품질기준에 따라 BIM 성과품을 검수하고, 발주부서로부터 사전 검토 및 승인을 득해야 한다.

1.2.3 지침의 관리 및 개정

(가) 본 지침은 국제 및 국가표준의 재·개정, 관련 정보기술의 발전 및 설계·시공·유지관리 단계의 실무부서별 방침 등에 따라 개정될 수 있다.

(나) 본 지침의 개정은 버전에 의하여 관리된다. 버전의 명칭은 vX.Y 의 형식을 가지며 X는 전반적 범위의 개정이나 주요 내용 개정의 경우에 부여하고, Y는 일부 범위의 개정이나 경미한 내용의 수정에 부여한다.

1.3. 용어

(1) BIM(건설정보모델링, Building Information Modeling)

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

(2) BIM 적용(BIM Application)

적용 시설물 자산에 대한 신뢰할 수 있는 디지털 표현을 설계, 시공 및 운영단계의 의사결정의 근거로 사용하여 건설 관련 업무의 객관성, 효율성, 정확성 등을 극대화하는 것을 의미한다.

(3) BIM 설계(BIM Design)

설계·시공 등 건설사업의 각종 업무수행에서의 활용을 목적으로, BIM 저작도구를 통해 BIM 모델을 작성하고, 도면 등 그외 필요한 설계도서는 BIM 모델로부터 생성하는 것을 의미한다.

- BIM 전면수행 방식 : 원칙적으로 시설물의 모델을 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 방식을 적용한다.
- BIM 병행수행 방식: 기존 2차원 설계방식과 3차원 설계방식인 BIM을 함께 활용하는 경우, 병행수행 방식을 사용할 수 있다. 단, 전체공사 중 특정 구조물만을 BIM 설계를 하는 경우, 본 지침의 일부를 적용할 수 있다.
- 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.

(4) BIM 모델(BIM Model)

시설물의 3차원 형상과 속성을 포함하는 디지털 데이터를 의미한다.

(5) BIM 라이브러리(BIM Library)

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

(6) BIM 성과품(BIM Deliverables)

BIM 요구정의서 등의 요건에 의하여 납품 제출하는 BIM 모델 및 관련 자료를 통칭하며, BIM 모델, BIM 모델 사용에 필수적으로 필요한 외부 데이터, BIM 모델로부터 추출된 연관 데이터 및 디지털화된 도서 정보의 집합을 의미한다.

(7) 정보(Information)

의사전달, 해석 또는 가공이 가능하도록 정형화된 방식으로 데이터를 표현한 것을 의미한다.

(8) 과업지시서(BIM Execution Instruction)

BIM 활용목적, BIM 적용 대상 및 범위, BIM 데이터 작성 및 납품 요구사항 등 BIM 사업에 필요한 필수사항을 정의한 문서를 의미하며, BIM 요구정의서를 포함한다.

(9) BIM 요구사항정의서(BIM Requirements)

발주자가 BIM 적용 업무수행에 충족되어야 할 요구사항을 전체적으로 정의한 문서를 의미하며, BIM 정보 요구정의서(BIM Information Requirements)와 BIM 절차 요구정의서(BIM Process Requirements)가 포함된다.

(10) BIM 수행계획서(BEP, BIM Execution Plan)

수급인이 BIM 과업지시서 및 요구정의서를 충족하기 위하여 BIM 적용업무의 수행계획을 구체적으로 제시한 문서를 의미한다.

(11) BIM 저작도구(BIM Authoring Tool)

수급인이 BIM 모델을 작성하는데 사용하는 소프트웨어를 의미한다.

(12) BIM 활용도구(BIM Application Tool)

BIM 성과품의 확인, 검토, 분석, 가공 등의 기능을 하나 이상 수행하도록 만들어진 소프트웨어를 의미한다.

(13) 건설표준정보모델(IFC, Industry Foundation Classes)

소프트웨어 간에 BIM 모델의 상호운용 및 호환을 위하여 개발한 국제표준(ISO 16739-1:2018) 기반의 데이터 포맷을 의미한다. 공개된 표준규격의 범위 내에서 BIM 모델의 공유, 교환, 활용 및 보존 등에 사용된다.

(14) 개방형 BIM(Open BIM)

적용 가능한 공개 표준을 체계적인 절차에 따라 사용함으로써, 특정 소프트웨어에 귀속되지 않고 정보의 원활한 공유교환과 일관성 있는 업무수행을 가능하게 하는 BIM 적용 방식을 의미한다.

(15) 공통정보관리환경(CDE, Common Data Environment)

업무수행 과정에서 다양한 주체가 생성하는 정보를 중복 및 혼선이 없도록 공동으로 수집, 관리 및 배포하기 위한 환경을 의미한다.

(16) 통합건설정보분류체계(Construction Information Classification)

건설공사의 제반 단계에서 발생되는 건설정보를 체계적으로 분류하기 위한 기준을 의미한다.

(17) 작업분류체계(WBS, Work Breakdown Structure)

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

(18) 객체분류체계(OBS, Object Breakdown Structure)

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

(19) 비용분류체계(CBS, Cost Breakdown Structure)

사업수행자가 수행한 모든 작업 또는 서비스를 포함하는 작업분류체계(WBS)의 실제 비용구조를 의미한다.

(20) 공간객체(Space Object)

물리적 또는 개념적으로 정의된 3차원의 형상을 표현하는 객체를 의미한다.

(21) 관리감독자(Supervisor)

발주자 등의 소속으로 건설사업을 사업수행자에게 의뢰하고 관리·감독하는 자를 의미한다.

(22) 계약상대자(Contractor)

관리감독자로부터 건설사업을 의뢰받아 수행하는 자를 의미한다.

(23) BIM 모델 상세수준(Level of Detail)

기본지침에서 지시하는 BIM 모델의 상세수준에 대한 공통용어이며, 100~500의 6단계로 구분하고 각 단계는 생애주기 단계별 모델 상세수준을 정의한 것이다.

(24) LOD(Level of Developement)

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

(25) 국제표준기구(ISO, International Standardization Organization)

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

(26) LandXML(Land eXtensible Markup Language)

토지 개발 및 운송 산업에서 일반적으로 사용되는 토목 공학 및 조사측정 데이터를 포함하는 특수 XML(eXtensible Mark-up Language)데이터 파일 형식을 의미한다.

(27) COBie(Construction Operations Building Information Exchange)

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

(28) bSDD(buildingSMART Data Dictionary)

건설객체의 개념, 속성, 분류체계를 다양한 언어로 정의한 것을 의미한다.

(29) 생애주기비용(LCC, Life Cycle Cost)

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

(30) 수치지형모델(DTM, Digital Terrain Model)

식생과 건물 등과 같은 물체가 없는 지표면을 표현하는 모델을 의미한다.

(31) 휴대용문서형식(PDF, Portable Document Format)

어도비 시스템즈에서 개발한 전자문서 형식을 의미한다.

(32) BIMFORUM

건설시설물의 기본 LOD(Level of Development) 사양을 BIM 규약으로 매년 발간하는 미국 AIA(The American Institute of Architects)에서 설립한 조직을 의미한다.

(33) 기본도면(Basic Drawings)

BIM 모델로부터 추출하여 작성된 도면을 의미한다. 이는 BIM 모델에 포함하여 제출가능하다.

(34) 보조도면(Supplementary Drawings)

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

(35) 필수 성과품(Mandatory Deliverables)

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

(36) 선택 성과품(Optional Deliverable)

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

(37) BCF(BIM Collaboration Format)

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

(38) BIL(Building Information Level)

조달청의 시설사업 BIM 적용 기본지침서에서 제시한 개념으로 시설물 유형별 BIM 정보 표현수준을 표시하는 용어이며, 국내 건축 BIM의 경우 LOD대신 BIL을 적용한다.

(39) LOIN(Level of Information Need)

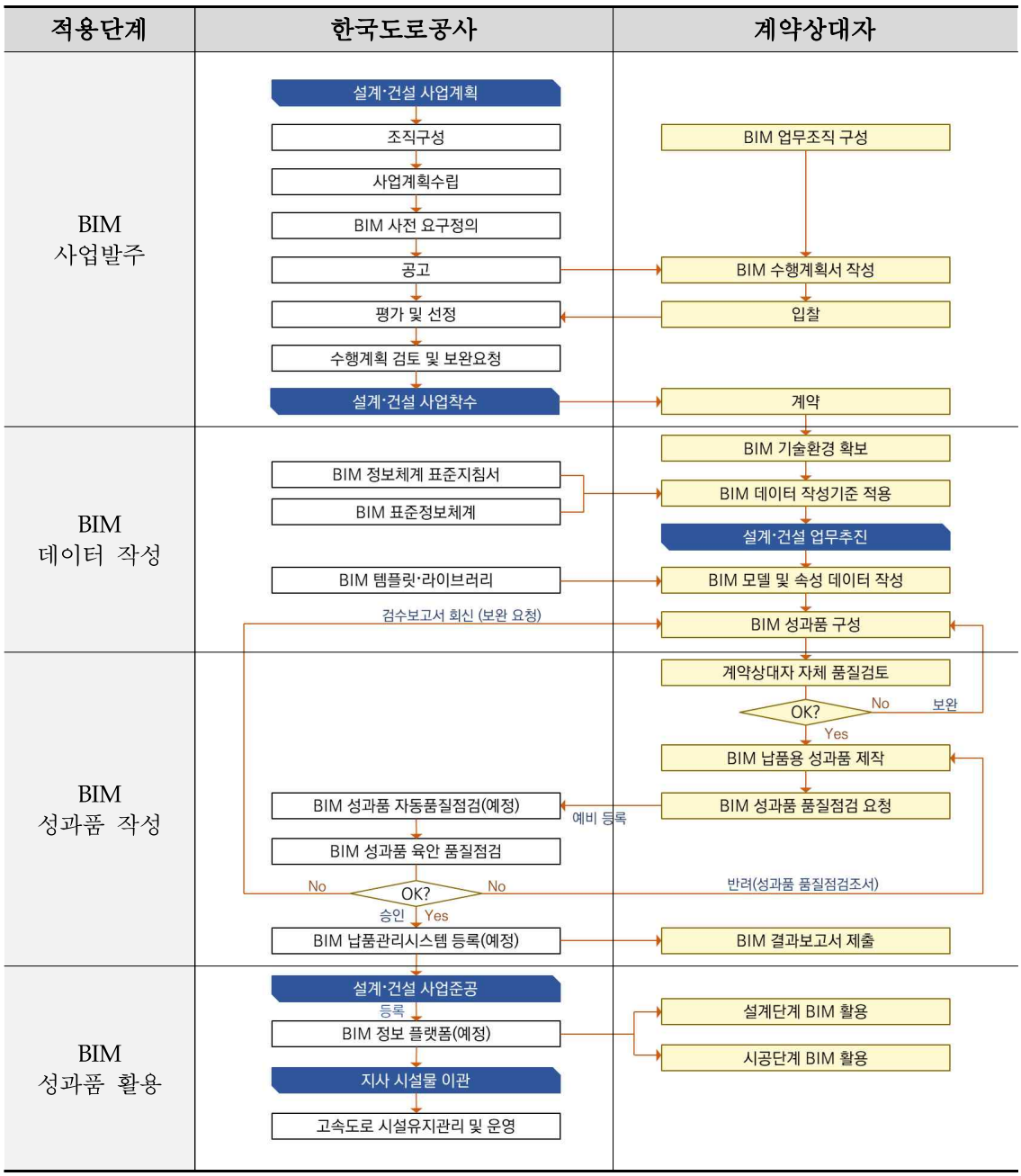
독일의 DIN EN 17412-1에서 정의한 것으로 기존의 LOD를 대체하는 용어로 사용된다. LOIN은 정보 요구수준에 따라 정보교환을 최적화하기 위한 목적으로 정의되었으며, 기하(형상) 수준을 나타내는 LOG(Level of Geometry)와 정보의 수준을 나타내는 LOI(Level of Information)의 범주로 구분된다.

1.4. BIM 적용절차

1.4.1 BIM 적용절차

(가) BIM 적용절차는 BIM 전면설계용역의 발주에서부터 모델작성 및 성과품 제출, 성과품 납품관리에 이르는 기본적 공통 BIM 적용절차와 각 주체별 수행은 다음 표와 같은 적용절차를 따른다.

(나) 제시된 각 단계의 절차는 특정 사업에 한정하지 않으며 필요시 탄력적으로 적용할 수 있다.



<그림 1-1> 단계별 주체별 BIM 적용절차

1.4.2 BIM 발주단계

(1) 우리공사

(가) BIM 발주단계에서는 BIM 사업을 추진하기 위한 전반적인 사업 계획을 수립하고, BIM 요구정의서, 과업지시서, 입찰안내서를 작성하여 입찰서류에 포함하여 발주 공고를 한다.

(나) BIM 설계 발주부서는 계약상대자로부터 작성 및 제출된 BIM 수행계획서(BEP)와 기타 입찰서류를 검토하고 적합한 절차에 따라 사업자를 선정한다.

(2) 계약상대자

(가) 계약상대자는 입찰 참여시 발주부서가 제공한 입찰안내서 및 과업지시서, BIM 요구정의서의 내용을 분석하고, 요구사항에 따라 BIM 업무환경, BIM 수행 범위 및 내용, 작성 수준 등 구체적인 설계 계획을 수립한다.

(나) 발주부서의 요구사항에 따라 수립된 구체적인 설계 계획은 BIM 수행계획서(BEP)에 명시하여 작성하고, 그 외의 기타 입찰서류를 작성하여 제출한다.

(다) 계약상대자는 발주부서와의 협의에 따라 BIM 수행계획서의 보완 사항이 발생할 경우, 이의 세부 내용을 협의 후 보완하여 제출하며, 발주부서의 최종 검토·승인을 받아야 한다.

1.4.3 BIM 성과품 작성단계

(1) 우리공사

(가) BIM 성과품의 정보체계의 적용에 의한 체계적인 BIM 데이터 작성을 위한 BIM 정보체계 표준지침서를 제공한다.

(나) 실무적용을 위한 스마트 설계지침과 BIM 데이터 작성기준(BIM 기반 수량산출 기준)을 제공하여 설계 실무와 수량산출 등을 수행할 수 있도록 한다.

(2) 계약상대자

(가) BIM 수행계획서에 따라 작성된 BIM 모델로부터 도면, 수량 등의 성과품을 작성하며, 본 지침의 '제2장 BIM 데이터 작성기준'을 따르도록 한다.

(나) 실무적인 BIM 데이터 작성은 '고속도로 스마트 설계지침'과 'BIM 데이터 작성기준'을 준용한다.

(다) 발주부서와 협의에 의해 결정된 성과품 작성범위는 'BIM 수행계획서'에 명시하고 이에 따라 수행한다.

1.4.4 사업 수행 및 관리 단계

(가) 감독원은 계약상대자에게 본 BIM 표준지침서와 BIM 실무요령 등 최신 버전의 관련 지침을 제공한다.

(나) 사업 수행단계에서 BIM 기술환경 확보와 유관부처 및 실무자간 협업이 원활하게 유지되도록 관리와 지원을 수행한다.

(다) 본 BIM 표준지침서의 '제2장 BIM 데이터 작성기준'을 준용하여 일관된 산출물이 작성되도록 중간단계에서 수시로 품질을 관리한다.

1.4.5 BIM 성과품 품질 검토단계

(1) 우리공사

(가) 감독원은 계약상대자에게 본 표준지침을 준하여 작성된 성과품에 대해 본 적용지침의 '제4장 BIM 성과품 품질기준'에 의해 품질검토를 시행한다.

(나) 성과품의 품질점검을 지원하는 품질관리시스템을 제공하며, 프로그램 제공이 어려운 경우, 수작업으로 납품 성과품의 품질점검을 표준지침에 준하여 시행한다.

(다) 성과품을 품질검토 결과 미흡한 내용은 보완을 요청할 수 있으며, 제출된 최종 BIM 결과보고서를 검토하고 승인한다.

(2) 계약상대자

(가) 제출한 성과품이 발주부서에 의해 검토한 결과 수정, 보완사항이 발생하여 보완이 필요할 경우 계약상대자는 이를 보완하여 BIM 결과보고서와 같이 최종 제출한다.

1.4.6 BIM 성과품 납품단계

(1) 우리공사

(가) BIM 성과품 납품 관련 협의를 거쳐 성과품 폴더체계 구성, 성과품 파일명 구조, 성과품 대상 목록 및 포맷을 지정하고 계약상대자에게 제시해야 한다.

(나) 본 적용지침의 '제3장 BIM 성과품 납품기준'에 의해 작성된 성과품을 납품관리시스템을 통해 납품되도록 한다.

(2) 계약상대자

(가) BIM 성과품 제출 이전에 자체 품질검토를 수행하고 본 적용지침의 '제3장 BIM 성과품 납품기준'에 따라 성과품을 준비하여 우리공사의 BIM 납품관리시스템을 통해 제출한다.

1.4.7 BIM 성과품 관리 및 활용 단계

(1) BIM 성과품관리시스템 마련 및 운영

(가) 납품된 BIM 성과품 일체를 통합 관리하기 위해 자체 BIM 성과품 납품관리시스템을 구축한다.

(나) 본 표준지침을 근간으로 BIM관리시스템의 DB구조를 설계하고, 표준절차에 따라 납품된 성과품을 저장 관리한다.

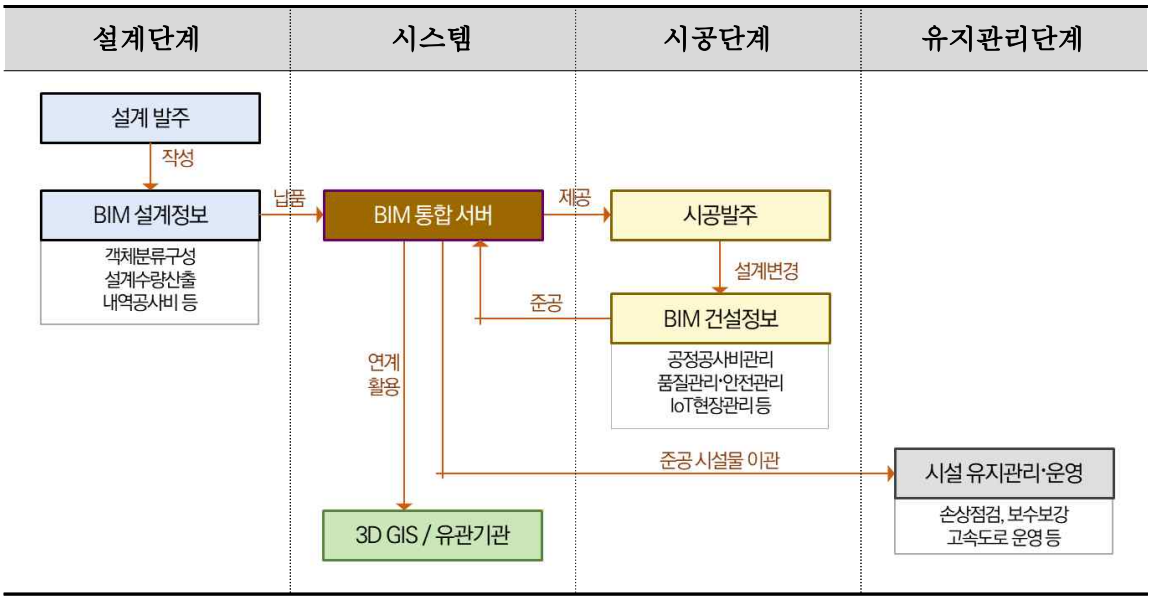
(2) BIM 성과품의 후속단계 연계 및 활용

(가) BIM 설계단계 성과품은 객체분류를 준용한 부재 정보를 확보하고 설계수량 산출과 내역 기반의 공사비를 산출하여 설계 BIM 정보를 확보한다.

(나) BIM 설계 정보모델은 시공 발주단계에 제공되고 시공단계에서 공사공정관리, 품질 및 안전관리 등에 활용하며 설계변경을 정보모델에 반영한다.

(다) BIM 건설 준공 성과품은 유지관리 부서에서 직접 활용할 수 있도록 이관한다.

(라) 설계 성과품과 준공 성과품은 후속 단계로의 활용 수준을 추적 및 관리한다.



<그림 1-2> BIM 성과품의 후속단계 연계활용

(3) BIM 성과품 후속 활용을 위한 관리

(가) BIM 모델 및 성과품 관리자는 BIM 성과품 관리 및 후속 활용 절차에 따라 성과품이 손상 또는 망실되지 않도록 한다.

(나) BIM 성과품은 유지관리 단계에서 지속적으로 연계 활용될 수 있도록 관리하여야 한다.

빈 페이지

제2장 BIM 데이터 작성기준

빈 페이지

제2장 BIM 데이터 작성기준

2. BIM 데이터 작성기준

2.1. BIM 기술환경 확보

2.1.1 BIM 수행환경 확보

(1) BIM 업무조직의 편성

(가) 우리공사

- 해당 건설사업의 총괄적인 사업 추진을 위하여 BIM 발주 및 수행에 관련된 계획, 시행, 관리 조정의 역할을 담당한다.
- BIM 사업의 효과를 극대화하기 위해 BIM 사업 관련 전문지식 및 경험 등을 보유한 BIM 전문업체를 선정하여 관리할 수 있다.
- 본 지침을 참조하여, BIM 적용대상 및 범위, 활용목적, 적용업무, BIM 데이터 작성 및 납품 성과물 목록 등 구체적 내용을 기술하고 이에 대한 요구사항을 “BIM 요구정의서”에 반영한다.
- BIM 계약 이후 모든 BIM 데이터에 관한 보고 및 승인의 주체가 된다.
- 사업수행 기간 동안 발생하는 의사결정 사항에 대해 BIM 데이터를 활용하여 협의 또는 조정할 수 있다.
- 제출된 BIM 성과품을 검토하여 결과를 계약상대자에게 통보하고, 최종 납품된 BIM 성과품은 별도 보관, 관리해야 한다.

(나) 계약상대자

- 계약상대자는 발주부서의 “BIM 요구정의서”에 근거하여 BIM 데이터를 작성, 활용 및 납품하는 역할을 담당한다.
- 계약상대자는 설계단계의 세부적인 BIM 적용계획을 “BIM 수행계획서”에 반영하여 우리공사에 제출한다.
- 계약상대자는 본 적용지침에 따라 BIM 데이터를 작성하고, 발주부서가 승인한 “BIM 수행계획서”에 따라 BIM 데이터를 활용한다. 단, 주요사항 발생시 발주부서와 협의하여 “BIM 수행계획서”와 BIM 데이터를 변경할 수 있다.
- 계약상대자는 일련의 품질검토 과정을 거쳐 BIM 성과품을 우리공사에 납품하며, 시공 및 유지관리 단계에서 활용 가능하도록 호환성을 확보하여 구축한다. 이때 계약상대자는 최종 BIM 성과물 납품 전 발주부서로부터 사전검토 및 승인을 득하고 우리공사에 납품한다.

(2) BIM 업무의 수행 방식

(가) BIM업무 수행방식은 설계·시공·유지관리 단계별 여건에 따라 다음 표와 같이 수행할 수 있다.

<표 2-1> BIM 업무 수행 방식

BIM 전면수행 방식	원칙적으로 시설물의 모델을 BIM 저작도구로 작성하고, 이를 토대로 업무를 수행하는 방식을 적용한다.
BIM 병행수행 방식	기존 2차원 설계방식과 3차원 설계방식인 BIM을 함께 활용하는 경우에는 병행수행 방식을 사용할 수 있다. 단, 전체공사 중 특정 부분만을 BIM을 적용하는 경우에는 본 지침을 적용하지 아니할 수 있다.
BIM 전환수행 방식	BIM 데이터가 없는 기존의 시설물에 대하여 BIM 데이터를 확보하려는 경우 전환수행 방식을 사용할 수 있으며, 사전에 BIM 수행계획에 따라 적용한다.

(3) BIM 모델링 대상 범위 수립

(가) BIM 데이터의 구조물 및 각 부위에 대한 설계는 발주부서와 협의를 통해 승인된 'BIM 수행계획서'와 해당 발주범위에 근거하여 작성한다.

(나) BIM 데이터 작성 시 모든 단위 객체는 표준분류체계를 준용하여 구조물 부위별로 조합하여 작성하고, 좌표체계의 연동 등을 통해 통합모델로 운영될 수 있도록 한다.

(다) BIM 모델링 대상 범위의 상세 내용은 본 지침의 BIM 성과품 작성대상 기준을 참조한다.

(4) BIM 저작도구 선정

(가) BIM 소프트웨어는 LandXML, IFC 등 국제표준을 지원하는 도구를 사용하고, 다수의 소프트웨어를 선정할 경우, 소프트웨어간 상호운용성을 확보할 수 있도록 선정한다.

(나) BIM 저작도구는 특정 저작도구로 한정하지 않으며, 우리공사가 요구하는 기준에 따라 성과품 작성을 지원하는 저작도구를 활용해야 한다. 다만, 건설산업 각 분야별로 BIM 소프트웨어의 통합사용 가능 여부를 감독원과 충분히 협의하여 결정한다.

(다) BIM 사업에 참여하는 다수의 실무자 간의 효율적 업무추진을 위해 착수단계에서 발주부서와 협의를 통해 BIM 저작도구를 활용해야 한다.

(라) BIM 저작도구 선정 시 소프트웨어의 기능성 외에 사용성, 구현성, 보편성 등을 고려하여 다음 표의 기준을 참고하여 선정할 수 있다.

<표 2-2> BIM 저작도구 선정기준

NO.	선정기준
1	BIM 작성의 목표달성에 부합하는가?
2	건설분야 해당시설의 BIM 객체 설계를 지원하는 라이브러리를 제작·활용할 수 있는가?
3	지형데이터의 입력과 작성이 가능한가?
4	BIM 객체의 속성입력이 가능한가?
5	개방형 BIM 표준을 지원하는가?
6	객체로부터 수량 산출이 가능한가?
7	모델링 후 관련 문서를 작성할 수 있는가?
8	구조해석 프로그램과의 연계 가능한가?
9	설계 방법을 지원할 수 있는 Add-in 프로그램의 확장성이 용이한가?
10	협업 설계를 지원하는가?
11	프로젝트 관리 프로그램과의 직접적 결합 또는 연계가 가능한가?
12	국내 건설산업 설계기준을 만족하는 설계 툴을 제공하는가?

(마) 사업 공종의 BIM 데이터는 동일한 검토 프로그램에서 확인할 수 있어야 한다. 검토용 프로그램은 다음의 요구조건을 만족하여야 한다.

<표 2-3> 통합검토 소프트웨어 요구조건

요구기능	운영방식
BIM 파일변환	모든 BIM 형식을 검토용 소프트웨어와 호환되는 형식으로 변환가능
간섭검토	BIM 모델간 물리적 간섭과 여유 공간검토 가능
공정검토	공정계획을 호환할 수 있는 형식으로 작성
좌표설정/화면 뷰 저장	사용자가 화면을 저장, 저장된 목록을 외부로 내보내어 관련자가 의견을 3차원 뷰와 함께 검토할 수 있어야 함
측정	길이, 면적, 부피 측정이 가능해야 함
색상설정	검토자가 프로젝트팀이 설정한 칼라코드에 맞춰 색상을 임의로 변경 및 설장할 수 있어야 함.
검토의견 공유 및 관리	검토자가 게시한 의견을 BCF 등이나 CDE를 통해 관련 팀원과 공유 및 승인 가능
3차원 보기	3차원 보기 및 회전, 조건부 필터링. 투명/반투명 보기 등 시각적 검토를 지원해야 함

(바) 시설물 모델작성에 BIM 저작도구를 사용할 수 없는 경우, 임의의 3차원 모델 저작도구를 사용할 수 있다. 이 경우 데이터 활용 및 관리방안을 우리공사와 협의하여 마련한다.

(5) BIM 라이브러리

(가) 라이브러리는 프로젝트의 특성 및 발주부서 요구사항에 맞춰 신규로 제작하거나, 국가에서 제정한 표준 라이브러리가 있을 경우 이를 최대한 적용, 활용함을 원칙으로 한다.

(나) BIM 라이브러리를 제작할 경우 본 표준지침의 BIM 라이브러리 작성기준을 참고하여 제작할 수 있다.

(다) 설계단계 프로젝트별 구축 BIM 라이브러리가 있는 경우 발주부서와 협의하여 사용할 수 있으며, 현재 공개된 유관기관의 라이브러리를 활용할 수 있다.

<표 2-4> BIM 라이브러리 공유현황

구분	라이브러리 공유 시스템
토목분야 라이브러리	• 건설사업정보포털 시스템 내 “토목시설 BIM 라이브러리” (https://www.calspia.go.kr/bimlibrary/Bim/index.jsp) • 한국도로공사 자체구축 토목분야 “BIM 라이브러리”
건축분야 라이브러리	• KBIMS 성과공개 포털 내 “KBIMS 라이브러리” (http://www.kbims.or.kr/) • 한국도로공사 자체구축 건축분야 “BIM 라이브러리”
기계·설비·전기분야 라이브러리	• KBIMS 성과공개 포털 내 “KBIMS 설비 라이브러리 (http://www.kbims.or.kr/)
	• 대한설비설계협회 사이트 내 “KMBIM 설계용 라이브러리 (http://www.kbims.or.kr/)

2.1.2 BIM 협업환경

(1) 공통데이터 환경 구성

(가) 국토부 BIM시행지침에 따라 우리공사는 BIM 업무수행 중에 다양한 사업 관계자가 생성하는 정보의 구축 및 공유·활용할 수 있는 협업 플랫폼을 구축할 예정이며, 이를 공통데이터 환경(Common Data Environment) 이하 “CDE”라 한다.

(나) BIM CDE 플랫폼은 우리공사의 도로통합플랫폼의 관련 정보시스템과 연계 운영되도록 호환성을 확보한다.

(다) CDE 플랫폼은 기본적으로 협업, 승인절차, 버전 및 이력관리, 보안, 저장 등의 기능이 포함되어야 하며, BIM 정보관리 국제표준인 ISO19650-1과 2를 준용하여 정보교환 및 협업체계를 마련한다.

(라) CDE 플랫폼을 통해 BIM 수행 시 현안마다 주고받은 내용을 모두 기록하여 체계화된 프로세스로 문제 상황과 진행 과정을 명확하게 파악한다.

(마) CDE 플랫폼은 단일의 중앙집중식 플랫폼으로 구성해야 하며, 프로젝트 전반에 걸쳐 모델, 데이터, 연결 문서에 접근할 수 있어야 한다.

(바) 내부 유관 시스템에서 BIM을 적용할 경우에는 유관 시스템에 BIM 정보체계를 반영한 BIM 수집, 관리 및 배포 등의 방안을 마련하여 적용할 수 있으며, 그 내용을 BIM 수행계획서에 제시하여야 한다.

(사) CDE 플랫폼은 BIM 모델작성, 의사결정, BIM 모델조정, 협업관리에 관한 세부적인 업무수행 절차를 제시한다.

<표 2-5> CDE 플랫폼 업무수행 절차

BIM 모델작성	BIM 요구사항과 작성기준에 맞도록 모델을 작성하는 절차 (예시 : 라이브러리 활용 절차, 표준 템플릿 활용 절차 등)
의사결정	업무를 수행하는 주체들이 각각 생성한 모델을 통합 분석하여 의사결정할 수 있는 절차 (예시 : BIM 모델 통합 절차, BIM 데이터 분석 기능 및 적용절차, 주체별 의사결정 프로세스 등)
BIM 모델조정	의사결정을 기반으로 BIM 모델을 조정하는 절차 (예시 : 주체별 BIM 모델 조정 프로세스, 주체별 BIM 모델 조정 권한 등)
협업 관리	협업하는 동안 생성된 정보들을 관리하는 절차 (예시 : 간섭, 각종 변경사항 등 이슈 정보들을 기록하고, 사용자에게 공유하는 절차, 모델 관리, 공정관리 등 BIM 정보에 접근하고, 공유할 수 있는 절차 등)

(아) 계약상대자는 'BIM 수행계획서'에 당해사업의 CDE 구축 또는 활용방안을 제시하고 발주부서의 승인을 받아야 한다.

(2) 공통데이터 환경 적용

(가) 계약상대자는 우리공사가 제공하는 CDE 플랫폼을 통해 표준 라이브러리, 템플릿 등의 BIM 데이터와 사업수행을 위한 관련 문서 및 지침을 제공할 경우 이를 우선적으로 활용하며, 최신 버전을 적용한다.

(나) 계약상대자는 과업기간 동안에 CDE 플랫폼을 활용하여 BIM 사업을 수행하고, BIM 정보의 변경사항이 있을 경우 지속적인 업데이트를 수행하여 모든 정보를 최신으로 유지하도록 하여야 한다.

(다) 우리공사는 CDE 플랫폼을 관리하여 시스템의 최신 환경을 유지하고 BIM 데이터의 업데이트를 통해 협업을 수행함에 있어 일관성 있고, 신뢰성 있는 데이터를 활용할 수 있도록 관리한다.

(라) 우리공사는 관련 분야의 참여자들이 작성한 BIM 모델을 통합모델로 구성하여 제공한다.

(3) ISO 19650기반 CDE(공통정보관리환경) 주요 기능

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

<표 2-6> CDE 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, 수락 기준 및 정보 요구수준, 계획에 따른 결과물 확인 등)
일정관리 및 승인	정보관리 일정 설정, 담당자의 정보 요구사항 확인 및 승인 이력관리, 진행상황 표시 기능 등

(나) 공통정보관리환경은 정보표준체계 기반의 BIM 플랫폼을 구축하고 운영하여 체계적으로 정보를 축적하고 관리할 수 있도록 한다.

2.1.3 BIM 주요 표준의 적용

(1) 기본사항

(가) BIM 관련 표준의 개요

1) 표준 적용의 목적

- 우리공사와 계약상대자는 건설산업에 BIM을 전면적으로 적용하기 위해, 건설사업 단계별로 BIM 데이터의 원활한 공유·교환과 업무수행의 일관성 확보가 필요하며 이를 위한 관련 표준을 확보하는 것을 목적으로 한다.

2) 표준의 최소 기준

- 공통표준, 자체 표준 및 개방형 표준의 세 가지 범주를 고려하고, BIM 표준은 BIM을 활용하고 BIM의 성과품이 필요할 때 허용되는 최소한의 기준이다. 본 지침에서는 우리공사와 계약상대자의 BIM 활용에 필요한 정보분류체계 표준, BIM 모델 상세수준, 도면작성 표준, 수량산출 표준, 개방형 표준 등을 포함한다.

(나) BIM 표준의 적용

1) 표준의 대상

- 고속도로분야에 BIM을 전면 적용하는데 있어 정보 저장, 검색, 구성, 분석, 건설 프로젝트 프로그래밍 및 예산 책정, 과거 비용 및 운영 데이터 컴파일, 건설 유형 지정, 시설분류 및 소프트웨어에 대한 개체 분류 등에 표준적용이 가능하다. 이를 위해 본 지침에서 제시하는 공통표준을 우선 적용하는 것을 원칙으로 한다.

2) 자체 표준 및 개방형 표준의 적용

- 본 지침에서는 고속도로분야 건설사업을 진행하는 데에 있어 필요한 모든 표준이 포함되어 있지는 않으며, 만일 적용이 어렵거나 필요 요소가 없을 경우, 이를 참고하여 발주부서와 협의를 통해 실무적용 적합성을 검증한 후 자체 표준을 개발하여 활용하거나 개방형 표준을 적용할 수 있다.

3) 공통표준 및 자체 표준과의 관계

- BIM 공통표준은 우리공사가 이미 보유하고 있는 여타 관련 자체표준과의 중복 및 혼선을 방지하는 것이 중요하다. 이에 따라 BIM 표준과 관련 자체 표준들을 상호 연계되도록 개발하고 관리하여야 한다.

4) 신규 표준의 적용

- 본 지침에서 제시된 표준의 공표된 날짜를 기준으로 최신 버전이 있는 경우 최신판을 우선 적용한다.

(2) 분류체계

(가) 본 지침에서 제시하는 분류체계는 BIM 모델데이터를 구성하고 있는 객체 및 속성을 체계적으로 분류하여 정리한 목록을 말한다.

(나) BIM 적용업무 수행 시 데이터의 일관성 확보와 효율성 증대를 위하여 다음의 표준 분류체계를 적용할 수 있다.

(다) 표준분류체계 적용이 불가능하거나 변경이 필요할 경우 발주부서와 협의하여 정의하도록 한다.

(라) BIM 정보분류체계는 필요에 따라 국제, 국가 및 회사의 정보분류체계와 연계성을 확보하여 프로젝트 코드, 라이브러리 코드, 공정관리, 수량·공사비산출 및 기성 관리 등에 활용할 수 있다

(마) 분류체계의 활용

- 분류체계 표준은 건설사업의 수행계획 수립 단계에서 정의되어야 하는 정보분류, 작업분류, 공사비 분류, 객체분류 등에 대한 공통적인 내용을 담고 있으며, 이를 기반으로 우리공사와 계약상대자가 계약을 체결하여 건설사업 생애주기에 각 표준을 활용하여 사업을 수행한다.

(바) 적용표준

1) 건설정보분류체계

- 우리공사와 계약상대자는 건설공사의 기획, 설계, 시공, 유지관리 등 각 단계에서 발생되는 공사 관련 문서의 작성 시 건설정보 분류체계를 활용한다.
  - 국토교통부 건설정보분류체계(건설사업정보 운용지침, 국토교통부고시 제2018-910호)

2) 작업분류체계(WBS)

- 건설사업의 업무를 분야별로 분류한 것으로 업무 역할과 BIM 모델 작성의 영역을 구분하는 기준이 된다. 기획, 설계, 시공 및 유지관리 단계로 분류하며, 건설관련 주체는 공사관련 문서의 작성 및 건설관련 정보시스템의 정보분류 등 사업단위를 구분하기 위한 코드를 활용한다.
- 작업분류체계(WBS)는 시설, 공종, 시설물, 공간 및 부위 등 파셋(facet)분류, 즉 세부 공종과 내역을 결합시키기 위한 분류체계로, BIM 객체와 연계하여 활용할 수 있다.
  - 도로 및 하천분야 WBS (국토교통부, 2017, 도로·하천분야 전자설계도서 작성·납품 지침)
  - 본 지침 '부속서1 고속도로분야 BIM 작업분류체계(WBS) 목록서' 적용

3) 비용분류체계(CBS)

- 원가분류에 필요한 공사정보 분류를 근거로 공정, 비용, 기술을 통합한 체계이며, 건설사업의 수량 및 공사비 산출 시 활용한다.
- 공사비 분류체계(CBS)는 작업 분류체계(WBS) 하위의 객체분류체계(OBS)와 연계되어 구성할 수 있는 내역항목을 체계적으로 구성하는 데 활용할 수 있다.
  - 조달청 표준공사코드의 공종분류
  - 국토교통부 건설공사 표준시장단가(매년1월, 7월 2회 공개)
  - 건설공사 표준품셈-공통·토목·건축·기계설비(최신개정판)
  - 한국도로공사 사업별 수량산출기준(최신개정판)
  - 한국도로공사 건설사업관리시스템 내역체계

4) 객체분류체계(OBS)

- BIM 모델을 각종 업무에 활용하기 위하여 시설물 전체를 대상으로 건설정보분류체계의 관점에서 객체 단위를 분리하거나 조합하여 체계적으로 분류한 것이다. 시설물 객체에 속성을 구성하기 위한 객체별 속성의 분류로, 식별, 형상, 재료 및 코드 등의 특성을 포함하고 있다.
- 객체분류체계(OBS)는 작업분류체계(WBS)를 구성하는 BIM 모델의 최소부위나 자재·부품을 정의하는 분류체계로 국가표준 제정 전까지 아래 기준을 참고하여 활용할 수 있다.
  - 한국건설기술연구원 InfraBIM 표준분류체계 운영 가이드라인(2020)
  - 본 지침 '부속서2 고속도로분야 BIM 객체분류체계(OBS) 목록서' 참고

5) 속성세트체계(Pset)

- 시설물 객체에 속성을 구성하기 위한 객체별 속성의 분류로 식별, 형상, 재료 및 코드 등의 특성을 포함하고 있다. 속성세트는 BIM 라이브러리에 설정하여 적용한다.
  - 한국건설기술연구원 InfraBIM 표준분류체계 운영 가이드라인(2020)
  - 본 지침 '부속서3 고속도로분야 BIM 속성분류체계(Pset) 목록서' 참고

(3) 개방형 표준

(가) 개방형 표준의 활용

1) 개방형 표준 활용의 목적

- BIM 데이터 및 관련 산출물을 개방형 표준을 적용하여 작성 및 제공하는 것은 BIM 정보의 생애주기 단계에 일관된 사용을 보장하기 위함이다.

2) 개방형 표준이 적용되지 않은 경우

- 개방형 표준 형식이 정해지지 않은 계약 결과물의 경우, 독점적인 BIM 소프트웨어 외에도 건설정보를 재사용할 수 있도록 상호 합의된 형식으로 제공되어야 한다.

3) 모델 공유 교환용 표준파일 포맷

- 모델은 저작도구의 원본 파일 포맷과 함께 모델의 보존 및 공유·교환을 위하여 표준 파일 포맷을 사용한다. 이때 BIM 교환도구의 표준파일 포맷은 IFC로 한다. 3차원 모델 저작도구의 표준파일 포맷은 용도에 따라 LandXML 등 해당 국제 표준 규격을 활용한다.

(나) 적용표준

1) IFC(Industry Foundation Class)

- IFC는 건설 또는 설비관리 산업 분야의 다양한 참여자가 사용하는 소프트웨어 애플리케이션 간에 교환·공유되는 BIM(Building Information Model) 데이터의 공개 국제 표준이다. 이 표준은 건설시설의 수명주기 동안 필요한 데이터를 다루는 정의를 포함한다.
  - ISO 16739-1:2018

2) COBie(Construction Operations Building Information Exchange)

- COBie는 기하학적 모델이 아닌, 자산데이터 전달에 초점을 맞춘 BIM의 상호운용성을 가능하게 하는 개방형 표준양식이다. COBie는 STEP 물리적 파일 형식(.stp)외에도 스프레드시트 형식과 트랜잭션 XML 스키마로 데이터를 제공한다.
  - NBIMS-US™ v3(COBie)

3) bsDD(buildingSMART Data Dictionary)

- bsDD는 분류와 그 속성, 허용된 값, 단위 및 번역을 호스팅하는 온라인 서비스로, 데이터 베이스 내부의 모든 컨텐츠를 연결할 수 있다. 데이터 품질과 정보의 일관성을 보장하기 위해 표준화된 워크플로우를 제공하며, BIM 모델 제작자 및 BIM 관리자는 BIM 데이터의 유효성을 검사한다.
  - IOS12006-3:2007

4) LandXML 2.0

- LandXML은 측량, DTM, 선형, 횡단 객체를 엔지니어링이 가능한 정도로 표현한 정보 모델이다. US DOT EAS-E와 Autodesk에 의해 개발되었으며, 이 파일포맷은 공간객체 정보 표준화 기관인 OGC(Open Geospatial Consortium, 1994)에서 GML(Geography Markup Language)체계인 LandXML로 통합되고 있다.
  - LandXML v2.0(2016.01)

5) InfraGML 1.0(OGC)

- OGC InfraGML 인코딩 표준은 OGC Land and Infrastructure Conceptual Model standard(Landinfra), OGC15-111r1에 명시된 토지 및 토목 기반 시설을 지원하는 개념의 구현 의존적 GML 인코딩을 제시한다. 개념 모델 주제 영역에는 토지 특징, 시설, 프로젝트, 정렬, 도로, 철도, 조사(장비, 관측 및 조사 결과 포함), 토지분할, 콘도 등이 포함된다. InfraGML은 멀티 파트 표준으로 발행된다.
  - OGC infraGML v1.0(2017.06)

6) GSA(U.S. General Services Administration) Design to Spatial Program Validation)

- BIM이 GSA 속성에 대한 공간 프로그램 요구사항을 설계하고 검증하는 데 사용되는 방법을 정의한다. 설계 및 건설 팀이 PBS(Public Buildings Service) 사업 요구사항을 충족하는 고품질 BIM 제작에 대한 가이드 역할을 한다.
  - GSA BIM Guide 02 Spatial program Validation v2.0(2015.05)

7) gbXLM11

- gbXML은 CAD 기반 빌딩 정보모델에 저장된 빌딩 정보의 전송을 용이하게 하며, 상이한 빌딩 설계와 엔지니어링 분석 소프트웨어 도구 간의 상호 운용성이 가능하다. 건축가, 엔지니어, 에너지 모델러들이 더 에너지 효율적인 건물을 설계할 수 있도록 돕는 역할을 한다.
  - bgXML v.6.01(2015)

8) CDE(Common Data Environment)

- CDE는 관리 프로세스를 통해 각 정보 컨테이너를 수집, 관리 및 배포하기 위해 주어진 프로젝트 또는 자산에 대해 합의된 정보를 뜻한다. ISO 19650-1에서는 구축된 자산의 수명주기 동안 정보의 관리 및 생산을 지원하기 위해 빌드 환경분야 전반의 비즈니스 프로세스에 대한 개념과 원칙을 설정한다. ISO 19650-2에서는 정보 및 프로젝트팀의 계획 및 관리 그리고 이들의 커뮤니케이션과 관련된 프로세스와 원칙을 자세히 제공한다.
  - ISO 19650-1:2018, ISO 19650-2:2018

2.1.4 BIM 데이터 교환

(1) 상호 운용성

(가) 사업이 진행되면서 BIM에 포함되어가는 정보는 양적으로 질적으로 축적되고 보완되어야 한다. 이때 다양한 플랫폼이 적용될 수 있기 때문에 우리공사와 계약상대자는 BIM 수행계획서에 BIM 기술의 성질과 BIM에 포함되어야 하는 최소 요구사항을 명시하여야 하고 데이터의 상호용성(플랫폼간 데이터의 교환)에 대하여 명확히 하여야 한다.

(나) 국제표준 포맷으로 호환될 수 없는 BIM 객체는 다른 소프트웨어 플랫폼을 사용하는 사업 이해관계자가 BIM 데이터 내용을 검토하고, 참조할 수 있도록 데이터 변환을 협의하여야 한다.

(다) BIM 사업 초기에는 BIM 데이터의 상호운용성 에 대한 이해가 부족할 수 있으므로 전문 컨설턴트를 두어 운용할 수 있으며, 공종별 데이터의 국제표준 포맷을 활용할 수 있다.

(라) 상호운용성 확보를 위해 LandXML이나 IFC 포맷을 공통포맷으로 채택하여 시스템을 구축 운영하고, 원본 포맷은 별도로 관리한다.

2.2. BIM 데이터 일반사항

2.2.1 BIM 데이터 작성기준 개요

(1) 목적

고속도로분야의 BIM 데이터작성에 있어서 필요한 기본 요구사항과 기준을 정하여, 체계적이고 일관된 BIM 데이터를 확보하기 위함이다.

(2) 작성 및 적용원칙

(가) 본 기준은 계약상대자 측면에서의 BIM 데이터작성 업무를 대상으로 기술하며, BIM 업무를 수행하기 위한 준비 단계와 작성단계에서 참조가 되는 사항들을 명시한다.

(나) BIM 데이터와 관련 문서의 작성은 본 기준을 우선 적용하며, 설계단계의 제출 성과품에는 개방형 BIM을 적용하며 이는 우리공사와 협의하여 적용한다. 이는 다양한 계약상대자의 소프트웨어 환경(종류, 버전 등)에 의하여 작성된 BIM 데이터를 표준화된 환경에서 검토하고 관리하기 위함이다.

(다) 고속도로분야 사업으로 건설되는 도로 전 공종과 모든 시설물의 실물형상을 3차원 공간에 디지털 모형으로 작성하고 계획, 설계, 시공, 유지관리 등을 위한 정보를 포함시킨 3차원 정보모델 작성을 원칙으로 한다.

(라) 설계단계에서의 3차원 정보모델의 작성은 사업 계획 및 절차에 따라 각 설계단계별 모델을 구분하여 작성하며, 각각 모델은 공사의 사업 추진 일정과 모델 활용 시기에 맞추어 작성하여야 한다.

(마) BIM 작성기준은 계약상대자가 본 적용지침을 참조하여 해당 사업에 맞는 세부 작성기준을 설정할 수 있으며, BIM 성과품은 본 적용지침의 BIM 성과품 납품기준에 맞게 제출되어야 한다.

(바) BIM 설계에서는 BIM 설계의 검토, 설계VE(Value Engineering), 관계기관 업무협의, 기술심의 등을 위한 3차원 형상 정보모델을 작성한다.

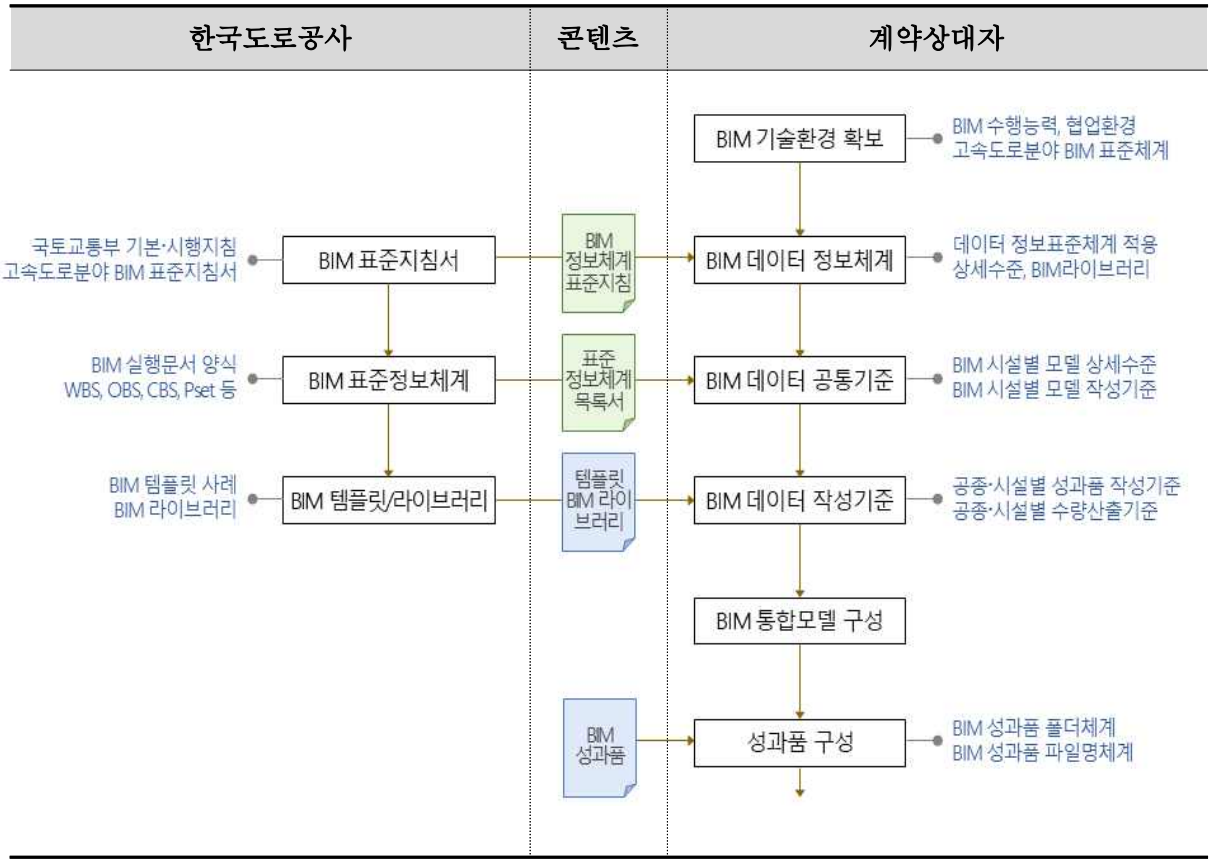
(사) BIM 및 2D 설계도면은 사업 기준 좌표체계를 동일하게 적용하여야 하며 공간 위치 정보가 필요한 도면은 좌표와 축척을 유지한 상태로 제작 각 공종을 중첩, 참조하여 도면을 작성하여야 한다.

(아) 우리공사는 계약상대자에게 본 적용지침을 활용하도록 BIM 과업지시서 등 계약문서에 명시한다.

(3) BIM 데이터 작성절차

(가) 'BIM 데이터 및 성과품 작성절차'는 고속도로분야의 BIM 데이터작성을 지원할 수 있도록 하는 절차, 방법 및 기준 등으로 구성하며, 계약상대자 관점에서 범용적인 BIM 데이터 및 성과품 작성절차를 준수하도록 구성하였다.

(나) BIM 데이터 작성단계에서는 계약상대자가 BIM 수행계획서에 따라 BIM 기술환경을 확보하고 본 적용지침의 'BIM 데이터 작성기준'에 따라 BIM 데이터를 작성한다. 작성이 완료된 BIM 데이터는 통합모델 구성을 통해 각종 검토를 진행하며, BIM 데이터의 적정성을 검토한다.



<그림 2-2> BIM 데이터 작성 절차

(4) BIM 데이터 작성 선행 업무

(가) 입찰서류 분석

- 입찰서류는 입찰안내서, 과업지시서, BIM 요구정의서 등 입찰에 관련된 서류가 해당되며, 이러한 서류를 통해 우리공사가 제시한 요구조건과 기준들을 검토하고 수행에 있어 문제가 되는 부분은 협의하여 조정한다.
- 우리공사가 제시한 내용 이외에 BIM 수행에 있어 필요한 부분은 추가로 요청하거나 발주부서와 협의하여 준비한다.

(나) BIM 수행계획 수립

- 과업지시서, BIM 요구정의서를 검토한 내용을 토대로 BIM 업무수행에 필요한 사항들을 포함하여 BIM 수행계획을 수립한다.
- 목표 수립부터 조직구성 등을 포함한 업무적인 사항을 비롯하여 BIM 데이터 기준 등의 기술적인 부분까지 BIM 업무수행에 있어 필요한 사항들을 준비하고 계획을 수립한다.

- 계획된 내용을 토대로 본 적용지침의 양식에 따라 'BIM 수행계획서'를 작성하고 발주부서에 제출 후 승인받아 관리한다.

(다) 프로젝트 지침의 구성

- 계약상대자는 우리공사가 제시한 과업지시서와 BIM 요구정의서를 기반으로 프로젝트 단위의 기준들을 수립하여 프로젝트 지침서 및 매뉴얼을 작성하고 업무 수행자들과 공유·관리해야 한다.
- 프로젝트 지침은 프로젝트 단위로 설정되는 기준들이나 실무자 관점에서 참고하고 준용해야 하는 기준들을 명시한 기준서로 원활한 협업환경 구축과 BIM 데이터의 품질을 높이기 위해 필요하다.
- 지침의 주요 내용은 조직별·인원별 업무 분담, 기준좌표, 소프트웨어 버전, 호환포맷, 명칭 기준, 분류체계 기준, 모델 구성기준, 코드체계 기준, 표준적용기준 등이 있으며, 필요시 'BIM 수행계획서'로 대체하거나 함께 관리한다.

2.2.2 BIM 데이터 작성일반

(1) 작성기준 원칙

(가) 본 지침은 고속도로분야의 BIM 성과품 작성에 있어서 필요한 세부적인 요구사항과 기준을 정하여, 체계적이고 일관된 BIM 성과품을 확보하기 위한 것이다.

(나) 본 지침은 국토부 건설산업 BIM 기본지침과 시행지침을 반영하여 도입하였으며 BIM 성과품 작성에 최우선적으로 도입한다.

(다) BIM 성과품은 반드시 3차원 모델과 속성정보를 포함 구축하여야 하며, 상세한 구축 범위와 적용방법, 수준 등은 본 지침과 정보표준체계를 준용하여야 한다.

(라) BIM 데이터는 상호운영을 위해 개방형 BIM 포맷 적용을 원칙으로 하며 원본은 별도로 관리한다. 관련 국제표준이 개정되면 최근에 갱신된 버전을 준수하여야 한다.

(마) 계약상대자는 공사가 개발하여 보급하는 표준목록, BIM 라이브러리, 템플릿 등의 컨텐츠가 있는 경우 성과품 작성시 활용한다.

(바) 본 기준에서 제시하는 정보표준체계가 국제표준 또는 국가 상위표준과 상이한 경우는 우리공사는 정보표준체계를 개정하여 배포한다.

(사) BIM 성과품은 전체 도로계획, 제반 시설물의 실물형상을 3차원 공간에 디지털 모형으로 작성하고 계획, 설계, 시공, 유지관리 각 단계의 모델과 속성정보는 단계별 연계성을 확보하여야 한다.

(아) BIM 성과품은 본 지침의 3.3. BIM 데이터 작성기준의 단위, 축척, 좌표계 및 표고 정보체계를 준용하여 작성해야 하며, 다수의 분할되어 작성된 정보모델이 하나의 가상공간에서 통합되고 공유될 수 있어야 한다.

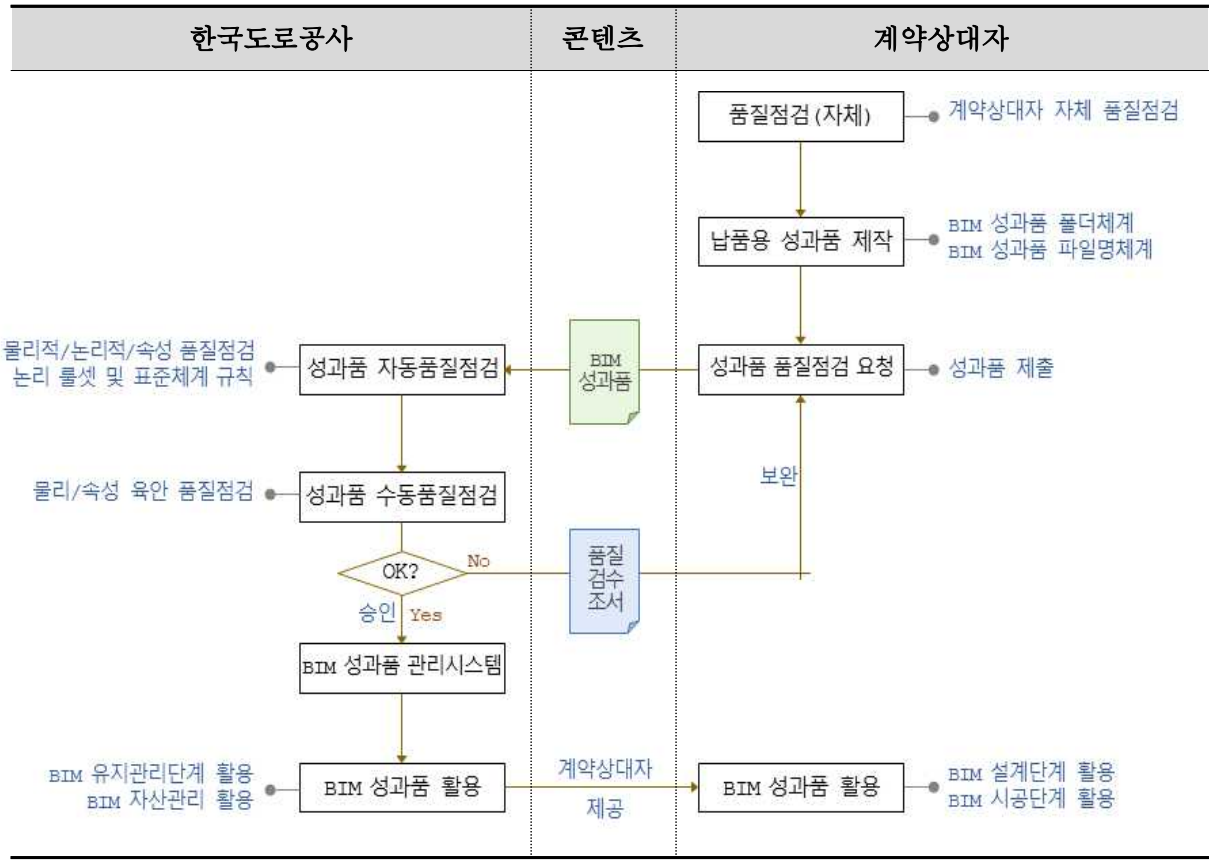
(자) 본 지침에 의해 작성되는 정보는 우리공사의 BIM 관리시스템을 통해 관리, 운영되어야 하며 계약상대자는 시스템이 요구하는 정보체계를 준용하여 작성하고 제출하여야 한다.

(차) 본 지침은 정보 관점의 BIM 성과품 작성기준으로, 세부적인 실무 관점의 BIM 설계요령은 분야별 'BIM 실무요령'을 별도 제정하거나 기술기준을 개정하여 배포한다.

(2) BIM 성과품 제작 및 납품 절차

(가) BIM 성과품 제작 및 납품절차는 실무단계에서 BIM 성과품을 작성하는 절차 및 기준을 제시하며 우리공사와 계약상대자가 이 절차를 준용하여 BIM 성과품을 제작하고 납품한다.

(나) BIM 성과품 제작 및 납품절차에 필요한 제반 여건은 본 지침의 관련 기준에 준용하여 마련하고 예외적인 사항은 우리공사와 별도로 협의하여 결정한다.



<그림 2-4> BIM 데이터 작성 절차

2.2.3 BIM 데이터 작성 공통사항

(1) 단위 및 축척

(가) BIM 데이터의 단위는 국제표준화기구(ISO) 기준의 십진법 미터(m) 또는 밀리미터(mm)를 사용한다.

(나) BIM 데이터의 축적은 1:1을 적용을 원칙으로 하고, 추출된 성과물의 표현에 있어서 필요시 임의의 축척을 적용할 수 있다.

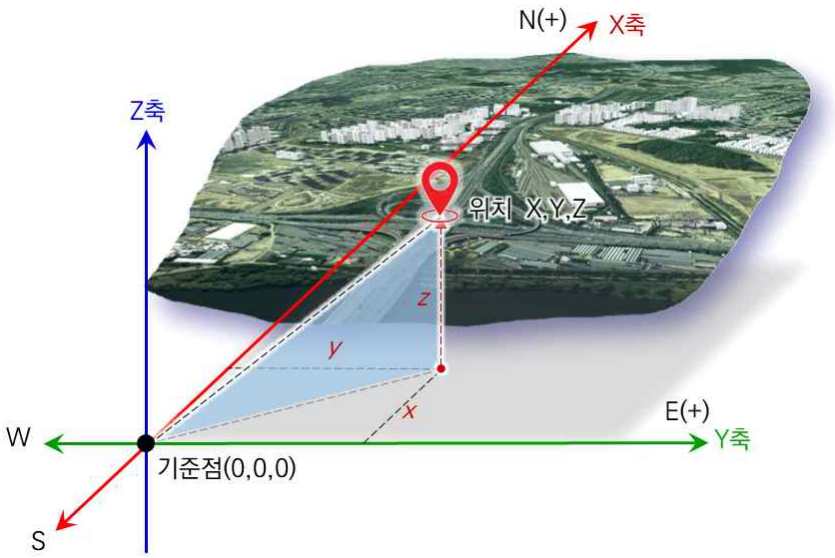
(2) 좌표계 및 표고

(가) BIM 데이터에 적용할 기준 좌표계와 표고는 아래의 사항을 준용한다.

(나) 측량 기준계 및 위치 좌표는 지구 중심 좌표계(GRS80타원체 적용)에 따른 위도·경도 표현체계 및 평면 직각좌표계(TM; Transverse Mercator 좌표계) 기준을 적용한다.

- 위도경도: 00° 0′ 00.00″ N, 000° 00′ 00.00″ E
- 평면직각좌표계: 000000.00mE, 0000000.00mN

(다) 토목분야의 직각좌표계(TM)는 투영원점에서 자오선에 일치하는 선을 X(N)축으로 하고, X(N)축에 직교하는 방향을 Y(E)축으로 한다.



<그림 2-5> 측량 및 위치 좌표계 기준

(라) 지형이나 대지 및 BIM 모델 부위의 표고는 수준원점의 높이를 기준으로 정한다.

(마) 필요한 경우 사업별 특성을 고려하여 별도의 상대기준 좌표계를 적용한다.

(바) BIM 모델은 기준점을 정하여 대지의 임시 수준점으로 부터의 상대 기준 좌표계와 표고를 운용할 수 있고, 이를 복원하기 위해 상대적인 평면직각좌표(XY)와 표고(Z) 그리고 진북방향각(° ′ ″)을 갖도록 관리한다.

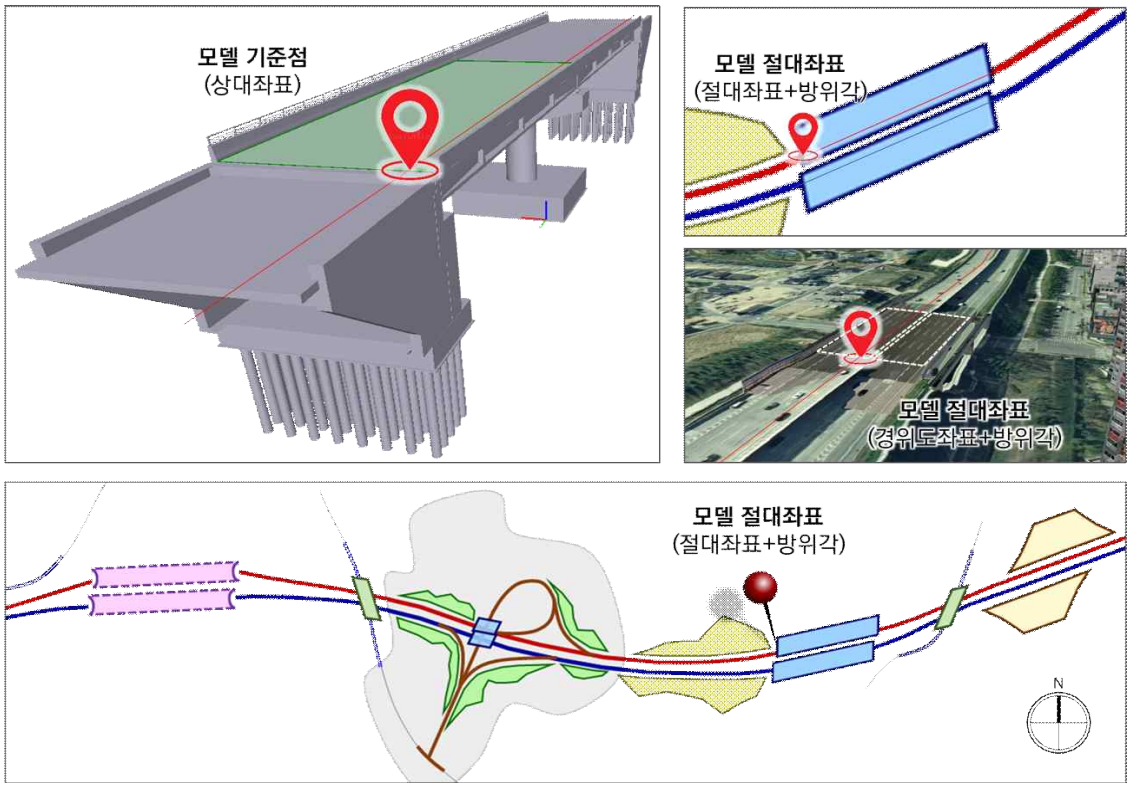
(3) BIM 정보모델 좌표관리

(가) 선형기반 모델링인 토공, 포장 및 배수공 등은 절대좌표를 적용하여 설계한다. 그 외 안내표지판, 도수로 등 직접 배치가 필요한 대상도 절대위치에 모델링한다.

(나) 독립적으로 설계하는 교량, 터널, 암거, 방음벽 등 시설물 모델은 각각의 모델에 기준점을 지정한다. 모델링이 완료되면 기준점을 실제 배치되는 절대좌표 위치와 구조물의 방위각으로 위치를 이동하거나 별도 관리한다.

(다) 길이가 긴 터널이나 장대교량의 경우는 방위각과 시종점 2개 위치를 실제 시종점 위치에 매핑하여 모델을 배치하는 것이 바람직하다.

(라) 절대좌표계로 통합된 모델은 GIS 공간으로 배치가 필요한 경우는 해당 GIS 경위도 좌표계로 변환하여 활용한다.



<그림 2-6> 독립시설 정보모델(BIM) 좌표관리

(4) 치수

(가) BIM 데이터의 치수는 실제 치수와 일치하도록 작성해야 하며, 임의로 변경하지 않는다. 다만, 오차가 허용되는 경우 오차 범위내에서 BIM 데이터를 작성할 수 있다.

(나) 치수 기입은 KS A 0108과 KS A 0113을 기본으로 적용하고 토목 도면은 KS F 1501의 규정을 적용한다.

(다) 도면 치수작성 세부규정은 '고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서'를 참조한다.

(5) 색상·재질 표현

(가) 시설물의 구성요소를 색상에 의하여 시각적으로 식별하고자 하는 경우 색상 기준을 별도로 마련하고 협의한다.

(나) 색상은 재질 특성과 유사한 색상을 설정하며 필요시 무늬와 겹쳐서 설정할 수 있다.

(다) 특정 시설이나 부위는 사실적인 시각화를 위해 재질을 설정한다. AR/VR 등 시각화를 위해 필요한 경우 재질 기준을 별도로 마련하고 협의하여 적용한다.

(라) 구간, 시설, 공종, 부위, 객체 등 필요한 대상을 작업분류체계와 객체분류체계를 근간으로 색상, 재질을 지정하고 모델에 적용할 수 있다.

<표 2-7> 색상·재질 설정 테이블 사례

구분	대상	색상	재질	비고
토공	흙쌓기사면	97/130/214	흙	
	흙깍기사면	191/161/0	흙	
	녹지대	16/178/32	잔디	
포장공	아스콘포장	128/128/128	아스팔트	
	콘크리트포장	208/206/206	콘크리트	
	길어깨	191/143/0	블럭	
	교면포장	40/155/110	콘크리트	
배수공	측구	97/130/214	플라스틱	
	배수암거	157/92/187	콘크리트	
	도수로	237/125/49	콘크리트	
교량	기초	91/155/213	콘크리트	
	기둥	169/208/142	콘크리트	
	거더	208/206/206	콘크리트	
	교량받침	255/105/105	철	

2.3. BIM 데이터 정보체계 적용기준

2.3.1 BIM 데이터 정보체계 적용원칙

(가) 건설산업 BIM 전면적용과 단계별로 BIM 모델의 원활한 공유·교환과 업무수행의 일관성 확보가 필요하며 이를 위한 관련 표준화 정보를 확보하는 것을 목적으로 한다.

(나) BIM 정보표준체계는 BIM 데이터를 작성하고 활용하기 위해 BIM의 성과품에 적용되어야 할 최소한의 기준을 제시하며, 우선적으로 적용해야 한다.

(다) BIM 정보모델은 건설단계에서 최소 단위인 부재를 작성하고 부재를 조합하여 단위시설을 구성하며, 다수의 단위시설을 배치하여 복합시설을 구성한다. 보통 사업단위의 정보모델은 복합시설로 구성된다.

(라) 단위부재를 작성할때는 객체분류체계(OBS)를 적용하여 BIM 라이브러리를 정의하며 BIM 라이브러리에는 객체속성(Pset)을 부여한다. 객체별로 수량을 산출하고 산출된 수량은 공사비 분류체계(CBS)를 적용한 수량속성세트(Qset)를 부여한다. 단, OBS 체계 및 라이브러리 적용은 국가표준 제정 또는 설계 발주부서 기준 수립 시에 개정 적용토록 하며, BIM 관리시스템 구축 시에는 본 지침의 체계를 따른다.

(라) 단위시설을 조합 구성하는 각 부재에는 건설정보분류체계를 근간으로 작업분류체계(WBS)를 부여하며 시설모델을 관리하는 폴더에는 속성세트(Pset) 기준에 맞춰 시설정보를 작성한다.

(마) 여러 단위시설을 좌표체계에 의해 복합 배치하고, 전체 통합 또는 시설별 정보모델을 BIM 납품체계를 적용하여 성과품을 배치하고 최상위 폴더에는 속성세트(Pset) 기준에 맞춰 사업정보를 작성한다.

2.3.2 건설 사업단계 분류

<표 2-8> 건설 사업단계 분류

건설사업단계	코드	업 무
기획단계	P	기본구상, 타당성 조사, 기본계획 등
설계단계	D	계획설계, 기본(중간)설계, 실시설계
시공단계	C	시공, 준공에 관한 업무
유지관리단계	M	시설운영, 유지보수

▶ 근거 : 「건설CALS/EC 전자도면 작성표준」 (2012)

2.3.3 건설 전문분야 분류

<표 2-9> 건설 전문분야 분류

건설전문분야	코 드
건축(Architecture)	A
토목(Civil)	C
전기설비(Electrical)	E
시설관리(Facilities Management)	F
일반(general)	Z
지리정보(GIS)	G
실내건축(inteRiors)	R
조경(Landscape)	L
기계설비(Mechanical)	M
기타분야(other disciplines)	X
구조(Structural)	S
측량(Survey/Mapping)	V
통신설비(Telecommunications)	T

▶ 근거 : 「건설CALS/EC 전자도면 작성표준」 (2012)

2.3.4 건설정보분류체계

(가) 우리공사 및 계약상대자는 건설공사의 기획, 설계, 시공, 유지관리 등 각 단계에서 발생되는 공사 관련 문서의 작성시 건설정보분류체계를 활용한다.

(나) 건설정보분류체계는 시설물분류, 공간분류, 부위분류, 공종분류, 자원분류(자재분류, 장비분류, 인력분류)의 7개 분류면(주제면)으로 구성되어 있다.

(다) 자원분류 중 "자재분류"는 조달청의 물품목록체계를 적용할 수 있다.

<표 2-10> 건설정보분류체계

기호		분류체계상의 주제		기본분류 자릿수	대분류 자릿수	중분류 자릿수	소분류 자릿수	세분류 자릿수
F		시설물		5	1	1	1	2
S		공간		5	1	1	1	2
E		부위		5	1	1	1	2
W		공종		4	2	1	1	
R	M	자원	자재	4	2	2		
	Q		장비	4	2	2		
	L		인력	4	2	2		

<표 2-11> 건설정보분류체계 예시

시설물분류(F) 예시	공종분류(W) 예시
11. 도로운송시설 111. 자동차 도로 11110. 고속국도 11120. 간선도로(일반국도) 11130. 지선도로(지방도) 11140. 도심도로 11150. 일반도로 11160. 샛길(소방도로) 11190. 기타 자동차도로 112. 기능별 도로 11210. 보행자도로(육교, 지하도 포함) 11220. 자전거용 도로 11230. 농로 11240. 산림도(산악도로) 11250. 승마도로 11260. 자동차경기용도로 11270. 단지내도로 11290. 기타 기능별 도로 114. 부속도로 11410. 진출입로 11420. 비상도로 11430. 인터체인지 11440. 입체교차로 ...	34. 교량공사 341. 교량 가설공사 3411. ILM 공법 3412. FCM 공법 3413. FSM 공법 3414. MSS 공법 3415. PSM 공법 342. 교량받침 3421. 고정형 교량받침 3422. 일방향가동형 교량받침 3423. 양방향 가동형 교량받침 343. 신축이음 장치 3431. 맞댐식 신축이음 장치 3432. 지지식 신축이음 장치 344. 교량 방호시설 3441. 교량난간 3442. 교량용 차량방호책 3443. 중앙분리대 3444. 교량방호벽 3445. 교량방음벽 345. 교량배수설비공사 3451. 배수배관 3452. 집수구 ...

▶ 근거 : 국토교통부 건설정보분류체계(건설사업정보 운용지침, 국토교통부고시 제2018-910호)

2.3.5 작업분류체계(WBS)

(가) 작업분류체계(WBS, Work Breakdown Structure)는 시설, 공종, 시설물, 공간 및 부위 등 파셋(facet) 분류로 세부 공종과 내역을 결합시키기 위한 분류체계로 BIM 객체와 연계하여 활용한다.

(나) 도로분야 작업분류체계(WBS)는 7레벨로 분류되며, WBS코드는 건설정보분류체계 코드를 채택하여 구성한다.

(다) 상세한 작업분류체계(WBS) 목록은 '부속서1 고속도로분야 BIM 작업분류체계(WBS) 목록서'를 참조하여 적용한다.

<표 2-12> 도로분야 작업분류체계(WBS) 코드체계

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7
도로시설	공종	시설물	방향공간	확장공간	작업관리	작업단위
CNNNnn	NN	CNNNNNnn	CNNNNNnn	CNNNNNnn	CNNNNNnn	NN

레벨	분류	형식	내용
L1	도로시설	문자(6)	도로시설분류. 2자리 코드로 구성. <예> F11101 선형 도로, F11102 비선형 구조물
L2	공종	문자(2)	도로시설분류별 고속도로 공종분류. 2자리 코드로 구성 <예> 11 토공, 22 교량공
L3	시설물	문자(8)	공종별 시설물 분류. 건설정보분류체계 시설(F) 분류코드에 2자리 선택 확장 8자리로 구성 <예> 도로객체 F11120 본선, 구조물객체 F1510013 PSCI형교
L4	방향공간	문자(8)	공종별 시설물의 방향공간 분류. 건설정보분류체계 공간(S) 분류코드에 2자리 선택 확장 8자리로 구성. <예> S31101 상행(지명)
L5	확장공간	문자(8)	공종별 시설물의 반복되거나 확장되는 공간분류. 건설정보분류체계 시설(F), 공간(S), 부위(E) 분류코드 혼용 2자리 선택 확장 8자리로 구성. <예> 도로객체 S1638003 본선3번째 구간, 구조물객체 E13100 교량하부공
L6	작업관리	문자(8)	공종별 시설물의 작업관리 분류. 건설정보분류체계 부위(E) 분류코드 선택확장 8자리로 구성 <예> 도로객체 E02200 흙깍기, 구조물객체 E1313002 교량 2번째 교각
L7	작업단위	문자(2)	공종별 시설물의 작업단위 분류. 2자리 코드로 구성. 기타는 99 <예> 03 교각의 기초

<표 2-13> 도로분야 작업분류체계(WBS) 필드 구성사례

도로시설(L1)		공종(L2)		시설물(L3)		방향공간(L4)		확장공간(L5)		작업관리단위(L6)		세부작업관리단위(L7)	
코드	시설	코드	공종명	코드	시설물명	코드	분류1	코드	분류2	코드	분류3	코드	분류4
F11101	도로	14	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	상부공	S16140NN	슬래브 N	01	슬래브
F11101	도로	14	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	상부공	E13610NN	접속슬래브	01	접속슬래브
F11101	도로	14	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	상부공	E13600NN	상부기타	91	상부기타
F11101	도로	14	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13120NN	교대 N	01	토공
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13120NN	교대 N	02	하부기초
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13120NN	교대 N	03	기초
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13120NN	교대 N	04	벽체
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13120NN	교대 N	91	교대기타
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13130NN	교각 N	01	토공
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13130NN	교각 N	02	하부기초
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13130NN	교각 N	03	기초
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13130NN	교각 N	04	기둥
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13200NN	하부공	E13130NN	교각 N	91	교각기타
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110001	상행	E13900NN	교량부대	E13900NN	교량부대공	91	교량부대기타
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110002	하행	E13200NN	상부공	S16140NN	SBG N	01	슬래브
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110002	하행	E13200NN	상부공	E13610NN	접속슬래브	01	접속슬래브
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110002	하행	E13200NN	상부공	E13600NN	상부기타	91	상부기타
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110002	하행	E13100NN	하부공	E13120NN	교대 N	01	토공
F11101	도로	22	구조물공	F15101NN	교량명	S3110002	하행	E13100NN	하부공	E13120NN	교대 N	02	하부기초

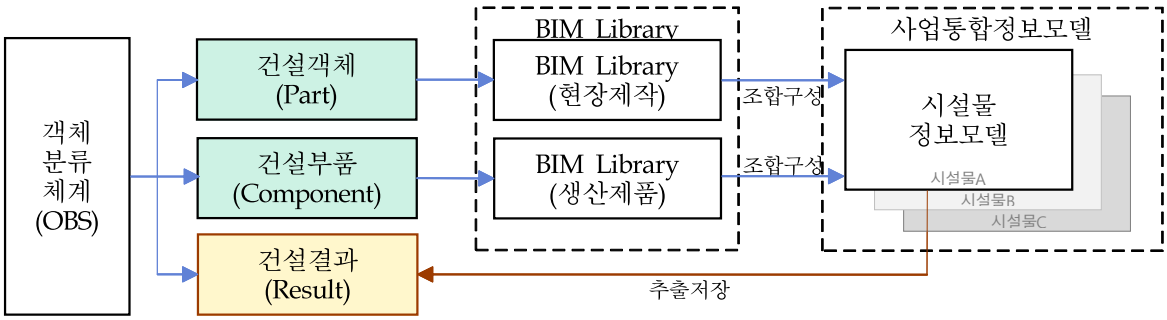
2.3.6 객체분류체계(OBS)

(가) 객체분류체계(OBS, Object Breakdown Structure)는 BIM 모델을 각종 업무에 활용하기 위하여 시설물을 구성하는 객체 단위로 분리하거나 조합할 수 있도록 체계적으로 분류한 것이다.

(나) 객체분류체계(OBS)는 건설객체(Part), 건설부품(Component), 건설결과(Result)로 분류한다. OBS 코드는 BIM 라이브러리 코드로 사용되는 상위분류체계이다.

(다) 건설객체(Part)는 현장타설 객체로 가변규격 구축대상이며, 건설부품(Component)은 공장생산 자재를 의미한다. 부품은 대상이 방대하여 조달청 물품분류(순수자원)을 사용함이 원칙이며, 별도관리가 필요한 토목 자재만을 선별 구축하여 관리한다.

(라) 본 지침 내 OBS 객체 예시 및 코드는 참고용이며, 향후 국가표준 제정 또는 설계발주부서 기준 수립 시 개정 반영한다.



<그림 2-7> 객체분류체계(OBS) 개요

<표 2-14> 객체분류체계(OBS) 코드 (참고)

분야(Field)	단위시설(Entity)	시설물요소(Element)	객체구성(Object)
[C]C	NN	NN	NN

분류	형식	객체구성(Object)		
		건설객체[P]art	건설부품[C]omponent)	건설결과[R]esult
분야(Field)	문자(2)	P0:공통 P4:항만 P1:도로 P5:수자원 P2:하천 P6:단지 P3:철도 P9:기타	C0:공통 C4:항만 C1:도로 C5:수자원 C2:하천 C6:단지 C3:철도 C9:기타	R0:공통 R4:항만 R1:도로 R5:수자원 R2:하천 R6:단지 R3:철도 R9:기타
단위시설(Entity)	숫자(2)	분야별 단위 시설 및 공종분류 예) 구조물 공통 : 20 공통 또는 미지정은 00, 기타는 90으로 부여함.		
시설물요소(Element)	숫자(2)	시설물을 구성하는 요소 예) 기초 : 03 공통 또는 미지정은 00, 기타는 90으로 부여함.		
객체구성(Object)	숫자(2)	시설물을 구성하는 현장제작 건설객체 예)교량기초 : 20	시설물을 구성하는 공장제작 건설객체 예)강관말뚝 : 01	시설물 구성부위의 공법 또는 형식분류 예)단주T형교각 : 05
		공통 또는 미지정은 00, 기타는 90으로 부여함.		

▶ 참고 : InfraBIM 표준분류체계 운영 가이드라인(국토부 건설기술연구 산출물, 2019)

(마) 건설객체(Part)는 형상이 가변적인 규격으로 콘크리트기초와 같이 현장에서 제작하는 건설요소이다. 규정하지 않은 미분류 객체는 조달청의 물품분류를 사용한다.

<표 2-15> 객체분류체계(OBS) 건설객체(Part) 예시 (참고)

분야		단위시설		시설물요소		객체구성		객체분류코드
Field		Entity		Element		Part		코드값
P0	공통	20	구조물공통	01	린콘크리트			P0 20 01 00
				02	매스콘크리트			P0 20 02 00
				03	기초	01	교량기초	P0 20 03 01
						02	옹벽기초	P0 20 03 02
						03	암거기초	P0 20 03 03
						04	지주기초	P0 20 03 04
				04	기둥	01	교량기둥	P0 20 04 01
						02	암거기둥	P0 20 04 02
				05	벽체	01	교대벽체	P0 20 05 01
						02	터널면벽	P0 20 05 02

(바) 건설부품(Component)은 일정한 규격을 갖는 건설 부재로 교량받침, 록볼트와 같이 공장제작을 통해 공급되고 현장에서 설치되는 건설생산품이다. 규정하지 않은 미분류 객체는 조달청의 물품분류를 사용한다.

<표 2-16> 객체분류체계(OBS) 건설부품(Component) 예시 (참고)

분야		단위시설		시설물요소		객체구성		객체분류코드
Field		Entity		Element		Component		코드값
C0	공통	10	지반보강	01	Soil Nailing			C0 10 01 00
				02	락볼트			C0 10 02 00
				03	락앵커			C0 10 03 00
				04	어스앵커			C0 10 04 00
				10	기성말뚝	01	철근콘크리트말뚝	C0 10 10 01
						02	강관말뚝	C0 10 10 02
						03	복합말뚝	C0 10 10 03
						04	H형강말뚝	C0 10 10 04
						05	PC말뚝	C0 10 10 05
						06	RC말뚝	C0 10 10 06

(사) 건설결과(Result)는 복수의 건설객체(Part)와 건설부품(Component)을 조합하여 복합객체로 구성된다. 교량의 형식별 교각이나 교대 또는 전체 구성된 교량도 건설결과로 분류되며, 건설결과는 객체 응용분류체계로 향후 국토부의 기준 마련시 사용할 수 있다.

<표 2-17> 객체분류체계(OBS) 건설결과(Result) 예시

분야		단위시설		시설물요소		객체구성		객체분류코드
Field		Entity		Element		Result		코드값
P0	공통	10	교량	01	교대	01	중력식	R0 10 01 01
						02	반중력식	R0 10 01 02
						03	벽식	R0 10 01 03
						04	부벽식	R0 10 01 04
						05	뒷부벽식	R0 10 01 05
						06	역T형	R0 10 01 06
				02	교각	01	박스형	R0 10 02 01
						02	문형식	R0 10 02 02
						03	구주식	R0 10 02 03
						04	Π형라멘	R0 10 02 04
						05	T형단주식	R0 10 02 05

(아) 상세한 객체분류체계(OBS) 목록은 '부속서2 고속도로분야 BIM 객체분류체계(OBS) 목록서'를 참조하여 적용한다.

2.3.7 공사비 분류체계(CBS)

(가) 공사비 분류체계는 공사를 수행하는데 필요한 공사비에 대한 분류체계이다.

(나) 고속도로분야 토목 및 부대시설의 공종별 기준대가는 우리공사 도로통합플랫폼의 건설시스템에서 건설사업관리를 위해 관리되고 있다.

(다) 고속도로분야 공종코드는 도로통합플랫폼의 건설시스템에 등재된 고유코드를 사용하여야 한다. 단, 자재코드는 조달청 표준공사코드의 자재코드를 그대로 사용할 수 있다.

(라) 내역코드는 다른 분야와 연계성이 필요하므로 조달청이나 유관기관의 내역코드 매핑테이블을 구축하고 관리하여 호환성을 확보하여야 한다.

(마) 조달청 표준공사코드는 국토교통부의 '표준시장단가 및 표준품셈 관리규정'에 의거 한국건설기술연구원에서 정기적으로 발표하는 표준시장단가 코드와 부합한다.

<표 2-18> 조달청 표준공사코드의 세부공종코드 예시

세부공종 코드사례	공종코드	내역명	규격
	(C)ED10001000(0)	합판거푸집	3회 0~7m

구분	공종구분	대분류	중분류	소분류	규격(추가고지)
공종코드	(C)	E	D	100	01000(0)
자릿수	문자(1)	문자(1)	문자(1)	숫자(3)	숫자(6)
항목해설	토목	콘크리트공사	거푸집	합판거푸집	3회 0~7m

<표 2-19> 조달청 표준공사코드의 자재코드 예시

자재 코드사례	자재코드	내역명	규격
	3016170610024663	인조대리석	12mm, Lightcolor, 실리스톤

구분	물품목록번호				물품식별번호
	대분류	중분류	소분류	세분류	
자재코드	30	16	17	06	10024663
자릿수	문자(1)	문자(1)	문자(1)	숫자(3)	숫자(6)
항목해설	건자재	내장마감재	바닥재	석재및타일 바닥재	12mm, Lightcolor, 실리스톤

▶ 근거 : 물품목록정보의 관리 및 이용에 관한 법률 시행령 (대통령령 제21793호)

공사구분	세부공종코드	품명	
토목공사	CED300010000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300020000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300030000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300040000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300050000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300060000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300070000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300080000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300090000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300100000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300110000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300120000	거푸집/매끈한마감	합판3회,
토목공사	CED300130000	합판거푸집	1회
토목공사	CED31010N000	거푸집/매끈한마감	수평면
토목공사	CED32010N000	거푸집/매끈한마감	경사면
토목공사	CED33000N000	거푸집/매끈한마감	수직면
토목공사	CED340010000	거푸집/매끈한마감	곡면,0~;
토목공사	CED34001N000	거푸집/매끈한마감	곡면,
토목공사	CED340020000	거푸집/매끈한마감	곡면,7m
토목공사	CED340030000	거푸집/매끈한마감	곡면,10r
토목공사	CED340040000	거푸집/매끈한마감	곡면,13r
토목공사	CED340050000	거푸집/매끈한마감/곡면	16m초고
토목공사	CED340110000	원형거푸집	1회

물품관리 구분	순수 자원코드	품명	
자재	3012169510063854	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 구상흑연주
자재	3012169510063855	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 구상흑연주
자재	3012169510063856	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 구상흑연주
자재	3012169520151009	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑
자재	3012169520160583	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑
자재	3012169520160584	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, Cover, 맨홀
자재	3012169520160585	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, Cover, 맨홀
자재	3012169520160586	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ6
자재	3012169520160587	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ7
자재	3012169520160588	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ6
자재	3012169520160589	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ6
자재	3012169520160590	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ6
자재	3012169520160591	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ9
자재	3012169520160592	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ6
자재	3012169520160593	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ6
자재	3012169520160594	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ7
자재	3012169520160595	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, Φ9
자재	3012169520160596	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, 90
자재	3012169520160597	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, 90
자재	3012169520160598	주철맨홀뚜껑	주철맨홀뚜껑, 회주철, 80

<그림 2-8> 조달청 표준공사코드 사례

(바) 수량내역서는 「디지털 수량산출정보 교환표준」의 수량 및 내역 정보구성을 준용, 다음과 같이 정보를 구성하여 관리한다.

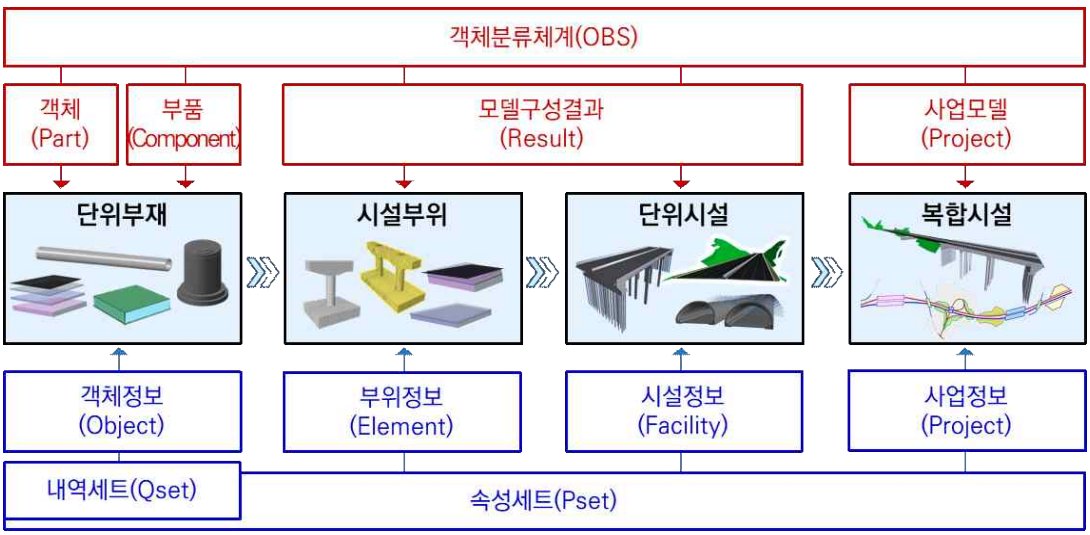
<표 2-20> 수량내역서 구성 템플릿

번호	공종 코드	공종명	규격	단위	수량	단가금액(원)				금액 (원)	비고
						재료비	노무비	경비	합계		

2.3.8 BIM 데이터 속성정보체계(Pset)

(1) 속성정보체계 개요

(가) BIM 모델은 단위 부재와 부재를 조합한 단위시설, 시설을 복수 배치한 사업모델로 구성되며 모델 단계별로 필요한 속성정보와 연계 구축되어야 한다.



<그림 2-9> 객체분류체계(OBS) 연계 정보구성체계

(나) 국토부는 토목분야 모델에 일관된 정보를 적용하기 위해 식별, 위치, 시간 및 비용, 제조, 물리, 성능, 단위 및 활용 등 공통적인 속성분류체계(Property)를 정의하여 관리하고 있다.

(다) 속성세트(Pset)는 속성분류체계(Property)의 속성을 기반으로 객체, 시설 및 사업 정보에 활용할 수 있도록 사용 용도에 따라 세트로 구성하여 적용할 수 있도록 한다.

(라) 세부적인 속성분류체계(Property) 목록은 'InfraBIM 표준분류체계 운영 가이드라인'을 참조할 수 있다.

(2) 속성세트(Pset)

(가) 속성세트(Pset)는 공통정보, 사업정보, 시설정보, 객체정보로 구성되며 각 부문별로 모델과 연계하여 속성을 부여한다.

(나) 속성세트는 사업 및 시설정보나 부재 속성을 정의할때 정보수준에 따라 속성항목을 필수입력과 선택입력으로 구분하거나 정보수준에 따라 선택적으로 적용하며 불필요한 속성은 생략할 수 있다.

(다) 속성세트는 사업이나 시설의 종류에 따라 선택 구성하여 사용하며, 객체의 속성정보는 공통, 설계, 시공 및 유지관리 단계로 구분하여 속성을 작성한다.

(라) 속성세트 목록은 속성세트 분류, 속성명, 속성표현, 입력주체, 적용순위, 속성설명으로 구성된다. 속성세트 세부항목은 사용자가 추가적인 정보를 구성하여 사용자 정의 속성으로 확장하여 적용할 수 있다.

<표 2-21> 속성세트(Pset) 구성체계

속성세트분류 (Pset Classification)				속성명 (Property Name)		속성표현 (Representation)			입력주체 (Input Step)				적용순위 (App. Priority)	
대분류	중분류	소분류	코드	한글	영어	형식	단위	입력예시	공통	설계	시공	유지	필수	선택

항목		설명
속성세트분류 (Pset Classification)	대분류	공통정보(C), 사업정보(P), 시설정보(F), 객체정보(O)로 구성
	중분류	대분류의 하위 분류 예) 도로시설, 하천시설, 구조물 등
	소분류	중분류의 하위 분류 예) 교량시설, 터널시설, 지하차도시설 등
	코드	속성세트 분류코드(대+중+소분류 코드) 예) 교량시설 F5002
속성명 (Property Name)	한글	속성의 한글명칭 예) 라이브러리명칭 한글 속성명은 특수문자, 공백, 마침표를 허용하지 않음
	영어	속성의 영문명칭 예) LibraryName 영문은 PascalCase 표기법 사용 예) RoadNumber, PierType 영문 속성명은 특수문자, 공백, 마침표를 허용하지 않음
속성표현 (Representation)	형식	속성값의 형식 예) 문자, 숫자, 열거형 등
	단위	속성값의 단위로 국제 단위계(SI, 미터법)를 준용 예) m, ㎡, ㎥)
	입력예시	속성값 입력예시 예) 100, 교량기초 등
입력주체 (Input Step)	공통	최초 모델 생성단계에서 입력하는 대상
	설계	속성값을 설계단계에서 입력하는 대상
	시공	속성값을 시공단계에서 입력하는 대상
	유지	속성값을 유지관리단계에서 입력하는 대상
적용순위 (Application Priority)	필수	각 단계별 필수 속성설정 정보
	선택	각 단계별 선택 속성정보. 필요시 LOD 'NNN'을 지정할 수 있음

▶ 근거 : InfraBIM 표준분류체계 운영 가이드라인(국토부 건설기술연구 산출물, 2019)

(마) 속성명은 명명규칙을 준수해야 하고 한글 속성을 우선 사용하여 입력한다.

(바) 사업정보, 시설정보 및 객체의 상세한 속성정보는 '부속서3 고속도로분야 속성분류체계(Pset) 목록서'를 참조한다. 사업, 시설, 객체 속성구성은 다음 각 예시의 속성세트(Pset)를 참조한다.

(사) 사업정보 속성세트(Pset)는 다음과 같이 구성하여 BIM 성과품 제작단계에서 '3.2.2 성과품 제출방법'을 참조하여 사업 인덱스를 작성하여 제출한다.

<표 2-22> 속성세트(Pset) - 사업정보 속성정보 예시

속성분류 (PsetClass)	속성명(Property Name)		속성표현(Representation)			입력주체(Input Step)				적용순위	
	한글	영어	형식	단위	입력예시	공통	설계	시공	유지	필수	선택
공통사업정보	식별ID	GUID	문자		263e7663-2352	○				○	
	사업단계	ProjectStage	열거형		실시설계	○				○	
	발주방식	ProjectDeliverySystem	열거형		분리발주	○				○	
	사업위치	LocationAddress	문자		충북 괴산	○				○	
	도로명	RoadName	문자		고속국도00호선	○				○	
	시설연장	FacilityLength	숫자	km	12.35	○					○
시공사업정보	건설사업명	ConstructionName	날짜		제0호선 00-00간 고속국도 건설공사			○		○	
	건설사업코드	ConstructionCode	문자					○		○	
	시공공구	ConstructionSection	문자		제0공구			○			○
	발주기관명	Owner	문자		한국도로공사			○		○	
	공사감독원	ConstructionSupervisor	문자					○		○	
	대표건설사명	ConstructionCompany	문자		OO건설			○			○
	현장책임자	ConstructionManager	문자					○			○
	건설기간	ConstructionDuration	숫자	일				○			
	준공금액	ConstructionCompletionCost	회계	백만원				○			
	감리회사	SupervisionCompany	문자		OO감리주식회사			○			
	감리기간	SupervisionDuration	숫자	일				○			

(아) 시설별 정보 속성세트(Pset)는 다음과 같이 구성하며, 우리공사 요구시 BIM 성과품 제작단계에서 시설물의 인덱스를 작성에 활용한다.

<표 2-23> 속성세트(Pset) - 교량시설 속성정보 예시

속성분류 (PsetClass)	속성명(Property Name)		속성표현(Representation)			입력주체(Input Step)				적용순위	
	한글	영어	형식	단위	입력예시	공통	설계	시공	유지	필수	선택
위치정보	적용측지계	GeodeticDatum	문자		세계측지계(GRS80)	○				○	
	시설기준점	FacilityBasePoint	문자	X,Y,Z	(point)	○				○	
	시설방위각	AzimuthAngle	문자	도(°)	23.4523	○				○	
구조물공통	식별ID	GUID	문자		263e7c63-235		○			○	
	구조물명칭	StructureName	문자		○○대교		○			○	
	구조물종류	StructureType	문자		교량		○			○	
	시설물관리코드	StructureCode	숫자				○			○	
	시설물연장	FacilityLength	숫자	m	65		○			○	
	시설등급	FacilityDegree	열거형		1종		○			○	
교량시설	교량주공법	BridgeMainMethod	문자		사장교		○			○	
	경간수	SpanNumber	숫자		3		○			○	
	교량폭원	BridgeWidth	숫자	m	12.5		○			○	
	교량차로수	BridgeLaneNumber	숫자	차로	6		○			○	
	허용통행하중	BridgeAllowableLoad	숫자	TON	24		○				○

(자) 객체 속성체계는 공통속성, 설계속성, 시공속성, 유지관리 속성으로 분류하여 관리하고 각 단계별로 선택하여 적용할 수 있으나, 공통속성은 기본적으로 적용해야 한다.

<표 2-24> 속성세트 구성 예시

분류	속성구분	속성구성 예시
공통	식별정보	라이브러리명칭/ 라이브러리코드/ 버전 등
	관리정보	저작자/ 관리자/ 생성일자/ 개정일자 등
	분류체계	분야/ 공종/ 시설물/ 공간/ 확장공간/ 부위/ 소공종 등
	객체규격	가로폭/ 세로폭/ 높이 등
설계	구조특성	재질/ 콘크리트 압축강도/ 철근 인장강도/ 철근비 등
	수량산출	수직면적/ 바닥면적/ 철근량/ 체적 등
시공	분할시공	시공분할높이/ 참조분할높이/ 분할일련번호
	계획공정	공정일련번호/ 계획공정시작일/ 계획공정종료일 등
	실시공정	실시공정시작일/ 실시공정종료일 등
유지관리	보수정보	보수구분/ 준공일/ 보증일 등
	점검진단	점검기관/ 점검날짜/ 결함 종류/ 결함내용/ 상태 등급 등
	보수보강	보수날짜/ 보수공법/ 보수내용 등

(차) 공통속성은 객체의 식별 및 관리를 위한 기본 정보를 포함한 속성정보로, BIM 라이브러리 생성 시 필수적으로 구성되어야 한다.

(카) 설계속성, 시공속성, 유지관리 속성은 각 해당 단계에서 필요한 정보구성으로, 필요 시 추가로 구성하여 사용할 수 있으며, 해당 단계가 아닌 경우는 속성을 생략할 수 있다.

(타) 객체별 정보 속성세트(Pset)는 다음 예시와 같이 BIM 라이브러리 및 부재 제작단계에서 '3.3.5 BIM 라이브러리 적용기준'과 같이 개별 BIM 라이브러리 객체에 속성을 부여하여 정의한다.

<표 2-25> 속성세트(Pset) - 교량기초 객체정보 예시

적용단계	속성구분	속성명		속성표현			입력주체				적용순위	
		한글	영문	형식	단위	입력예시	공통	설계	시공	유지	필수	선택
공통	식별정보	식별ID	GUID	문자		263e7c63-2352	○				○	
		객체명칭	ObjectName	문자		교량기초	○				○	
		객체형상	ObjectShape	문자		사각	○					○
		객체분류코드	ObjectCode	문자		P0200301	○				○	
		객체규격	ObjectSize	문자		2500x3500	○					○
	분류체계	분야코드(F)	Field	문자		F11101	○				○	
		공종코드(W)	WorkResult	문자		14	○				○	
		시설물코드(F)	Facility	문자		F15121NN	○				○	
		공간코드(S)	Space	문자		S3110000	○				○	
		확장공간코드(S)	SubSpace	문자		E13100	○				○	
		부위코드(E)	Element	문자		E13120NN	○				○	
		작업관리(P)	WorkPackage	문자		03	○				○	
설계	구조특성	재질	Material	문자		철근콘크리트		○			○	
		콘크리트압축강도	ConcreteStrength	숫자	Mpa	40.000		○				○
		철근인장강도	RebarStrength	숫자	Mpa	400.000		○				○
	수량산출	콘크리트(슬래브)	BAA000000016	숫자	m3	0.157		○				○
		콘크리트(벽체)	BAA000000016	숫자	m3	0.691		○				○
		콘크리트(기초)	BAA000000016	숫자	m3	0.402		○				○
		거푸집(합판1회)	AADA00102000	숫자	m2	0.353		○				○



<그림 2-10> 교량기초 속성정보 입력사례(일부)

2.4. BIM 라이브러리 적용기준

2.4.1 BIM 라이브러리 작성기준

본 작성기준은 설계·시공단계 발주부서 BIM 라이브러리 기준(대상, 제작기준 등) 수립에 적용한다. 향후 실무부서의 BIM 라이브러리 제작기준에 맞춰 본 지침의 속성정보체계, 파일명체계 등 정보표준체계를 개정할 수 있다.

(1) BIM 라이브러리 작성원칙

(가) BIM 라이브러리는 사업단계 및 분야별 참여 주체간의 반복적인 재활용으로 모델링 효율을 극대화하고 형상에서 속성까지 일관되고 통합된 정보공유와 호환성 확보를 목적으로 제작한다.

(나) BIM 라이브러리는 본 지침의 구조물과 시설물을 구성하는 요소를 대상으로 형상제작, 속성부여, 파일제작, 제출 및 보급 기준을 준용하여 제작해야 한다.

(다) BIM 라이브러리는 사업에 참여하는 계약상대자에게 표준화된 콘텐츠를 공유함을 원칙으로 하며, 효율적인 라이브러리의 축적과 실무활용을 위해 관리시스템을 구축하여 운영할 수 있다.

(라) 타 기관에서 제작하여 배포하는 라이브러리를 활용할 수 있으나, 향후 설계 실무부서에서 수립하는 BIM 라이브러리 제작기준에 맞춰 개정되는 정보표준체계를 준수하여야 한다.

(2) BIM 라이브러리 형상제작

(가) BIM 라이브러리는 대상의 제작구성과 조합구성에 따라 다음과 같이 분류한다. 그 외 프로그래밍 언어를 활용하여 BIM 모델의 생성, 결합 및 배치 등을 일괄처리하거나 설계기능을 향상시키는 기술 컨텐츠도 BIM 라이브러리에 포함될 수 있다.

<표 2-26> BIM 라이브러리 종류 (참고)

제작구성 분류	건설객체 라이브러리	현장에서 제작하는 대상 부재의 BIM 라이브러리로 객체분류체계의 건설객체(Part) 라이브러리 분류 <예> 교각의 기초, 기둥, 코핑, 암거 날개벽 등
	건설부품 라이브러리	공장에서 제작된 대상 부재의 BIM 라이브러리로 객체분류체계의 건설부품(Component) 라이브러리 분류 <예> 교량받침, 신축이음장치, 어스앙카 등
조합구성 분류	단일 라이브러리	객체분류체계에 의해 다른 라이브러리와 결합하지 않는 독립적인 단일 라이브러리. 락볼트와 같이 여러개의 부재로 구성된 건설부품 라이브러리도 단일 라이브러리로 분류 <예> 교량의 교각기둥, 교각기초, 락볼트, 교량받침 등
	복합 라이브러리	객체분류체계에 의해 여러개의 단일 라이브러리에 의해 조합하여 구성된 시설물 또는 시설물 부위 라이브러리 <예> T형단주식 교각, Y형 교각, 역T형 옹벽, L형 옹벽, 가드레일, 난간, 안내 표지판 등

(나) 라이브러리는 본 지침 파일제작 기준에 준용하여 객체분류체계를 적용하고 라이브러리 명명체계를 준용하여 작성한다.

(다) 라이브러리 규격은 실제 치수를 1:1로 적용하고, 밀리미터(mm) 단위를 사용함을 원칙으로 한다.

(라) 라이브러리는 형상의 치수규격이 가변적인 경우 파라미터를 사용하여 변화 치수를 반영할 수 있도록 매개변수를 적용하여 작성한다.

(3) BIM 라이브러리 파일제작 및 관리

(가) BIM 라이브러리는 상용 BIM 소프트웨어에서 활용할 수 있는 형태로 개발되어야 하고, 정보공유를 위해 IFC 포맷과 원본을 같이 관리하여야 한다.

(나) BIM 라이브러리는 다음의 파일명 규칙을 준수하여 유일한 명칭을 부여한다.

<표 2-27> BIM 라이브러리 파일명 체계

라이브러리 파일명규칙	**객체분류코드_(CNNN)_객체이름(설명)_규격@사용자정의**

분류	형식	파일명 규칙 설명
객체분류코드	문자/숫자(6)	해당 객체의 객체분류코드(OBS) 예) 교량기초 : P0200301
(일련번호)	문자(1)/숫자(3)	라이브러리에 일련번호가 필요한 경우 선택적으로 부여 예) C005
객체이름(설명)	문자	객체 이름과 ( )에 설명. ( ) 설명은 생략 가능 예) 교량교각(T형단주), 교량기둥(원형)
규격	문자	객체의 대표 규격 예) D2000, 1500x2000
@사용자정의	문자	@사용자 임의로 제품정보 등을 부여할 수 있음

라이브러리 파일명 사례

R0100103_교량교대(벽식)
R0100205_교량교각(T형단주)_D2000
R0100206_교량교각(T형복주)_1500x2000x2
R0100301_PSC거더_30M@건영산업(PGD30201)
P0200401_교각기둥(원형)_800@KICT201612
P0200401_교각기둥(각형)_600x400@EX201803
P0110101_C023_L형측구(국도)_TYP1
P0110101_L형측구(고속국도)_TYP1
C0300202_오수맨홀_원형2호@환경기업(SMH1234)
C0101001_강관말뚝_355.6x9t@KSF4602_82
C1200102_이정표지판(422_3)_출구점예고(1지명)

※ 라이브러리 명칭은 공백과 특수 문자를 사용할 수 없으며 256자 이내로 명칭부여

(다) BIM 라이브러리는 객체분류체계(OBS)를 확장하여 목록을 관리한다. 상세한 BIM 라이브러리 목록서는 아래와 같은 형식으로 관리한다.

<표 2-28> BIM 라이브러리 목록서 사례

객체분류(OBS)				BIM 라이브러리							
분야	단위시설	시설물요소	객체구성	파일명	유형명	라이브러리 유형			표준도	기관	비고
						Profile	Family	Subassembly			

객체분류					BIM 라이브러리							
분야	단위시설	시설물요소	부품구성		파일명	유형명	라이브러리 유형			표준도	기관	비고
							Profile	Family	Subassm			
C6	단지	10 우수시설	01 우수관로	01 우수관	C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)	C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)		●		DC_10_001_00	LH	유형14
						C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)_200mm		○		DC_10_001_00	LH	
						C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)_250mm		○		DC_10_001_00	LH	
						C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)_300mm		○		DC_10_001_00	LH	
						C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)_350mm		○		DC_10_001_00	LH	
						C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)_400mm		○		DC_10_001_00	LH	
						C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)_450mm		○		DC_10_001_00	LH	
						C6100101_원심력철근콘크리트관(B형)_500mm		○		DC_10_001_00	LH	
					C6100101_VR관						LH	
					C6100101_PVC이중벽주름관	C6100101_PVC이중벽주름관				DC_10_051_00	LH	
						C6100101_PVC이중벽주름관_150mm				DC_10_051_00	LH	
						C6100101_PVC이중벽주름관_200mm				DC_10_051_00	LH	
						C6100101_PVC이중벽주름관_250mm				DC_10_051_00	LH	
						C6100101_PVC이중벽주름관_300mm				DC_10_051_00	LH	
						C6100101_PVC이중벽주름관_400mm				DC_10_051_00	LH	
					C6100101_삼중벽PE관						LH	
					C6100101_PC관						LH	
					C6100101_파형강관						LH	
					C6100101_유공관						LH	
					C6100101_복합관						LH	
				02 우수관기초	C6100102_모래기초(180°)					DC_10_020_00	LH	
					C6100102_보호콘크리트기초(360°)					DC_10_020_00	LH	
					C6100102_콘크리트기초(90°)					DC_10_021_00	LH	
					C6100102_강성관콘크리트기초(90°)	C6100102_강성관콘크리트기초(90°)		●		DC_10_022_00	LH	유형13
						C6100102_강성관콘크리트기초(90°)_250mm		○		DC_10_022_00	LH	
						C6100102_강성관콘크리트기초(90°)_300mm		○		DC_10_022_00	LH	
						C6100102_강성관콘크리트기초(90°)_350mm		○		DC_10_022_00	LH	
						C6100102_강성관콘크리트기초(90°)_400mm		○		DC_10_022_00	LH	
						C6100102_강성관콘크리트기초(90°)_450mm		○		DC_10_022_00	LH	

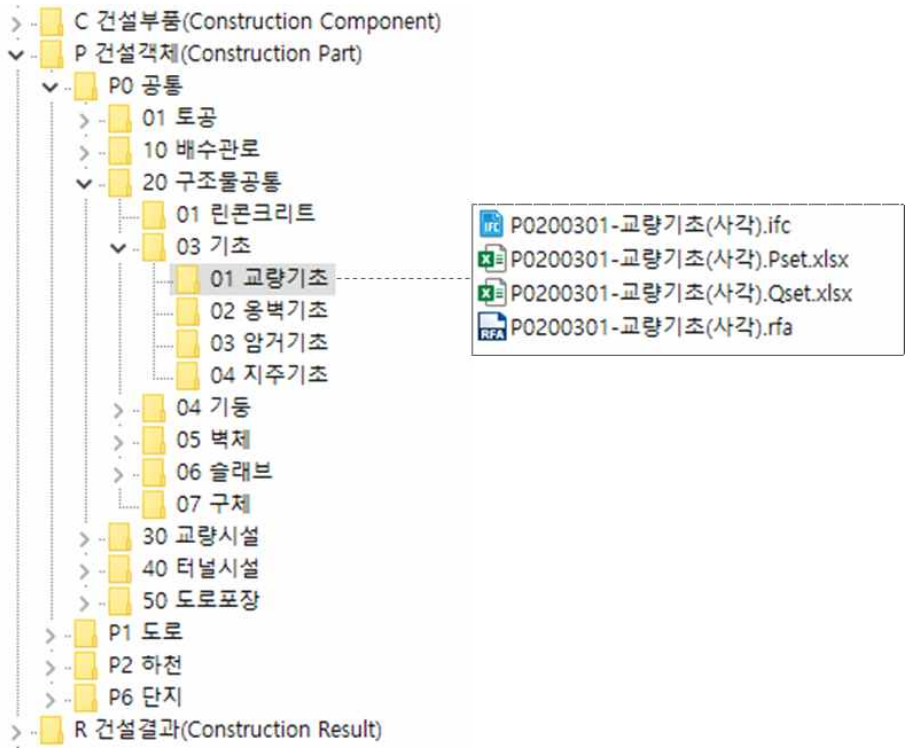
<그림 2-13> BIM 라이브러리 목록서 사례

(라) 개별 BIM 라이브러리 정의 파일은 관련 파일명 규칙을 준용하여 정의하고 관리한다. 개별 라이브러리는 객체속성세트(Pset)와 내역속성세트(Qset)를 연계하여 구축 운영할 수 있으며 파일명 규칙은 다음과 같다.

<표 2-29> BIM 라이브러리 정의파일

분류	형식	파일명 규칙	필수여부
라이브러리 형상정의 원본	BIM 원본	(라이브러리명).EXT	필수
라이브러리 형상정의 IFC	IFC	(라이브러리명).ifc	필수
라이브러리 객체속성세트(Pset)	엑셀	(라이브러리명).Pset.xlsx	필수
라이브러리 내역속성세트(Qset)	엑셀	(라이브러리명).Qset.xlsx	선택

(마) BIM 라이브러리는 객체분류체계(OBS)를 준용하여 폴더로 구성하고 운영한다. 폴더 내에는 라이브러리별 정의 파일을 작성하여 관리한다.



<그림 2-12> BIM 라이브러리 관리 폴더구성



<그림 2-13> BIM 라이브러리 관리 폴더구성 사례

(4) BIM 라이브러리 속성세트(Pset) 정의

(가) 공통속성은 객체의 식별 및 관리를 위한 기본정보를 포함한 속성정보로 BIM 라이브러리 생성시 필수적으로 구성되어야 한다.

(나) BIM 라이브러리에는 본 지침의 '2.3.8 BIM 데이터 속성정보체계(Pset)' 기준을 적용하여 객체에 속성을 직접 부여하거나, 외부 속성정보 세트를 확보하고 연계하여야 한다.

(다) BIM 라이브러리별로 객체속성세트(Pset) 표준체계를 준용하여 객체에 속성으로 입력하여 관리한다. 객체 속성체계(Pset)는 '부속서3 고속도로분야 BIM 속성분류체계 목록서'를 참조한다.

(라) 적용속성은 부속서 속성분류체계 목록서에서 적용순위 필수와 선택 항목을 참조하여 선택적으로 구성할 수 있고 추가적으로 정보를 확장구축 할 수 있다.

(마) 세부적인 속성구축 범위는 감독원과 협의하여 선정하고 'BIM 수행계획서'에 명시하여 적용한다.

(바) BIM 소프트웨어는 속성명과 속성값만 다루는 경우가 많으므로, 객체 속성세트는 별도로 관리하여 정보를 연계 자동화 설정 등에 활용할 수 있다.

한국도로공사
교량기초
P0200301-교량기초(사각)_20050x4800x1100
EXBIMv1.0



적용 단계	속성구분	속성명		속성표현			입력주체			
		한글	영문	형식	단위	입력예시	공통	설계	시공	유지
공통	식별정보	식별ID	GUID	문자		263e7c63-2352-3a98	○			
		객체파일명	ObjectFileName	문자		P0200301-교량기초(사각)	○			
		객체명칭	ObjectName	문자		교량기초	○			
		객체형상	ObjectShape	문자		사각	○			
		객체분류코드	ObjectCode	문자		P0200301	○			
		객체규격	ObjectSize	문자		20050x4800x1100	○			
	관리정보	객체관리기관	Author	문자		한국도로공사	○			
		객체버전	ObjectVersion	문자		EXBIMv1.0	○			
		정보요구수준	LevelOfDetail	문자		LOD300	○			
	분류체계	분야코드(F)	Field	문자		F11101	○			
		공종코드(W)	WorkResult	문자		14	○			
		시설물코드(F)	Facility	문자		F15121NN	○			
		공간코드(S)	Space	문자		S31100NN	○			
		확장공간코드(S)	SubSpace	문자		E13100NN	○			
		부위코드(E)	Element	문자		E13130NN	○			
		작업관리(P)	WorkPackage	문자		03	○			
설계	구조특성	재질	Material	문자		철근콘크리트		○		
		콘크리트압축강도	ConcreteStrength	숫자	Mpa	40.000		○		
		골재최대치수	AggregateMaxSize	숫자	mm	25.000		○		
		슬럼프	Slump	숫자	mm	150.000		○		
		철근인장강도	RebarStrength	숫자	Mpa	400.000		○		
	산출내역	콘크리트(슬래브)	BAA000000016	숫자	m3	0.157		○		
		콘크리트(벽체)	BAA000000016	숫자	m3	0.691		○		

<그림 2-14> BIM 라이브러리 객체 속성세트(Qset) 정의 사례

(4) BIM 라이브러리 내역세트(Qset) 정의

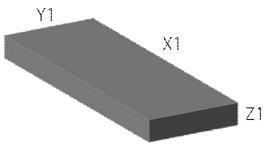
(가) BIM 라이브러리별로 수량을 산출하여 객체속성에 직접 입력하여 관리함이 원칙이나 BIM 소프트웨어의 한계로 실제로는 설정 관리가 어렵다. 따라서 다음과 같이 수량 속성세트(Qset)를 별도로 정의하여 내역 자동화 등에 활용할 수 있다.

(나) 표준도와 같이 수량산출이 되어있는 대상의 객체 라이브러리인 경우(예 : 우수맨홀) 내역세트(Qset)를 다음과 같은 형식으로 입력하여 관리할 수 있다.

<표 2-30> BIM 라이브러리 수동 수량속성세트(Qset) 목록 사례

내역번호	내역코드	공종항목	규격	단위	수량	시장단가코드
	BAA000000016	콘크리트(슬래브)	레미콘 25-21-12, 슬래브	m3	0.157	3011150510063144
	BAA000000016	콘크리트(벽체)	레미콘 25-21-12, 벽체 h-1.0m	m3	0.691	3011150510063144
	BAA000000016	콘크리트(기초)	레미콘 25-21-12, 기초	m3	0.402	3011150510063144
	BAA000000018	콘크리트(인버트)	레미콘 25-21-08, 인버트 인력(D450 기준)	m3	0.102	3011150510063143
	BAA000000018	콘크리트(높이조절)	레미콘 25-21-08, 높이조절용	m3	0.038	3011150510063143
	AADA00102000	거푸집(합판1회)	합판1회, 슬래브하부	m2	0.353	CED300130000
	AADA00101000	거푸집(합판4회)	합판4회, 높이조절용	m2	0.377	CED200010000

(다) 가변규격에 의한 객체 라이브러리는 내역세트(Qset) 내역항목별 산출식에 의한 수량을 산출하여 관리하고 활용할 수 있다.



<객체 치수변수>

K8 =(K3+K2+K3+K2)*K4*1*1

	A	B	C	D	E	F	G
1	구분	내역코드	공종	규격	단위	수 량	조달청 코드
2	1	3011150520143303	철근콘크리트	25-27-15	㎥	38.610	
3	2	CED402020000	유로폼	보통	㎡	26.820	
4	3	CER220110000	스페이서	바닥용	㎡	42.900	
5							
6							
7							
8							
9							
10							

	I	J	K
1	구분	변수	치수(mm)
2	1	X1	11,000
3	2	Y1	3,900
4	3	Z1	900
5	4	RotX	-
6	5		
7	8	CONC	38,610,000,000
8	9	FORM	26,820,000
9	10	SPAC	42,900,000
10	11		

<치수변수연계 수식적용 수량산출 액셀포맷>

<그림 2-15> BIM 라이브러리 내역세트(Qset) 정의 사례

2.4.2 BIM 라이브러리 관리 및 운영

향후 설계 실무부서에서 라이브러리 제작기준 수립 시 아래의 내용에 따라 관리한다.

(1) 계약상대자는 모델링 산출물에 활용된 BIM 라이브러리 제출 시 발주부서에서 수립하는 BIM Library 기준에 맞춰 제작 및 납품을 해야한다.

(2) 우리공사는 BIM 라이브러리의 효율적 관리와 재활용을 위해서 BIM 라이브러리 관리시스템을 개발하고 운영한다.

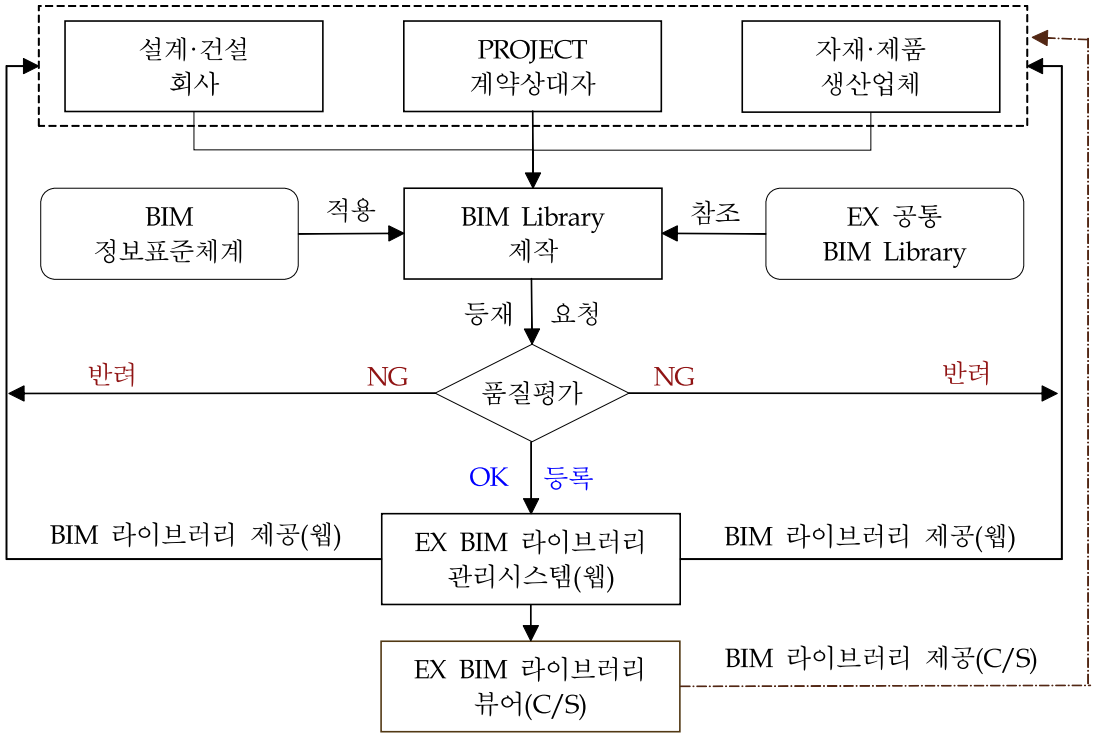
(3) 설계 및 건설분야에서 관련회사나 개인이 관련분야 BIM 라이브러리를 제작하여 라이브러리 관리시스템에 등록을 요청할 수 있다.

(4) 자재 및 부품 생산자들은 표준화 원칙에 준하여 작성한 라이브러리를 공사에 자발적으로 제공하여 라이브러리 관리시스템에 등록을 요청할 수 있다.

(5) 등록이 요청되는 BIM 라이브러리는 표준을 준용하여 품질평가에 적정평가를 받은 경우에만 시스템에 등록되며 요건에 충족되지 않는 경우는 사유와 함께 반려한다.

(6) 실무부서는 고속도로분야 BIM 라이브러리 콘텐츠의 개발 및 보급을 원활하게 하기 위해 라이브러리 관리자를 지정하여 품질관리 및 운영을 전담할 수 있도록 할 수 있다.

(7) 고속도로분야의 BIM 라이브러리 관리 및 운영 절차는 다음과 같다.



<그림 2-16> BIM 라이브러리 관리 및 운영 절차 개요도

(8) 'BIM 라이브러리 관리시스템'이 개발되기 이전에는 우선 BIM 성과품 납품시스템을 통해 파일로 납품받아 별도로 관리하고 추후 시스템에 등록한다.

2.5. BIM 데이터 작성 공통기준

2.5.1 BIM 모델 작성대상

(가) BIM 모델의 작성범위는 고속도로분야 발주 대상시설이나 해당 공종을 대상으로 한다. 별도의 작성범위 지정이 없는 경우 고속도로분야 작업분류체계(WBS)의 7레벨 작업관리단위를 대상으로 한다.

(나) BIM 모델 작성대상은 형상 모델링이 가능하고 전부 또는 일부 수량산출이 가능한 대상을 모델 작성대상으로 선정한다. 예) 흙깍기 토사, L형측구, 교각 기초, 터널 숏크리트, 콘크리트포장, 교통표지판 등

(다) BIM 모델 제외대상은 임시 시설물, 운반 또는 품질시험 등 BIM 모델을 통하여 보여줄 수 없는 대상을 모델에서 제외한다. 예) 터파기, 토공운반, 공사용가도 등

(라) 가설 흙막이, 가시설, 가도, 계측, 동바리, 거푸집, 비계 등 임시 가설물은 LOD 350 이상이거나 공사의 특성상 필요한 경우에는 과업지시서에 별도로 명시하여 모델링을 할 수 있다.

(마) 본 지침의 모델 작성범위는 토목분야에 한하며, 건축·설비 및 조경분야는 한국도로공사의 별도지침이나 조달청에서 발간한 「시설사업 BIM 적용 기본지침서」 최근 개정판을 적용하여 모델링 한다.

(바) 사업특성에 따라 일부 공종 등을 예외로 할 수 있으며, 중요도가 낮거나 실체가 없는 공종은 성과품 작성 해석이나 판단이 필요한 경우에는 우리공사와 협의하여 작성을 예외로 할 수 있다.

(사) 추가적으로 세부적인 모델링 대상과 작성범위가 필요한 경우 발주부서와 별도로 협의하여 결정한다. 최종 성과품 작성범위는 'BIM 수행계획서'에 명시하여야 한다.

2.5.2 BIM 성과품 대상

(1) 필수 성과품

(가) 필수 성과품은 우리공사가 발주단계에서 발주문서에 명시하는 성과품으로 본 지침의 BIM 성과품 분류체계 범위의 필수로 제출해야 하는 BIM 성과품을 말한다.

(나) 본 지침의 BIM 성과품 분류체계에 명시하고 있는 성과품은 발주문서에 별도로 명시하지 않아도 필수 성과품으로 분류한다.

(다) 필수 성과품의 범위는 다음과 같다.

<표 2-31> BIM 필수 성과품

구분	성과품	파일포맷	비고
BIM 설계도면	BIM 원본모델 통합본	원본파일	
	BIM 원본모델	원본파일	
	BIM 모델 표준포맷	IFC/LandXML	제출 원칙으로 하되, 변환 수준 미흡시 협의 후 PDF제출
	BIM 라이브러리 원본파일	원본파일	관련기준 수립시 제출
	BIM 라이브러리 표준포맷	IFC/LandXML	관련기준 수립후 제출
2D도면	2D도면	CAD/3D PDF	BIM 도면화 자료
BIM 설계문서	BIM수행계획서(BEP)	HWP/PDF	
	BIM결과보고서	HWP/PDF	
	BIM품질검토보고서	HWP/PDF	결과보고서 포함 제출가능
	BIM수량산출서	XLSX/PDF	
	BIM설계내역서	XLSX/PDF	

(2) 선택 성과품

(가) 선택 성과품은 우리공사가 발주단계에서 발주문서에 명시하지 않거나 본 지침의 BIM 성과품 분류체계에 포함되지 않은 BIM 성과품을 말한다.

(나) 선택 성과품은 사업의 종류나 BIM 적용범위 또는 활용목적에 따라 우리공사와 계약상대자가 협의하여 결정하며 'BIM 수행계획서'에 명시하고 수행한다.

(다) 선택 성과품의 범위 예시는 다음과 같다.

<표 2-32> BIM 선택 성과품

구분	성과품	파일포맷	비고
설계도면	2D설계도면	원본파일/PDF	BIM설계 불가대상
BIM설계문서	BIM간섭검토보고서	HWP/PDF	건설단계 활용
	BIM오류검토보고서	HWP/PDF	건설단계 활용
BIM 활용자료	4D시뮬레이션	원본/동영상	
	주행시뮬레이션	원본/동영상	
	교통시뮬레이션	원본/동영상	
	경관분석검토	원본/동영상	
	VR/XR	원본/동영상	
	GIS 및 정사영상	SHP	유역지형정보 등
	컴퓨터그래픽(CG)	이미지	모델공간 CG 뷰 이미지
	3D 프린팅 모형	출력모형	

(라) 해석 및 시뮬레이션은 소프트웨어가 다양하나 공식적으로 제한하지 않아 관련 성과품 기준이 명확하지 않아 감독원과 별도의 협의가 필요할 수 있다.

(마) 공정시뮬레이션의 경우 설계단계에서 예정공정과 시공단계에서 실행공정 및 비용연계 등을 공사 건설사업관리시스템을 통해 구현할 수 있도록 데이터를 구축하여야 한다. 단, 시스템구축 이전에는 대안 공정관리시스템(Primavera 또는 MS-Project)을 통해 성과품을 검증할 수 있다.

(바) 위와 같이 성과품 활용시스템이 없거나 규격이 명확하지 않는 경우, 우리공사는 계약상대자와 협의하여 'BIM 수행계획서'에 성과품 관련된 사항을 명시하고 준용한다.

2.5.3 BIM 모델 상세수준(LOD)

(1) BIM 모델 상세수준 정의

(가) BIM 모델 상세수준은 BIM 데이터의 형상과 속성을 표현하는 수준을 구분한 것으로 단일 시설에는 동일한 표현수준을 적용함을 원칙으로 한다. 그러나 필요에 따라 모델, 모델 요소별, 부문별 또는 단계별로 특정 상세수준을 요구할 수 있다.

<표 2-33> 모델 상세수준 (참고)

상세 수준	모델 수준	모델 상세수준 설명	유사 기준	기본 계획	기본 설계	실시 설계	시공 단계	유지 관리
LOD100	개념모델	대상을 기호나 선 등 간단한 개념적인 형상표현 지형, 위치, 좌표, 방향, 면적, 선형 등 2차원 수준의 최소정보	LOD100 BIL10	○				
LOD200	개략형상 모델	대상의 위치, 최소규격, 간략화된 형상표현 시설물 명칭, ID, 3D좌표, 선형정보, 체적, 면적, 길이, 치수, 설계조건 검토 등 개략정보	LOD200 BIL20		○			
LOD300	기본형상 모델	대상의 위치, 상세규격, 연결부, 마감 등 일반형상의 상세모델 기본설계 수준 시설물 명칭, 분류체계, 체적, 면적, 길이, 치수 등 세부규격, 수량산출, 의사결정 등 기본정보	LOD300 BIL30			○		
LOD350	상세형상 모델	대상의 세부 구조물과 부품에 대한 실시설계 수준의 모델형상 각종 설계기준, 재료 특성, 콘크리트 배합량, 상세수량산출, 공사비 검토 등 상세정보	LOD350 BIL40			○		
LOD400	형상제작 모델	대상의 부위별 상세 형상과 배근, 자재조립 등 시공시 필요한 세부 자재 등 시공수준 모델형상 자재 특성, 시방서, 시험서, 제조사 정보, 설계변경, 공정 공사비, 안전관리 등 시공정보	LOD400 BIL50				○	
LOD500	준공운영 모델	시공이 완료된 검증된 현실공간 유지관리 대상 수준의 모델형상 시설물 관리번호, 점검일자, 점검 및 보수 정보, 손상정보, 검사대장, 계측정보 등 유지관리정보	LOD500 BIL60					○

(나) BIM 적용업무에 대하여 요구되는 정보의 범위와 상세 수준은 형상정보 상세수준(LOD, Level of Development)과 속성정보 상세수준(BIL, Building Information Level)으로 구분하며, 통칭하여 'LOD nnn'으로 표기한다.

(다) BIM 모델 상세수준은 6단계로 분류하며 유사기준 형상정보 상세수준은 LOD 100~500으로 정의하고, 속성정보 상세수준은 BIL 10~60으로 정의한다.

(라) 이전 단계(설계)에서 상세수준이 낮고, 이후 단계(시공)에서 상세수준이 높은 경우는 이후 단계에서 상세수준을 보완하여 사용해야 한다.

(마) BIM 라이브러리를 활용하여 모델링하는 경우 하위레벨의 상세수준을 별도로 정의하지 않고 상위레벨의 상세수준을 적용한다.

(2) 모델 상세수준 적용

(가) BIM 모델 상세수준은 사업 전반의 공통 적용수준을 선정하고, 활용도와 중요도가 높은 대상은 보다 상세한 수준으로 선정할 수 있다.

(나) BIM 모델 상세수준의 적용은 사업의 특성에 따라 BIM 활용목적을 달성하기 위한 적용 대상별(측량, 토공, 배수공, 포장공, 교량시설, 터널공 등) 모델 상세수준을 별도로 지정하여 적용할 수 있다.

(다) 상세한 BIM 모델 상세수준 적용은 'EX-BIM 가이드라인'의 단계별 모델 수준과 '고속도로 스마트 설계지침'의 부속서 스마트설계 상세 설명서를 참조한다.

2.5.4 공통 템플릿 적용

(가) 공통 템플릿은 BIM 모델을 작성하기 전에 도면양식, 라이브러리, 정보 등을 해당 사업에 적절하게 설정해 놓은 작업환경을 말한다.

(나) 우리공사는 사업별로 BIM 모델작성에 앞서 각 사업에 적합한 뷰, 사업정보, 도면구성, 객체정보 등의 정보를 포함한 공통 템플릿을 작성하여 배포할 수 있다. 다음 표는 공통 템플릿 정의대상 범위이다.

<표 2-34> 공통 템플릿 정의 대상

항목	템플릿 정의대상	참조표준
뷰(View)	3D뷰, 평면뷰, 종단뷰, 입면뷰, 상세뷰	
프로젝트(Project)	사업정보, 좌표정보, 위치정보	
범례(Legend)	지구별, 영역별, 구간별, 용지별 색상	
도면구성(Drawing)	도면목록, 배치, 표제란(Sheet), 일람표, 선종류, 축척, 단위, 폰트	고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서
객체모델(Object)	패밀리, 어셈블리, 선종류, 색상, 재질, 해치패턴	객체분류체계(OBS) 및 BIM 라이브러리
제원구성(Table)	평면선형, 종단선형, 횡단토적표, 측량점, 재료표 등 정보구성 테이블 형식	고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서
주석(Annotation)	심벌, 부호, 용어, 약어	고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서

(다) 공통 템플릿은 지형기반 선형공종(토공, 포장, 측구, 중앙분리대 등)과 독립 구조물 공종(교량, 터널, 암거, 옹벽 등)과 대상시설 특성에 따라 구분하여 정의한다.

(라) 우리공사에서 공통 템플릿을 제공한 경우 계약상대자는 공통 템플릿을 적용하여 따라 BIM 데이터를 작성한다.

2.5.5 BIM 도면작성 기준

(1) BIM 도면작성 원칙

(가) BIM 전면설계에 의한 기본도면은 BIM 데이터로 작성한 범위 내에서 기존의 설계도면을 대체할 수 있는 수준에서 추출하여 2D 형식으로 작성되어야 한다. 기본도면은 BIM 모델에 포함하여 제출하거나 별도의 PDF 파일로 구성될 수 있다.

(나) 계약상대자는 기본도면 작성 시 3D 형상과 직접적인 연동이 가능하도록 작성하고, BIM 모델 수정시 도면도 연동되어 수정되도록 작성하는 것을 원칙한다. 단, 사용되는 저작도구 기능에 따라 협의하여 별도의 방식으로 작성할 수 있다.

(다) BIM 데이터로부터 기본도면을 추출하기 불가능하거나 불합리한 경우에는 보조도면으로 대체하여 작성할 수 있다.

(라) 보조도면은 BIM 데이터와 연동이 불가능하거나 표현이 어려운 상세도 등 보조적으로 작성하여 활용하는 2차원 도면을 말한다.

<표 2-35> BIM 설계도면 구분

형식	도면구분	설명
3D	BIM모델	기존 2차원 도면을 대체하는 3차원 BIM 정보모델 예) 교량 전체모델
2D	기본도면	BIM 모델로부터 추출하여 작성된 도면으로 BIM 모델에 포함하거나 별도 파일로 구성 예) 교량평면도, 교량종단면도
	보조도면	BIM 모델로부터 추출이 불가하거나 3차원 표현이 어려운 상세도면 등 예) 교좌장치 설치도, 상세도

(마) BIM 데이터로부터 추출하여 구성하는 설계도면은 3차원 요소에서 추출된 도면을 임의 변경 없이 그대로 사용해야 하며 BIM 데이터와 설계도면의 내용은 일치하여야 한다.

(바) 계약상대자는 BIM 데이터로부터 추출한 설계도면에 대하여 배치, 심벌, 문자, 치수선 등 설계도면의 완성에 필요한 2차원 도면요소는 '고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서'를 기준을 적용하여 완성한다.

(사) 2D 설계도면은 빈번한 형상과 규격의 변경을 고려하여 최종 성과품 납품단계에서만 품질을 관리한다.

(2) BIM 도면작성 기준

(가) BIM 전면 설계에 의한 설계도면은 시설, 공종, 공사 구간 등 전체를 대상으로 하나, 불필요한 도면은 발주부서와 협의하여 최대한 배제하여야 한다.

(나) 주요한 도면의 구성은 2D 도면중에 최소한 평면도, 종단면도, 횡단면도, 일반도 등을 추출하여 구성함이 원칙이나 3D BIM 특성을 반영하여 도면의 간소화와 최소화하여 구성한다.

(다) BIM 데이터로 추출이 불가능한 개념도, 설계기준 및 자재 설치상세도, 도면상세도와 일반도 등의 경우는 기존의 2차원 설계방식의 도면으로 작성할 수 있다.

(라) 계약상대자는 발주부서와 협의를 통해 BIM 데이터에서 추출해야 하는 최소한의 도면작성 대상과 범위를 구체적으로 정의하고 BIM 수행계획서에 제시하여야 한다.

(마) 계약상대자는 설계도면 작성 시 BIM 데이터로부터 도면 추출이 가능한 BIM 소프트웨어를 활용하여 도면을 작성하여야 한다.

(바) 기준도면과 보조도면의 세부적인 2D도면 작성 세부기준은 '고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서'를 참조하여 작성한다. 단, 전자도면 작성표준은 2D CAD 기준이므로 BIM 소프트웨어가 지원하는 범위에 따라 협의하여 적용한다.

(사) BIM 2D 전자도면 작성에 필요한 도면표현 기준과 데이터 작성기준은 '고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서'의 아래 기준을 적용하여야 한다.

<표 2-36> BIM 2D 전자도면 작성 적용기준

도면의 구성 및 일반원칙	표현의 기준
1) 도면의 크기 2) 도면의 배치 및 방향 3) 도면의 방위 및 레벨	1) 표제란 2) 도면 축척 3) 선의 굵기 4) 선 및 해칭의 유형 5) 문자 및 폰트 6) 치수 및 지시선 7) 기호 및 도형의 표현

(아) 전체대상 대한 BIM 설계도면의 세부적인 작성기준과 도면 간소화 제작기준 등은 BIM 실무요령에 관련 내용을 세부적으로 제정하여야 하며 이를 준용하여야 한다.

2.5.6 수량산출 데이터 작성기준

(1) 수량산출 원칙

(가) 본 수량산출 기준에서는 수량정보의 구축과 운영을 위한 정보 관점의 작성기준을 제시한다.

(나) 계약상대자는 수량산출을 위하여 부재명, 규격, 위치정보 등을 포함하는 구체적인 산출 내용, 수량산출 방법 및 형식을 포함하는 추출 절차 등을 계획하여야 하며 "BIM 수행계획서"에 제시한다.

(다) BIM 전면설계에 의한 수량산출은 BIM 도구에서 직접 작성되거나 BIM 모델로부터 기초 데이터를 추출하여 작성되어야 한다.

(라) BIM 모델로부터 수량은 모델 객체와 동적으로 연결되어 자동 산출 또는 연동 수량이 적산되어 갱신되도록 해야 한다. 단, OBS(객체분류체계)는 국가표준 제정 또는 설계 발주부서 기준 수립 후 연계한다.

(마) BIM 데이터로부터 추출된 설계 수량은 임의 변경 없이 추출된 설계수량을 그대로 사용해야 하며, BIM 데이터와 설계 수량의 내용은 동일하여야 한다.

(바) BIM에서 생성된 수량산출 데이터는 우리공사에서 운영하고 있는 도로통합플랫폼 건설 정보시스템과 연계 운영되어야 한다.

(2) 수량산출 대상 및 범위

(가) 수량산출 대상은 원칙적으로 BIM 모델로부터 추출이 가능한 면적, 체적, 길이, 무게 등의 데이터를 포함하고 있는 공간, 시설물, 단위부재 등 현행 수량이 산출되는 대상 전체를 범위로 한다. 다만 BIM 설계시 수량산출이 곤란한 대상은 별도로 규정하여 수동으로 산출하는 것으로 한다.

<표 2-37> 수량산출 대상 및 범위

모델구분	수량산출 대상	수량산출 범위
공간구역	공간 및 구역의 면적(체적) 등	유역면적, 부지 토공량, 부지면적 등
시설물	복합 구성된 시설물의 개수, 합산 면적(체적) 등	시설개수, 비계 동바리 체적, 시설길이, 면적, 식 등
단위부재	최소 단위부재(객체) 및 부품	개별 부재의 개수, 길이, 면적, 체적, 무게, 장 등
기타	명시되지 않은 기타 범위	

(나) 계약상대자는 발주부서가 마련한 설계수량 산출 대상에 따라 수량산출을 수행하며, 별도의 산출 대상 범위가 지정되지 않은 경우는 감독원과 협의하여 BIM 수행계획서에 대상 범위를 포함시켜야 한다.

(3) 수량산출 방법

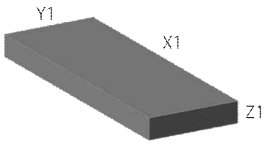
(가) 수량산출은 우리공사 수량산출기준과 「고속도로 BIM 데이터 작성 기준(BIM 기반 수량산출 기준)」에 준하여 산출하며, 객체요소에서 직접 산출하거나 연동수량을 사용할 수 있으며, 수동수량 산출도 선택적으로 적용한다.

<표 2-38> 수량산출 방법

산출방법	수량산출 대상
자동수량	BIM 소프트웨어 기능에 의한 자동 수량산출 예) 기둥 체적, 기둥 외피면적, 스틸재질 면적, 개수 등
연동수량	연관 시설 또는 부재 규격을 적용한 수식에 의한 수량산출 예) 수직면 거푸집, 경사면 거푸집, 터파기, 되메우기, 동바리, 방수 등
수동수량	연관 형상이 없거나 산식 적용이 불가능한 수량 예) 고재대, 자재운반, 수밀시험, 가설사무실 등

(나) 시설물의 건설객체(Part)의 수량산출은 작업분류체계의 최하위 7레벨 작업관리 수준에서 최소객체 부재로 분리하여 모델링하고 각각 수량을 산출하는 것을 원칙으로 한다. 예) 교량의 기초, 암거의 측벽 등

(다) 수량의 산출은 BIM 소프트웨어에서 실행되는 자동수량을 사용하거나, 소프트웨어에서 제공하는 산식계산 기능을 활용, 적산하여 사용한다. 그 외 BIM 라이브러리에서 제공하는 수량속성세트(Qset) 테이블을 활용하여 적산하는 등 적산하는 방식은 소프트웨어의 영역으로 별도로 제한하지 않는다.



<객체 치수변수>

K8 =(K3+K2+K3+K2)*K4*1*1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	구분	내역코드	공종	규격	단위	수 량	조달청 코드		구분	변수	치수(mm)
2	1	3011150520143303	철근콘크리트	25-27-15	m³	38.610			1	X1	11,000
3	2	CED402020000	유로폼	보통	m²	26.820			2	Y1	3,900
4	3	CER220110000	스페이셔	바닥용	m²	42.900			3	Z1	900
5									4	RotX	-
6									5		
7									8	CONC	38,610,000,000
8									9	FORM	26,820,000
9									10	SPAC	42,900,000
10									11		

<치수변수연계 수식적용 수량산출 액셀포맷>

<그림 2-17> BIM 라이브러리 수량속성세트(Qset) 도입사례

(라) 시설물의 건설부품(Component)의 수량산출은 작업분류체계의 최하위 7레벨 작업관리 단위 수준에서 부재 단위로 분리하지 않고 하나의 객체로 수량을 산출한다. 예) 제품 맨홀, PSCI거더, 록볼트 등

(마) 수량산출은 BIM 소프트웨어의 면적, 체적 등 고유기능을 활용하여 산출하거나 산식을 적용하여 수량을 산출한다. 객체에서 수량을 직접 산출할 수 없는 경우는 수동으로 수량을 입력한다. 예) 고재대, 자재운반, 수밀시험 등

(바) 수량산출은 각 부재를 조합하여 부위 또는 시설물 전체를 구성해야 산출되는 경우는 별도로 수량을 산출하여 내역 정보에 반영해야 한다. 예) 교량하부 동바리, 교각의 비계 등

(4) 수량산출 정보구성

(가) 수량산출 대상의 정보체계는 관련 표준체계(WBS, OBS, Pset, Qset)를 준용하여 다음과 같은 구조로 정보를 구성한다. 상세한 각 표준체계는 본 지침의 'BIM 데이터 정보체계'를 준용한다.

<표 2-39> 수량산출 대상 정보구성체계



(나) 산출수량의 정보의 구성은 작업분류체계(WBS) 7레벨 작업관리단위 분류와 하위에 객체분류체계(OBS) 기반 BIM 라이브러리로 구성할 수 있다.

(다) BIM 라이브러리는 속성세트(Pset)와 수량속성세트(Qset)를 연계하고, 내역세트의 내역항목별로 비용정보(Cost)와 연계하여 구성할 수 있다.

(라) 수량속성세트(Qset)는 내역항목과 Activity를 통합 구축하여 주부재 단위로 공정관리가 가능하도록 한다.

(마) 수량속성세트(Qset)는 BIM 라이브러리와 연동되는 것이 원칙이나 모델이 없거나 연동이 불가한 경우에는 작업분류체계(WBS)의 7레벨 작업단위와 CBS 세트를 연계하여 구성한다.

(바) 수량산출 정보는 BIM 모델과 연계하여 수동으로 구축하거나 보완할 수 있어야 한다. 이를 위해 작업분류체계(WBS)와 내역분류체계(CBS)를 연계하여 다음과 같은 엑셀 포맷으로 내역정보관리 템플릿을 작성하여 내역정보를 수동으로 관리하는데 활용한다.

작업분류(WBS)							내역분류(CBS)			
L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	코드	공종	규격	단위
F11000 도로										
	11 토공									
		F11120 본선								
			S31100 공통							
				S16180NN 구간N						
					E02200 흙깍기					
						01 토사				
							W2122000002	토사	(도쟈32TON)	㎥
						02				
							W2123000001	리핑암깎기	(도쟈32TON)	㎥
						03 발파암				
							W2124000001	발파암깎기	(브레이카)	㎥
							W2121610003	기계적파쇄		㎥
							W2121110001	일반발파		㎥
					E02300 흙쌓기					
						01 노체				
							W2151000001	노 체		㎥
						02 노상				
							W2151000002	노 상		㎥
						91 흙쌓기기타				
							W2151000003	녹지대	(비다짐)	㎥
							W2151700001	쌓기비탈면 다짐	(기계)	㎥
					E02900 토공기타					
						01 비탈면보호공				
							w2185120001	평떼		㎡
							w2185110001	줄떼		㎡
F19000 구조물										
	22 교량공									
		F15102NN 교량명								
			S31100 공통							
				E13200 상부공						
					S16140NN SEG N					
						01 슬래브				
							W2543000001	합판거푸집	3회 0~7m	㎡
							W2544000001	무늬거푸집	0~7m	㎡
							W0322100001	목재동바리	목재 4회	공/㎥
							W2551000002	철근가공조립	보통	ton
				E13200 하부공						
					E13120NN 교대 N					
						01 토공				
							W2131000003	육상토사	0~4m	㎥
							W2131000021	수중토사	0~4m	㎥
							W2161000022	되메우기 및 다짐	기계90%+인력10%	㎥
						03 기초				
							W2543000001	합판거푸집	3회 0~7m	㎡
							W2551000003	철근가공조립	복잡	ton
							W2532000002	콘크리트타설	철근,펌프카0~15m	㎥
						04 벽체				
							W2544000001	무늬거푸집	0~7m	㎡
							W2551000003	철근가공조립	복잡	ton
							W2532000002	콘크리트타설	철근,펌프카0~15m	㎥
					E13130NN 교각N					
						01 토공				
							W2131000003	육상토사	0~4m	㎥
							W2132000003	육상리핑암	0~4m	㎥
							W2161000022	되메우기 및 다짐	기계100%	㎥
						03 기초				
							W2543000001	합판거푸집	3회 0~7m	㎡
							W2545200001	강재원형거푸집	0~7mm	㎡
							W2551000003	철근가공조립	복잡	ton
							W2532000002	콘크리트타설	철근,펌프카0~15m	㎥
						04 기둥				
							W2543000001	합판거푸집	3회 0~7m	㎡
							W2545200001	강재원형거푸집	0~7mm	㎡
							W0321200001	강관비계	H=0-30m	㎡

<그림 2-18> 내역정보관리 엑셀템플릿 사례

(5) 수량산출내역 정보운영

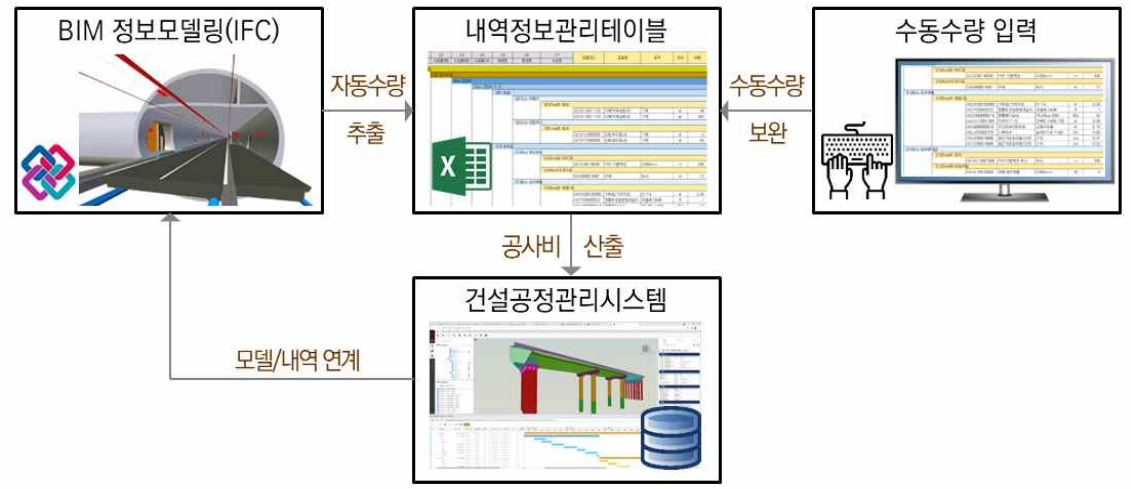
(가) 설계수량을 산출하고 공사비를 관리하기 위해서는 내역항목별 내역코드를 반드시 적용하여야 한다. 내역코드는 모든 고속도로분야 건설을 위해 통합내역 목록를 관리하고 내역에 도입하여 일괄된 코드체계가 적용되도록 한다.

(나) 내역코드를 기반으로 재료비, 노무비, 경비를 연계하여 수량에 의한 공사비를 산출하고, 작업분류체계를 통해 비용이 분개되고 합산될 수 있는 구조를 확보한다. 내역항목별 비용은 각 공사의 특성에 좌우되므로 사업별로 별도 구축하여 운영한다.

(다) 고속도로분야 공종코드는 통일된 코드체계를 사용해야 하고 타 분야 사업과 연계성이나 정보공유 및 교환을 위해서 유관기관의 내역코드와 매핑 관리하여 일괄 변환 또는 연계활용 한다.

<표 2-40> 내역코드의 유관기관 연계 매핑테이블 구성사례

한국도로공사 내역테이블				유관기관 내역코드 매핑테이블		
내역코드	명칭	규격	단위	한국도로공사	조달청	국토부
AADA00101000	합판거푸집	간단, 0-7m이하	m2	AADA00101000	CED001010000	W2543000005
AADA00101001	합판거푸집	간단, 7-10m이하	m2	AADA00101001	CED001010010	W2543000006
AADA00101002	합판거푸집	간단, 10-13m이하	m2	AADA00101002	CED001010020	W2543000007
AADA00102000	합판거푸집	보통, 0-7m이하	m2	AADA00102000	CED001010030	W2543000008
AADA00102001	합판거푸집	보통, 7-10m이하	m2	AADA00102001	CED001010040	W2543000009
AADA40201000	유로폼	간단, 0-7m이하	m2	AADA40201000	CED001040000	W2545200008
AADA40201001	유로폼	간단, 7-10m이하	m2	AADA40201001	CED001040010	W2545200009
AADA40201002	유로폼	간단, 10-13m이하	m2	AADA40201002	CED001040020	W0322100003
AADA40202000	유로폼	보통, 0-7m이하	m2	AADA40202000	CED001040030	W2731200001



<그림 2-19> 내역정보관리 테이블 활용

(라) BIM 정보모델의 내역정보는 작업분류체계(WBS)를 갖는 객체모델과 수량속성세트(Qset)를 연계하는 '내역정보관리 테이블'을 구성 운영한다. 모델이 있는 자동, 연동 수량을 추출하여 내역정보 테이블을 작성하고, 수량산출이 어려운 대상은 수동으로 입력하여 공정관리시스템과 연계하여 활용한다.

(마) 공사비는 내역정보의 내역코드에 대응되는 재료비 노무비 경비 등의 비용정보를 사업 단계별, 사업현장별로 제반 공사여건에 따른 비용을 반영하여 공사비를 산출할 수 있도록 단가정보를 구축하여 활용한다.

2.6. 공종별 BIM 데이터 작성기준

2.6.1 공통사항

(가) 고속도로분야의 BIM 정보모델분류는 작업분류체계(WBS)를 준용하여 도로시설, 공종, 시설물, 공간, 부위분류 및 작업관리 7개 레벨로 분류한다.

(나) 작업관리단위를 구성하는 세부 객체는 객체분류체계(OBS)를 적용하여 상세 부재를 BIM 객체로 구분하고 BIM 라이브러리를 정의할 수 있다.

레벨	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	BIM객체
도로분야	**도로시설**	**공종**	**시설물**	**방향공간**	**확장공간**	**부위분류**	**작업관리**	(BIM Object)

(다) 작업관리단위를 구성하는 BIM 객체는 우리공사에서 제공하는 BIM 라이브러리가 있는 경우 우선 사용하여 모델링 한다. BIM 라이브러리가 없는 경우 본 지침의 표준체계를 참고하여 BIM 라이브러리를 제작하여 활용할 수 있다.

(라) BIM 라이브러리는 객체 속성세트(Pset)를 준용하여 필요 정보를 선택하여 객체에 설정하며, 불가피한 경우에는 속성정보를 외부에서 별도로 연계 관리할 수 있다. 공종별 BIM 데이터 작성에 사용되는 객체는 본 지침의 속성체계와 BIM 라이브러리 기준을 준용하여 작성될 수 있다.

(마) 각 시설 및 공종별 모델 상세수준(LOD)은 본 지침의 사업단계별 표준 적용수준을 준용하여 작성하나 부위별로 별도의 적용이 필요한 경우 우리공사와 협의하여 선정하고 'BIM 수행계획서'에 명시하여 적용한다.

(바) 성과품은 원본과 함께 최신 버전의 IFC 표준포맷으로 변환하여 제출하여야 하며, 이때 형상의 변형이나 속성의 변형 또는 손실이 있는 경우 성과품을 원본과 동일하게 보완하여야 한다. 단, 현 기술수준을 고려하여 대상 공종 및 시기는 발주부서와 협의하여 제출한다.

(사) 운반, 시험, 물푸기 등 3D 모델형상으로 표현이 어려운 대상은 7레벨 연계 내역에 수동으로 수량을 입력 관리한다.

(아) 설계 데이터에 의한 설계방식이 3차원 기반에서 지원이 되지 않는 경우, 기존 2D 방식으로 설계를 수행하고 3D 모델링은 그 결과를 반영하여 수행한다. 이때 2D 설계 산출물은 반드시 BIM과 함께 제출하여야 한다.

2.6.2 측량(지형·지층) 현황

(가) 지형측량 및 지층 모델링 원칙은 본 지침을 준용하며, 별도의 측량 발주시 세부 측량 발주기준을 우선 적용한다.

(나) 측량현황 모델링을 위한 기준점 측량 및 지형측량 등의 표준화와 정확도 확보 등을 위한 규격과 기준은 「공공측량 작업규정(국토지리정보원고시)」를 준용한다.

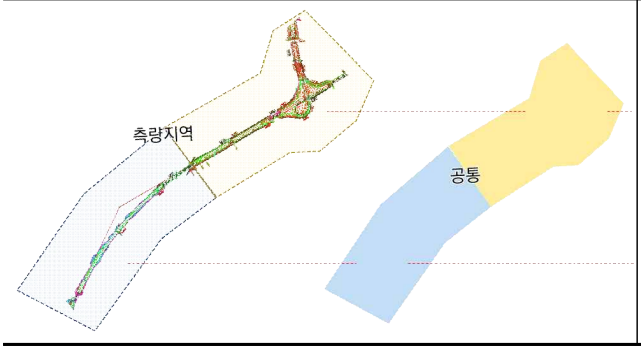
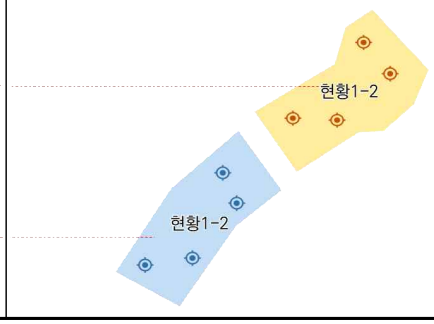
(다) 점군 데이터(Point Cloud)는 「정밀도로지도 제작 작업규정'(국토지리정보원고시)」의 측량, 기준점, 정확도, 품질 규정 등을 준수하여 제작하여야 하며, 3D BIM 모델과 연계 사용하거나 기존 시설이나 지형 모델링에 활용할 수 있다.

(라) 수치지도, 정사영상, 국가기준점, 정밀도로지도(점군) 등 측량현황 구축에 필요한 관련 데이터는 「국토지리정보원의 국토정보플랫폼」을 통해 수집하여 활용한다.

(마) 지형 현황의 구축범위는 확정된 노선의 외곽 부분을 충분히 확장하여 측량하고 모델링하여야 한다.

(바) 측량현황은 지형모델과 지층모델로 구성하고 관리구역을 정하여 현황을 분리 운영할 수 있다.

<표 2-41> 측량(지형·지층) 현황 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
공통	측량	공통,상행,하행	현황명
			

(사) 지형·지층을 구성하는 BIM 데이터는 측량성과 외에 정사영상, DTM, DEM, DSM 등 GIS 데이터와 현황은 수치지도와 점군 데이터(Point Cloud) 등을 활용하여 구축한다.

<표 2-42> 측량(지형·지층) 작업 구성분류

Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위	작업단위
현황명	지형모델	2D도면, 2D 수치지도, 3D 수치지도모델, 스캔데이터, 정사영상, 기타
	지층모델	보링, 표층, 토사층, 지층1, 지층2, 지층3, 지층4, 기타

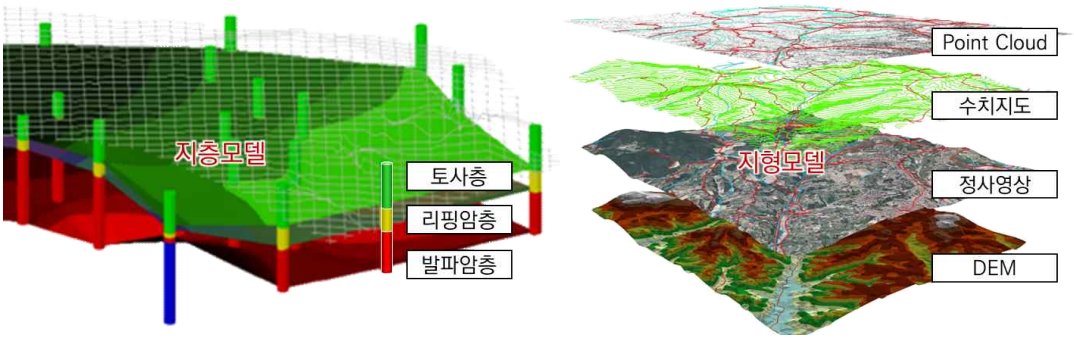
(아) 지형모델 객체는 필요에 따라 다양한 객체로 구성되며, 기준점 좌표체계에 의해 중첩하여 구성한다.

(자) 지층모델 정보는 보링주상도를 개별적인 객체로 구성하여 관리한다. 보링주상도 모델은 보링홀 위치, 보링홀 번호, 지반층 종류, 지반층별 깊이, 지하수위 등의 정보를 포함하여 구축하고 배치한다.

(차) 지층은 보링 데이터의 지층정보를 활용하여 모델링하고, 보링주상도가 부족한 경우는 표층과 주상도 지층을 보간법으로 추정하여 암층을 모델링하고, 필요시 지반조사를 보완해야 한다.

<표 2-43> 측량(지형·지층) 객체구성 사례

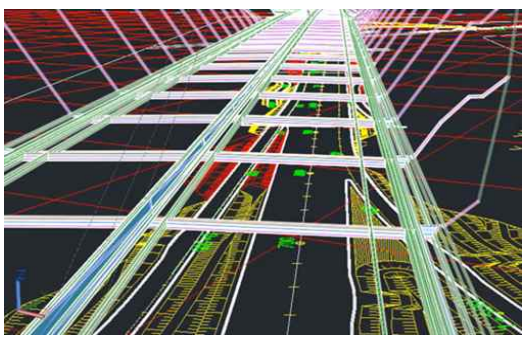
Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위	작업단위	
지형모델	2D도면	수치지도(NGIS) 도면
	3D수치지도	DEM, DSM, TIN
	스캔데이터	점군(PointCloud)
	정사영상	정사영상
지층모델	보링	보링주상도
	토사층	토사층
	지층1	리핑암층
	지층2	발파암층



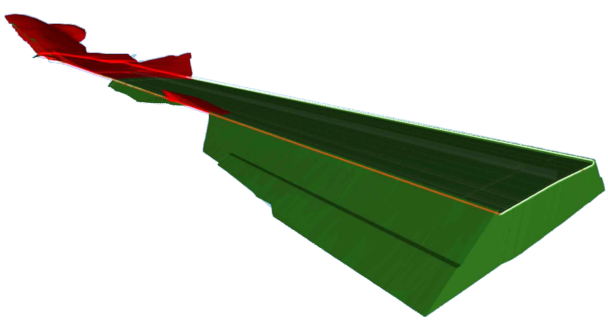
2.6.3 토공 모델링

(가) 토공은 지형과 지층정보가 연계된 기하구조 설계가 수행된 이후에 모델링을 추진한다. 기하구조는 평면선형, 종단계획 및 표준횡단 구성을 포함한 기술적인 설계를 의미하며 BIM 전용 설계도구를 사용한다.

(나) 토공의 공정관리나 정보운영을 위해서 IFC로 변환하여 제출하여야 한다. 이때 구간별 흙깍기 및 흙쌓기 등 토공 객체는 솔리드 또는 토공 사면을 IFC 포맷으로 변환하여 제출한다.



<그림 2-20> BIM S/W 횡단연속배치



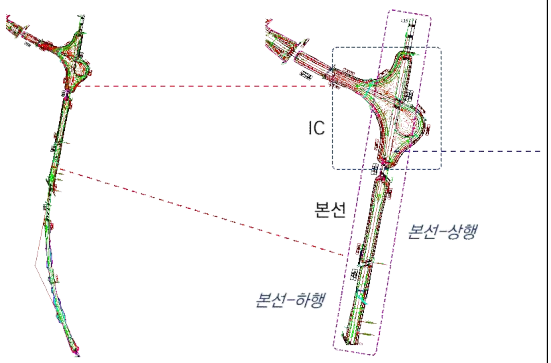
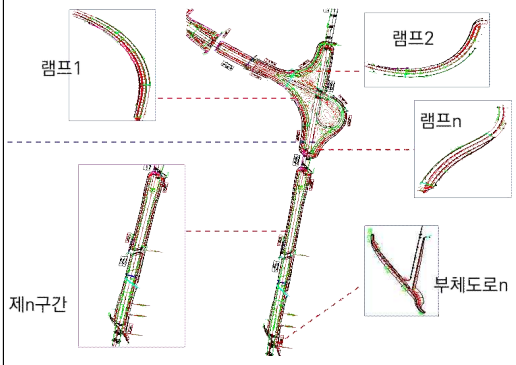
<그림 2-21> IFC BIM 객체 변환사례

(다) 단, 현재 BIM 소프트웨어에서 기술적으로 토공객체를 솔리드로 모델링하기 어려우므로 IFC 적용을 유보하고 기존방식으로 토공정보를 별도 관리한다.

(라) 토공은 시설물별로 방향 공간으로 분류하고 본선의 구간, IC/JCT의 램프 그리고 주요 시설별로 구분하여 모델링 한다.

(마) 토공 본선은 장대교량이나 터널 등에 의한 토공의 유용을 고려하여 구간을 분할하여 정보모델을 관리한다.

<표 2-44> 토공 시설 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
토공	본선,IC/JCT,휴게소	공통,상행,하행	구간명, 램프명, 도로명, 휴게소명
			

(바) 확장 공간별로 토공 부위를 부지준비, 흙깍기, 흙운반, 흙쌓기, 토공기타로 분류하고, 각 부위별로 작업단위로 구성하고, 각 작업단위는 형상이나 규격 등에 따라 다음과 같이 BIM 객체(Object)로 구성한다.

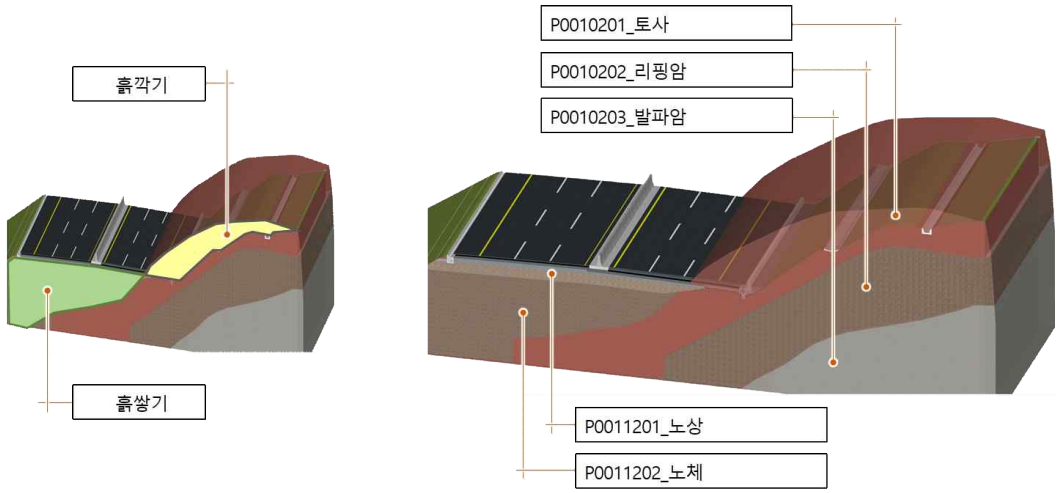
<표 2-45> 토공 작업 구성분류

Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위분류	작업단위
구간명, 램프명, 도로명, 휴게소명	부지준비	기존구조물깨기, 표토제거, 벌개제근및가로수제거, 부지준비기타
	흙깍기	토사, 리핑암, 발파암, 층따기, 흙깎기기타
	흙운반	유용토운반, 순쌓기운반, 사토, 흙운반기타
	흙쌓기	노체, 노상, 녹지대, 측구뚝쌓기, 노상준비공, 쌓기비탈면다짐, 흙쌓기기타
	토공기타	토공규준틀설치, 연약지반처리공, 토공기타

(사) BIM 객체모델은 속성세트(Pset)를 포함하고 있어야 하며, 수량속성세트(Qset)를 포함하거나 연계한다. 토공 BIM 객체가 없는 경우는 데이터 형태로 작업단위 분류와 수량속성세트(Qset)를 연계한다.

<표 2-46> 토공 객체구성 사례

Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위	작업단위	
흙깍기	토사	P0011101_토사
	리핑암	P0011102_리핑암
	발파암	P0011103_발파암
흙쌓기	노체	P0011201_노체
	노상	P0011202_노상



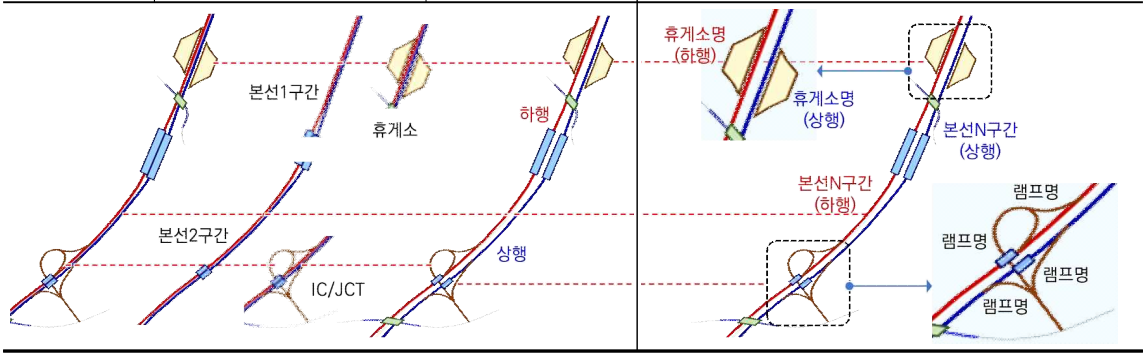
2.6.4 배수공 모델링

(가) 배수공은 기하구조 및 토공 설계가 수행된 이후에 모델링을 추진한다.

(나) 배수공은 토공과 동일하게 시설물별로 방향 공간으로 분류하고 본선의 구간, IC/JCT의 램프 그리고 주요 시설별로 구분하여 모델링 한다.

<표 2-47> 배수공 시설 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
배수공	본선,IC/JCT,휴게소	공통,상행,하행	구간명, 램프명, 도로명, 휴게소명



(다) 확장 공간별로 배수공 부위를 측구, 맹암거, 배수관, 집수정 배수시설기타로 분류하고, 각 부위별로 배수시설 객체를 작업단위로 분류하고 객체 형상이나 규격 등에 따라 BIM 객체(Object)로 구성한다.

<표 2-48> 배수공 작업 구성분류

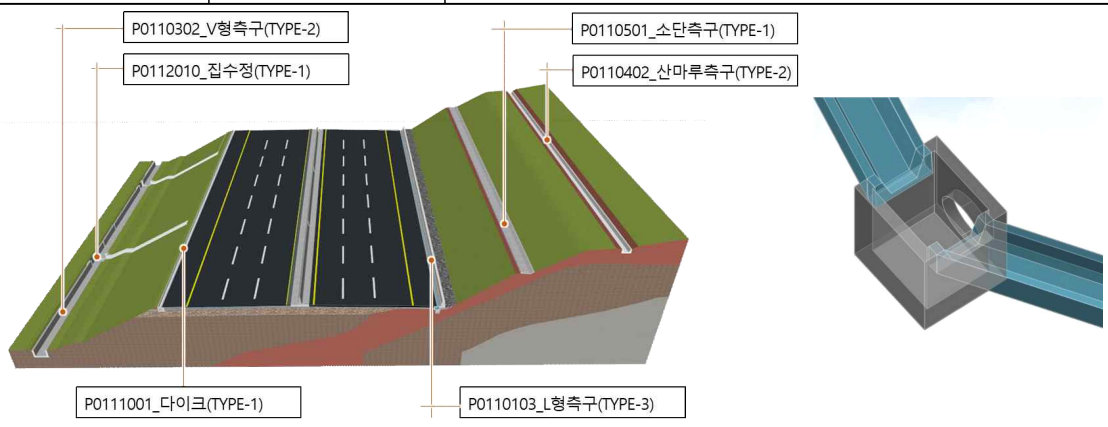
Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위분류	작업단위
구간명, 램프명, 도로명, 휴게소명	측구	토공, L형측구, U형측구, V형측구, 산마루측구, 소단측구, 다이크, 측구기타
	맹암거	맹암거, 맹암거기타
	배수관	토공, 횡배수관, 종배수관, 배수관기타
	집수정	집수정, 집수정기타
	배수시설기타	토공, 수로보호공, 도수로, 용수개거, 가배수관, 가시설공, 수문, 우수받이및연결관, 맨홀공, 배수시설기타

(라) 배수공 횡단요소는 표준 횡단면도를 구성할 때 배수공 요소를 포함하여 정의한다. 측구, 다이크, 맹암거 등과 같이 노면 배수 구조물은 단면을 횡단에서 구성하고 도로 계획면을 따라 연속으로 배치한다.

(마) 배수공의 구조물 요소인 종배수관, 횡배수관, 맨홀, 집수정 등은 독립적으로 구성하고 도수로는 흙쌓기 경사면을 반영하여 배치한다.

<표 2-49> 배수공 객체구성 사례

Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위분류	작업단위	
측구	L형측구	P0110103_L형측구(TYPE-3)
	U형측구	P0110201_U형측구(TYPE-1)
	V형측구	P0110302_V형측구(TYPE-2)
	산마루측구	P0110402_산마루측구(TYPE-2)
	소단측구	P0110501_소단측구(TYPE-1)
	다이크	P0111001_다이크(TYPE-1)
집수정	집수정	P0112010_흙깍기부집수정(TYPE-1)

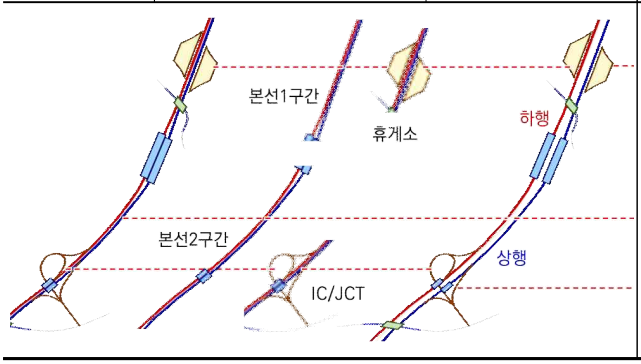
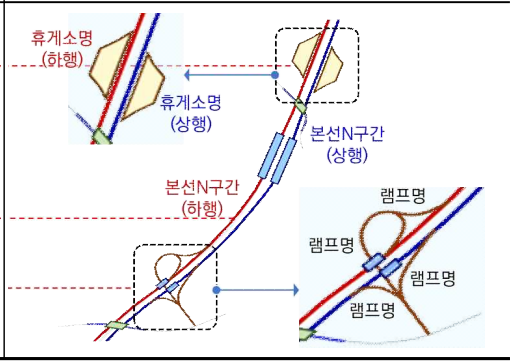


2.6.5 포장공 모델링

(가) 포장공은 기하구조 및 토공 설계가 수행된 이후에 모델링을 추진한다.

(나) 포장공은 토공과 동일하게 시설물별로 방향 공간으로 분류하고 본선의 구간, IC/JCT의 램프 그리고 주요 시설별로 구분하여 모델링 한다.

<표 2-50> 포장공 시설 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
포장공	본선,IC/JCT,휴게소	공통,상행,하행	구간명,램프명,도로명,휴게소명
			

(다) 확장 공간별로 포장공 부위를 포장의 종류에 따라 시멘트콘크리트, 아스팔트콘크리트, 포장기타로 분류하고, 각 부위별로 포장층 등 객체를 작업단위로 분류하고 객체 형상이나 규격 등에 따라 BIM 객체(Object)로 구성한다.

<표 2-51> 포장공 작업 구성분류

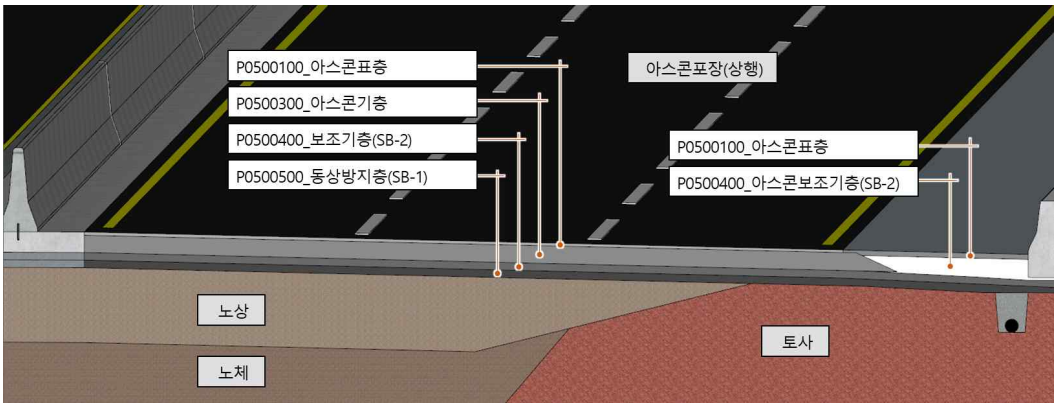
Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위분류	작업단위
구간명, 램프명, 도로명, 휴게소명	시멘트콘크리트	동상방지층, 보조기층, 콘크리트기층, 콘크리트포장, 줄눈설치공, 콘크리트포장기타
	아스팔트콘크리트	동상방지층, 보조기층, 프라임코팅, 택코팅, 기층, 중간층, 표층, 표층(특수아스콘), 길어깨포장, 아스팔트포장기타
	포장기타	교면포장, 크라샤, 콘크리트배치플랜트, 절삭후아스콘덧씌우기, 골재생산(구입)및운반, 소형고압블럭포장, 포장기타

(라) 포장공의 횡단요소는 표준 횡단면도를 구성할 때 포장공 객체를 포함하여 정의한다. 포장공의 구성요소는 도로 본포장과 길어깨부를 포장의 종류에 따른 포장층 단면을 횡단에서 구성하고 도로 계획면을 따라 연속으로 배치한다.

(마) 포장공은 기계포장 부위와 인력포장 부위를 구분하여 모델링 한다.

<표 2-52> 포장공 객체구성 사례

Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위분류	작업단위	
아스팔트콘크리트	표층	P0500100_표층
	중간층	P0500200_중간층
	기층	P0500300_기층
	보조기층	P0500400_보조기층
	동상방지층	P0500500_동상방지층



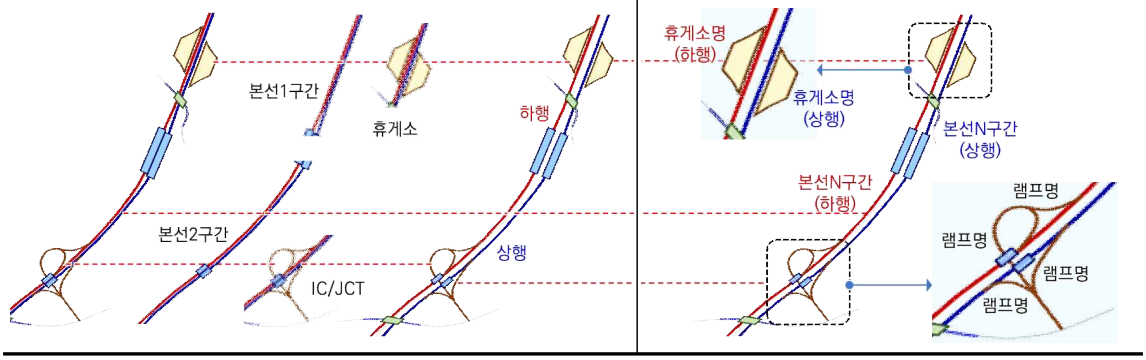
2.6.6 교통안전시설공 모델링

(가) 교통안전시설공은 기하구조, 토공 및 포장공 설계가 수행된 이후에 모델링을 추진한다.

(나) 교통안전시설공은 토공과 동일하게 시설물별로 방향 공간으로 분류하고 본선의 구간, IC/JCT의 램프 그리고 주요 시설별로 구분하여 모델링 한다.

<표 2-53> 교통안전시설공 시설 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
포장공	본선,IC/JCT,휴게소	공통,상행,하행	구간명,램프명,도로명,휴게소명



(다) 확장 공간별로 교통안전시설공 부위를 도로안전안내시설, 도로안전시설, 교통통제시스템, 교통안전시설기타로 분류하고, 각 부위별로 교통안전시설 객체를 작업단위로 분류하고 객체 형상이나 규격 등에 따라 BIM 객체(Object)로 구성한다.

<표 2-54> 교통안전시설공 작업 구성분류

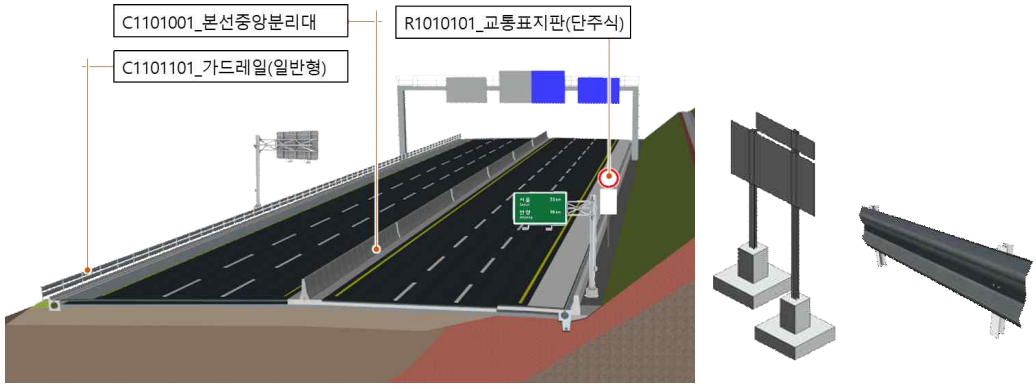
Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위분류	작업단위
구간명, 램프명, 도로명, 휴게소명	도로안내안전표식	교통표지판, 시선유도표시, 노면표시, 도로안내안전표식기타
	도로안전시설	가드레일, 중앙분리대, 낙석방지시설, 가드휀스, 미끄럼방지시설, 충격흡수시설, 현광방지시설, 긴급제동시설, 도로안전시설기타
	교통통제시스템	교통신호기, 교통통제시스템기타
	교통안전시설기타	교통안전시설기타

(바) 교통안전시설공은 횡단요소는 표준 횡단면도를 구성할 때 교통안전시설공 객체를 포함하여 정의한다. 중앙분리대, 가드레일, 차선 등과 같이 설치 위치와 규격을 횡단에서 구성하고 도로 계획면을 따라 연속으로 배치한다.

(사) 교통안전시설공의 시설물 요소인 교통표지판, 낙석방지시설, 가드휀스, 현광방지시설 등은 독립적으로 구성하고 도로의 횡단과 평면에서 설치 위치를 결정하여 배치한다.

<표 2-55> 교통안전시설공 객체구성 사례

Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위분류	작업단위	
도로안내안전표식	교통표지판	P1100101_교통표지판(단주식)
		C1100102_교통표지판(원형표지판)
		R1010101_교통표지판(단주식)
도로안전시설	가드레일	C1101101_가드레일(일반형)
	중앙분리대	C1101001_본선중앙분리대
	낙석방지시설	R1011201_낙석방지울타리(토공용)
	미끄럼방지시설	R1012000_미끄럼방지시설

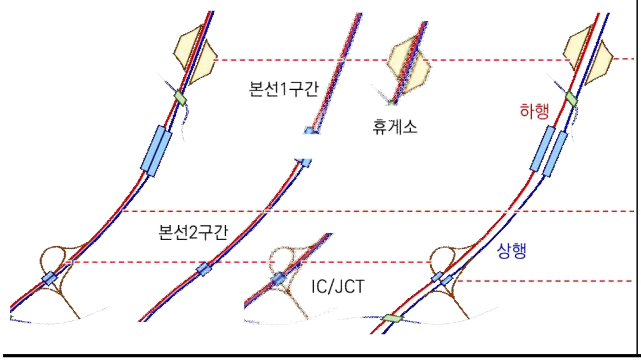
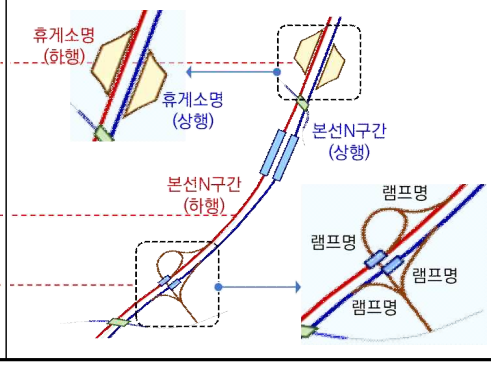


2.6.7 부대공 모델링

(가) 부대공은 기하구조, 토공 및 포장공 설계가 수행된 이후에 모델링을 추진한다.

(나) 부대공은 토공과 동일하게 시설물별로 방향 공간으로 분류하고 본선의 구간, IC/JCT의 램프 그리고 주요 시설별로 구분하여 모델링 한다.

<표 2-56> 부대공 시설 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
부대공	본선,IC/JCT,휴게소	공통,상행,하행	구간명, 램프명,도 로명, 휴게소명
			

(다) 확장 공간별로 부대공 부위를 도로안내표지판, 부대시설, 가시설, 부대기타로 분류하고, 각 부위별로 교통안전시설 객체를 작업단위로 분류하고 객체 형상이나 규격 등에 따라 BIM 객체(Object)로 구성한다.

<표 2-57> 부대공 작업 구성분류

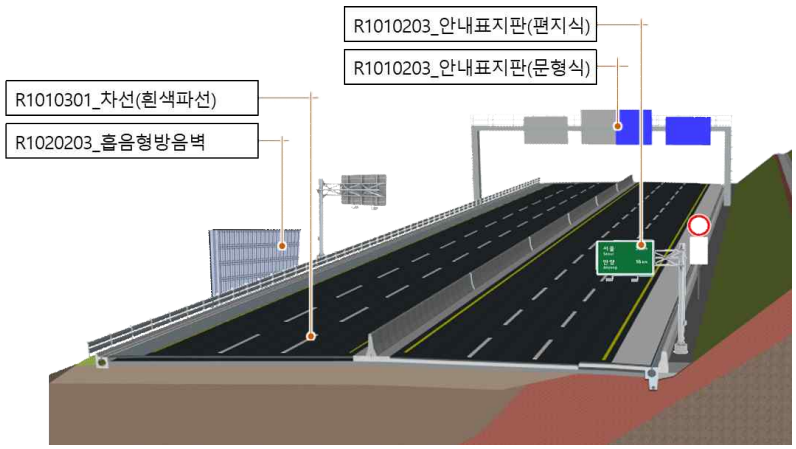
Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위분류	작업단위
구간명, 램프명, 도로명, 휴게소명	도로안내표지판	도로안내표지판, 도로안내표지판기타
	부대시설	방음벽, 깍기부점검로, 버스정차대계단, 수로보호공, 잡초성장억제시설, 식재공, 공동구, 초기우수처리시설, 접도구역경계표주, 부대시설기타
	가시설	방호시설, 축중기설치, 지장가옥철거, 공사용진입가도, 공사중교통관리, 가설사무실, 공사안내간판, 가시설기타
	부대기타	기존도로유지보수, 부대기타

(라) 부대공의 횡단요소는 표준 횡단면도를 구성할 때 부대공 객체를 포함하여 정의하고 도로 계획면을 따라 연속으로 배치한다.

(마) 부대공의 시설물 요소인 도로안내표지판, 방음벽 등은 독립적으로 구성하고 도로의 횡단과 평면에서 설치 위치를 결정하여 배치한다.

<표 2-58> 부대공 객체구성 사례

Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위분류	작업단위	
도로안내표지판	도로안내표지판	P1110102_안내표지판(복주식)
		P1110103_안내표지판(편지식)
		R1020102_안내표지판(복주식)
부대시설	방음벽	P1111001_L형방음벽기초(TYP-1)
		R1020203_흡음형방음벽(H=3.0M)
	깍기부점검로	R021000_깍기부점검로
	수로보호공	R0021100_수로보호공



2.6.8 교량시설

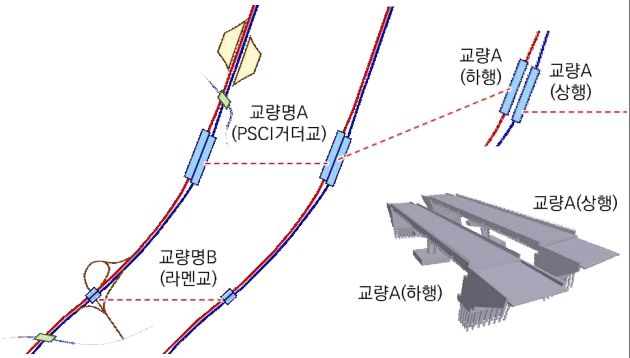
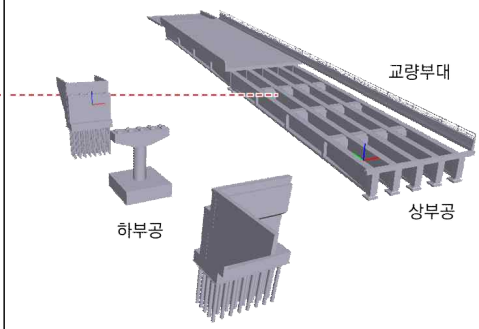
(가) 교량시설은 구축된 지형·지층 정보를 기반으로 설계된 도로의 기하구조(평면선형, 종단선형 및 횡단구성 등)를 반영하여 모델링 한다.

(나) 시설물 분류에서는 교량명을 부여하여 분류하고 교량형식에 따라 코드를 순차부여 한다. 예) 대하교(PSCI거더) : F1512101, 청천대교(PSCI거더교) : F1512102

(다) 방향 공간에 따라 상·하행을 분리하여 별도 교량으로 모델링하고 수량산출도 분리하여 집계한다. 장대교량이나 특수교량인 경우는 공법이나 모델의 크기에 따라 하나의 교량을 경간 단위로 분할하여 모델링 할 수 있다.

(라) 확장 공간은 교량의 상부공, 하부공, 부대공으로 분류하여 교대, 교각 및 상부형식 등에 따라 모델링 한다.

<표 2-59> 교량 시설 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
구조물공	교량명(형식)	공통,상행,하행	하부공, 주탑, 상부공, 교량부대
			

(마) 확장 공간별로 교량공 하부공 부위는 교대와 교각으로 분류하고 각 부위를 구성하는 부재 객체는 작업단위로 구성한다. 교량의 부위는 형식에 따라 다양한 부재로 조합 구성된다.

(바) 교량의 부위별로 상세한 작업단위(부재)로 분류하고 객체 형상이나 규격 등에 따라 BIM 객체(Object)로 구성한다

(사) 교량 부위를 복수의 부재로 공장제작(Prefab)된 경우는 작업단위 혹은 부위분류를 통합하는 등 분류 구성을 탄력적으로 적용할 수 있다.

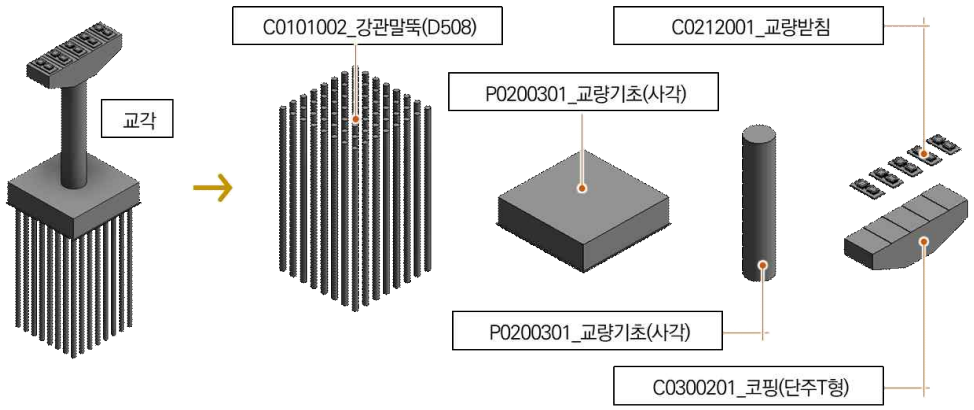
<표 2-60> 교량 작업 구성분류

Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위분류	작업단위
하부공	교대	토공, 하부기초, 기초, 벽체, 교좌장치, 접속슬래브, 교대기타
	교각	토공, 하부기초, 기초, 기둥, 코핑, 교좌장치, 교각기타
주탑	주탑	토공, 하부기초, 기초, 주탑, 가로보, 정착구, 주탑기타
	케이블	케이블, 정착부, 케이블기타
	앵커리지	토공, 기초, 본체, 정착구, 앵커리지기타
	주탑기타	탑정, 주탑기타
상부공	거더	거더제작, 거더설치, 거더기타
	슬래브	SEG, 슬래브기타
	상부기타	신축이음, 난간설치, 중앙분리대, 낙하물방지공, CoverPlate, 상부기타
교량부대	교량부대	배수시설, 교명판및설명판, 측량기준점설치, 교량유지관리표지판, 안전점검통로, 가도및축도, 가시설, 교량부대기타

(아) 교량의 부위는 구조물 형식에 따라 다양한 작업단위의 객체들로 조합되도록 구성하고 객체의 형상에 따라 세부적인 객체를 BIM 라이브러리로 정의하여 활용한다.

<표 2-61> 교량 교각 객체구성 사례

Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위분류	작업단위	
교각	하부기초	C0101002_강관말뚝(D508)
	기초	P0200301_교량기초(사각)
	기둥	P0200401_교량기둥(원형)
	코핑	P0300201_코핑(단주T형)
	교좌장치	C0212001_교량받침(판형)



2.6.9 터널공 모델링

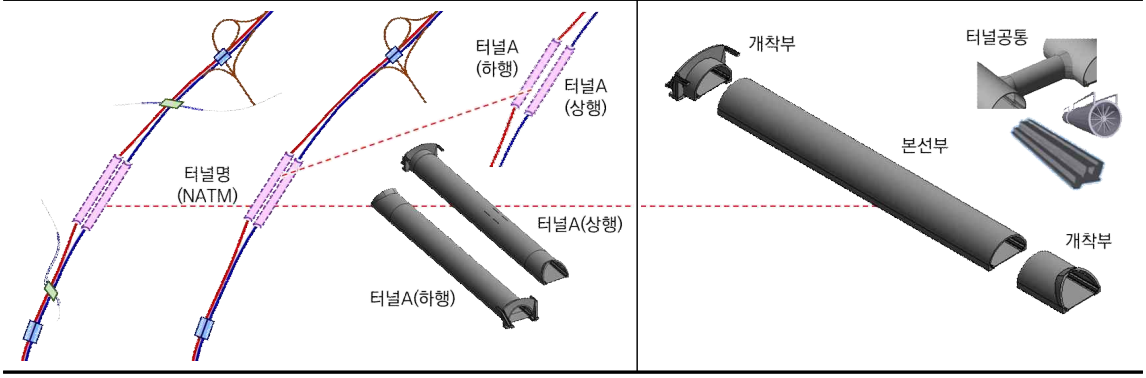
(가) 터널시설은 구축된 지형·지층 정보를 기반으로 설계된 도로의 기하구조(평면선형, 종단선형 및 횡단구성 등)를 반영하여 모델링 한다.

(나) 방향 공간에 따라 상·하행을 분리하여 별도 터널로 모델링하고 수량산출도 분리하여 집계한다. 장대터널인 경우는 모델의 크기에 따라 하나의 터널을 임의로 구간으로 분할하여 모델링 할 수 있다.

(다) 확장 공간은 터널의 개착부, 본선부, 터널공통으로 분류하여 갱문, 터널굴착 형식 등에 따라 모델링 한다.

<표 2-62> 터널 시설 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
터널공	터널명(형식)	공통,상행,하행	개착부, 본선부, 터널공통



(라) 확장 공간별로 터널공 개착부는 시점부와 종점부, 본선부는 굴착, 지보, 라이닝 등으로 분류하고 각 부위를 구성하는 부재 객체는 작업단위로 구성한다. 터널의 부위는 형식에 따라 다양한 부재로 조합 구성된다.

<표 2-63> 터널 작업 구성분류

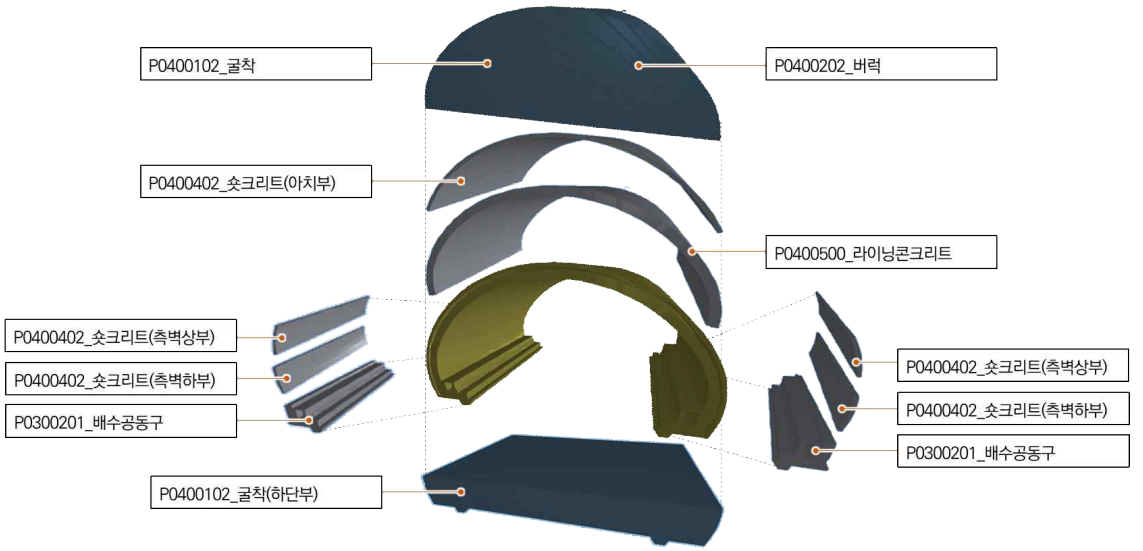
Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위분류	작업단위
개착부	시점부	토공, 개착터널, 갱문면벽, 갱문옹벽, 벨마우스, 시점부기타
	종점부	토공, 개착터널, 갱문면벽, 갱문옹벽, 벨마우스, 종점부기타
본선부	굴착및버럭	굴착, 버럭처리, 굴착및버럭기타
	지보공	강지보공, 숏크리트및버럭, 록볼트공, 지보공기타
	라이닝	라이닝콘크리트, 라이닝기타
	본선부기타	방수공, 배수공, 공동구뚜껑, 부대시설공, 계측, 강관다단그라우팅, 본선부기타
터널공통	터널부속시설	연결통로, 옥외공동구, 터널부속시설기타
	터널부대	오폐수처리시설, 터널부대기타

(마) 터널의 부위별로 상세한 작업단위(부재)로 분류하고 객체 형상이나 규격 등에 따라 BIM 객체(Object)로 구성한다.

(바) 터널의 부위는 굴착공법에 따라 다양한 작업단위의 객체들로 조합되도록 구성하고 객체의 형상에 따라 세부적인 객체를 BIM 라이브러리로 정의하여 활용한다.

<표 2-64> 터널 본선 객체구성 사례

Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위분류	작업단위	
굴착및버럭	굴착	P0400102_굴착
	버럭처리	P0400202_버럭
지보공	숏크리트	P0400402_숏크리트(아치부)
		P0400402_숏크리트(측벽)
라이닝	라이닝	P0400500_라이닝콘크리트
본선부기타	배수공	P0300201_배수공동구
	공동구뚜껑	C0121104_공동구뚜껑



2.6.10 기타 구조물 모델링

(가) 고속도로분야의 기타 구조물은 통로암거, 수로암거, 옹벽 등이 있으며, 사례로 암거 구조물 모델링 기준을 제시한다.

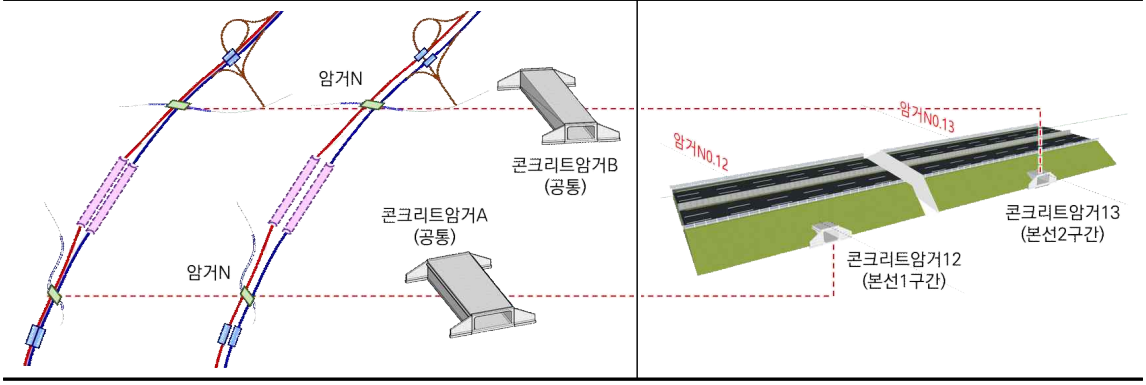
(나) 그 외에 표지판 기초, 맨홀, 도수로 등 다양한 소규모 구조물들이 있으나 세부적인 모델링 원칙은 주요 구조물과 동일한 방법을 적용한다.

(다) 암거와 옹벽은 방향 공간에 따라 구조물이 위치하는 상행, 하행 또는 공통으로 분류하고, 확장 공간에 따라 구조물이 위치하는 본선의 구간, 램프로 구분하여 모델링 한다.

(라) 암거의 경우 토공 성토부와 경사면 등을 연계하여 다수의 암거를 모델링하거나 개별적으로 모델링하여 독립적으로 관리할 수 있다.

<표 2-65> 암거 구조물 구성분류

Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
공종	시설물	방향공간	확장공간
구조물공	콘크리트암거	공통,상행,하행	구간명, 램프명, 도로명



(마) 확장 공간별로 입구부, 출구부, 본체 등으로 분류하고 각 부위를 구성하는 부재 객체는 작업단위로 구성한다.

(바) 암거의 부위별로 상세한 작업단위(부재)로 분류하고 객체 형상이나 규격 등에 따라 BIM 객체(Object)로 구성한다.

(사) PC 암거의 경우 부위나 작업단위를 통합하는 등 분류 구성을 탄력적으로 적용할 수 있다.

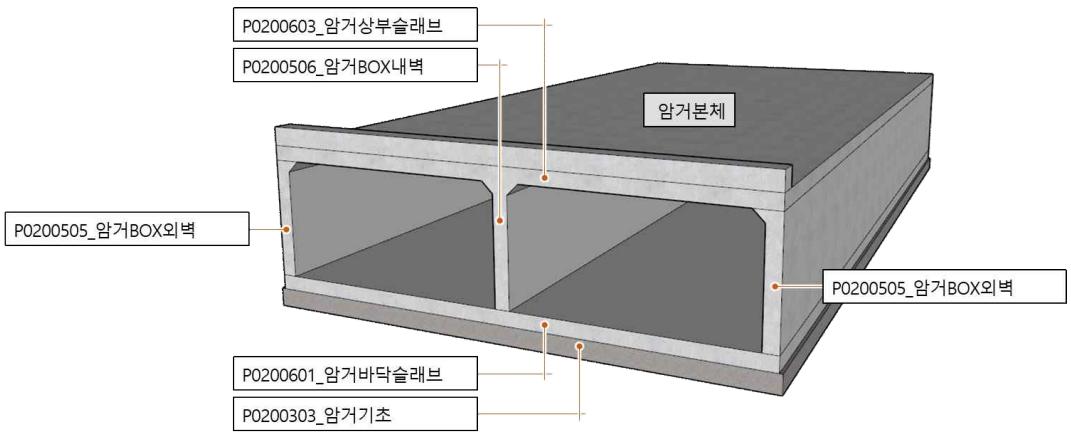
<표 2-66> 암거 작업 구성분류

Level 5	Level 6	Level 7
확장공간	부위분류	작업단위
구간명, 램프명, 도로명	입구부	토공, 구조물, 입구부기타
	출구부	토공, 구조물, 출구부기타
	본체	토공, 구조물, 본체기타
	암거부대	암거부대기타

(아) 암거의 부위는 암거 련수에 따라 다양한 작업단위의 객체들로 조합되도록 구성하고 객체의 형상에 따라 세부적인 객체를 BIM 라이브러리로 정의하여 활용한다.

<표 2-67> 암거 본체 객체구성 사례

Level 6	Level 7	BIM객체(BIM Object)
부위분류	작업단위	
본체	구조물	P0200303_암거기초
		P0200601_암거바닥슬래브
		P0200603_암거상부슬래브
		P0200505_암거BOX외벽
		P0200506_암거BOX내벽



2.6.11 도로관리시설 모델링

(가) 고속도로에는 토목시설 외에 휴게소, 영업소, 터널관리소 등 도로관리시설이 있으며 이 경우 건축, 기계설비, 전기설비, 조경, 광통신 등의 BIM 데이터 구축이 필요하다.

(나) 고속도로 도로관리시설의 BIM 데이터 작성은 아래 관련분야의 BIM 적용 지침을 참조하여 모델링 한다.

- 건축분야 BIM 적용가이드(국토교통부, 2010)
- 시설사업 BIM적용 기본지침서(조달청, 2015)
- BIM Guide for FM(한국건설기술연구원, 2016)

(다) 별도의 작성기준이 제시되지 않는 경우 조달청에서 발간한 “시설사업 BIM 적용 기본지침서” 최신 개정본을 참조하여 작성한다.

2.7. BIM 실행문서

2.7.1 BIM 수행계획서(BEP)

(가) BIM 수행계획서(BEP, BIM Execution Plan)는 BIM 성과품 작성에 있어서 필요한 세부적인 요구사항과 기준을 정하여 체계적이고 일관된 BIM 성과품을 확보하기 위한 BIM 실행문서이다.

(나) 우리공사는 BIM 사업발주 이전에 'BIM 사업내용서'나 '입찰안내서'에 BIM 목표와 활용방안을 명시적으로 기술한다.

(다) BIM의 목표와 활용방안이 설정되면 사업의 추진 단계에 따른 BIM 수행계획을 수립한다. 수행계획은 사업 착수단계에서 사업성격에 따라 발주처가 직접 수립하거나 사업 수급자가 작성하여 제출한다. 턴키방식 발주시에는 수급인이 BIM 수행계획서(BEP)를 제안하여야 한다.

(라) 사업 초기에 계약상대자는 사업내용서와 본 지침서, 우리공사의 요구사항 등에 부합되게 BIM 수행계획서를 작성하고 정해진 기한 내 제출 후 우리공사의 승인을 받아야 한다.

(마) 계약상대자는 'BIM 수행계획서'를 기반으로 BIM 업무를 수행하여야 하며, 분야별, 단계별 수행한 BIM 업무내용과 수행결과 성과품을 감독원에게 보고하여야 한다.

(바) 사업 진행 중 사업의 여건변화(기술, 제도 등), 우리공사의 요구사항, 계약상대자의 제안사항 등에 따른 BIM 수행계획서 변경이 필요한 경우, 감독원과 계약상대자가 사전협의 후 수행계획서를 개정하여 발주부서의 변경승인을 득해야 한다.

(사) BIM 수행계획서는 사업개요, 사업정보, 사업목표 및 활용방안, 조직구성 및 역할, BIM 활용절차, 협업절차, 품질관리, 성과물의 정의 등을 포함하여 계획서를 작성하고, 이를 우리공사에 제출하여야 한다.

(아) 상세한 BIM 수행계획서는 'EX-BIM 가이드라인'과 '고속도로 스마트 설계지침'을 참조하여 작성한다.

2.7.2 BIM 결과보고서

(가) BIM 결과보고서는 적용사업 납품단계에서 BIM 성과품이 BIM 수행계획서 준용 여부와 성과품의 품질확보를 확인할 수 있도록 기준을 정하여 체계적이고 일관된 BIM 성과품을 확보하기 위한 BIM 실행문서이다.

(나) 'BIM 결과보고서'는 BIM 수행결과를 보고서 형식으로 작성하며, 준공 성과품 제출 시 작성하여 제출하여야 한다.

(다) 'BIM 결과보고서'는 BIM 수행 내용 및 결과를 파악할 수 있는 내용으로 작성되어야 하며, 사업내용 및 특성에 따라 감독원과 협의하여 양식을 수정하거나 보완하여 작성할 수 있다

(라) BIM 결과보고서는 BIM 사업개요, 수행환경 및 주요현황, BIM 수행내용, BIM 수행결과 등 세부적인 BIM 적용결과를 보고서로 작성하고, 우리공사에 제출하여야 한다.

(마) 상세한 BIM 결과보고서는 'EX-BIM 가이드라인'과 '고속도로 스마트 설계지침'을 참조하여 작성한다.

2.7.3 BIM 검토보고서

(가) BIM 검토보고서는 BIM간섭검토보고서, BIM오류검토보고서, 주요수량검토보고서, BIM품질검토보고서 등이 있으며 BIM 결과보고서에 포함하여 제출함을 원칙으로 하며 필요시 별도로 제출할 수 있다.

(나) 제반 검토보고서는 세부적인 검토 결과의 나열이 아니라 검토 후 반영한 이력을 정리하여 제출한다.

(다) 상세한 BIM 검토보고서 작성기준은 'EX-BIM 가이드라인'과 '고속도로 스마트 설계지침'을 참조하여 작성한다.

2.8. BIM 데이터 정보모델 통합관리

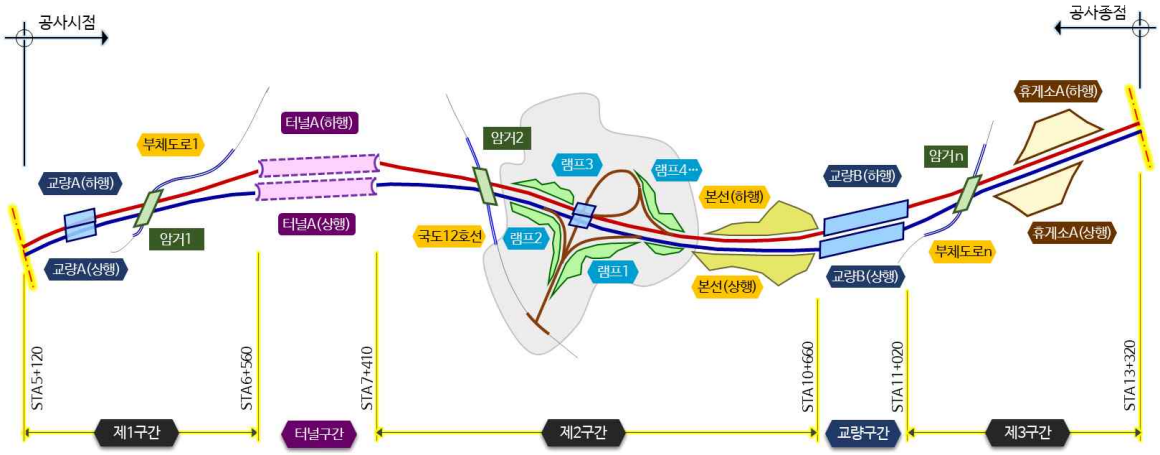
2.8.1 도로 구간분할

(가) 도로는 선형의 도로객체와 비선형의 구조물 객체로 구성되며 도로구간에 연속 또는 분산 배치되어 있다.

(나) 도로 본선은 토공의 유용을 고려하여 장대 교량이나 터널을 기준으로 구간을 분할하고 IC, JCT도 하나의 구간으로 취급한다. 대규모 토공이 연속되는 경우는 깍기와 쌓기가 변하는 지점을 기준으로 구간을 분할하여 정보를 구축할 수 있다.

(다) 현장의 여건을 반영하기 어려운 설계단계에서는 본선은 분할하지 않고 정보를 구축할 수 있다.

(라) 본선 이외에 교량, 터널, 암거, IC, JCT의 램프, 부체도로 및 법정도로는 하나의 독립된 객체로 분리하여 모델정보를 구축한다.



<그림 2-22> 도로 구간분할 개념도

(마) 구간 분할된 본선 토공이나 시설물 등은 공간에 중첩 배치할 경우 전체가 물리적으로 병합 구성되어야 하며 분류체계 등 논리적인 정보 또한 오류 없이 병합되어야 한다.

2.8.2 BIM 정보모델 통합구성

(가) BIM 정보모델은 사업단위로 하나 이상의 다수 정보와 모델로 구성된다. 사업별로 작성된 정보모델은 물리적, 논리적으로 하나의 사업으로 통합 관리되어야 한다.

(나) 사업별 BIM 모델은 IFC 표준포맷으로 통합되어야 한다. IFC 표준포맷으로 정보모델을 통합할 때 형상이 변형되거나 속성정보 등이 손실되는 경우 원본과 동일하게 보완하여 통합하여야 한다.

(다) BIM 소프트웨어가 IFC 포맷을 지원하지 못하거나 제한적인 경우는 감독원과 협의하여 방안을 마련해야 한다.

(라) BIM 정보모델의 구성은 원칙적으로 발주 사업별로 구성한다. 단, 대상 사업을 단계별로 추진하는 경우나 대상 사업의 규모가 큰 경우는 별도로 구성할 수 있으며

분할은 가급적 최소화해야 한다.

(마) 사업별 세부 정보모델의 구성은 지형과 연계되고 횡단구성에 포함되며 연속 배치되는 포장공 같은 통합모델과 교량과 같이 구조물별로 별도 파일로 구성되는 독립모델, 분산된 위치를 갖는 복수의 시설물을 하나의 파일에 배치되는 복수모델 구성방법을 권장한다.

<표 2-67> 정보모델 구성방법

모델구성 방법	모델구성 설명 및 대상
통합모델구성	사업별로 지형과 연계되어 횡단에 포함되는 상호연관 관계가 큰 공종을 하나의 파일에 구성 예) 선형, 토공, 측구, 포장공, 중앙분리대 등
독립모델구성	독립적으로 건설되는 구조물을 대상으로 하나의 파일에 시설물 별로 각각 별도구성 예) 교량, 터널, 암거, 옹벽, 배수관 등
복수모델구성	사업별로 분산된 위치를 갖은 작은 복수의 시설물을 하나의 파일에 구성 예) 도수로, 표지판, 방음벽, 낙석방지울타리, 가드레일 등

(바) 동일한 시설, 공종이라도 정보모델 구성범위 규모가 하나의 모델로 다루기 어려운 경우는 모델관리 효율성을 고려하여 분리 구성한다. 정보모델 구성의 예외적용이 필요한 경우는 감독원과 협의 후 'BIM 수행계획서'에 명시하고 적용한다.

(사) 선형 도로객체의 모델링은 토공, 포장공, 배수공, 부대공 등으로 구성되며, 작업분류체계에 의해 본선, IC/JCT, 부체도로 및 휴게소로 구분하여 모델링 한다.

(아) 선형 도로객체 BIM 데이터 모델은 좌표체계, 단위, 축척, 방위각 등을 일관성 있게 부여하여야 하며 공종별, 시설별로 모델을 중첩하여 구성할 경우 물리적으로 완전하게 병합되어야 한다.

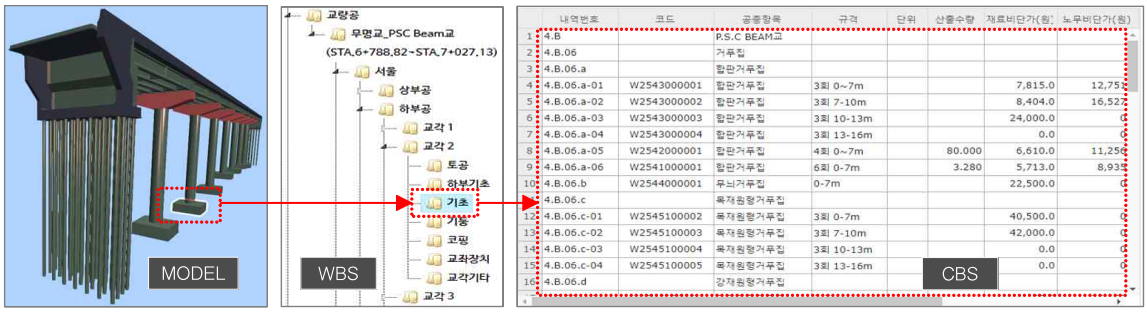
(자) 비선형 구조물인 교량, 터널, 암거나 표지판, 방음벽 등 다수의 구조물이나 시설물 모델을 중첩하여 구성할 경우 물리적으로 완전하게 병합되어야 한다.

(차) BIM 모델이 물리적으로 병합된 경우에도 부여된 작업분류체계(WBS)와 객체분류체계(OBS)에 의해 논리적으로 완전히 병합되어야 한다.

(카) BIM 모델의 논리적인 분류체계의 병합과 마찬가지로 수량, 시공 및 유지관리 등 관련 속성정보가 변형되지 않고 완전히 병합되어야 한다.

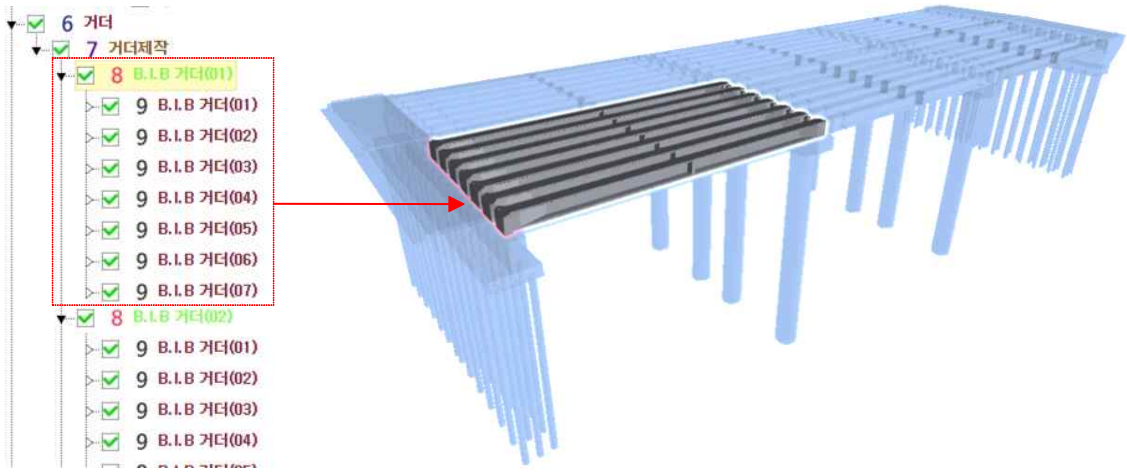
(타) BIM 데이터 작성결과는 모델과 연동되는 객체단위의 분류체계와 해당부위의 내역정보 및 관리정보가 구축되어 있어야 한다.

(파) 작업분류체계(WBS)와 작업공종별 내역정보가 연계된 데이터를 추출할 수 있어야 하고 작업공종은 모델객체와 연동되도록 정보를 구축하여 도로통합플랫폼에서 활용되도록 해야 한다.



<그림 2-23> 모델-WBS-CBS 정보 연계구성

(하) 유지관리대상에 대해서 객체분류체계에 의한 세부적인 부재관리를 위한 부재목록이 관리될 수 있도록 분류되고 목록화가 가능해야 한다.



<그림 2-24> BIM 부재별 유지관리 연계활용

2.8.3 BIM 통합정보모델 활용 및 응용

(1) BIM 통합정보모델 활용

(가) 다수의 파일로 분할된 토공 및 구조물 등 정보모델을 하나의 공간에 중첩 배치할 경우 전체가 좌표기반으로 물리적 공간에서 통합 구성되어야 한다. 이때 본 지침의 BIM 데이터 작성기준을 준용하여 단위, 축척, 좌표계 및 표고 정보체계를 적용한다.

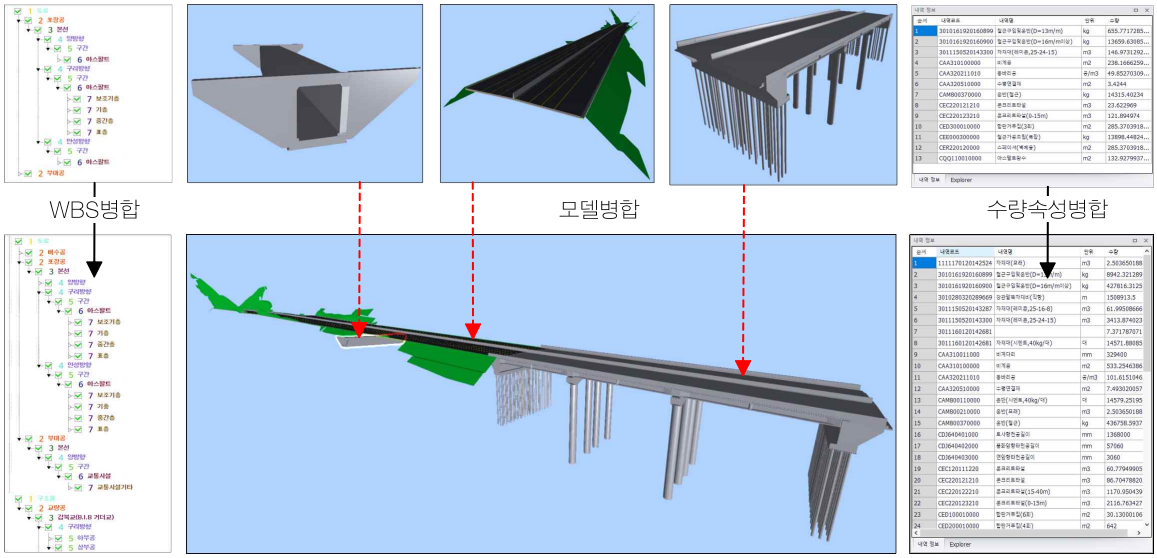
(나) 사업별 정보모델의 물리적인 병합 또는 분리가 이루어지는 경우 서로 다른 시설 또는 공종별 작업분류체계(WBS)가 논리적으로 추가되거나 제거되어 통합적으로 공정관리 등을 할 수 있어야 한다.

(다) 사업별 정보모델의 물리적인 병합 또는 분리가 이루어지는 경우 시설, 공종, 부위, 부재 등 분류에 의한 수량, 내역, 공사비 정보 등이 논리적인 오류없이 병합 또는 분리되어 내역과 공사비를 통합적으로 관리할 수 있어야 한다.

(라) BIM 정보모델 통합관리는 작성단계에서 표준체계를 적용하고, 본 지침의 BIM 성과품 납품체계를 준용하여야 한다.

(마) BIM 정보모델 통합관리는 BIM 납품관리시스템, 도로통합플랫폼과 연계되어야 활용이 가능해지므로 우리공사의 별도 제시에 의해 통합관리와 활용을 한다.

(바) 다음 그림은 BIM 정보모델의 물리적 통합과 작업분류체계(WBS) 및 내역분류체계(CBS)의 논리적 통합관리와 활용 개념도이다.



<그림 2-25> BIM 정보모델 통합관리 및 활용

(2) BIM 통합정보모델 응용

(가) 스마트건설의 첨단 IoT기술과 연계한 드론, 모듈화 설계, 자동설계, 기계시공, 가상공간 시공관리 및 유지관리, 디지털트윈 등은 표준체계에 의해 통합된 정보모델을 기반으로 구현하여야 한다.

(나) 통합된 BIM 정보모델은 GIS 기반의 공간분석, 모빌리티, 환경분석 등에 활용이 가능하도록 제공한다. 이러한 정보는 IFC 포맷과 데이터베이스 형태의 속성정보를 BIM 서버를 통해 공유, 연계되도록 한다.

빈 페이지

제3장 BIM 성과품 납품기준

빈 페이지

제3장 BIM 성과품 납품기준

3. BIM 성과품 납품기준

3.1. BIM 성과품 납품체계

3.1.1 BIM 성과품 납품체계

(1) 기본원칙

(가) 제출되는 BIM 성과품은 BIM 전면수행에 따라 산출된 성과품을 말하며, BIM 모델을 기본적으로 제출하고 이로부터 추출 및 가공된 BIM 성과품 파일을 제출해야 한다.

(나) BIM 납품 성과품은 필수 성과품과 선택 성과품으로 구분된다. 필수 성과품은 BIM 설계도면과 관련 설계문서로 반드시 제출해야 하는 대상이고, 선택 성과품은 발주부서가 입찰안내서에 명시하지 않은 추가적으로 요구하는 성과품이다.

(다) BIM 성과품은 발주하는 사업별로 또는 단계별로 본 지침의 BIM 성과품 분류체계 준용하여 준공도서를 구성하며, BIM 준공도면은 원본모델, 표준포맷, 연계자료, 기타자료로 구분하여 제출한다.

(라) 제반 BIM 성과품은 전자파일로 작성되고 제출하여야 한다.

(2) BIM 성과품 표준포맷

(가) BIM 성과품의 통합운영을 위한 표준포맷은 IFC와 LandXML로 규정하고, 자료의 재활용성 확보를 위한 중립포맷은 다음 표와 같이 규정한다.

<표 3-1> BIM 성과품 권장 중립포맷

주요공종	정보구성대상	표준포맷
측량(지형·지층)	광파기, GPS	LandXML, TXT, CSV
	UAV, 3D 스캐너	OBJ, LAS, PTS, E57, POD
	지질조사 자료	LandXML, TXT, CSV
기하구조	평면 및 종단선형	LandXML
토공	도로토공	IFC
배수공	도로 배수 구조물	IFC
포장공	포장공 3D 모델	IFC
교통안전시설공, 부대공	교통표지판, 도로안내표지판 및 도로안전시설	IFC
구조물공	교량, 터널, 암거, 옹벽 등	IFC
도로관리시설	건축, 설비 등	IFC

(나) 통합운영을 위한 IFC 등 표준포맷 변환을 원칙으로 한다. 다만, BIM 소프트웨어의 한계로 IFC 등 표준포맷 변환 수준결과가 미흡할 경우 추가로 PDF로 제출할 수 있다. 그 외에 기본도면과 보조도면은 원본도면과 함께 별도의 PDF 포맷으로 제출하는 것을 원칙으로 한다.

(3) BIM 성과품 분류체계

(가) BIM 성과품은 공종, 시설물별로 다수의 독립 정보모델로 구성되므로 체계적으로 분류하여 관리함으로써 정보 통합구성과 활용이 원활하도록 한다.

(나) 2D 설계도서의 분류체계는 '고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서'를 적용하며 BIM 이외의 2D 성과품은 이 체계를 준용한다.

(다) BIM 성과품 분류체계는 '50'번대 코드로 확장하여 분류 구성하며, 2D 설계도서 분류체계와 연계성을 확보한다.

<표 3-2> BIM 성과품 분류체계 목록

대분류	중분류	소분류	비고
01 설계도면			기존 2D 설계도서 분류체계
02 보고서			
03 계산서			
04 예산서			
05 시방서			
06 인허가도서			
07 민원			
08 기타			
20 사진			
30 기록영상			
40 현황정보			
50 BIM모델링	000 종합	01 통합	
		02 지형지층	
		03 선형도로	
		04 도로구조물	
		05 도로시설물	
		99 기타	
	001 공통	01 GIS	
		02 지형자료	
		03 지층자료	
	002 토공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	004 배수공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	005 교량공	01 교량명1(○○방향)	
		02 교량명1(△△방향)	
		03 교량명2(○○방향)	
		04 교량명2(△△방향)	
	006 터널공	01 터널명1(○○방향)	
		02 터널명1(△△방향)	
		03 터널명2(○○방향)	
		04 터널명2(△△방향)	

대분류	중분류	소분류	비고
	007 포장공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	008 교통안전시설공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	009 부대공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	010 기타구조물	01 수로암거	
		02 통로암거	
		03 옹벽	
		99 기타	
51 BIM보고서	01 BIM수행계획서(BEP)		
	02 BIM결과보고서		
	03 BIM간섭검토보고서		
	04 BIM오류검토보고서		
	05 BIM품질검토보고서		
	99 기타보고서		
52 BIM활용자료	01 내역관리		
	02 공정관리		
	03 4D시뮬레이션		
	04 주행시뮬레이션		
	05 교통시뮬레이션		
	06 경관분석검토		
	99 기타활용자료		
58 BIM라이브러리	01 패밀리		
	02 어셈블리		
59 BIM기타자료			

3.1.2 BIM 성과품 폴더체계

(1) BIM 성과품 폴더구성

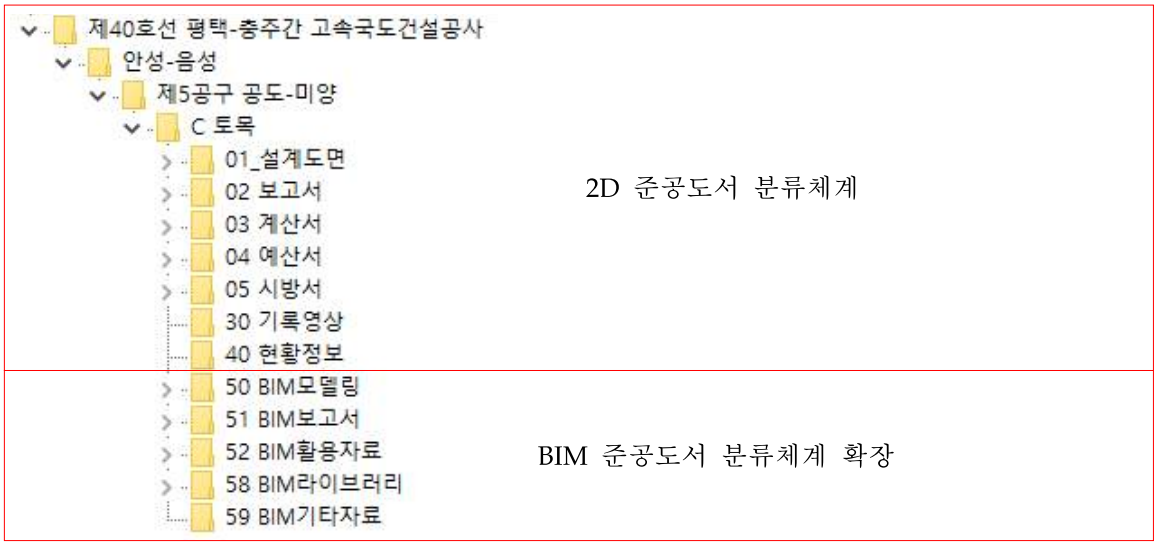
(가) BIM 성과품 폴더체계는 BIM 성과품 분류체계를 적용하여 폴더를 구성하고 성과품을 해당폴더에 관리한다.

(나) BIM 성과품의 폴더체계는 '고속국도건설공사 전산설계도서 표준지침서'의 2D 폴더체계와 연계하여 도입한다.

(다) BIM 성과품 분류체계는 코드를 포함하여 폴더명으로 다음과 같이 적용한다. 폴더명은 특수문자를 사용하지 않는다.

<표 3-3> BIM 성과품 폴더구성

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
노선명	구간명	공구명/시설명	전문분야	도서분류체계
제00호선 예)제40호선 평택-충주간 고속도로건설공사	00-00 예)안성-음성	공구명 예)제6공구 시설명 예)천안휴게소(서울방향)	전문분야분류 예) C 토목	01 설계도면 02 보고서 03 계산서 04 예산서 ... 30 기록영상 50 BIM모델링 51 BIM보고서 52 BIM활용자료 58 BIM라이브러리 59 BIM기타자료



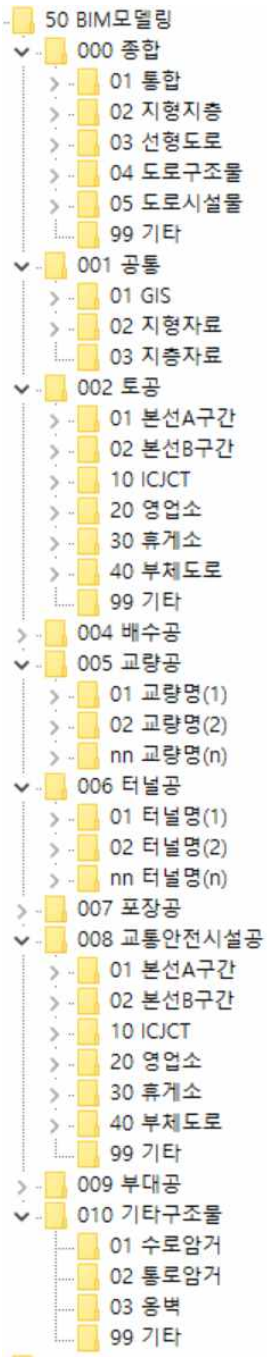
<그림 3-1> BIM 성과품 분류체계 확장

(2) BIM설계도면 폴더체계

(가) BIM 성과품 폴더체계는 BIM 성과품 분류체계를 적용하여 폴더를 구성하고 성과품을 해당폴더에 관리한다.

<표 3-4> BIM 성과품 폴더체계

대분류	중분류	소분류	비고
50 BIM모델링	000 종합	01 통합	
		02 지형지층	
		03 선형도로	
		04 도로구조물	
		05 도로시설물	
		99 기타	
	001 공통	01 GIS	
		02 지형자료	
		03 지층자료	
	002 토공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	004 배수공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	005 교량공	01 교량명(○○방향)	
		02 교량명(△△방향)	
	006 터널공	01 터널명(○○방향)	
		02 터널명(△△방향)	
	007 포장공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	008 교통안전시설공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	009 부대공	01 본선	
		10 IC/JCT	
		20 영업소	
		30 휴게소	
		40 부체도로	
		99 기타	
	010 기타구조물	01 수로암거	
		02 통로암거	
		03 옹벽	
		99 기타	



(나) 종합 폴더에는 해당 사업모델을 통합하여 관리하는 폴더로 각 폴더별로 다음과 같이 BIM 설계도면을 중첩하여 관리한다.

(다) BIM 모델의 통합은 표준포맷(IFC)으로 중첩구성하며, 하나의 공간에 모델을 물리적으로 통합함이 원칙이나 시스템을 통한 논리적인 중첩구성을 할 수도 있다.

000 종합	01 통합	해당 사업구간 BIM 모델링을 전체 통합하거나 각 부문별로 전 구간 중첩하여 관리하기 위한 폴더
	02 지형지층	해당 사업구간 전체 지형과 지층 모델을 중첩하여 구성
	03 선형도로	토공을 기본으로 표준횡단면도를 구성하는 요소로 선형을 따라 연속 구성되는 포장공, 배수공(측구 등), 부대공(중앙분리대 등)의 모델을 중첩하여 구성
	04 도로구조물	도로를 구성하고 있는 암거, 옹벽, 배수구조물 등 비선형 독립 구조물들을 전체 중첩하여 구성
	05 도로시설물	도로를 구성하고 있는 낙성방지울타리, 방음벽, 교통표지판, 안내표지판 등 비선형 독립 시설물들을 전체 중첩하여 구성
	99 기타	기타 미분류 대상이 있는 경우 중첩하여 구성

(라) 공통 폴더에는 해당 사업모델에 공통으로 활용된 GIS, 지형자료와 지층자료를 관리한다.

001 공통	01 GIS	해당 사업구간을 포함하고 있는 NGIS, DEM, DTM, DSM, 정사영상 등 GIS관련 자료를 관리
	02 지형자료	BIM 설계를 위해 필요한 3D 지형모델 측량자료를 관리
	03 지층자료	BIM 설계를 위해 필요한 3D 지층모델 보링자료를 관리

(마) 토공 폴더에는 해당 사업모델의 기본인 선형과 토공모델 외에 도로 횡단구성 단계에서 동시에 계획되고 연속배치되는 포장, 측구, 중앙분리대 등을 포함하여 모델링하여 관리한다.

(바) 배수공, 포장공, 교통안전시설공, 부대공은 독립된 대상을 모델링하여 관리한다. 토공을 포함하여 해당 시설물별로 분리하여 모델링한다.

002 토공 004 배수공 007 포장공 008 교통안전시설공 009 부대공	01 본선	해당 사업구간의 본선의 도로계획 모델을 관리. 본선은 필요시 구간을 분할하여 모델링 할 수 있음
	10 IC/JCT	해당 사업구간의 IC 또는 JCT의 도로계획 모델을 관리. IC, JCT별로 별도로 모델링함을 원칙으로 함
	20 영업소	해당 사업구간의 영업소의 도로계획 모델을 관리. 영업소별로 별도로 모델링함을 원칙으로 함
	30 휴게소	해당 사업구간의 휴게소의 도로계획 모델을 관리. 휴게소별로 별도로 모델링함을 원칙으로 함
	40 부체도로	해당 사업구간의 부체도로나 법정도로의 도로계획 모델을 관리. 부체도로나 법정도로별로 별도로 모델링함을 원칙으로 함
	99 기타	기타 해당 사업구간의 모델관리에 필요한 자료

(사) 교량공 및 터널공은 상행 및 하행 방향별로 별도 분리, 모델링하여 관리한다.

005 교량공	NN 교량명	해당 사업구간의 교량을 상행, 하행 방향별로 분리하여 모델링
006 터널공	NN 터널명	해당 사업구간의 터널을 상행, 하행 방향별로 분리하여 모델링

(아) 수로암거, 통로암거, 옹벽 등 기타구조물을 별도로 분리, 모델링하여 관리한다.

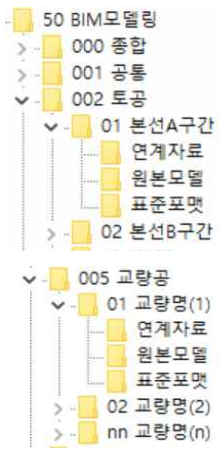
010 기타구조물	01 수로암거	해당 사업구간의 수로암거를 분리하여 모델링
	02 통로암거	해당 사업구간의 통로암거를 분리하여 모델링
	03 옹벽	해당 사업구간의 옹벽을 분리하여 모델링
	99 기타	해당 사업구간의 기타 구조물을 모델링

(3) BIM설계도면 데이터 구성

(가) BIM 설계도면 세분류는 폴더별로 원본모델, 표준포맷, 연계자료로 분류하여 폴더를 구성하고 데이터를 관리한다.

(나) 원본모델 파일과 표준포맷 파일명은 동일하게 부여함을 원칙으로 한다.

<표 3-5> BIM 설계도면 세분류 데이터 구성

폴더명	세분류 데이터 설명	
원본모델	BIM 소프트웨어 자체포맷 원본 정보모델 예) Civil 3D, Microstation, Revit, ArchiCAD 등	
표준포맷	원본 모델을 공유하기 위한 표준포맷 예) IFC, LandXML	
연계자료	원본모델과 정보연계를 위해 구축한 별도의 연계자료 예) 속성데이터, 수량데이터, 유지데이터 등	

(4) BIM보고서 폴더

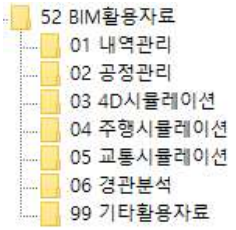
(가) BIM보고서 폴더는 BIM실행계획서, BIM결과보고서, BIM간섭검토보고서, BIM오류검토보고서, BIM품질검토보고서 폴더를 구성하고 해당 보고서를 수록한다.

(나) BIM검토보고서는 검토 처리결과 중심으로 BIM결과보고서에 수록하고 검토보고서 제출을 생략할 수 있다.

01 BIM실행계획서	BIM 실행계획서(BEP)를 관리	
02 BIM결과보고서	BIM 수행 결과에 대한 보고서를 관리	
03 BIM간섭검토보고서	BIM 간섭검토 결과에 대한 보고서를 관리	
04 BIM오류검토보고서	BIM 오류검토 결과에 대한 보고서를 관리	
05 BIM품질검토보고서	BIM 품질검토 결과에 대한 보고서를 관리	

(5) BIM활용자료 폴더

(가) BIM활용자료 폴더는 BIM 모델링 결과를 활용하기 위한 정보나 BIM 정보모델을 활용하여 제작된 필수 성과품을 관리한다.

01 내역관리	작업분류체계(WBS) 적용 수량분개 관련 자료의 관리	
02 공정관리	공정관리를 위한 관련 자료의 관리	
03 4D시뮬레이션	공정관리 시뮬레이션 관련 자료의 관리	
04 주행시뮬레이션	도로주행 시뮬레이션 관련 자료의 관리	
05 교통시뮬레이션	교통 시뮬레이션 관련 자료의 관리	
06 경관분석	경관 및 환경 분석 관련 자료의 관리	

(6) BIM라이브러리 폴더

(가) BIM라이브러리 폴더는 BIM 설계단계에서 공사에서 제공하는 이외의 BIM 라이브러리를 작성한 경우에 제출하는 BIM 라이브러리를 관리한다.

01 패밀리	구조물이나 시설물 모델링에 필요한 Family 파일을 저장하고 관리. 예) Revit의 rfa 파일	
02 어셈블리	도로구성에 필요한 횡단구성요소 정의 파일을 저장하고 관리. 예) Civil 3D의 pkt 파일	

3.1.3 BIM 설계도면 파일명 체계

(가) BIM 설계도면의 파일명은 성과품 폴더체계의 코드를 순차 조합하고 대시문자(“-”)를 이후 사용자 정의로 파일명을 부여하며 특수문자는 사용하지 않는다.

<표 3-6> BIM 설계도면 파일명 체계

파일명체계	A B B B C C D D - 사용자정의.확장자

필드	분류	설 명	형식
A	대분류(건설전문분야)	C:토목	영문 1자리
BBB	중분류(공종분류)	BIM모델링 분류체계 중분류의 공종분류 코드를 부여 000:종합 006:터널공 001:공통 007:포장공 002:토공 008:교통안전시설공 004:배수공 009:부대공 005:교량공 010:기타구조물	숫자 3자리
CC	소분류(시설·구조물 분류)	BIM모델링 분류체계 소분류의 확장공간 및 시설물 코드를 부여 <확장공간> 01 : 본선, 10:IC/JCT, 20 : 영업소 <시설물> 01 : 교량1, 터널1 02 : 교량2, 터널2	숫자 2자리
DD	일련번호	BIM모델링의 일련번호	숫자 2자리
사용자 정의	임의	BIM 모델링 사용자정의 명칭 공백 및 특수문자 사용을 금지함	임의사용

구분	시설위치	파일명
선형도로 계획모델	구간분류없음	C0020000-도로계획모델 SSTA~ESTA.EXT
	제1구간중 3번째 분리구간	C0020103-도로계획모델(제1구간-3분리구간) SSTA~ESTA.EXT
	제2구간중 2번째 세구간	C0020202-도로계획모델(제2구간-2분리구간).EXT
교량 및 터널모델	첫번째 교량 상행	C0050101-고려대교(상행).EXT
	첫번째 교량 하행	C0050102-고려대교(하행).EXT
	세번째 교량 상하행 시점측 PSC교량	C0050301-고덕대교(상하행 시점측 PSC 구간).EXT
	세번째 교량 상하행 종점측 PSC교량	C0050302-고덕대교(상하행 종점측 PSC 구간).EXT
	세번째 교량 상하행 사장교 구간	C0050303-고덕대교(상하행 사장교 구간).EXT
	두번째 터널 갱구부(서울방향)	C0060201-산천터널(서울방향 갱구부)
	두번째 터널 갱구부(춘천방향)	C0060202-산천터널(춘천방향 갱구부)
	두번째 터널 상하행 본선2분리구간	C0060203-산천터널(본선 2분리구간)
암거 및 옹벽	12번째 통로암거	C0071200-통로2련암거 STA.EXT
	8번째 통로암거	C0070800-수로1련암거 STA.EXT
	5번째 역T형옹벽	C0070500-역T형옹벽 SSTA~ESTA.EXT
기타시설	제2구간의 배수시설	C0090201-배수시설(제2구간).EXT
	제3구간의 표지판	C0090301-표지판시설(제3구간).EXT

3.2. BIM 성과품 납품기준

3.2.1 BIM 성과품 제출요건

(1) BIM 성과품 제출요건

(가) 성과품 데이터 파일은 각종 바이러스에 감염되지 않은 상태로 제출한다.

(나) 성과품 데이터 파일을 가급적 불필요한 정보를 제거하거나 최적화함으로써 파일의 크기를 최소화하여 제출한다.

(다) 성과품의 구성은 본 지침을 준용하고, 성과품 파일간에 정보가 연결된 경우 파일을 확인할 수 있도록 필요한 관련 해당 파일(연결된 모든 파일)을 포함하여 제출한다.

(라) 모델데이터 원본 파일의 경우 압축하지 않고, IFC 파일의 경우 압축하여 관리함을 원칙으로 한다. 이때 압축파일 형식은 감독원 지시에 따른다.

(2) 책임과 권한

(가) BIM 데이터의 책임

1) 설계도서와 BIM 데이터의 책임

- 계약상대자는 BIM 데이터와 설계도서가 일치되도록 작성하여야 하며, BIM 데이터로부터 설계도서를 생성하여 사용하는 경우, 설계도서 내용 확인의 책임은 계약상대자에게 있다.
- 작성된 BIM 데이터가 설계도면 등과 불일치할 경우, 감독원은 불일치 내용을 계약상대자에게 고지하고 납품 성과품에 반영하도록 요청하며, 계약상대자는 불일치 내용을 개정하고 발주부서는 최종 반영 여부를 확인한다.

2) 납품포맷 변환의 책임

- 원본 파일이 우리공사가 요구하는 납품포맷(예. IFC, LandXML, PDF 등)으로 적절하게 변환되었는지에 대한 확인의 책임은 계약상대자에게 있다. 이때 소프트웨어의 기능적 한계로 인한 문제점은 'BIM 수행보고서'에 기록한다. 납품포맷 변환의 문제가 아닌, BIM 소프트웨어 업데이트로 인한 BIM 데이터 갱신 문제 등은 발주부서가 계약상대자와 충분히 협의하여 처리한다.

(나) BIM 데이터의 권한

- BIM 원본 데이터의 소유권 및 권한은 계약문서에 별도로 명시하고 이를 따른다.
- 최종 납품된 BIM 성과품에 대한 저작재산권 일체와 2차적 저작물 또는 편집저작물의 작성권은 우리공사가 소유하며, 우리공사 이외의 제3자가 BIM 원본 데이터를 사용할 경우, 우리공사의 승인을 득하여야 한다.
- 계약상대자는 업무 수행중 자체적으로 BIM 서버 등 협업시스템을 활용할 경우, 사용자와 접근 및 갱신 권한을 관리해야 한다. 우리공사가 협업시스템을 개발하여 제공할 경우 사용자의 접근 및 갱신 권한을 관리한다.

(3) BIM 데이터의 보안

(가) 보안관계 법규의 준수

- 발주부서는 개인정보보호, 관련규정 준수, 보안지침 준수, 문서 및 전산자료 보안, 정보시스템 접근 보안 등 관련 지침규정을 과업지시서 '보안 요구사항'에 명시하고 계약상대자는 이를 준수하여야 한다.
- 계약상대자는 BIM 데이터의 손상, 바이러스 감염 및 데이터의 의도적인 훼손을 사전에 방지하기 위한 세부적인 보완 계획을 수립하고 관리하여야 한다. 계약상대자의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

(나) BIM 데이터의 공개 및 사용

- 계약상대자는 BIM 데이터를 우리공사의 사전승인 없이 도서 등에 게재하거나 제3자에게 누설하여서는 안된다. 다만, 공개범위를 사전에 협의하여 공개할 수 있다.

(4) BIM 데이터의 저작권 및 소유권

(가) 최종 제출된 BIM 성과품 원본 데이터의 소유권은 우리공사에 있다.

(나) BIM 성과품 제작시 사용되는 제반 컨텐츠는 저작권법에 위반되지 않아야 하고, 위반 시 관련 분쟁의 일체 책임은 계약상대자에 있다.

(다) BIM 성과품 제작단계에서 발생되는 저작권과 지식재산권은 우리공사와 계약상대자 공동소유로 한다. 단, BIM 원본 데이터와 성과품에 의한 2차적 저작물 또는 편집저작물의 소유권은 우리공사가 보유한다.

(라) 저작권 및 소유권 관련 규정은 BIM 수행계획서와 계약서에 명시한다.

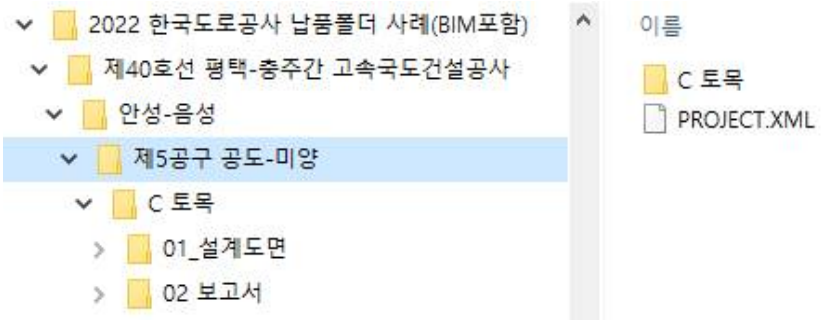
3.2.2 BIM 성과품 제출방법

(1) 사업정보 인덱싱

(가) BIM 산출물은 성과품 납품관리시스템을 통해 품질검수와 파싱을 통한 서버등록을 수행하고 사업정보를 입력하는 도구를 개발하여 인덱싱하여야 한다.

(나) 사업정보 인덱스는 'BIM 성과품 폴더체계'의 Level 3 사업명 하위 폴더에 '(PROJECT).xml'로 명명하여 생성한다.

(다) 사업 인덱스 포맷은 시스템 개발단계에서 정하며 XML 형식을 권고하나, 시스템 구축 단계에서 형식과 정보 수준을 선정한다.



(라) 사업정보 인덱스 속성세트(Pset) 구성사례는 다음과 같다. 필요에 의해 속성항목은 추가 또는 삭제하여 구성한다.

<표 3-7> 사업정보 인덱싱 속성세트 사례(일부)

항목	형식	입력정보
사업명	문자	제00호선 OO-OO간 고속국도건설공사 실시설계
사업코드	문자	P2206-3325
사업단계	열거형	기본설계
발주방식	열거형	분리발주
사업위치	문자	OO도OO면
시설연장	숫자	5.6
공구	문자	제0공구
발주자	문자	한국도로공사
감독자	문자	김도로
대표계약자명	문자	OO엔지니어링
책임자	문자	이책임
시작일자	날짜	2021.10.01
준공일자	날짜	2022.12.10

(2) 시설물 정보 인덱싱

(가) BIM 산출물은 성과품 납품시스템을 통해 품질검수와 파싱을 통한 서버등록을 수행하고, 이 단계에서 시설물 정보를 입력하는 인덱싱 도구를 개발하여 시설물을 등록할 수 있게 개발해야 한다.

(나) 시설물 인덱스는 본 지침 '3.1 BIM 성과품 납품체계'에서 BIM 성과품 폴더와 파일명 체계를 준용한 BIM 성과품의 공종 또는 시설물 메인 폴더에 시설물 인덱스 파일을 작성하고 파일명은 '(시설명).xml'로 명명한다.

(다) 시설물 인덱스 포맷은 시스템 개발단계에서 정하며 XML 형식을 권고하나 시스템 구축 단계에서 형식을 선정한다. 세부적인 인덱싱 방법은 감독원과 협의하여 처리한다.

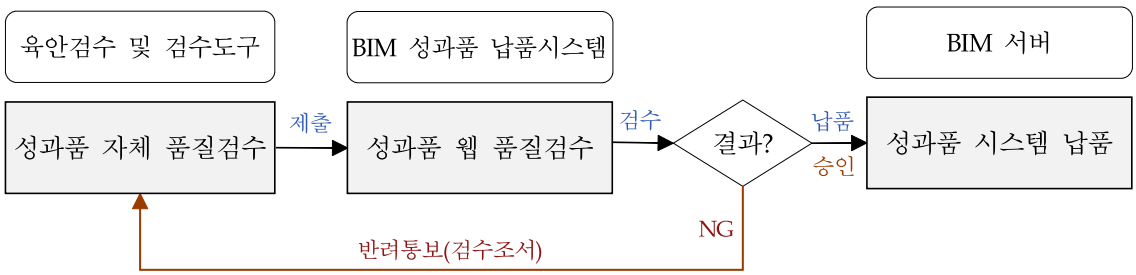
(라) 시설물 인덱스 속성세트(Pset) 사례는 다음과 같다. 필요에 의해 속성항목은 추가 또는 삭제하여 구성한다.

<표 3-8> 교량 시설물 정보 인덱싱 속성세트 사례 (일부)

항목	형식	입력정보
구조물명칭	문자	○○대교
시설물관리코드	숫자	
분할구간	문자	제3구간
방향공간	열거형	상행
설치위치	열거형	오른쪽
중심이정	문자	5+200
적용측지계	문자	세계측지계(GRS80)
시설기준점	문자	(point)
시설절대위치	문자	(point)
시설방위각	문자	23.4523
시설물연장	숫자	65
설계방법	문자	한계상태설계법
내진설계적용	불린	Y or N
교량주공법	문자	사장교
경간수	숫자	3
교량폭원	숫자	12.5
교량차로수	숫자	6
허용통행하중	숫자	24
하부통과제한높이	숫자	4.2

(3) BIM 성과품 납품

(가) BIM 성과품은 원칙적으로 온라인으로 납품하고, BIM 성과품을 제출하기 위해서는 사업정보, 시설물 정보의 인덱싱 등을 구축하여 시스템에 등록할 수 있는 요건을 갖춰야 한다.



<그림 3-2> BIM 성과품 납품절차

(나) BIM 성과품을 납품하기 전에 계약상대자는 자체적으로 품질검수를 수행한다. 성과품 납품지원도구가 보급되기 이전에는 '4.2.4 BIM 성과품 품질검토 세부기준'의 품질검토 체크리스트와 육안검수로 대신한다.

(다) 자체적인 품질검수가 완료된 경우 우리공사의 성과품 웹 납품시스템을 통해 임시저장소에 등록 후 검수요청을 한다.

(라) 성과품 검수요청이 접수되면 웹 납품시스템을 통해 품질검수를 수행한 후 문제가 없는 경우 납품을 승인하고 BIM 서버에 등록한다. 품질에 문제가 있는 경우는 계약상대자에게 검수조서와 함께 반려하여 보완을 요청한다.

(마) BIM 성과품 웹 납품시스템이 보급되기 이전에는 본 적용지침 '4.2.2 BIM 데이터 품질검토 방법'을 적용하여 품질을 관리하고, 성과품은 휴대용 저장매체(USB 등)에 저장하여 오프라인으로 제출한다.

제4장 BIM 성과품 품질기준

빈 페이지

제4장 BIM 성과품 품질기준

4. BIM 성과품 품질검토 기준

4.1. BIM 성과품 품질검토 일반사항

4.1.1 BIM 성과품 품질검토 목적

(가) 본 지침은 계약상대자가 BIM 성과품을 납품하기 이전에 우리공사의 요구사항에 부합하도록 BIM 성과품의 품질검토 업무를 지원하기 위한 기준이다.

(나) BIM 품질검토는 계약상대자가 BIM 성과품을 납품 이전에 우리공사의 요구사항 및 사전에 설정된 BIM 품질검토 기준에 따라 적절하게 작성되었는지 확인하는 단계이다.

(다) BIM 성과품은 최종적으로 품질검토 승인이 완료된 대상만 납품할 수 있다.

4.1.2 BIM 성과품 품질검토 원칙

(가) BIM 품질관리는 우리공사의 요구나 품질검수 기준에 부합 여부를 검증하여 오류를 교정하기 위해서 성과품을 작성단계에서 최종 납품단계까지 수행할 수 있다.

(나) 품질관리는 품질계획을 수립하여 품질검수를 수행하며, 품질검수 대상, 시기, 기준, 방법 등을 공사와 협의하여 'BIM 수행계획서'에 포함하고 관리한다.

(다) 계약상대자는 우리공사의 요구사항에 따라 작성된 'BIM 수행계획서'에 따라 BIM 성과품의 품질검토를 실시하고, 미흡하다고 판단되는 경우 요구사항에 맞는 BIM 성과품을 작성할 수 있도록 수정 또는 보완 작업을 수행한다.

(라) 최종 성과품 품질검토는 표준포맷(IFC)과 원본 BIM 데이터를 대상으로 한다. 다만 업무 편의를 위해 중간단계의 품질검토는 원본 BIM 데이터만을 대상으로 약식으로 검토할 수 있다.

(마) 계약상대자는 BIM 품질검토를 수행하기 전에 BIM 데이터 작성에 활용된 우리공사 요구사항을 검토한다.

(바) 계약상대자는 BIM 품질검토 수행 전 우리공사의 요구사항을 기준으로 감독원과 협의를 통해 BIM 품질검토 기준을 설정한다.

(사) 계약상대자는 BIM 성과품 품질검토수행 및 보완 작업을 수행한 후 설정된 BIM 품질검토 기준에 적절한 BIM 성과품을 작성하였는지 'BIM 결과보고서'를 작성한다.

(아) 감독원은 계약상대자가 제출한 'BIM 결과보고서'에 따라 납품후 품질검토를 수행한다.

(자) 계약상대자는 감독원이 납품 후 품질검토 수행 결과에 따라 BIM 데이터를 보완하여 성과품을 재작성 한다.

4.2. BIM 성과품 품질검토 방법 및 기준

4.2.1 BIM 데이터 품질검토 종류

(1) 납품 이전 품질검토

(가) 납품 전 품질검토는 납품 이전에 계약상대자가 수행하며, BIM 데이터를 설계도서 생성 또는 각종 분석에 활용하기 전에 수행하는 것을 말한다.

(나) 납품 시에는 BIM 체크리스트가 포함된 BIM 결과보고서를 같이 납품하여 감독원이 품질 검수 시 참고할 수 있도록 한다.

(2) 납품 이후 품질검토

(가) 납품 후 품질검토는 성과품 납품시 감독원이 실시하는 것을 말한다. 납품후 품질검토는 계약상대자가 제출한 BIM 결과보고서를 토대로 BIM 데이터의 품질을 확인하고, 필요한 경우 추가적으로 품질검수를 실시한다.

(나) 품질검토보고서에는 물리정보, 논리정보, 속성데이터 품질에 대한 항목을 포함하여야 하며, 품질검수 결과에 따라 필요한 경우 보완을 요청하고 수행여부의 결과 확인 후 검수를 종료한다.

4.2.2 BIM 데이터 품질검토 방법

(1) 수동적 방법

(가) 수동적 방법은 사람이 품질관리 대상을 시각적 방법 등에 의하여 직접 확인하는 방법을 말한다.

(나) 수동적 BIM 데이터 품질검토 소프트웨어는 우리공사에서 제공하는 소프트웨어를 우선 사용하며, 제공되지 않는 경우 BIM 소프트웨어 또는 뷰어를 사용한다.

(2) 자동적 방법

(가) 자동적 방법은 소프트웨어 기능에 의하여 자동적으로 확인하는 방법을 말하며, 이 경우 BIM 데이터를 분석할 수 있는 품질관리 소프트웨어를 사용하며 품질관리를 위한 조건 또는 규칙 등을 사전에 마련하여 적용하고 'BIM 결과보고서'에 기록한다.

(나) 품질관리 소프트웨어는 우리공사에서 제공하는 소프트웨어를 우선 사용하여 품질을 검토한다. 단, 품질관리 소프트웨어 개발되기 이전에는 '4.2.4 BIM 성과품 품질검토 세부기준'의 'BIM 성과품 품질검토 체크리스트'에 의한 수동점검으로 품질을 점검하거나 검증된 상용화된 소프트웨어를 사용할 수 있다.

4.2.3 BIM 데이터 품질검토 기준

(1) 물리적 품질

(가) 계약상대자는 BIM 성과품에서 형상요건에 의한 품질을 검토하여야 한다. 대표적인 물리적 품질검토 항목으로는 간섭검토와 모델 객체의 위치 및 형상 검수가 있다.

(나) 간섭검토는 육안 간섭검토와 자동 간섭검토로 나눌 수 있다. 육안 간섭검토는 사람이 BIM모델을 시각적 방법에 의하여 직접 확인하는 방법이며, 자동간섭 검토는 BIM 활용도구의 기능에 의해 자동으로 확인하는 방법을 말한다. 간섭검토는 동일부재의 간섭인 중첩검수와 타 공종간의 교차 간섭인 충돌검수로 나눌 수 있다.

(다) 객체의 위치 및 형상 검수는 도면 및 보고서에 제시되는 위치 정보의 일치성 확인이나, 도면의 치수 형상과의 일치 검토 등의 검토가 될 수 있다.

(2) 논리적 품질

(가) 계약상대자는 BIM 성과품에 대한 논리 요건에 의한 품질을 검토하여야 한다. 대표적인 논리적 품질검토 항목으로는 주요 설계조건 부합성, 법규검토, 부재별 최소/최대 요구정보 부합성, 인터페이스, 교량하부 공간검토, 건설장비 운영공간 확보, 이동 동선 확보 등이 이에 해당한다.

(나) 논리적 품질의 요건은 관련 법 규정과 설계지침 등의 기술적 요건에 부합 여부를 검토한다.

(3) 속성데이터 품질

(가) 계약상대자는 BIM 성과품에 대한 데이터 요건에 의한 품질을 검토하여야 한다. 대표적인 속성데이터 품질검토 항목으로는 공종 객체에 따른 속성정보 부여 정합성, 형상 및 LOD 수준 검토, 물량산출 결과, 데이터 용량 검토 등이 될 수 있다.

(나) 공종 객체에 따른 속성정보에 대한 정합성은 우리공사에 의해 제시된 표준분류체계 기준에 따른 속성정보 입력 여부를 검토하여야 하며, 필수 속성정보의 누락 또는 오타 등을 검토할 수 있다.

(다) BIM 성과품의 형상정보 상세수준(LOD)과 속성정보 상세수준(BIL)이 BIM 수행계획서 대비 적정한지를 검토한다.

(라) BIM 물량이 BIM 수행계획서 대비 각 공종에서 요구되는 BIM 데이터의 물량산출 결과가 적합한지를 검토한다.

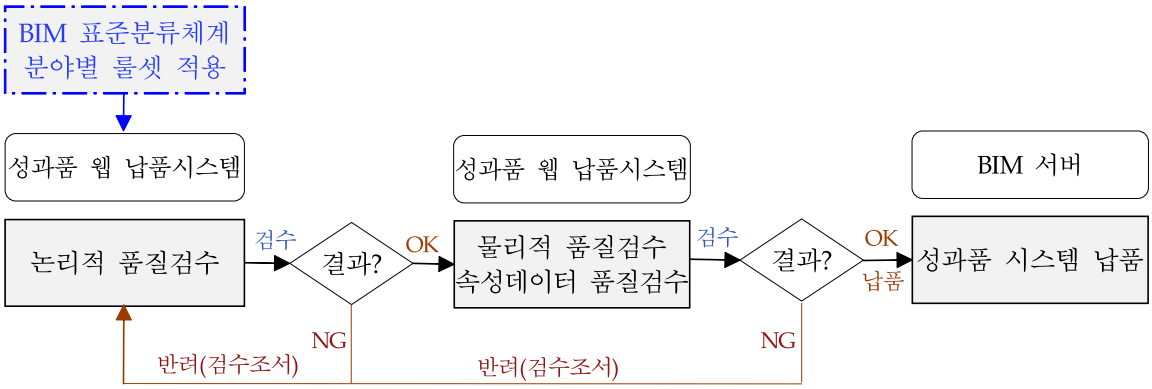
(마) BIM 데이터가 분야별, 공종별로 협업이 가능한 데이터로 분할 하였는지, 우리공사의 협업 환경에 업로드 가능한 파일 용량인지를 검토한다.

4.2.4 BIM 성과품 품질검토 세부기준

(1) BIM 성과품 품질검토 절차

(가) BIM 성과품 품질검토는 자동적 방법과 수동적 방법이 있으며 병행하여 품질 검토를 수행해야 한다. 다음 그림은 자동적인 방법에 의한 품질검토 프로세스이며 납품 절차와 병행된다.

(나) 사업별로 품질검토 대상 모델의 수는 매우 많으며 이 절차는 하나의 모델을 검토하는 프로세스이다.



<그림 4-1> BIM 성과품 품질검토 절차

(다) 논리적 품질검토의 납품표준체계와 표준분류체계 등 가장 기본적인 품질준수 여부를 검수하고 문제가 없는 경우에 형상과 속성관점에서 품질점검을 순차 수행한다. 또한, 각 공종별로는 품질검토를 위한 룰셋(ruleset)을 개발하여 반영한다.

(라) 감독원은 문제가 있는 경우는 품질검토 대상목록(체크리스트)에서 문제점을 보고서로 작성하여 계약상대자에게 통보하여 개선하도록 요청하여야 한다.

(마) BIM 성과품은 다양한 포맷과 3차원 모델 및 속성으로 구성되어 소프트웨어를 통한 자동화 품질검수 필요하므로 우리공사에서 제공하는 소프트웨어를 활용한다.

(바) 품질검수 소프트웨어가 제공되지 않는 경우 수동으로 품질을 검토하고 성과품 품질검토 체크리스트에 체크하여 제출하거나, 감독원과 협의하여 수동적 품질검토로 대체할 수 있다.

(사) 그 외에 상용화된 제품의 검수기능이 있는 경우 상용화 제품을 활용하여 제한적인 품질검토를 수행하고 BIM 결과보고서에 수록한다.

(2) BIM 성과품 품질검토 체크리스트

(가) 자동적 성과품 품질검토 범위는 물리적 품질, 논리적 품질 및 속성데이터 품질을 검토하여 프로그램에서 자동으로 생성되는 품질점검조서를 제출하여야 한다.

(나) 품질검수 시스템개발이 제공되지 않는 경우는 BIM 정보모델 품질점검 체크리스트 반영 여부에 반영(O), 보완필요(△), 미반영(X)로 표기하여 제출한다. 조치사항에는 보완내용을 간략히 기술한다.

(다) BIM 성과품 품질점검 체크리스트 예시는 다음과 같다.

<표 4-1> BIM 성과품 품질점검 체크리스트 예시

구 분	코 드	항 목	반영여부	조치사항
물리적 품질	G01	개별 모델 객체분류(OBS) 적용 일치성		
	G02	개별 모델의 좌표 기준점 설정		
	G03	개별 모델이 좌표에 의해 통합배치 정합성		
	G04	모델링 단위적용 적정성		
	G05	모델링 축척적용 적정성		
	G06	모델의 규격 및 형상 일치성		
	G07	시설모델의 부재 누락		
	G08	시설모델의 공종 누락		
	G09	통합모델 간섭검수(중첩 및 충돌) 수행여부		
	G10	모델내 불필요 객체 제거		
논리적 품질	L01	납품표준체계 적용 여부(룰셋)		
	L02	표준분류체계 적용 여부(룰셋)		
	L03	주요 공종구성 누락 여부(룰셋)		
	L04	수량산출정보 외부데이터 확보여부		
	L05	산출수량과 내역의 부합성(외부DB)		
	L06	주요공정 공사비 부합성(외부DB)		
	L07	토공시설 설계기준 부합성(룰셋)		
	L08	도로시설 설계기준 부합성(룰셋)		
	L09	구조물의 기하구조 부합성(룰셋)		
	L10	관로공사 설계기준 부합성(룰셋)		
속성데이터 품질	A01	폴더체계와 폴더명칭 표준준수		
	A02	원본과 표준포맷(IFC, XML) 파일누락		
	A03	원본과 표준포맷(IFC, XML) 버전준수		
	A04	모델 파일명체계 표준준수		
	A05	모델 용량제한에 따른 분할 준수		
	A06	모델 연계자료 제출 여부		
	A07	프로젝트 표준좌표 기준점 적용		
	A08	모델의 공통속성(식별, 관리 등) 적용		
	A09	모델의 분류속성(OBS, WBS) 적용		
	A10	모델부재 내역정보 적정성(내역세트, 수량)		

(3) BIM 수동적 성과품 품질검토(육안검수)

(가) 계약상대자는 자동적 성과품 품질검토 외에도 수동적 성과품 품질검토를 수행한다.

(나) 품질검토 프로그램이 없는 경우는 감독원과 협의하여 수동적 성과품 품질검토(육안검수) 결과를 시설별 BIM 성과품 수동 품질점검조서로 대체할 수 있다.

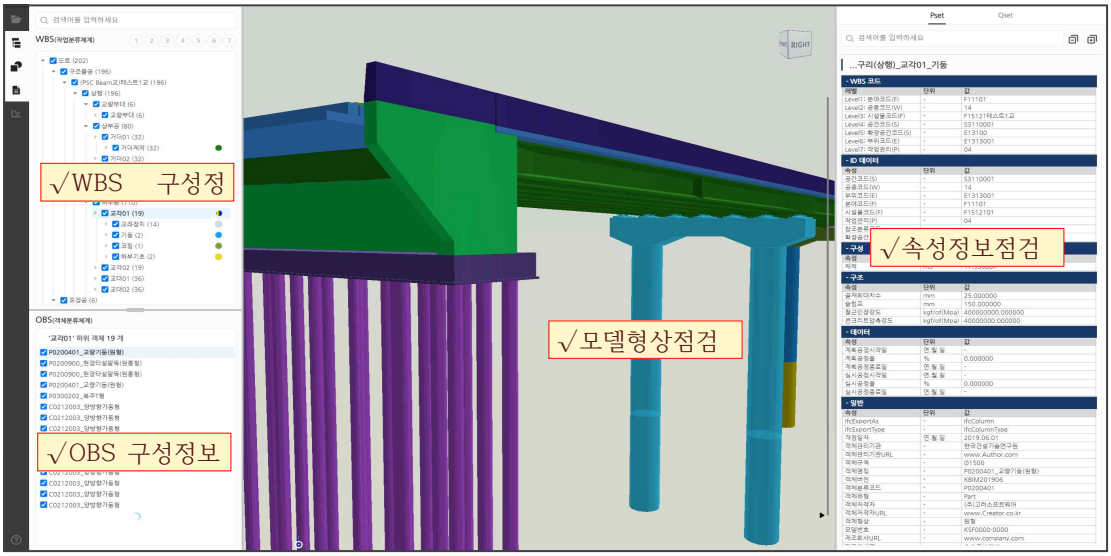
<표 4-2> BIM 성과품 수동 품질점검조서 예시

BIM 성과품 수동 품질점검조서 (예시)

사 업 명	OO~OO간 고속도로 건설공사 실시설계 (제1공구)				
시설분류	교량시설	검수자	김 검 수 (서명)	소속	OO엔지니어링
시설명칭	영남교	승인자	이 승 인 (서명)	검수일	'00.00.00

코드	항목	점검 결과	검토내용	조치 결과
G01	개별 모델 객체분류(OBS) 적용 일치성	X	속성정보 미적용	미조치
G02	개별 모델의 좌표 기준점 설정	△	구조물 일부 기준점 정보없음	완료
G03	개별 모델이 좌표에 의해 통합배치 정합성	O		
G04	모델링 단위적용 적정성	O		
G05	모델링 축척적용 적정성	O		
G06	모델의 규격 및 형상 일치성	△	전체 규격 육안검사 불가	조치유보
G07	시설모델의 부재 누락	O		
G08	시설모델의 공종 누락	O		
G09	통합모델 간섭검수(중첩 및 충돌) 수행여부	O		
G10	모델내 불필요 객체 제거	△	불필요 객체 확인 불가	조치유보
L01	납품표준체계 적용 여부(룰셋)	O		
L02	표준분류체계 적용 여부(룰셋)	△	전체 표준분류 수동검사 불가	조치유보
L03	주요 공종구성 누락 여부(룰셋)	O		
A01	폴더체계와 폴더명칭 표준준수	O		
A02	원본과 표준포맷(IFC, XML) 파일누락	△	원본파일 누락	완료
A03	원본과 표준포맷(IFC, XML) 버전준수	△	표준포맷 IFC 버전 상이	완료
A04	모델 파일명체계 표준준수	△	일부 파일명체계 미준수	완료
A05	모델 용량제한에 따른 분할 준수	O		
A06	모델 연계자료 제출 여부	O		
A07	프로젝트 표준좌표 기준점 적용	△	일부 교량 기준점 정보없음	완료
A08	모델의 공통속성(식별, 관리 등) 적용	X	속성정보 미적용	미조치
A09	모델의 분류속성(OBS, WBS) 적용	X	속성정보 미적용	미조치

(다) BIM 상용 소프트웨어를 활용한 육안 품질검토 예시는 다음과 같다.



<그림 4-2> BIM 정보모델 육안 품질검토 사례

4.2.5 BIM 데이터 품질검토 절차

(1) BIM 품질검토 주체 및 역할

(가) 계약상대자는 BIM 데이터에 대한 품질검토 업무를 수행한다.

(나) BIM 품질관리자는 BIM 품질검토를 수행하는 설계·시공·유지관리 단계의 계약상대자를 의미한다.

(다) 우리공사는 계약상대자로부터 받은 BIM 데이터의 품질검토와 승인을 담당한다.

(라) 공사 감독원은 품질검토가 완료된 성과품을 최종 확인하여 완성도를 높인다.

(2) 품질계획

(가) BIM 품질을 보증하기 위하여 품질계획을 수립하고, 품질보증 규정을 작성하며, 작성된 모델의 품질관리 방안을 정하여야 한다. 이러한 품질의 일련의 절차는 BIM 수행계획서에 품질보증(QA)과 품질관리(QC)분야로 나누어 작성한다.

(나) 품질의 관리 과정은 후속 공정에서 BIM 모델데이터를 사용하기 위한 단계이며, 모델작성의 오류를 최소화하기 위한 과정으로 모델의 품질 표준은 과업초기 단계에서 세부적으로 논의되어 문서화 되어야 한다.

(다) 설계 모델을 작성하기 이전에 BIM 관련자는 다음의 항목을 정의하여야 한다.

- BIM 수행계획서 안에 규정된 품질보증과 품질관리 분야
- 모델을 작성하는 과정을 관리하기 위한 품질보증 분야
- 품질표준의 준수 여부를 확인하기 위한 결과물의 검토

(라) 품질보증과 품질관리 단계의 수행 인원은 수행 방법과 책임을 부여하기 위하여 BIM 수행계획서 또는 계약서에 포함하여 작성할 수 있다.

(3) 품질보증

(가) 설계 모델의 품질보증은 BIM 모델 작성자들이 BIM 수행계획서 상에 규정된 모델을 작성하기 위하여 규정된다. 품질보증을 위해서 최소한 다음의 사항을 수행하여야 한다.

- 모델이 우리공사의 요구사항에 충족하는지 검증하기 위한 관리와 확인
- 모델작성을 위한 설계 자원의 이용 가능성과 가용 능력의 확인
- 결과물이 명확하게 정의되기 위한 정보 교환 방법의 검토
- 계획에 따른 모델작성 진도를 주기적으로 점검
- 모델작성의 단계에 발생 되는 문제를 문서화하여 성과품에 포함

(나) 설계 모델은 설계단계에서 발생 되는 문제점을 기록하여 다음 단계에서 해당 문제의 내용을 파악할 수 있도록 하여야 한다. 이때 미결사항 및 대안에 대한 내용이 포함되어야 하며 협의된 내용은 설계 모델에 반영되어야 한다.

(4) 품질관리

(가) BIM 품질관리자는 BIM 데이터 작성 후 납품하기 전 성과품의 품질체크를 수행한다.

(나) 품질검토 횟수는 BIM 사업의 기간 및 규모 등을 고려하여 감독원과 협의하여 정한다.

(다) BIM 성과품의 품질을 확인하는 방법으로 수동적 방법과 자동적 방법이 있으며, 본 기준의 'BIM 데이터 품질검토 방법'을 참고한다.

(5) BIM 성과품 수정 및 보완

(가) BIM 품질관리자는 BIM 성과품 품질검토 수행을 통해 발견된 하자 혹은 문제점 등을 보완하고 감독원이 요구한 조건에 맞는 BIM 성과품을 재작성한다.

(6) BIM 성과품 품질검토보고서 작성

(가) BIM 품질관리자는 BIM 성과품 품질검토 수행 및 수정 보완 작업을 수행한 후 설정된 BIM 품질검토 기준에 적절한 BIM 성과품을 작성하였는지 품질검토보고서를 작성한다.

(7) BIM 결과보고서 작성 및 제출

(가) BIM 품질관리자는 최종 설계된 사항이 반영된 최종 'BIM 수행계획서'를 포함하여 BIM 설계에 대한 모든 사항을 담은 'BIM 결과보고서'를 작성하여 감독원에게 제출한다.