

BIM 기반 도로 표준품셈

2021. 01.

산업통상자원부

목 차

제 1 장 총 칙	
1-1 목적	1
1-2 적용범위	1
1-3 용어의 정의	1
1-4 투입인원수의 산정	2
1-5 투입인원수의 조정 등	2
1-6 세부시행기준	3
제 2 장 타당성 조사	5
제 3 장 기본설계	10
제 4 장 실시설계	18
제 5 장 타당성 조사 및 기본설계	27
제 6 장 기본 및 실시설계	36
[부록 1] BIM 기반 발주 가이드	45
[부록 2] 업무의 정의(비교)	49



▶ 제1장 총 칙

1-1 목적

1-2 적용범위

1-3 용어의 정의

1-4 투입인원수의 산정

1-5 투입인원수의 조정 등

1-6 세부시행기준

제 1 장 총 칙

1-1 목적

「엔지니어링산업 진흥법」 제31조에 따라 발주청은 엔지니어링사업자와 엔지니어링사업의 계약을 체결한 때에는 적절한 엔지니어링사업의 대가를 지급하여야 하며 산업통상자원부장관은 엔지니어링사업의 대가를 산정하기 위하여 필요한 기준을 정하여 고시하여야 한다. 따라서 본 표준품셈은 엔지니어링사업의 대가를 합리적으로 산정하기 위해 필요한 기준을 제시하는데 그 목적이 있다.

1-2 적용범위

「엔지니어링산업 진흥법」 제2조제7항의 각목에 해당하는 발주청이 아래의 엔지니어링사업을 발주하는 경우 관계법령에 따른 대가의 고시, 기타 특별한 상황 등에 따른 예외사항을 제외하고는 본 표준품셈을 적용하여 실비정액가산방식에 따라 대가를 산정한다.

- ① 타당성 조사
- ② 기본설계
- ③ 실시설계
- ④ 타당성 조사 및 기본설계
- ⑤ 기본 및 실시설계

1-3 용어의 정의

- 1) “실비정액가산방식”이란 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료와 부가가치세를 합산하여 대가를 산출하는 방식을 말한다.
- 2) “직접인건비”란 당해 해당 엔지니어링사업의 업무에 직접 종사하는 엔지니어링기술자의 인건비로서 투입 인원수에 엔지니어링기술자의 기술등급별 노임단가를 곱하여 계산한다.
- 3) “투입인원수”란 직접인건비를 산정하기 위해 당해 엔지니어링사업 업무에 직접 종사하는 기술자의 투입된 인원수를 말한다.
- 4) “기본업무”란 계약목적의 달성을 위해 계약상대자가 수행하여야 하는 업무로서 과업지시서에 기재된 업무를 말하며, 본 표준품셈의 투입인원수 산정에 기초가 되는 업무이다.
- 5) “추가업무”란 기본업무 외에 계약목적의 달성을 위해 필요하여 과업지시서에 추가하여 지시 또는 승인한 업무를 말한다.
- 6) “기준인원수”란 기본업무별로 설정된 표준단위당 적용되는 투입인원수로 전체 투입 인원수를 산정하는 기준을 말하며, 기준인원수 1(인·일)은 1인이 8시간 동안 투입되어 수행한 하루 노동량을 기준한 것이다.
- 7) “환산계수”란 수행하고자 하는 사업규모와 표준단위 규모의 차이에 따라 업무의 유사성, 반복성을 적용수량에 반영하여 적절한 업무량을 산출하기 위한 계수이다.

- 8) “보정계수”란 적용수량과 함께 투입인원수를 산정하는데 있어서 사업의 특성에 따른 업무량의 변화를 반영하는 계수이다.
- 9) “BIM(Building Information Modeling) 기반 설계”란 토목, 건축, 플랜트를 포함한 건설 전 분야에서 시설물 객체의 물리적 혹은 기능적 특성에 기초하여 시설물 수명주기 동안 관련자들이 의사결정을 하는데 신뢰할 수 있는 근거를 제공하는 BIM 데이터를 작성하고, 이를 활용하는 업무 절차를 포함하여 지칭한다.
- 10) “BIM 데이터(BIM 모델)”란 시설물 객체에 대한 3차원 디지털 형상정보(BIM 객체)와 그와 연계된 속성정보(BIM 객체가 갖는 특수한 성질로서 문자 또는 숫자 데이터) 등을 포함하여 지칭한다.
- 11) “형상정보”란 건설사업의 종류별, 공종별 시설물을 구성하는 3차원 형상을 표현하기 위한 정보를 말한다.
- 12) “속성정보”란 BIM 객체 요소가 갖는 특수한 성질로서 그 요소를 정의할 수 있도록 부여된 문자 또는 숫자 등의 데이터를 말한다.
- 13) “LOD* (Level Of Development*)”란 BIM 데이터의 수준을 말하며, 형상정보 수준(LoD, Level of Details, 또는 BIM 객체 작성수준)과 속성정보 수준(LoI, Level of Information)을 포함하여 말한다.

1-4 투입인원수의 산정

- 1) 전체 투입인원수는 각 업무별, 기술자등급별, 투입인원수를 산정하여 합산한다.
- 2) 각 업무별, 기술자등급별 기준인원수는 각 장에 정하는 분야별 투입인원수 산정기준을 활용하여 산정한다.
- 3) 산정방법은 각 업무별 적용수량(단위)에 업무별 기준인원수와 보정율을 반영하여 산정한다. 각 업무별, 등급별 기준인원수는 소수점 둘째자리에서 반올림한다.
- 4) 제시된 업무 이외에 사업의 특성에 따라 필요한 경우에는 소요되는 인력을 계상하여 합산할 수 있다.

1-5 투입인원수의 조정 등

과업의 특성에 따라 제시된 기본업무는 생략, 변경할 수 있으며, 기본업무별 업무정의의 변경이 있는 경우에는 투입인원수를 조정할 수 있다.

1-6 세부시행기준

- 1) 이 표준품셈을 운영함에 있어 필요한 세부사항이나 변경사항에 관하여는 산업통상자원부장관과 사전에 협의하여 발주청이 그 기준을 정할 수 있다.
- 2) 기본업무에 포함되지 않은 과업에 필요한 모든 관련 자료는 원칙적으로 발주자가 제공하여야 하며, 제공되지 못하는 자료의 수집 및 조사 일정은 발주처와 협의하여 결정하여야 한다. 발주자가 제공하지 못하는 자료의 조사·수집을 수행할 경우 별도의 대가를 산정하여 반영 하여야 한다.

부 칙

(시행일) 이 표준품셈은 2022년 신규사업부터 적용한다.



▶ **제2장 타당성 조사**

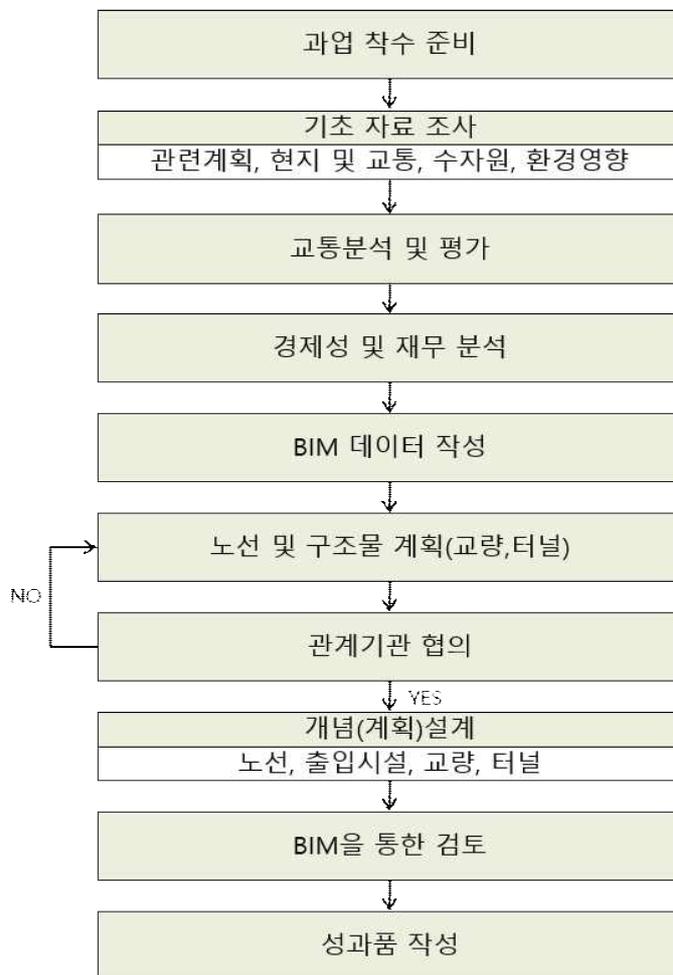
제 2 장 타당성 조사

가. 정의

타당성 조사는 건설공사에 대한 사업비의 기본구상을 토대로 경제적 타당성, 투자 우선순위 평가, 재무적 타당성, 기술적 타당성, 사회 및 환경적 타당성을 사전에 종합적으로 판단하며, 목적 시설물의 실현 방법에 있어 여러 대안을 비교·검토 후 최적안을 선정하여 그에 대한 사업의 기본계획을 수립하고, 기본설계 작성에 기본이 되는 기술자료를 작성하는 단계이다.

타당성 조사를 위한 업무범위는 「조사업무, 계획업무, 개념(계획)설계」로 도로 노선 선정(계획 단계)에 적용하여 개략 공사비 산정, 민원 해결 등에 활용하기 위하여 개념(계획)설계 수준으로 BIM적용은 Type- I (타입 1)의 형태가 적합하다.

나. 추진절차



다. 업무별 주요내용

기본 업무		업무 정의		LOD*	
				Type- I	
조사	1. 과업착수준비	착수준비	과업수행계획서 작성	-	
	2. 관련계획조사 및 검토	상위계획조사 산업시설계획 조사 수자원개발계획 조사	지역관련 및 도시계획조사 교통관련계획 조사	-	
	3. 현지조사 및 답사	지형, 지물 조사 토지이용현황 조사	식생, 용배수 현황 조사	-	
	4. 교통량 및 교통시설 조사	계획지역 인근 도로망 계획지역 인근 도로형태 병목구간, 교통유발시설	주요 교차점 교통량 주요 교차로, 대중교통시설	-	
	5. 수자원	1) 수리·수문조사	하천상태, 정비계획 조사	유역면적, 주변 개발상황 조사	-
		2) 기상·해상조사	기상자료조사	해상자료조사	-
3) 선박운항조사		선박의 종류와 크기 부두시설, 물양장, 선착장	선박운항횟수	-	
6. 환경영향조사(문화재조사)	문화재분포조사	생태계 보존 필요성 검토	-		
계획	1. 교통분석 및 평가	교통현황분석	장래 교통여건 전망	-	
	2. 경제성 및 재무분석	비용산정 편익산정 및 재무분석	민감도분석 경제성분석	-	
	3. BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	1/5,000 수치지형으로 작성		200
		2) 지층 데이터	추정데이터로 작성		200
		3) 지장물 데이터	지장물 및 구조물조사 성과로 작성		200
	4. 노선계획	후보노선대 선정 최적노선대 선정 대상도로 규모 결정	출입시설 위치 선정 연결도로 접속검토	200	
	5. 구조물 계획	1) 교량계획	교량위치 계획(시중점)		200
2) 터널계획		터널위치 계획(시중점)		200	
6. 관계기관 협의	관계기관 업무 협의 -관계기관 의견 조치계획	민원관련 업무 협의 -민원의견 검토	200		
설계	1. 노선설계	후보노선 선정	최적노선 결정	200	
	2. 출입시설설계	출입시설의 위치, 형식	연결로 차로수 검토	200	
	3. 교량설계	교량 위치선정 경간장 검토	교량형식 검토	200	
	4. 터널설계	터널위치 선정 방재시설 검토	환기방식 검토 갱문형식 검토	200	
설계 검토	1. 시뮬레이션 기반 주행 검토	주행안전성, 주행일관성검토 시거 검토 등 내용 (선형계획 시각화 검증)		200	
성과 품 작성	1. 타당성 조사 보고서	타당성 조사 보고서 작성 (BIM노선계획 내용 포함)		-	
	2. 보고서 별책부록	교통분석 추정수량 및 공사비 산출	경제성 및 재무분석 공사발주형태 검토	-	
	3. 타당성 조사 도면	노선도 및 종평면도 작성		-	
	4. BIM 데이터	노선계획 BIM 데이터		200	

라. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

(1) 교량과 터널 설계가 필요한 경우

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수				
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자		도로 등급	공사 성격	지역		
조 사	1. 과업착수준비	식	1.0	2.1	2.2	1.9	1.4	②				
	2. 관련계획조사 및 검토	km	1.0	2.0	3.4	2.8	1.5	①		●	●	
	3. 현지조사 및 답사	km	0.4	1.0	1.5	1.3	1.0	①			●	
	4. 교통량 및 교통시설 조사	km	1.3	2.8	3.0	3.5	4.2	①			●	
	5. 수자원	1) 수리·수문조사	km	0.3	0.9	1.3	1.3	0.8	①			●
		2) 기상·해상조사	km	0.2	0.6	0.8	0.8	0.5	①			●
		3) 선박운항조사	km(해상구간)	0.2	0.5	0.7	0.6	0.4	①			
6. 환경영향조사(문화재조사)	km	0.4	1.0	1.0	1.0	1.1	①			●		
계 획	1. 교통분석 및 평가	km	3.2	5.0	6.5	7.5	7.0	①	●		●	
	2. 경제성 및 재무분석	km	2.5	4.0	5.0	7.0	4.0	①	●			
	3. BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	Km	0.9	1.1	1.3	1.1	0.8	①		●	
		2) 지층 데이터	Km	1.0	1.3	1.5	1.3	0.9	①		●	
		3) 지장물 데이터	Km	1.5	1.9	2.2	1.9	1.3	①		●	●
	4. 노선계획	Km	11.6	16.1	20.3	13.8	8.4	①	●	●	●	
	5. 구조물 계획	1) 교량계획	개소	2.0	2.4	2.4	2.3	2.3	③	●	●	
2) 터널계획		개소	3.1	3.8	4.0	4.6	3.4	④	●	●		
6. 관계기관 협의	km	1.0	1.4	1.8	1.4	1.0	①	●	●	●		
설 계	1. 노선설계	km	3.9	5.1	6.1	5.3	4.8	①	●	●	●	
	2. 출입시설설계	개소	2.1	2.9	3.6	2.9	2.6					
	3. 교량설계	개소	1.6	2.9	3.6	2.8	2.4	③	●			
		100m	3.1	3.4	4.8	5.2	4.8		●			
	4. 터널설계	개소	2.2	3.4	4.4	4.0	2.7	④	●			
km		1.9	2.0	2.7	3.2	2.8		●				
설계 검토	1. 시뮬레이션 기반 주행 검토	Km	2.0	3.8	2.5	2.5	1.3	①	●			
성 과 품 작 성	1. 타당성 조사 보고서	km	2.6	5.6	6.7	5.0	4.0	①		●	●	
	2. 보고서 별책부록	km	1.0	2.4	3.4	3.6	3.2	①		●		
	3. 타당성 조사 도면	Km	0.1	0.2	0.5	0.6	0.4	①	●	●		
	4. BIM 데이터	Km	0.4	1.5	1.8	1.3	1.0	①	●	●		

주 1) 교량이나 터널이 없는 경우에는 기준인원수에서 다음 기준인원수를 감하여야 한다.

(2) 교량, 터널이 없는 경우 감소 기준인원수

기본 업무		단위	교량구조물 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)					터널설계 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)				
			기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자
조사	1. 과업착수준비	식			0.1				0.1			
	2. 경제성 및 재무분석	km				0.2	0.2				0.1	0.1
계획	6. 관계기관협의	km		0.1	0.1	0.1						
	1. 타당성 조사 보고서	km	0.1	0.5	0.9	0.4	0.2	0.1	0.5	0.7	0.4	0.2
성과품 작성	2. 보고서별책부록	km		0.1	0.2	0.2			0.1	0.1		
	3. 타당성 조사 도면	km			0.1	0.1						

마. 환산계수 및 보정계수

(1) 환산계수

항목		세부내용
연장	① 총연장 (km)	1km 미만 : 총연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + \alpha * (\text{총연장} - 1)$ 조사설계 단계 : $\alpha = 0.5 - (0.002 * \text{총연장})$ 계획단계 : $\alpha = 0.6 - (0.002 * \text{총연장})$ 성과품작성 단계 : $\alpha = 0.4 - (0.002 * \text{총연장})$ ※ 해상구간연장 적용시 총연장 대신 적용
	② 총연장 (식)	5km 미만 : 1 5km 이상 : $1 + (\text{총연장} - 5) * 0.05$
	* 교량 연장 및 터널 연장은 환산계수 없음	
개소	③ 교량 개소	교량개소가 2개 이상일 때 유사구조물 개념을 반영한 교량유형별 환산교량개소 [산정방법] 환산 교량 개소 = $0.2 + 0.8 * \text{교량개소}$
	④ 터널 개소	터널개소가 2개 이상일 때 유사구조물 개념을 반영한 터널유형별 환산터널개소 [산정방법] 환산 터널 개소 = $0.2 + 0.7 * \text{터널개소}$

(2) 보정계수

항목	세부내용
도로등급	일반국도 : 1.0, 고속국도 : 1.2, 지방도 이하 : 0.9 ※설계속도에 따라 타등급의 계수 준용가능
공사성적	신설 : 1.0, 확장 : 1.1 ※공사성적 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
지역특성	지방 : 1.0, 도시 : 1.2 ※지방부와 도시부 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용



▶ **제3장 기본설계**

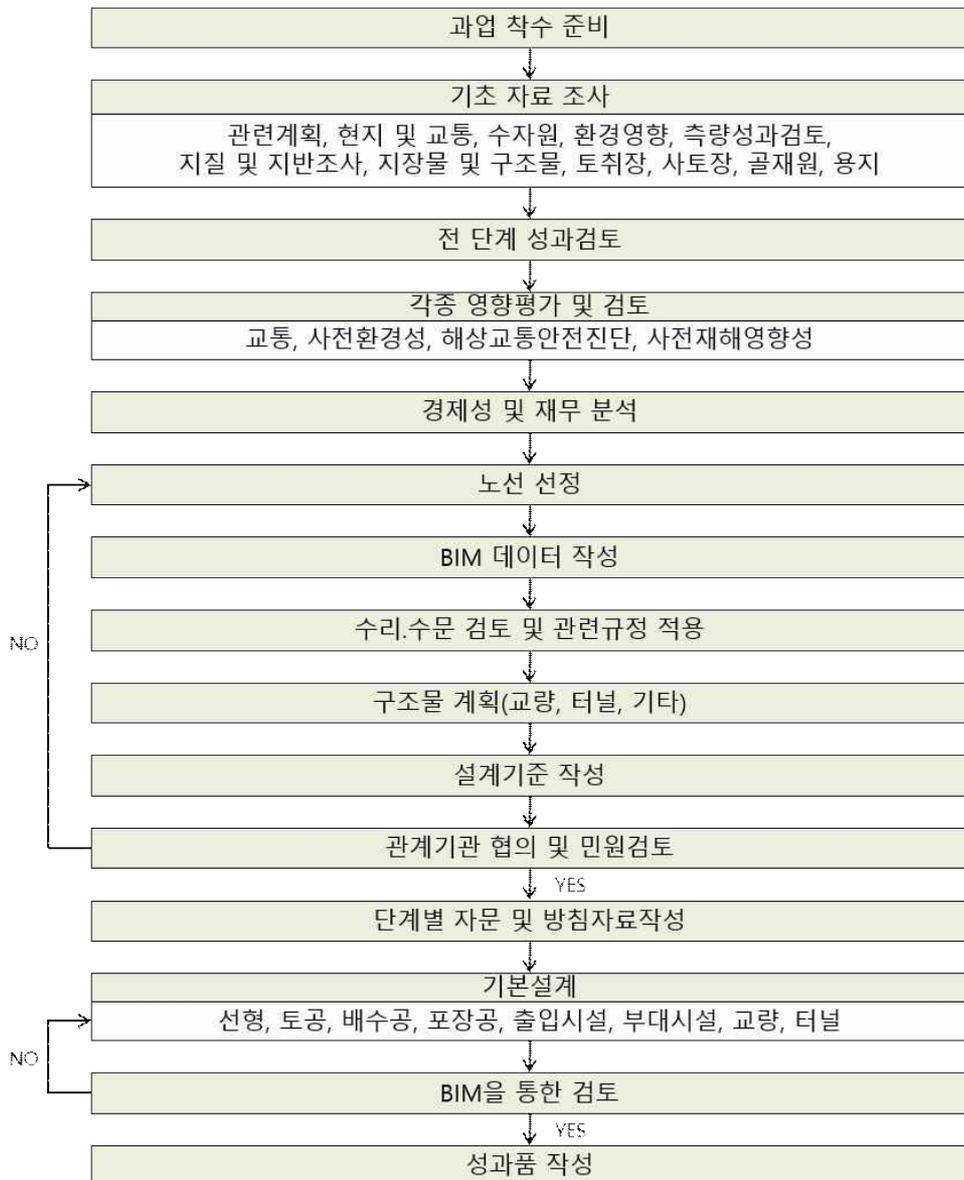
제 3 장 기본설계

가. 정의

기본설계는 타당성 조사를 토대로 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용 등에 있어 일반적인 조사 및 분석, 비교검토를 거쳐 최적안을 선정하고 주요시설물에 대해서만 기본설계를 수행하는 단계로, 설계기준 및 조건 등 실시설계 작성에 필요한 기술자료를 작성하는 단계이다.

기본설계를 위한 업무범위는 「조사업무, 계획업무, 기본설계」로 각 도로시설의 위치와 표고가 정확할 수는 없지만 과다하게 변경되지 않도록 주의해야 한다. 기본설계에서의 BIM 적용은 Type-II(타입2)의 형태가 적합하다.

나. 추진절차



다. 업무별 주요내용

기본 업무		업무 정의		LOD*	
				Type-II	
조	1. 과업착수준비	착수준비	과업수행계획서 작성	-	
	2. 관련계획조사 및 검토	상위계획조사 산업시설계획 조사 수자원개발계획 조사	지역관련 및 도시계획조사 교통관련계획 조사	-	
	3. 현지조사 및 답사	지형, 지물 조사 토지이용현황 조사	식생, 용배수 현황 조사	-	
	4. 교통량 및 교통시설 조사	계획지역 인근 도로망 계획지역 인근 도로형태 병목구간, 교통유발시설	주요 교차점 교통량 주요 교차로, 대중교통시설	-	
	5. 수자원	1) 수리·수문조사	하천상태, 정비계획 조사	유역면적, 주변 개발상황 조사	-
		2) 기상·해상조사	기상자료조사	해상자료조사	-
		3) 선박운항조사	선박의 종류와 크기 부두시설, 물양장, 선착장	선박 운항 횟수	-
	6. 환경영향조사(문화재조사)	문화재분포조사	생태계 보존 필요성 검토	-	
	7. 측량 성과검토	주변개발계획 측량성과검토	측량작업성과 검토	200	
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	주변개발지역 지질성과검토	지질 및 지반조사 성과검토	200	
	9. 지장물 및 구조물조사	지하매설물 조사 장애물 조사	지상지장물 조사	200	
10. 토취장·골재원·사토장 조사	골재원 조사	토취장 및 사토장 조사	-		
11. 용지조사	편입토지 조사	보상에 필요한 자료 조사	-		
계	1. 전 단계 성과검토	타당성 평가 성과품 검토		-	
	2. 교통분석 및 평가	교통현황분석	장래 교통여건 전망	-	
	3. 사전환경성 검토	사전환경성 검토결과 설계반영		-	
	4. 해상교통안전진단 검토	해상교통안전진단 검토결과 반영		-	
	5. 사전재해영향성평가 성과 검토	사전재해영향성 검토결과 반영		-	
	6. 경제성 및 재무분석	비용산정 편익산정 및 재무분석	민감도분석 경제성분석	-	
	7.BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	1/1,000 측량조사 성과로 작성		300
		2) 지층 데이터	지질 및 지반조사 성과로 BIM 데이터 작성		300
		3) 지장물 데이터	지장물 및 구조물조사 성과로 작성		200
	8. 노선선정	최적노선검토 및 선정	출입시설 위치 및 형식검토	200	
	9. 수리·수문검토	계획홍수위 및 홍수량 검토		-	
	10. 관련규정의 적용	도로의 구조시설에 관한규칙 적용 터널설계기준 검토 도로교 설계기준 검토 ·콘크리트구조 설계기준 검토		-	
11. 구조물 계획	1) 교량	교량형식 선정 -상부, 하부, 기초, 경간장 구성	가설공법 계획 -소음진동, 교통영향 검토	200	
	2) 터널	굴착공법 선정(지반, 지질상태, 경제성 및 시공성 검토)		200	
	3) 기타 구조물	암거 및 옹벽 설치위치 검토 / 공법선정		200	
12. 설계기준 작성	공구분할 검토	설계기준(재료, 강도, 설계방법 등) 조건 작성	-		

기본 업무		업무 정의		LOD*	
				Type-II	
계 획	13. 관계기관 협의 및 민원검토	관계기관 업무 협의 민원내용 파악 및 최소화 방안 검토	관계기관 의견 조치계획서 작성	200	
	14. 단계별 자문 및 방침자료작성	착수단계자문 자료작성 마무리단계자문 자료작성 설계감리 및 VE자료 작성	중간단계자문 자료작성 설계방침 반영	200	
설 계	1. 선형설계	최적노선 편경사, 종단 및 평면선형 작성		200	
	2. 토공설계	토공설계 지반조사 평가	비탈면안정성 검토	200	
	3. 배수공설계	배수유역 검토 배수구조물도 작성	배수계획 종평면도 작성	200	
	4. 포장공설계	포장공법 결정 포장두께 결정(구조계산)		200	
	5. 출입시설설계	1) 평면교차	출입시설 위치, 형식 검토 종평면도 작성	연결로 차로수 검토	300
		2) 입체교차		연결도로의 접속부 처리 검토	300
	6. 부대시설설계	휴게시설, 교차로, 주차장, 버스정류장 등 검토		200	
	7. 교량설계	설계기준 결정 구조계산서 작성	교량형식 비교검토 구조물상세도 작성	300	
8. 터널설계	설계기준 결정 내공단면계획 공법계획	지반조사 평가 방수 및 배수 계획 부대시설계획	300		
설계 검토	1. 시뮬레이션 기반 교통분석 검토	출입시설 교통개선 분석검토(출입시설계획 시각화 검증)		300	
	2. 시뮬레이션 기반 주행 검토	주행안전성, 주행 일관성 검토, 시거 검토 등 내용 (선형계획 시각화 검증)		300	
	3. 시뮬레이션 기반 경관 검토	도로 전구간 대한 경관검토 (노선계획 시각화 검증)		300	
성 과 품 작 성	1. 기본설계보고서	기본설계보고서 작성		-	
	2. 지반조사보고서	지반조사보고서 작성		-	
	3. 구조 및 수리계산서	구조 및 수리계산서 작성		-	
	4. 터널해석보고서	터널해석보고서 작성		-	
	5. 설계예산서	설계내역서 작성		-	
	6. 단가 산출서	단가산출서 작성		-	
	7. 수량 산출서	수량산출서 작성		-	
	8. 기본설계도면	설계도면 작성		-	
	9. BIM 수행보고서	BIM 데이터 파일 목록, 간섭검토, 오류검토		300	
	10. BIM 데이터	계획 및 설계단계 BIM 데이터(원본, IFC, XML)		300	

라. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

(1) 교량과 터널 설계가 필요한 경우

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수					
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사		도로 등급	공사 성격	지역	차로수		
조 사	1. 과업착수준비	식	2.3	5.6	6.5	5.2	2.8	②					
	2. 관련계획조사 및 검토	km	0.2	1.3	2.9	3.8	3.5	①		●	●		
	3. 현지조사 및 답사	km	0.9	3.1	4.8	5.1	4.5	①		●	●	●	
	4. 교통량 및 교통시설 조사	km	4.6	9.9	12.5	13.9	15.5	①			●		
	5. 수자원	1) 수리·수문조사	km	0.3	1.3	2.0	2.3	1.5	①			●	
		2) 기상·해상조사	km	0.3	1.3	2.0	2.3	1.5	①			●	
		3) 선박운항조사	km(해상구간)	0.2	0.7	1.0	1.0	0.8	①				
	6. 환경영향조사(문화재조사)	km	0.2	0.8	1.0	1.3	1.0	①			●		
	7. 측량 성과검토	km	0.4	0.9	1.5	1.3	0.9	①		●	●		
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	km	0.4	0.9	1.4	1.3	0.4	①		●	●		
	9. 지장물 및 구조물조사	km(터널제외)	0.3	2.7	4.7	5.8	4.8	①		●	●	●	
10. 토취장·골재원·사토장 조사	km	0.3	1.2	2.4	3.3	2.2	①			●			
11. 용지조사	km(터널제외)	0.0	0.6	0.7	0.7	2.2	①		●	●			
계 획	1. 전 단계 성과검토	km	1.6	2.8	3.6	3.4	1.8	①	●		●		
	2. 교통분석 및 평가	km	5.8	10.7	13.8	13.2	5.5	①	●		●		
	3. 사전환경성 검토	km	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	①			●		
	4. 해상교통안전진단 검토	km(해상구간)	0.2	0.5	1.0	1.0	0.5	①					
	5. 사전재해영향성평가 성과 검토	km(터널제외)	0.3	0.4	1.4	1.2	1.4	①			●		
	6. 경제성 및 재무분석	km	2.5	4.0	5.0	7.0	4.0	①	●				
	7. BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	Km	1.0	1.1	1.7	1.5	1.2	①		●		
		2) 지층 데이터	Km	1.5	1.6	2.6	2.3	1.8	①		●		
		3) 지장물 데이터	Km	2.0	2.2	3.5	3.0	2.4	①		●	●	
	8. 노선선정	km	27.1	42.0	51.7	38.9	23.6	①	●	●	●		
	9. 수리·수문검토	개소(하천)	1.4	1.4	5.8	4.6	4.5						
	10. 관련규정의 적용	식	2.2	5.4	5.4	4.0	0.2	②	●		●	●	
	11. 구조물 계획	1) 교량	개소	9.3	11.4	11.6	10.7	8.2	⑥	●	●		●
		2) 터널	개소	10.3	14.5	15.3	14.9	6.9	⑦	●	●		●
3) 기타 구조물		km(도로연장)	1.4	1.8	4.4	5.4	3.3	⑥	●	●			
12. 설계기준 작성	식	4.3	6.2	6.8	5.9	1.7	②	●		●	●		
13. 관계기관 협의 및 민원검토	Km	4.3	7.5	8.7	7.4	4.5	①	●	●	●			
14. 단계별 자문 및 방침자료작성	회	4.9	9.0	10.1	9.0	7.2	①	●					

기본 업무		단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수				
			기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자		도로 등급	공사 성격	지역	차량수	
설 계	1. 선형설계	Km	10.3	16.7	17.1	16.4	11.5	①	●	●	●		
	2. 토공설계	km(도로연장)	6.2	11.6	15.0	14.9	12.7	⑤		●	●	●	
	3. 배수공 설계	km(도로연장)	3.6	5.8	8.7	7.6	4.5	⑤		●	●	●	
	4. 포장공설계	식	6.3	6.9	10.3	8.7	3.5	②	●	●		●	
	5. 출입시설설계	1) 평면교차	개소	2.7	4.8	6.5	6.4	5.1			●		
		2) 입체교차		4.6	7.2	9.9	9.7	7.7					
	6. 부대시설설계	Km	1.6	3.3	4.4	4.1	3.8	①	●	●		●	
	7. 교량설계	개소	2.9	4.1	5.2	3.3	2.1	⑥	●			●	
100m		3.3	5.9	12.1	11.5	8.0	③	●			●		
8. 터널설계	개소	11.6	15.1	36.6	32.5	24.1	⑦	●			●		
	Km	2.9	7.3	9.2	9.0	5.3	④	●			●		
설계 검토	1. 시뮬레이션 기반 교통분석 검토	개소(교차로)	2.5	5.0	5.0	3.8	1.3		●			●	
	2. 시뮬레이션 기반 주행 검토	Km	2.0	3.8	2.5	2.5	1.3	①	●				
	3. 시뮬레이션 기반 경관 검토	개소(교량,터널)	2.5	4.5	3.8	3.8	2.5	⑥⑦	●				
성 과 품 작 성	1. 기본설계보고서	km	6.3	15.5	17.3	11.5	10.4	①		●	●		
	2. 지반조사보고서	km	0.0	3.4	4.8	4.5	0.4	①		●			
	3. 구조 및 수리계산서	개소(교량,터널)	0.2	1.3	2.0	2.4	0.5	⑥⑦				●	
	4. 터널해석보고서	개소	0.1	0.8	1.3	1.7	0.5	⑧				●	
	5. 설계예산서	식	0.6	2.3	6.3	5.1	3.0	②	●				
	6. 단가 산출서	km	0.9	4.1	6.0	6.4	2.5	①	●	●	●		
	7. 수량 산출서	Km	0.8	2.3	6.4	6.3	7.0	①	●	●	●		
	8. 기본설계도면	Km	0.6	1.6	3.8	4.9	4.2	①	●	●		●	
	9. BIM 수행보고서	Km	0.9	3.4	4.1	3.0	2.3	①	●	●			
	10. BIM 데이터	Km	0.8	2.9	3.5	2.5	2.0	①	●	●			

주 1) 교량이나 터널이 없는 경우에는 기준인원수에서 다음 기준인원수를 감하여야 한다.

(2) 교량, 터널이 없는 경우 감소 기준인원수

기본 업무		교량구조물 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)					터널설계 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)				
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자
조사	1. 과업착수준비	0.2	0.2	0.4	0.2		0.2	0.2	0.4	0.2	
	2. 관련계획 조사 및 검토		0.5	1.1							
	3. 현지조사 및 답사		0.4	0.6	0.6	0.5		0.6	0.8	0.7	0.7
	8. 지질 및 지반조사 성과검토							0.1	0.4	0.4	
	9. 지장물 및 구조물조사		0.4	0.8	0.8	0.3					
계획	1. 전 단계 성과검토	0.1	0.4	0.4	0.7	0.5	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2
	10. 관련규정의 적용	0.4	1.0	1.3	0.5	0.1	0.4	0.9	1.1	0.5	0.1
	12. 설계기준 작성 및 기타	0.9	1.1	1.3	0.9		0.8	0.7	0.7	0.6	
	13. 관계기관 협의 및 민원 검토	1.0	1.4	2.4	2.5	0.8	0.3	0.7	0.6	1.3	0.5
설계	1. 선형 설계	2.3	3.1	2.6	2.8		1.8	1.8	0.9	1.3	
	4. 포장공 설계	1.8	1.8	2.8	2.3	0.8					
성과품 작성	1. 기본설계보고서	0.5	2.3	2.9	1.1	0.8	0.4	2.1	2.6	1.0	0.8
	3. 구조 및 수리계산서	0.1	0.8	1.3	1.7	0.5	0.1	0.5	0.7	0.7	
	5. 설계예산서		0.8	2.8	2.1			0.5	1.7	1.7	
	6. 단가산출서	0.3	1.0	1.6	1.7		0.2	1.0	1.4	1.4	1.4
	7. 수량산출서	0.1	0.8	1.3	1.7	1.7	0.2	0.4	1.0	1.2	1.3
	8. 기본설계도면	0.1	0.5	1.4	2.4		0.1	0.2	0.6	0.8	1.3

마. 환산계수 및 보정계수

(1) 환산계수

항목		세부내용
연장	① 총연장 (km)	1km 미만 : 총연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + \alpha * (\text{총연장} - 1)$ 조사설계 단계 : $\alpha = 0.5 - (0.005 * \text{총연장})$ 계획단계 : $\alpha = 0.6 - (0.005 * \text{총연장})$ 성과품작성 단계 : $\alpha = 0.4 - (0.005 * \text{총연장})$ ※ 해상구간연장 적용시 총연장 대신 적용
	② 총연장 (식)	5km 미만 : 1 5km 이상 : $1 + (\text{총연장} - 5) * 0.05$
	③ 교량연장 (100m)	환산 교량연장 산식 : $(a * A + b * B + c * C)$ 경간장 50m 이상 : $a = 1.0$, A=교량연장 경간장 20~50m 미만 : $b = 0.9$, B=교량연장 경간장 20m 미만 : $c = 0.7$, C=교량연장
	④ 터널연장 (km)	환산 터널연장 산식 : $(a * G + b * H + c * I)$ 방재1등급 : $a = 1.0$, G=터널연장 방재2등급 : $b = 0.9$, H=터널연장 방재3등급 이하 : $c = 0.8$, I=터널연장
	⑤ 도로연장 (km)	1km 미만 : 도로연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + \alpha * (\text{도로연장} - 1)$ (α = 조사, 설계 0.5, 계획 0.6, 성과품작성 0.4)
개소	⑥ 교량개소	환산교량개소산식 : $a * D + b * E + c * F$ 경간장 50m 이상 : $a = 1.0$ 경간장 20~50m 미만 : $b = 0.9$ 경간장 20m 미만 : $c = 0.7$ D, E, F : 해당경간장의 교량개소 (동일 경간장 범위의 교량개소가 2개 이상인 경우, 유사구조물 개념을 반영한 개소수 반영방법 : 환산교량개소 D '(또는 E', F '= $0.2 + 0.8 * \text{교량개소}$)
	⑦ 터널개소	환산터널개소산식 : $a * J + b * K + c * L$ 방재1등급 : $a = 1.0$ 방재2등급 : $b = 0.9$ 방재3등급 : $c = 0.7$ J, K, L : 해당 방재등급의 터널개소 (동일 방재등급의 터널개소가 2개 이상인 경우, 유사구조물 개념을 반영한 개소수 반영방법 : 환산터널개소 J '(또는 K', L '= $0.2 + 0.7 * \text{터널개소}$)

(2) 보정계수

항목	세부내용
도로등급	일반국도 : 1.0, 고속국도 : 1.3, 지방도 이하 : 0.8 ※설계속도에 따라 타등급의 계수 준용가능
공사성격	신설 : 1.0, 확장 : 1.1 ※공사성격 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
지역특성	지방 : 1.0, 도시 : 1.3 ※지방부와 도시부 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
차로수	2차로 : 0.7, 4차로 : 1.0, 6차로 : 1.3, 8차로 이상 : 1.5 ※차로수 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용 ※확장시 차로수는 확장대상 차로수를 적용(2차로에서 4차로 확장시 2차로 적용)



▶ **제4장 실시설계**

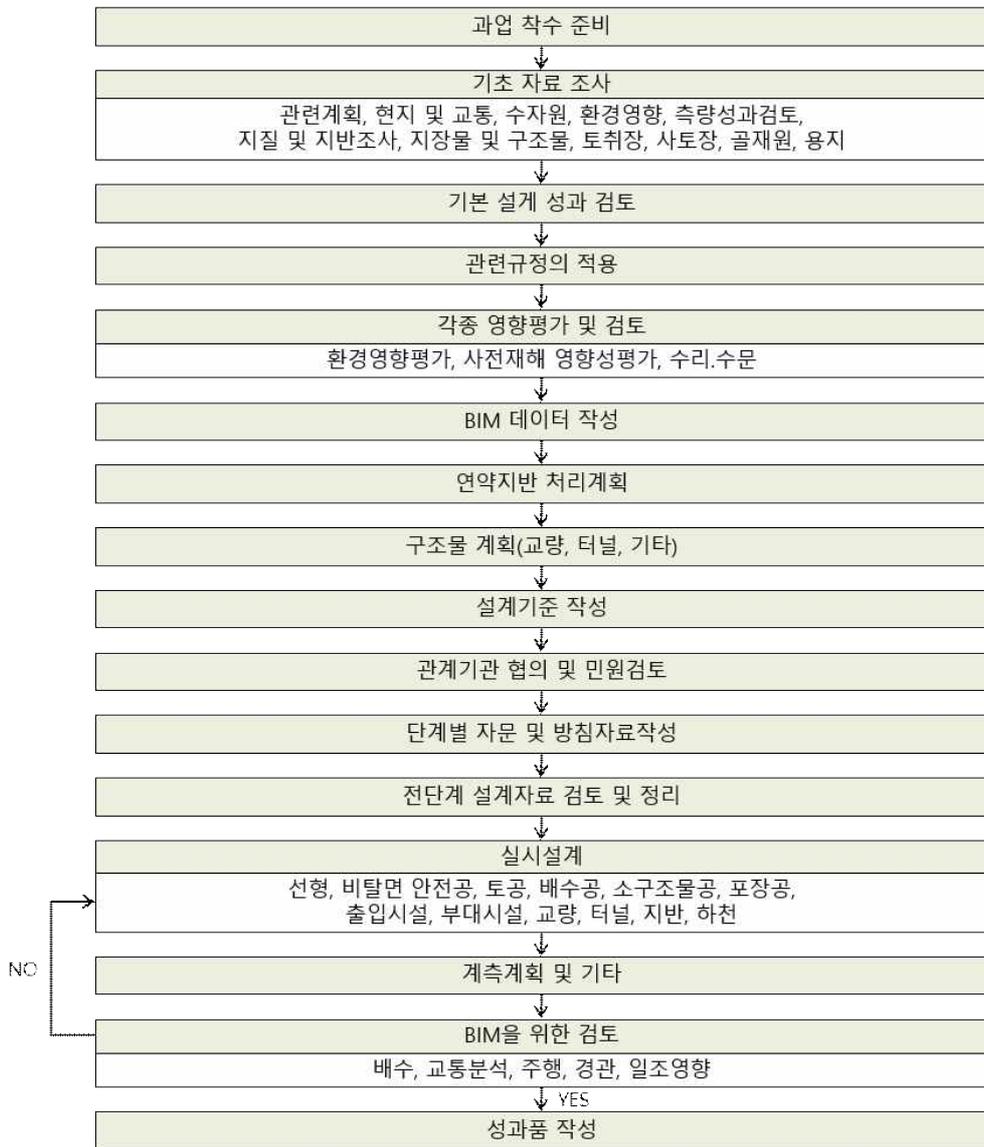
제 4 장 실시설계

가. 정의

실시설계는 기본설계를 바탕으로 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하며, 공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 시공자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공 관련 주요내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고, 단순 반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하며, 시공 및 유지관리에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

실시설계를 위한 업무범위는 「조사업무, 계획업무, 실시설계」로 각 도로시설의 위치와 표고가 정확해야 한다. 실시설계에서의 BIM 적용은 Type-III(타입3)의 형태가 적합하다.

나. 추진절차



다. 업무별 주요내용

기본 업무		업무 정의		LOD*	
				Type-III	
조 사	1. 과업착수준비	착수준비	과업수행계획서 작성(BIM)	-	
	2. 현지 조사 및 답사	지형, 지물 조사 토지이용현황 조사	식생, 용배수 현황 조사	-	
	3. 측량 성과 검토	전단계 측량성과 활용여부검토	실시설계 측량성과 검토	200	
	4. 지질 및 지반조사 성과검토	전단계 조사자료 검토	시추 및 지반조사 성과검토	200	
	5. 지장물 및 구조물조사	지장물 및 구조물 조사 (건물, 입목, 분묘, 농작물, 전주, 축산, 지하매설물, 기존구조물, 기존포장 등)		200	
	6. 토취장·골재원·사토장 조사	골재원 조사	토취장 및 사토장 조사	-	
	7. 용지조사	편입토지 조사	보상에 필요한 자료 조사	-	
계 획	1. 전 단계 성과검토	기본설계 성과품 검토		-	
	2. 관련규정의 적용	도로의 구조시설에 관한 규칙 적용 터널설계기준 검토 도로교 설계기준 검토	콘크리트구조 설계기준 검토	-	
	3. 환경영향평가 성과검토	환경영향평가결과 설계반영		-	
	4. 사전재해영향성평가성과검토	사전재해영향성평가결과 설계반영		-	
	5. 수리·수문검토	계획홍수위 및 홍수량 검토		-	
	6. BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	1/1,000 측량조사 성과로 작성		200
		2) 지층 데이터	지질 및 지반조사 성과로 BIM 데이터 작성		200
		3) 지장물 데이터	지장물 및 구조물조사 성과로 작성		200
	7. 연약지반처리계획	연약지반 현황분석	연약지반 대책공법 비교, 검토	-	
	8. 구조물 계획	1) 교량계획	교량형식 선정 -상부, 하부, 기초, 경간장 구성	가설공법 계획 -소음진동, 교통영향 검토	200
		2) 터널계획	굴착공법 선정(지반, 지질상태, 경제성 및 시공성 검토)		200
3) 기타구조물계획		암거 및 옹벽 설치위치 검토 / 공법선정		200	
9. 설계기준 작성	공구분할 검토	설계기준(재료, 강도, 설계방법 등) 조건 작성	-		
10. 관계기관협의 및 민원검토	관계기관 업무 협의 민원내용파악 및 최소화 방안 검토	관계기관의견 조치계획서 작성	200		
11. 단계별자문 및 방침자료작성	착수단계자문 자료작성 마무리단계자문 자료작성 설계감리 및 VE자료 작성	중간단계자문 자료작성 설계방침 반영	200		
설 계	1. 설계 조건	전단계 설계자료 검토 및 정리		-	
	2. 선형설계	기본설계 최적노선 재검토	평면 및 종단선형 계획	300	
	3. 비탈면 안정공	비탈면 경사결정	비탈면 안정대책 수립	300	
	4. 토공 설계	토공횡단설계 발파영향권 분석	토공유동계획 검토 공사용도로 계획		300
		연약지반설계	구간별 횡단면도 작성	수량산출서 작성	-
	5. 배수공 설계	용배수 계통 계획	구조물 형식 및 단면검토	300	
	6. 소구조물공 설계	소구조물(암거) 설치위치 검토	단면결정 및 구조계산	300	
	7. 포장공 설계	포장공법선정	포장두께 결정	300	
	8. 출입시설 설계	1) 평면교차	평면교차로 설계 : 도류화, 변속차로, 교통안전시설 설치 등 검토		300
2) 단순입체교차		단순입체교차로 설계 : 평면교차 교통동선 검토			
3) 인터체인지		인터체인지 설계 : 연결로, 접속도로, 변속차로 설계 검토			
9. 부대시설 설계	부대시설 설계	교통안전시설 설계	300		

기본 업무		업무 정의		LOD*	
				Type-III	
설 계	10. 교량설계	공법검토(가설장비, 단면 적정성 등) 부대시설 설계(교좌장지 등)	구조설계(상부,하부,기초단면) 교면포장 공법 선정	350	
	11. 터널설계	방수 및 배수설계 공법선정(터널공법 비교검토) 터널단면해석 가시설 설계	내공단면 결정 지보공 설계 콘크리트 라이닝 설계 갱문 및 환기설계	350	
	12. 지반설계	지반조사 성과분석 가시설 설계	구조물 기초설계 제방관련 검토	300	
	연약지반 개량설계	연약지반 특성 분석 한계성토고 검토 교대측방유동 검토	압밀기간 검토 침하 및 잔류침하 검토 대책공법의 비교 및 선정	-	
	13. 하천설계(이설)	제방검토 유속 및 소류력 검토 세굴영향 검토	토공 및 호안설계 홍수량 및 홍수위 검토 호안구조물 형식 검토	300	
	14. 계측계획 및 기타	계측계획 수립 계측기기 선정	시설물별 계측항목 선정 측정 빈도 선정	-	
검 토	1. 시뮬레이션 기반 배수 검토	도로횡단 배수구조물 검토, 도로침수검토 등 내용 (배수계획 시각화 검증) ※하천유역검토 별도		300	
	2. 시뮬레이션 기반 교통분석 검토	출입시설 교통개선 분석검토(출입시설계획 시각화 검증)		300	
	3. 시뮬레이션 기반 주행 검토	주행안전성, 주행일관성검토 시거 검토 등 내용 (선형계획 시각화 검증)		300	
	4. 시뮬레이션 기반 경관 검토	도로 전구간 대한 경관검토 (노선계획 시각화 검증)		300	
	5. 시뮬레이션 기반 일조영향 검토	일조영향분석, 일영분석 등 내용(터널시종점부, 음지구간 등) (노선계획 시각화 검증)		300	
성 과 품 작 성	1. 실시설계 보고서	실시설계보고서 작성		-	
	2. 지질 및 지반조사 보고서	지질 및 지반조사보고서 작성		-	
	3. 구조 및 수리계산서	구조 및 수리계산서 작성		-	
	4. 터널해석보고서	터널해석보고서 작성		-	
	5. 설계예산서	설계내역서 작성		-	
	6. 단가 산출서	단가산출서 작성		-	
	7. 수량 산출서	1) 기존방식	수량산출서 작성		-
		2) BIM 기반 방식	BIM 기반 수량산출		350
	8. 실시설계 도면	1) 기존방식	실시설계도면 작성		-
		2) BIM 기반 방식	BIM 기반 도면작성		350
	9. 공사시방서	공사시방서 작성		-	
10. BIM 수행보고서	BIM 데이터 파일 목록, 간섭검토, 오류검토		350		
11. BIM 데이터	계획 및 설계단계 BIM 데이터(원본, IFC, XML)		350		

라. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

(1) 교량과 터널 설계가 필요한 경우

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수					
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사		도로 등급	공사 성격	지역	차수		
조 사	1. 과업착수준비	식	2.8	5.7	6.4	6.3	4.4	②					
	2. 현지 조사 및 답사	km	0.5	2.5	3.9	4.8	5.0	①		●	●		
	3. 측량 성과 검토	km	0.4	0.6	0.9	1.0	1.1	①		●			
	4. 지질 및 지반조사 성과검토	km	0.3	0.6	0.6	1.0	0.4	①		●			
	5. 지장물 및 구조물조사	km(터널제외)	0.0	2.1	3.1	3.9	5.2	①		●	●		
	6. 토취장·골재원·사토장 조사	km	0.3	1.2	2.4	3.3	2.2	①			●		
	7. 용지조사	km(터널제외)	0.0	1.0	1.3	1.3	3.1	①		●	●		
계 획	1. 전 단계 성과검토	km	2.6	4.0	5.2	5.9	4.4	①					
	2. 관련규정의 적용	식	2.4	7.3	7.2	5.3	0.4	②	●				
	3. 환경영향평가 성과검토	km	0.7	2.6	5.7	0.7	0.3	①			●		
	4. 사전재해영향성평가 성과검토	km(터널제외)	0.3	0.4	1.4	1.2	1.4	①			●		
	5. 수리·수문검토	개소(하천)	1.4	1.4	5.8	4.6	4.5						
	6.BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	Km	1.4	1.6	1.9	1.5	1.1	①		●		
		2) 지층 데이터	Km	1.9	2.3	2.6	2.1	1.6	①		●		
		3) 지장물 데이터	Km	2.7	3.2	3.7	3.0	2.2	①		●	●	
	7. 연약지반처리계획	km(연약지반)	3.2	4.9	7.9	8.3	4.9	⑤	●	●	●		
	8. 구조물 계획	1) 교량계획	개소	5.8	9.2	12.3	10.9	5.5	⑦	●	●		●
			100m	1.7	2.8	4.1	3.3	0.8	③	●	●		●
2) 터널계획		개소	8.1	14.5	16.4	26.2	7.5	⑧	●	●		●	
3) 기타구조물계획	km(도로연장)	1.4	1.5	2.7	2.6	1.6	⑥	●	●				
9. 설계기준 작성	식	3.9	4.1	5.4	5.9	0.7	②	●		●			
10. 관계기관협의 및 민원검토	km	6.0	8.2	8.2	6.9	4.8	①	●	●	●			
11. 단계별자문 및 방침자료작성	회	7.7	11.1	12.6	13.2	12.2	①	●					
설 계	1. 설계 조건	식	5.2	9.3	9.7	9.0	1.3	②					
	2. 선형설계	km	5.1	6.8	9.5	10.4	6.0	①	●	●	●		
	3. 비탈면 안정공	km(도로연장)	1.3	2.8	4.2	5.0	4.0	⑥	●	●	●		
	4. 토공설계	km(도로연장)	4.4	11.2	19.5	23.9	23.9	⑥		●	●	●	
		연약지반설계	km	3.2	6.9	8.4	13.5	14.5	⑤		●	●	●
	5. 배수공 설계	km(도로연장)	6.5	13.6	20.5	27.0	23.6	⑥		●	●	●	
	6. 소구조물공 설계	km(도로연장)	0.7	1.5	2.5	2.5	2.5	⑥	●	●	●		
7. 포장공 설계	식	5.0	4.6	9.6	8.9	2.7	②	●	●		●		

기본 업무		단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수					
			기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사		도로 등급	공사 성격	지역	차수		
설 계	8. 출입시설 설계	1) 평면교차	개소	6.6	12.9	16.0	15.7	13.4			●			
		2) 단순입체교차		12.9	24.6	30.6	30.5	26.1						
		3) 인터체인지		※별도산정										
	9. 부대시설 설계	km	1.3	3.5	4.3	5.4	6.9	①	●	●			●	
	10. 교량설계	개소	5.7	10.1	18.6	15.5	20.4	⑦	●				●	
		100m	6.1	12.1	19.8	23.0	19.2	③	●				●	
	11. 터널설계	개소	30.0	73.0	124.3	141.3	138.8	⑧	●				●	
		km	7.6	13.0	29.8	30.9	44.7	④	●				●	
	12. 지반설계	km	9.6	8.7	13.4	16.3	17.1	①	●	●				
		연약지반개량설계	km(연약지반)	3.2	3.3	4.5	4.3	3.4	⑤	●	●			
	13. 하천설계(이설)	개소	3.2	5.1	8.9	9.3	8.1							
	14. 계측계획 및 기타	Km	0.8	4.5	1.0	1.7	1.0	①		●				
	설 계 검 토	1. 시뮬레이션 기반 배수 검토	Km	3.0	5.5	5.0	3.3	3.0	①	●				
		2. 시뮬레이션 기반 교통분석 검토	개소(교차로)	2.5	5.0	5.0	3.8	1.3		●				●
3. 시뮬레이션 기반 주행 검토		Km	2.0	3.8	2.5	2.5	1.3	①	●					
4. 시뮬레이션 기반 경관 검토		개소(교량,터널)	2.5	4.5	3.8	3.8	2.5	⑦⑧	●					
5. 시뮬레이션 기반 일조영향 검토		Km	2.5	3.8	4.5	4.5	1.3	①	●					
성 과 품 작 성	1. 실시설계 보고서	km	8.4	17.1	24.0	16.4	9.5	①		●				
	2. 지질 및 지반조사 보고서	km	0.0	3.8	5.3	5.4	0.0	①		●				
	3. 구조 및 수리계산서	개소(교량,터널)	0.5	4.0	8.0	16.5	0.0	⑦⑧					●	
	4. 터널해석보고서	개소	0.0	1.8	4.4	12.6	0.0	⑧					●	
	5. 설계예산서	식	2.1	9.8	17.5	21.0	1.6	②	●					
	6. 단가 산출서	km	0.9	5.4	8.0	8.6	2.5	①	●	●				
	7. 수량 산출서	1. 기존방식	Km	2.2	8.8	17.2	27.5	30.0	①	●	●			
		2. BIM 기반 방식	Km	3.4	8.0	10.0	6.9	4.9	①	●	●			
	8. 실시설계도면	1. 기존방식	Km	5.0	5.6	9.3	20.0	18.0	①	●	●			●
		2. BIM 기반 방식	Km	3.9	9.3	11.7	8.1	5.8	①	●	●			●
	9. 공사시방서	식	2.2	6.8	9.4	7.5	7.0	②						
10. BIM 수행보고서	Km	1.3	4.8	5.8	4.1	3.2	①	●	●					
11. BIM 데이터	Km	1.2	4.3	5.3	3.8	2.9	①	●	●					

주 1) 교량이나 터널이 없는 경우에는 기준인원수에서 다음에 제시된 기준인원수를 감하여야 한다.

(2) 교량, 터널이 없는 경우 감소 기준인원수

기본 업무	단위	교량구조물 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)					터널설계 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)					
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	
조사	1. 과업착수준비	식	0.3	0.3	0.4	0.4		0.3	0.3	0.4	0.3	
	2. 현지 조사 및 답사	Km		0.4	0.6	0.6	0.6	0.0	0.5	0.7	0.7	0.8
	4. 지질 및 지반조사 성과검토	km						0.1	0.1	0.3	0.4	0.0
	5. 지장물 및 구조물조사	Km(터널연장 제외)		0.6	0.9	0.9	0.9					
	9. 설계기준 작성	식	0.9	0.9	1.4	1.3		0.8	0.6	0.8	0.9	0.0
계획	1. 전 단계 성과검토	km	0.2	0.6	0.6	1.2	1.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.6
	2. 관련규정의 적용	식	0.7	1.6	1.9	0.7	0.2	0.7	1.4	1.8	0.7	0.2
	10. 관계기관 협의 및 민원 검토	km	1.3	1.5	2.0	2.1	0.8	0.4	0.8	0.5	1.1	0.5
	1. 설계 조건	식	1.9	2.8	2.9	2.8	0.0	1.4	1.7	1.6	1.9	0.0
	2. 선형설계	Km	0.3	0.5	0.6	0.7	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0
설계	7. 포장공 설계	식	0.2	0.7	1.3	0.9	0.0					
	12. 지반설계	Km		0.7	1.1	0.9						
	14. 계측계획 및 기타	Km	0.1	1.1				0.3	0.7	1.0	0.7	1.0
	1. 실시설계 보고서	km	0.8	2.8	4.3	2.3	1.1	0.8	2.6	3.8	2.0	1.1
성과 품작 성	3. 구조 및 수리계산서	개소 (교량, 터널)	0.0	2.5	5.0	13.5	0.0	0.5	1.5	3.0	3.0	0.0
	4. 터널해석보고서	개소(터널)						0.0	1.8	4.4	12.6	0.0
	5. 설계예산서	식	0.2	3.3	7.8	8.8	0.0	0.2	2.0	4.2	5.9	0.0
	6. 단가 산출서	km	0.3	1.1	2.2	2.3	0.0	0.2	1.0	1.7	1.6	0.7
	7. 수량 산출서	Km	0.4	3.8	4.1	8.3	8.5	0.9	1.8	3.0	6.0	6.6
	8. 실시설계도면	Km	0.9	1.4	2.6	7.3	0.0	0.9	0.7	1.2	2.5	4.3

(3) 출입시설(완전입체)

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수		
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자		도로 등급	공사 성격	지역 특성
1. 조사	km	1.5	4.1	5.9	7.3	6.8	⑨		●	●
	km(터널 제외)	0.0	3.1	4.4	5.2	8.3	⑨		●	●
2. 계획	km	11.6	15.0	20.5	21.6	7.3	⑨	●	●	●
	km(도로연장)	0.7	0.8	1.4	1.4	0.9	⑨	●	●	●
3. 설계	km	30.8	53.5	74.4	93.6	85.6	⑨	●	●	●
4. 교량 계획 및 설계	개소	12.2	20.5	32.1	27.5	26.1	⑫	●		
	100m	12.9	23.5	34.9	34.3	25.0	⑩	●		
5. 터널 계획 및 설계	개소	33.4	78.3	127.6	155.3	136.3	⑬	●		
	km	6.0	9.9	25.2	27.1	41.2	⑪	●		

마. 환산계수 및 보정계수

(1) 환산계수

항목		세부내용
연장	① 총연장 (km)	1km 미만 : 총연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + \alpha * (\text{총연장} - 1)$ 조사성과품작성 단계 : $\alpha = 0.6 - (0.005 * \text{총연장})$ 계획단계 : $\alpha = 0.7 - (0.005 * \text{총연장})$ 설계단계 : $\alpha = 0.8 - (0.005 * \text{총연장})$
	② 총연장 (식)	5km 미만 : 1 5km 이상 : $1 + (\text{총연장} - 5) * 0.05$
	③ 교량연장 (100m)	환산 교량연장 산식 : $(a * A + b * B + c * C)$ 경간장 50m 이상 : $a = 1.0$, A=교량연장 경간장 20~50m 미만 : $b = 0.9$, B=교량연장 경간장 20m 미만 : $c = 0.7$, C=교량연장
	④ 터널연장 (km)	환산 터널연장 산식 : $(a * G + b * H + c * I)$ 방재1등급 : $a = 1.0$, G=터널연장 방재2등급 : $b = 0.8$, H=터널연장 방재3등급 이하 : $c = 0.7$, I=터널연장
	⑤ 연약지반연장 (km)	1km 미만 : 연약지반연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + \alpha * (\text{연약지반연장} - 1)$ ($\alpha =$ 조사, 성과품작성 0.6, 계획 0.7, 설계 0.8)
	⑥ 도로연장 (km)	1km 미만 : 도로연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + \alpha * (\text{도로연장} - 1)$ ($\alpha =$ 조사, 성과품작성 0.6, 계획 0.7, 설계 0.8)
개소	⑦ 교량개소	환산교량개소산식 : $a * D + b * E + c * F$ 경간장 50m 이상 : $a = 1.0$ 경간장 20~50m 미만 : $b = 0.8$ 경간장 20m 미만 : $c = 0.6$ D, E, F : 해당경간장의 교량개소 (동일 경간장 범위의 교량개소가 2개 이상인 경우, 유사구조물 개념을 반영한 개소수 반영방법 : 환산교량개소D '(또는 E', F '= $0.2 + 0.8 * \text{교량개소}$)
	⑧ 터널개소	환산터널개소산식 : $a * J + b * K + c * L$ 방재1등급 : $a = 1.0$ 방재2등급 : $b = 0.9$ 방재3등급 : $c = 0.7$ J, K, L : 해당 방재등급의 터널개소 (동일 방재등급의 터널개소가 2개 이상인 경우, 유사구조물 개념을 반영한 개소수 반영 방법 : 환산터널개소J '(또는 K', L '= $0.2 + 0.7 * \text{터널개소}$)

주 1) 단순확장 : 기존 도로의 선형변화가 전체 연장의 20% 이내인 노선 확장사업(선형변화가 없는 양측확장이나 편측확장 포함)

2) 시설개량 : 기존 도로의 노선확장 없이 선형변화가 전체 연장의 20% 이내인 사업

(2) 보정계수

항목	세부내용
도로등급	일반국도 : 1.0, 고속국도 : 1.3, 지방도 이하 : 0.7 ※설계속도에 따라 타등급의 계수 준용가능
공사성격	신설 : 1.0, 확장 : 1.3, 단순확장 : 0.6, 시설개량 : 0.2 ※공사성격 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
지역특성	지방 : 1.0, 도시 : 1.4 ※지방부와 도시부 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
차로수	2차로 : 0.6, 4차로 : 1.0, 6차로 : 1.3, 8차로 이상 : 1.5 ※차로수 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용 ※확장시 차로수는 확장대상 차로수를 적용(2차로에서 4차로 확장시 2차로 적용)

(3) 환산계수(출입시설)

항목	세부내용
연장	㉠출입시설 연장(km) 환산 출입시설 연장 산식 : α *(출입시설 연장) 조사단계 : $\alpha=0.6-(0.005*$ 출입시설연장) 계획단계 : $\alpha=0.7-(0.005*$ 출입시설연장) 설계단계 : $\alpha=0.8-(0.005*$ 출입시설연장) (출입시설 연장 = 3차로 이상 연장 + 0.6 * 2차로 이하 연장) * 출입시설 도로연장은 출입시설연장에서 교량 및 터널 연장 제외
	㉡출입시설 교량연장(km) 환산 교량연장 산식 : $(a*A+b*B+c*C)$ 경간장 50m 이상 : $a=1.1$ 경간장 20~50m 미만 : $b=1.0$ 경간장 20m 미만 : $c=0.8$ (경간장별 교량연장 A, B, C는 차로수 보정을 수행한 후에 적용 : $A(B, C) = 3차로 이상 교량연장 + 0.6 * 2차로 이하 교량 연장$)
	㉢출입시설 터널연장(km) 환산 터널연장 산식 : $(0.7*터널연장)$ (터널연장 = 3차로 이상 연장 + 0.6 * 2차로 이상 연장)
개소	㉣교량개소 환산교량개소산식 : $a*D+b*E+c*F$ 경간장 50m 이상 : $a=1.0$ 경간장 20~50m 미만 : $b=0.8$ 경간장 20m 미만 : $c=0.6$ (경간장별 교량개소 D, E, F는 차로수 보정을 수행한 후에 적용 : $D(E, F) = 3차로 이상 교량 개소 + 0.6 * 2차로 이하 교량 개소$)
	㉤터널개소 환산 터널개소 산식 : $(0.7*터널개소)$ (터널개소 = 3차로 이상 개소 + 0.6 * 2차로 이하 개소)

(4) 보정계수(출입시설)

항목	세부내용
도로등급	일반국도 : 1.0, 고속국도 : 1.3, 지방도 이하 : 0.7 ※설계속도에 따라 타등급의 계수 준용가능
공사성격	신설 : 1.0, 확장 : 1.3, 단순확장 : 0.6
지역특성	지방 : 1.0, 도시 : 1.4
차로수	2차로 : 0.6, 4차로 : 1.0, 6차로 : 1.3, 8차로 이상 : 1.5



제5장 타당성 조사 및 기본설계

제 5 장 타당성 조사 및 기본설계

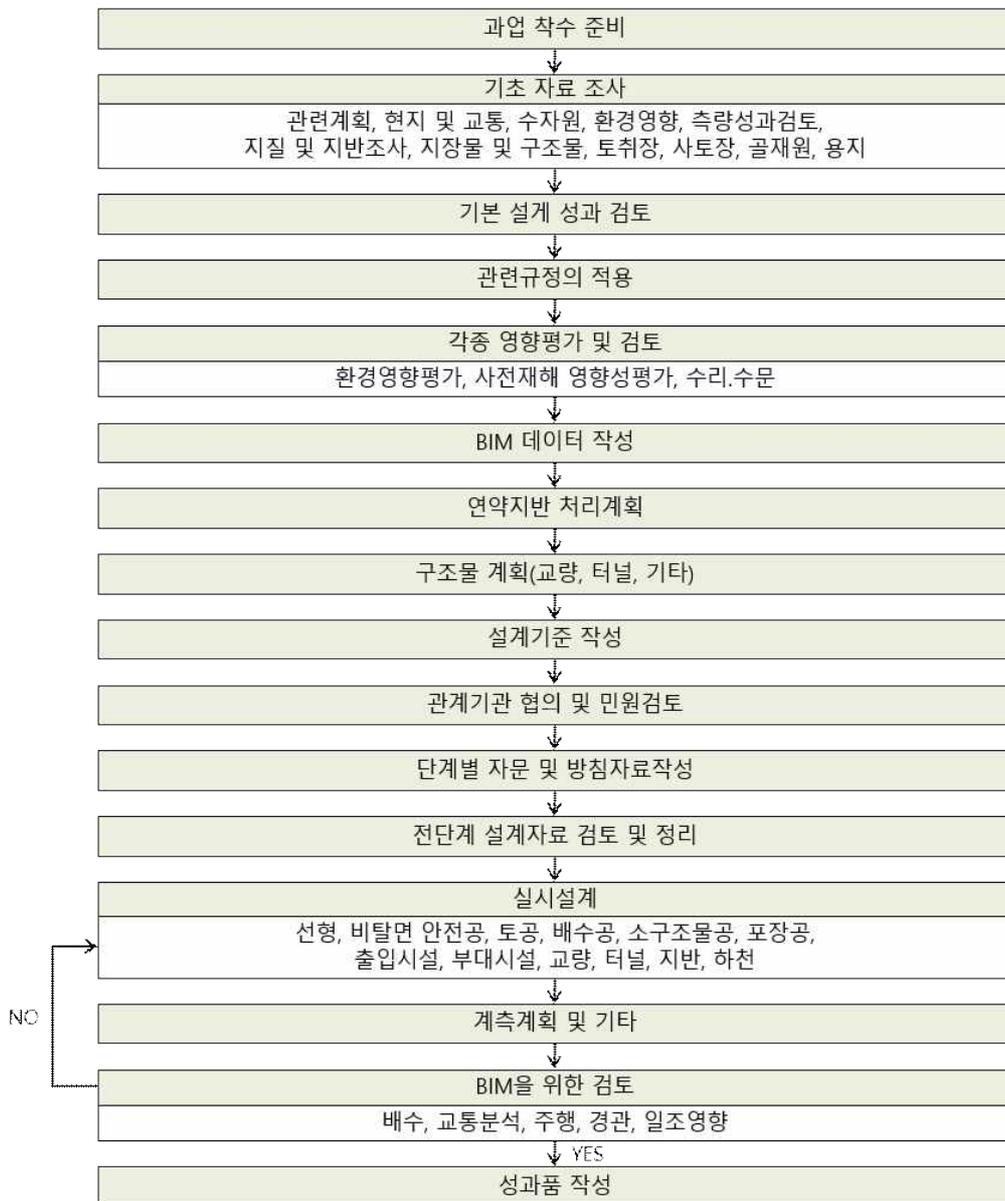
가. 정의

타당성 조사 및 기본설계는 설계의 연속성과 신속한 설계 진행을 위해 타당성 조사와 기본설계를 통합하여 발주하는 설계방식으로 타당성 조사 결과를 바탕으로 기본설계를 이어서 수행되는 설계 방식을 말한다.

타당성 조사 및 기본설계를 위한 업무 범위는 「조사업무, 계획업무, 개념(계획)설계, 기본설계」로 각 도로시설의 위치와 표고가 정확할 수는 없으나 과다하게 변경되지 않도록 주의해야 한다.

타당성 조사 및 기본설계에서의 BIM 적용은 Type-II(타입2)의 형태가 적합하다.

나. 추진절차



다. 업무별 주요내용

기본 업무		업무 정의		LOD*	
				Type-II	
조	1. 과업착수준비	착수준비	과업수행계획서 작성(BIM)	-	
	2. 관련계획조사 및 검토	상위계획조사 산업시설계획 조사 수자원개발계획 조사	지역관련 및 도시계획조사 교통관련계획 조사	-	
	3. 현지조사 및 답사	지형, 지물 조사 토지이용현황 조사	식생, 용배수 현황 조사	-	
	4. 교통량 및 교통시설 조사	계획지역 인근 도로망 계획지역 인근 도로형태 병목구간, 교통유발시설	주요 교차점 교통량 주요 교차로, 대중교통시설	-	
	5. 수자원	1) 수리·수문조사	하천상태, 정비계획 조사	유역면적, 주변 개발상황 조사	-
		2) 기상·해상조사	기상자료조사	해상자료조사	-
		3) 선박운항조사	선박의 종류와 크기 부두시설, 물양장, 선착장	선박 운항 횟수	-
	6. 환경영향조사(문화재조사)	문화재분포조사	생태계 보존 필요성 검토	-	
	7. 측량 성과검토	주변개발계획 측량성과검토	측량작업성과 검토	200	
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	주변개발지역 지질성과검토	지질 및 지반조사 성과검토	200	
	9. 지장물 및 구조물조사	지하매설물 조사 장애물 조사	지상지장물 조사	200	
10. 토취장·골재원·사토장 조사	골재원 조사	토취장 및 사토장 조사	-		
11. 용지조사	편입토지 조사	보상에 필요한 자료 조사	-		
계획	1. 교통분석 및 평가	교통현황분석	장래 교통여건 전망	-	
	2. 사전환경성 검토	사전환경성검토결과 설계반영		-	
	3. 해상교통안전진단 검토	해상교통안전진단 검토결과 반영		-	
	4. 사전재해영향성평가 성과 검토	사전재해영향성 검토결과 반영		-	
	5. 경제성 및 재무분석	비용산정	민감도분석	-	
		편익산정 및 재무분석	경제성분석		
	6. BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	1/1,000 측량조사 성과로 작성		300
		2) 지층 데이터	지질 및 지반조사 성과로 BIM 데이터 작성		300
		3) 지장물 데이터	지장물 및 구조물조사 성과로 작성		200
	7. 노선선정	최적노선검토 및 선정	출입시설 위치 및 형식검토	200	
	8. 수리·수문검토	계획홍수위 및 홍수량 검토		-	
	9. 관련규정의 적용	도로의 구조시설에 관한규칙 적용 도로교 설계기준 검토	터널설계기준 검토 ·콘크리트구조 설계기준 검토	-	
	10. 구조물 계획	1) 교량 -상부, 하부, 기초, 경간장 구성	교량형식 선정	가설공법 계획	200
2) 터널			-소음진동, 교통영향 검토		
			굴착공법 선정(지반, 지질상태, 경제성 및 시공성 검토)		
3) 기타 구조물	암거 및 옹벽 설치위치 검토 / 공법선정				
11. 설계기준 작성	공구분할 검토	설계기준(재료, 강도, 설계방법 등) 조건 작성	-		
12. 관계기관 협의 및 민원검토	관계기관 업무 협의 민원내용파악 및 최소화 방안 검토	관계기관의견 조치계획서 작성	200		
13. 단계별 자문 및 방침자료작성	착수단계자문 자료작성 마무리단계자문 자료작성 설계감리 및 VE자료 작성	중간단계자문 자료작성 설계방침 반영	200		

기본 업무		업무 정의		LOD*	
				Type-II	
설 계	1. 선형설계	최적노선 종평면도 작성		200	
	2. 토공설계	토공설계 지반조사 평가	비탈면안정성 검토	200	
	3. 배수공 설계	배수구역 검토 배수구조물도 작성	배수계획 종평면도 작성	200	
	4. 포장공설계	포장공법 결정	포장두께 결정(구조계산)	200	
	5. 출입시설설계	1) 평면교차	출입시설 위치, 형식 검토 종평면도 작성	연결로 차로수 검토 연결도로의 접속부 처리 검토	300
		2) 입체교차			300
	6. 부대시설설계	휴게시설, 교차로, 주차장, 버스정류장 등 검토		200	
	7. 교량설계	설계기준 결정 구조계산서 작성	교량형식 비교검토 구조물상세도 작성	300	
8. 터널설계	설계기준 결정 내공단면계획 공법계획	지반조사 평가 방수 및 배수 계획 부대시설계획	300		
설 계 검 토	1. 시뮬레이션 기반 교통분석 검토	출입시설 교통개선 분석검토(출입시설계획 시각화 검증)		300	
	2. 시뮬레이션 기반 주행 검토	주행안전성, 주행일관성검토 시거 검토 등 내용 (선형계획 시각화 검증)		300	
	3. 시뮬레이션 기반 경관 검토	도로 전구간 대한 경관검토 (노선계획의 시각화 검증)		300	
성 과 품 작 성	1. 타당성 조사 및 기본설계보고서	타당성 조사 및 기본설계보고서 작성 (BIM수행 결과보고서)		-	
	2. 보고서 별책부록	보고서 별책부록 작성		-	
	3. 지반조사보고서	지반조사보고서 작성		-	
	4. 구조 및 수리계산서	구조 및 수리계산서 작성		-	
	5. 터널해석보고서	터널해석보고서 작성		-	
	6. 설계예산서	설계내역서 작성		-	
	7. 단가 산출서	단가산출서 작성		-	
	8. 수량 산출서	수량산출서 작성		-	
	9. 타당성 조사 및 기본설계도면	타당성 조사 및 기본설계도면 작성		-	
	10. BIM 수행보고서	BIM 데이터 파일 목록, 간섭검토, 오류검토		300	
	11. BIM 데이터	계획 및 설계단계 BIM 데이터(원본, IFC, XML)		300	

라. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

(1) 교량과 터널 설계가 필요한 경우

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수					
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사		도로 등급	공사 성격	지역	차로수		
조 사	1. 과업착수준비	식	2.3	5.6	6.5	5.2	2.8	②					
	2. 관련계획조사 및 검토	km	1.0	2.0	3.4	2.8	1.5	①		●	●		
	3. 현지조사 및 답사	km	0.9	3.1	4.8	5.1	4.5	①		●	●	●	
	4. 교통량 및 교통시설 조사	km	4.6	9.9	12.5	13.9	15.5	①			●		
	5. 수자원	1) 수리·수문조사	km	0.3	1.3	2.0	2.3	1.5	①			●	
		2) 기상·해상조사	km	0.3	1.3	2.0	2.3	1.5	①			●	
		3) 선박운항조사	km(해상구간)	0.2	0.7	1.0	1.0	0.8	①				
	6. 환경영향조사(문화재조사)	km	0.2	0.8	1.0	1.3	1.0	①			●		
	7. 측량 성과검토	km	0.4	0.9	1.5	1.3	0.9	①		●	●		
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	km	0.4	0.9	1.4	1.3	0.4	①		●	●		
	9. 지장물 및 구조물조사	km(터널제외)	0.3	2.7	4.7	5.8	4.8	①		●	●	●	
10. 토취장·골재원·사토장 조사	km	0.3	1.2	2.4	3.3	2.2	①			●			
11. 용지조사	km(터널제외)	0.0	0.6	0.7	0.7	2.2	①		●	●			
계 획	1. 교통분석 및 평가	km	8.7	16	20.7	19.8	8.2	①	●		●		
	2. 사전환경성 검토	km	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	①			●		
	3. 해상교통안전진단 검토	km(해상구간)	0.2	0.5	1.0	1.0	0.5	①					
	4. 사전재해영향성평가 성과 검토	km(터널제외)	0.3	0.4	1.4	1.2	1.4	①			●		
	5. 경제성 및 재무분석	km	2.5	4.0	5.0	7.0	4.0	①	●				
	6. BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	Km	1.0	1.1	1.7	1.5	1.2	①		●		
		2) 지층 데이터	Km	1.5	1.6	2.6	2.3	1.8	①		●		
		3) 지장물 데이터	Km	2.0	2.2	3.5	3.0	2.4	①		●	●	
	7. 노선선정	km	27.1	42.0	51.7	38.9	23.6	①	●	●	●		
	8. 수리·수문검토	개소(하천)	1.4	1.4	5.8	4.6	4.5						
	9. 관련규정의 적용	식	2.2	5.4	5.4	4.0	0.2	②	●		●	●	
	10. 구조물 계획	1) 교량	개소	9.3	11.4	11.6	10.7	8.2	⑥	●	●		●
		2) 터널	개소	10.3	14.5	15.3	14.9	6.9	⑦	●	●		●
3) 기타 구조물		km(도로연장)	1.4	1.8	4.4	5.4	3.3	⑥	●	●			
11. 설계기준 작성	식	4.3	6.2	6.8	5.9	1.7	②	●		●	●		
12. 관계기관 협의 및 민원검토	Km	4.3	7.5	8.7	7.4	4.5	①	●	●	●			
13. 단계별 자문 및 방침자료작성	회	4.9	9.0	10.1	9.0	7.2	①	●					

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수					
		기술사	특급 기술사	고급 기술사	중급 기술사	초급 기술사		도로 등급	공사 성격	지역	차로수		
설 계	1. 선형설계	Km	10.2	16.6	16.9	16.2	11.4	①	●	●	●		
	2. 토공설계	km(도로연장)	6.2	11.6	15.0	14.9	12.7	⑤		●	●	●	
	3. 배수공 설계	km(도로연장)	3.6	5.8	8.7	7.6	4.5	⑤		●	●	●	
	4. 포장공설계	식	6.3	6.9	10.3	8.7	3.5	②	●	●		●	
	5. 출입시설설계	1) 평면교차	개소	2.7	4.8	6.5	6.4	5.1			●		
		2) 입체교차		4.6	7.2	9.9	9.7	7.7					
	6. 부대시설설계	Km	1.8	3.9	5.4	4.9	4.4	①	●	●		●	
	7. 교량설계	개소	2.9	4.1	5.2	3.3	2.1	⑥	●			●	
100m		3.3	5.9	12.1	11.5	8.0	③	●			●		
8. 터널설계	개소	11.6	15.1	36.6	32.5	24.1	⑦	●			●		
	Km	2.9	7.3	9.2	9.0	5.3	④	●			●		
설 계 검 토	1. 시뮬레이션 기반 교통분석 검토	개소(교차로)	2.5	5.0	5.0	3.8	1.3		●			●	
	2. 시뮬레이션 기반 주행 검토	Km	2.0	3.8	2.5	2.5	1.3	①	●				
	3. 시뮬레이션 기반 경관 검토	개소(교량,터널)	2.5	4.5	3.8	3.8	2.5	⑥⑦	●				
성 과 품 작 성	1. 타당성 조사 및 기본설계보고서	km	7.9	18.6	20.4	13.4	11.7	①		●	●		
	2. 보고서 별책부록	km	1.0	2.4	3.4	3.6	3.2	①		●			
	3. 지반조사보고서	km	0.0	3.4	4.8	4.5	0.4	①		●			
	4. 구조 및 수리계산서	개소(교량, 터널)	0.2	1.3	2.0	2.4	0.5	⑥⑦				●	
	5. 터널해석보고서	개소	0.1	0.8	1.3	1.7	0.5	⑦				●	
	6. 설계예산서	식	0.6	2.3	6.3	5.1	3.0	②	●				
	7. 단가 산출서	km	0.9	4.1	6.0	6.4	2.5	①	●	●	●		
	8. 수량 산출서	Km	0.8	2.3	6.4	6.3	7.0	①	●	●	●		
	9. 타당성 조사 및 기본설계도면	Km	0.7	2.0	4.5	5.8	4.9	①	●	●		●	
	10. BIM 수행보고서	Km	0.9	3.4	4.1	3.0	2.3	①	●	●			
	11. BIM 데이터	Km	0.8	2.9	3.5	2.5	2.0	①	●	●			

주 1) 교량이나 터널이 없는 경우에는 기준인원수에서 다음의 기준인원수를 감하여야 한다.

② 교량, 터널이 없는 경우 감소 기준인원수

기본 업무	단위	교량구조물 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)					터널설계 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)					
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	
조 사	1. 과업착수준비	식	0.2	0.2	0.4	0.2		0.2	0.2	0.4	0.2	
	2. 관련계획 조사 및 검토	km		0.5	1.1							
	3. 현지조사 및 답사	km		0.4	0.6	0.6	0.5		0.6	0.8	0.7	0.7
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	km							0.1	0.4	0.4	
	9. 지장물 및 구조물조사 (터널연장 제외)	km		0.4	0.8	0.8	0.3					
계 획	9. 관련규정의 적용	식	0.4	1.0	1.3	0.5	0.1	0.4	0.9	1.1	0.5	0.1
	11. 설계기준 작성	식	0.9	1.1	1.3	0.9		0.8	0.7	0.7	0.6	
	12. 관계기관 협의 및 민원 검토	Km	1.0	1.4	2.4	2.5	0.8	0.3	0.7	0.6	1.3	0.5
설 계	1. 선형 설계	km	2.3	3.1	2.6	2.8		1.8	1.8	0.9	1.3	
	4. 포장공 설계	식	1.8	1.8	2.8	2.3	0.8					
성 과 품 작 성	1. 타당성 조사 및 기본설계보고서	km	0.6	2.8	3.4	1.2	0.8	0.5	2.6	3.0	1.1	0.8
	2. 보고서 별책부록	km		0.1	0.2	0.2				0.1	0.1	
	4. 구조 및 수리계산서	개소	0.1	0.8	1.3	1.7	0.5	0.1	0.5	0.7	0.7	
	6. 설계예산서	식		0.8	2.8	2.1			0.5	1.7	1.7	
	7. 단가산출서	km	0.3	1.0	1.6	1.7		0.2	1.0	1.4	1.4	1.4
	8. 수량산출서	km	0.1	0.8	1.3	1.7	1.7	0.2	0.4	1.0	1.2	1.3
	9. 타당성 조사 및 기본설계도면	km	0.1	0.5	1.4	2.4		0.1	0.2	0.6	0.8	1.3

마. 환산계수 및 보정계수

(1) 환산계수

항목		세부내용
연장	① 총연장 (km)	1km 미만 : 총연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + \alpha * (\text{총연장} - 1)$ 조사설계 단계 : $\alpha = 0.5 - (0.005 * \text{총연장})$ 계획단계 : $\alpha = 0.6 - (0.005 * \text{총연장})$ 성과품작성 단계 : $\alpha = 0.4 - (0.005 * \text{총연장})$ ※ 해상구간연장 적용시 총연장 대신 적용
	② 총연장 (식)	5km 미만 : 1 5km 이상 : $1 + (\text{총연장} - 5) * 0.05$
	③ 교량연장 (100m)	환산 교량연장 산식 : $(a * A + b * B + c * C)$ 경간장 50m 이상 : $a = 1.0$, A=교량연장 경간장 20~50m 미만 : $b = 0.9$, B=교량연장 경간장 20m 미만 : $c = 0.7$, C=교량연장
	④ 터널연장 (km)	환산 터널연장 산식 : $(a * G + b * H + c * I)$ 방제1등급 : $a = 1.0$, G=터널연장 방제2등급 : $b = 0.9$, H=터널연장 방제3등급 이하 : $c = 0.8$, I=터널연장
	⑤ 도로연장 (km)	1km 미만 : 도로연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + \alpha * (\text{도로연장} - 1)$ ($\alpha =$ 조사, 설계 0.5, 계획 0.6, 성과품작성 0.4)
개소	⑥ 교량개소	환산교량개소산식 : $a * D + b * E + c * F$ 경간장 50m 이상 : $a = 1.0$ 경간장 20~50m 미만 : $b = 0.9$ 경간장 20m 미만 : $c = 0.7$ D, E, F : 해당경간장의 교량개소 (동일 경간장 범위의 교량개소가 2개 이상인 경우, 유사구조물 개념을 반영한 개소수 반영방법 : 환산교량개소D '(또는 E', F '= $0.2 + 0.8 * \text{교량개소}$)
	⑦ 터널개소	환산터널개소산식 : $a * J + b * K + c * L$ 방제1등급 : $a = 1.0$ 방제2등급 : $b = 0.9$ 방제3등급 : $c = 0.7$ J, K, L : 해당 방제등급의 터널개소 (동일 방제등급의 터널개소가 2개 이상인 경우, 유사구조물 개념을 반영한 개소수 반영 방법 : 환산터널개소J '(또는 K', L '= $0.2 + 0.7 * \text{터널개소}$)

(2) 보정계수

항목	세부내용
도로등급	일반국도 : 1.0, 고속국도 : 1.3, 지방도 이하 : 0.8 ※설계속도에 따라 타등급의 계수 준용가능
공사성격	신설 : 1.0, 확장 : 1.1 ※공사성격 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
지역특성	지방 : 1.0, 도시 : 1.3 ※지방부와 도시부 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
차로수	2차로 : 0.7, 4차로 : 1.0 6차로 : 1.3, 8차로 이상 : 1.5 ※차로수 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용 ※확장시 차로수는 확장대상 차로수를 적용(2차로에서 4차로 확장시 2차로 적용)



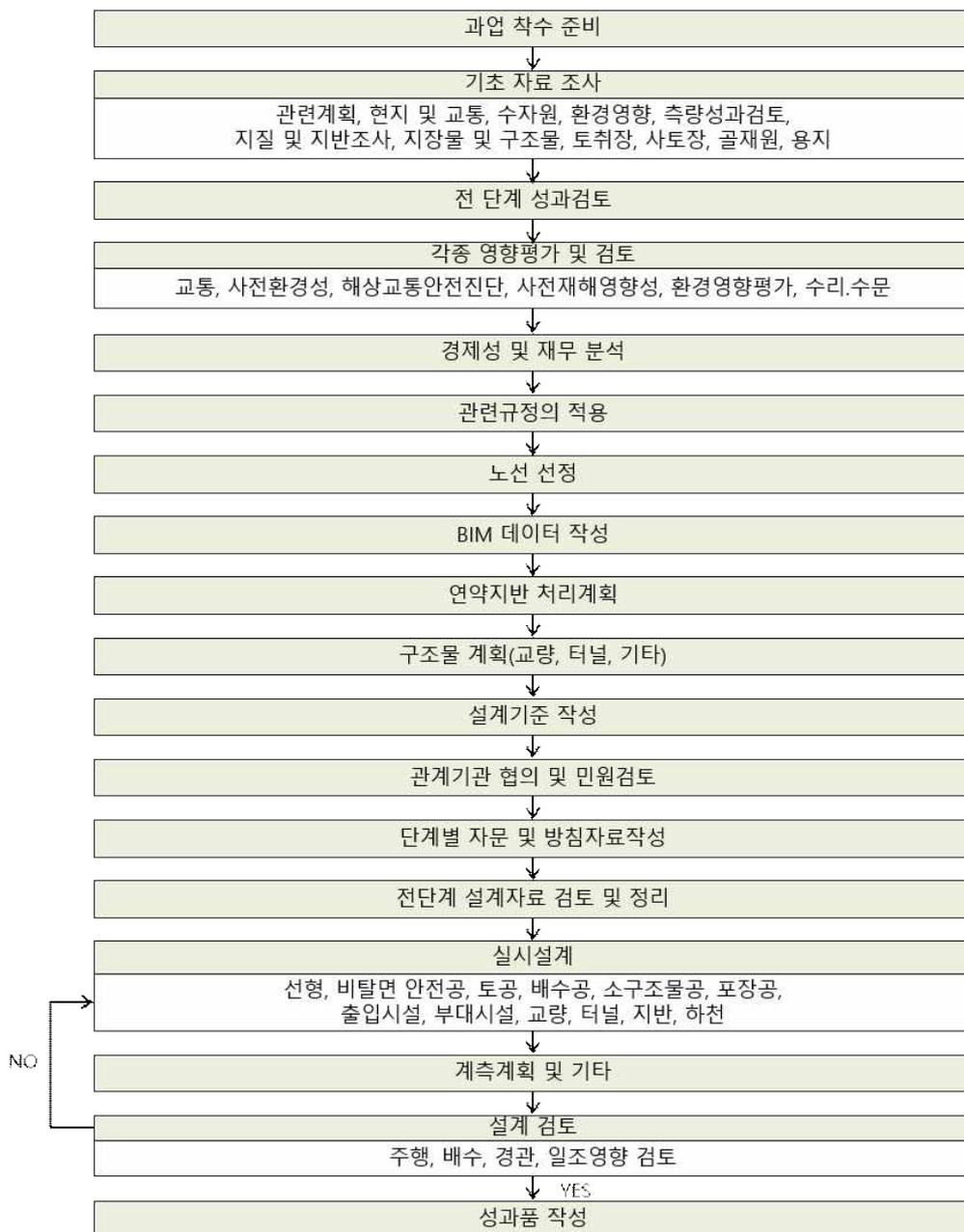
▶ **제6장 기본 및 실시설계**

제 6 장 기본 및 실시설계

가. 정의

기본 및 실시설계는 설계의 연속성과 신속한 설계 진행을 위해 기본설계와 실시설계를 통합하여 발주하는 설계방식으로 기본설계 결과를 바탕으로 실시설계를 이어서 수행되는 설계방식을 말한다. 기본 및 실시설계를 위한 업무범위는 「조사업무, 계획업무, 기본설계, 실시설계」로 각 도로시설의 위치와 표고가 정확해야 한다. 기본 및 실시설계에서의 BIM 적용은 Type-III(타입3)의 형태가 적합하다.

나. 추진절차



다. 업무별 주요내용

기본 업무		업무 정의		LOD*	
				Type-III	
조	1. 과업착수준비	착수준비	과업수행계획서 작성(BIM)	-	
	2. 관련계획조사 및 검토	상위계획조사 산업시설계획 조사 수자원개발계획 조사	지역관련 및 도시계획조사 교통관련계획 조사	-	
	3. 현지 조사 및 답사	지형, 지물 조사 토지이용현황 조사	식생, 용배수 현황 조사	-	
	4. 교통량 및 교통시설 조사	계획지역 인근 도로망 계획지역 인근 도로형태 병목구간, 교통유발시설	주요 교차점 교통량 주요 교차로, 대중교통시설	-	
	5. 수자원	1) 수리·수문조사	하천상태, 정비계획 조사	유역면적, 주변 개발상황 조사	-
		2) 기상·해상조사	기상자료조사	해상자료조사	-
		3) 선박운항조사	선박의 종류와 크기 부두시설, 물양장, 선착장	선박 운항 횟수	-
	6. 환경영향조사(문화재조사)	문화재분포조사	생태계 보존 필요성 검토	-	
	7. 측량 성과 검토	주변개발계획 측량성과검토	측량작업성과 검토	200	
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	주변개발지역 지질성과검토	지질 및 지반조사 성과검토	200	
	9. 지장물 및 구조물조사	지하매설물 조사 장애물 조사	지상지장물 조사	200	
10. 토취장·골재원·사토장 조사	골재원 조사	토취장 및 사토장 조사	-		
11. 용지조사	편입토지 조사	보상에 필요한 자료 조사	-		
계	1. 전 단계 성과검토	타당성평가 성과품 검토		-	
	2. 교통분석 및 평가	교통현황분석	장래 교통여건 전망	-	
	3. 사전환경성 검토	사전환경성검토결과 설계반영		-	
	4. 해상교통안전진단 검토	해상교통안전진단 검토결과 반영		-	
	5. 사전재해영향성평가 성과 검토	사전재해영향성 검토결과 반영		-	
	6. 경제성 및 재무분석	비용산정	민감도분석	-	
		편익산정 및 재무분석	경제성분석	-	
	7. 관련규정의 적용	도로의 구조시설에 관한규칙 적용 터널설계기준 검토 도로교 설계기준 검토	콘크리트구조 설계기준 검토	-	
	8. 환경영향평가 성과검토	환경영향평가 결과 설계반영		-	
	9. 수리·수문검토	계획홍수위 및 홍수량 검토		-	
	10. 노선선정	최적노선검토 및 선정	출입시설 위치 및 형식검토	300	
	11. BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	1/1,000 측량조사 성과로 작성	300	
		2) 지층 데이터	지질 및 지반조사 성과로 BIM 데이터 작성	300	
		3) 지장물 데이터	지장물 및 구조물조사 성과로 작성	200	
	12. 연약지반처리계획	연약지반 현황분석	연약지반 대책공법 비교검토	-	
	13. 구조물 계획	1) 교량계획	교량형식 선정 -상부, 하부, 기초, 경간장 구성	가설공법 계획 -소음진동, 교통영향 검토	200
2) 터널계획		굴착공법 선정(지반, 지질상태, 경제성 및 시공성 검토)		200	
3) 기타구조물계획		암거 및 옹벽 설치위치 검토 / 공법선정		200	
14. 설계기준 작성	공구분할 검토	설계기준(재료, 강도, 설계방법 등) 조건 작성	-		
15. 관계기관협의 및 민원검토	관계기관 업무 협의 민원내용파악 및 최소화 방안 검토	관계기관의견 조치계획서 작성	200		
16. 단계별자문 및 방침자료작성	착수단계자문 자료작성 마무리단계자문 자료작성 설계감리 및 VE자료 작성	중간단계자문 자료작성 설계방침 반영	200		

구분	업무구분	업무 정의	LOD*	
			Type-III	
설 계	1. 설계 조건	전단계 설계자료 검토 및 정리	-	
	2. 선형설계	최적노선 결정 평면 및 종단선형 계획	300	
	3. 비탈면 안정공	비탈면 경사결정 비탈면 안정대책 수립	300	
	4. 토공설계	토공횡단설계 토공유동계획 검토	300	
		발파영향권 분석 공사용도로 계획	-	
	연약지반설계	구간별 횡단면도 작성 수량산출서 작성	-	
	5. 배수공 설계	용배수 계통 계획 구조물 형식 및 단면검토	300	
	6. 소구조물공 설계	소구조물(암거) 설치위치 검토 단면결정 및 구조계산	300	
	7. 포장공 설계	포장공법선정 포장두께 결정	300	
	8. 출입시설 설계	1) 평면교차	평면교차로 설계 : 도류화, 변속차로, 교통안전시설 설치 등 검토	300
		2) 입체교차	단순입체교차로 설계 : 평면교차 교통동선 검토	300
		3) 인터체인지	인터체인지 설계 : 연결로, 접속도로, 변속차로 설계 검토	300
	9. 부대시설 설계	부대시설 설계 교통안전시설 설계	300	
	10. 교량설계	공법검토 -가설장비, 단면 적정성 등 부대시설 설계 : 교좌장지 등	구조설계 -상부, 하부, 기초단면 설정 교면포장 공법 선정	350
11. 터널설계	방수 및 배수설계 공법선정(터널공법 비교검토) 터널단면해석 가시설 설계	내공단면 결정 지보공 설계 콘크리트 라이닝 설계 갱문 및 환기설계	350	
12. 지반 설계	지반조사 성과분석 가시설 설계	구조물 기초설계 제방관련 검토	300	
	연약지반개량설계	연약지반 특성 분석 한계성토고 검토 교대측방유동 검토	압밀기간 검토 침하 및 잔류침하 검토 대책공법의 비교 및 선정	-
13. 하천설계(이설)	제방검토 유속 및 소류력 검토 세굴영향 검토	토공 및 호안설계 홍수량 및 홍수위 검토 호안구조물 형식 검토	300	
14. 계측계획 및 기타	계측계획 수립 계측기기 선정	시설물별 계측항목 선정 측정 빈도 선정	-	
설 계 검 토	1. 시뮬레이션 기반 배수 검토	도로횡단 배수구조물 검토 도로침수검토 등 내용 (배수계획 시각화 검증) ※하천유역검토 별도	300	
	2. 시뮬레이션 기반 교통분석 검토	출입시설 교통개선 분석검토(출입시설계획 시각화 검증)	300	
	3. 시뮬레이션 기반 주행 검토	주행안전성, 주행일관성검토 시거 검토 등 내용(선형계획 시각화 검증)	300	
	4. 시뮬레이션 기반 경관 검토	도로 전구간 대한 경관검토 (노선계획의 시각화 검증)	300	
	5. 시뮬레이션 기반 일조영향 검토	일조영향분석, 일영분석 등 내용(터널시종점부, 음지구간 등), (노선계획의 시각화 검증)	300	
성 과 품 작 성	1. 기본 및 실시설계 보고서	기본 및 실시설계보고서 작성 (BIM수행 결과 보고서)	-	
	2. 지질 및 지반조사 보고서	지질 및 지반조사보고서 작성	-	
	3. 구조 및 수리계산서	구조 및 수리계산서 작성	-	
	4. 터널해석보고서	터널해석보고서 작성	-	
	5. 설계예산서	설계내역서 작성	-	
	6. 단가 산출서	단가산출서 작성	-	
	7. 수량 산출서	1) 기존방식	수량산출서 작성	-
		2) BIM기반방식	BIM 기반수량 산출	350
	8. 기본 및 실시설계도면	1) 기존방식	실시설계도면 작성	-
		2) BIM기반방식	BIM 기반 도면 작성	350
	9. 공사시방서	공사시방서 작성	-	
10. BIM 수행보고서	BIM 데이터 파일 목록, 간섭검토, 오류검토	350		
11. BIM 데이터	계획 및 설계단계 BIM 데이터(원본, IFC, XML)	350		

라. 투입인원수 산정기준(기준인원수)

(1) 교량과 터널 설계가 필요한 경우

기본 업무	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수					
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자		도로 등급	공사 성격	지역	차량수		
조 사	1. 과업착수준비	식	2.8	5.7	6.4	6.3	4.4	②					
	2. 관련계획조사 및 검토	km	0.2	1.3	2.9	3.8	3.5	①		●	●		
	3. 현지 조사 및 답사	km	0.5	2.5	3.9	4.8	5.0	①		●	●		
	4. 교통량 및 교통시설 조사	km	4.6	9.9	12.5	13.9	15.5	①			●		
	5. 수자원	1) 수리·수문조사	km	0.3	1.3	2.0	2.3	1.5	①			●	
		2) 기상·해상조사	km	0.3	1.3	2.0	2.3	1.5	①			●	
		3) 선박운항조사	km(해상구간)	0.2	0.7	1.0	1.0	0.8	①				
	6. 환경영향조사(문화재조사)	km	0.2	0.8	1.0	1.3	1.0	①			●		
	7. 측량 성과 검토	km	0.7	1.0	1.4	1.4	1.3	①		●			
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	km	0.6	1.0	1.1	1.4	0.6	①		●			
	9. 지장물 및 구조물조사	km(터널제외)	0.5	2.7	4.0	4.6	5.7	①		●	●		
10. 토취장·골재원·사토장 조사	km	0.3	1.2	2.4	3.3	2.2	①			●			
11. 용지조사	km(터널제외)	0.0	1.0	1.3	1.3	3.1	①		●	●			
계 획	1. 전 단계 성과검토	km	1.6	2.8	3.6	3.4	1.9	①	●		●		
	2. 교통분석 및 평가	km	5.8	10.7	13.8	13.2	5.5	①	●		●		
	3. 사전환경성 검토	km	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	①			●		
	4. 해상교통안전진단 검토	km(해상구간)	0.2	0.5	1.0	1.0	0.5	①					
	5. 사전재해영향성평가 성과 검토	km(터널제외)	0.3	0.4	1.4	1.2	1.4	①			●		
	6. 경제성 및 재무분석	km	2.5	4.0	5.0	7.0	4.0	①	●				
	7. 관련규정의 적용	식	2.4	7.3	7.2	5.3	0.3	②	●				
	8. 환경영향평가 성과검토	km	0.7	2.6	5.7	0.7	0.3	①			●		
	9. 수리·수문검토	개소(하천)	1.4	1.4	5.8	4.6	4.5						
	10. 노선선정	km	28.2	43.1	52.4	39.3	23.7	①	●	●	●		
	11.BIM 데이터 작성	1) 지형 데이터	Km	1.4	1.6	1.9	1.5	1.1	①		●		
		2) 지층 데이터	Km	1.9	2.3	2.6	2.1	1.6	①		●		
		3) 지장물 데이터	Km	2.7	3.2	3.7	3.0	2.2	①		●	●	
	12. 연약지반처리계획	km(연약지반)	3.2	4.9	7.9	8.3	4.9	⑤	●	●	●		
	13. 구조물 계획	1) 교량계획	개소	5.8	9.2	12.3	10.9	5.5	⑦	●	●		●
			100m	1.7	2.8	4.1	3.3	0.8	③	●	●		●
2) 터널계획		개소	8.1	14.5	16.4	26.2	7.5	⑧	●	●		●	
3) 기타구조물계획		km(도로연장)	1.4	1.5	2.7	2.6	1.6	⑥	●	●			
14. 설계기준 작성	식	3.9	4.1	5.4	5.9	0.7	②	●		●			
15. 관계기관협의 및 민원검토	km	6.0	8.2	8.2	6.9	4.8	①	●	●	●			
16. 단계별 자문 및 방침자료작성	회	7.7	11.1	12.6	13.2	12.2		●					

구분	업무구분	단위	기준인원수(인·일/단위)					환산 계수	보정계수				
			개 작 자	특 급 개 작 자	고 급 개 작 자	중 급 개 작 자	초 급 개 작 자		도로 등급	공사 성격	지역	차 로 수	
설 계	1. 설계 조건	식	5.2	9.3	9.7	9.0	1.3	②					
	2. 선형설계	km	5.1	6.8	9.5	10.4	6.0	①	●	●	●		
	3. 비탈면 안정공	km(도로연장)	1.3	2.8	4.2	5.0	4.0	⑥	●	●	●		
	4. 토공설계	km(도로연장)	4.4	11.2	19.5	23.9	23.9	⑥		●	●	●	
		연약지반설계	km	3.2	6.9	8.4	13.5	14.5	⑤		●	●	●
	5. 배수공 설계	km(도로연장)	6.5	13.6	20.5	27.0	23.6	⑥		●	●	●	
	6. 소구조물공 설계	km(도로연장)	0.7	1.5	2.5	2.5	2.5	⑥	●	●	●		
	7. 포장공 설계	식	5.0	4.6	9.6	8.9	2.7	②	●	●		●	
	8. 출입시설설계	1) 평면교차	개소	6.6	12.9	16.0	15.7	13.4			●		
		2) 입체교차		12.9	24.6	30.6	30.5	26.1					
		3) 인터체인지		※별도산정(실시설계단계)					출입시설 산정기준 적용)				
	9. 부대시설 설계	km	1.3	3.5	4.3	5.4	6.9	①	●	●		●	
	10. 교량설계	개소	5.7	10.1	18.6	15.5	20.4	⑦	●			●	
		100m	6.1	12.1	19.8	23.0	19.2	③	●			●	
11. 터널설계	개소	30.0	73.0	124.3	141.3	138.8	⑧	●			●		
	km	7.6	13.0	29.8	30.9	44.7	④	●			●		
12. 지반설계	km	9.6	8.7	13.4	16.3	17.1	①	●	●				
	연약지반개량설계	km(연약지반)	3.2	3.3	4.5	4.3	3.4	⑤	●	●			
13. 하천설계(이설)	개소	3.2	5.1	8.9	9.3	8.1							
14. 계측계획 및 기타	Km	0.8	4.5	1.0	1.7	1.0	①		●				
설 계 검 토	1. 시뮬레이션 기반 배수 검토	Km	3.0	5.5	5.0	3.3	3.0	①	●				
	2. 시뮬레이션 기반 교통분석 검토	개소(교차로)	2.5	5.0	5.0	3.8	1.3		●			●	
	3. 시뮬레이션 기반 주행 검토	Km	2.0	3.8	2.5	2.5	1.3	①	●				
	4. 시뮬레이션 기반 경관 검토	개소(교량,터널)	2.5	4.5	3.8	3.8	2.5	⑦⑧	●				
	5. 시뮬레이션 기반 일조영향 검토	Km	2.5	3.8	4.5	4.5	1.3	①	●				
성 과 품 작 성	1. 기본 및 실시설계 보고서	km	10.0	20.5	30.8	20.0	12.0	①		●			
	2. 지질 및 지반조사 보고서	km	0.0	3.8	5.3	5.4	0.0	①		●			
	3. 구조 및 수리계산서	개소(교량,터널)	0.5	4.0	8.0	16.5	0.0	⑦⑧				●	
	4. 터널해석보고서	개소	0.0	1.8	4.4	12.6	0.0	⑧				●	
	5. 설계예산서	식	2.1	9.8	17.5	21.0	1.6	②	●				
	6. 단가 산출서	km	0.9	5.4	8.0	8.6	2.5	①	●	●			
	7. 수량 산출서	1) 기존방식	Km	2.2	8.8	17.2	27.5	30.0	①	●	●		
		2) BIM 기반 방식	Km	3.4	8.0	10.0	6.9	4.9	①	●	●		
	8. 기본 및 실시설계도면	1) 기존방식	Km	5.5	6.0	10.0	22.0	20.5	①	●	●		●
		3) BIM 기반 방식	Km	3.9	9.3	11.7	8.1	5.8	①	●	●		●
	9. 공사시방서	식	2.2	6.8	9.4	7.5	7.0	②					
10. BIM 수행보고서	Km	1.3	4.8	5.8	4.1	3.2	①	●	●				
11. BIM 데이터	Km	1.2	4.3	5.3	3.8	2.9	①	●	●				

주 1) 교량이나 터널이 없는 경우에는 기준인원수에서 다음에 제시된 기준인원수를 감하여야 한다.

(2) 교량, 터널이 없는 경우 감소 기준인원수

기본 업무	단위	교량구조물 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)					터널설계 없을 때 감소 기준인원수(인·일/단위)					
		기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	기술사	특급 기술자	고급 기술자	중급 기술자	초급 기술자	
조사	1. 과업착수준비	식	0.3	0.3	0.4	0.4		0.3	0.3	0.4	0.3	
	2. 현지 조사 및 답사	Km		0.4	0.6	0.6	0.6	0.0	0.5	0.7	0.7	0.8
	3. 관련계획 조사 및 검토	Km		0.5	1.1							
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	km						0.1	0.1	0.3	0.4	0.0
	9. 지장물 및 구조물조사	Km(터널연장제외)		0.6	0.9	0.9	0.9	0.5	1.5	3.0	3.0	0.0
계획	1. 전 단계 성과검토	km	0.2	0.6	0.6	1.2	1.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.6
	7. 관련규정의 적용	식	0.7	1.6	1.9	0.7	0.2	0.7	1.4	1.8	0.7	0.2
	14. 설계기준 작성	식	0.9	0.9	1.4	1.3		0.8	0.6	0.8	0.9	0.0
	15. 관계기관 협의 및 민원 검토	km	1.3	1.5	2.0	2.1	0.8	0.4	0.8	0.5	1.1	0.5
설계	1. 설계 조건	식	1.9	2.8	2.9	2.8	0.0	1.4	1.7	1.6	1.9	0.0
	2. 선형설계	Km	0.3	0.5	0.6	0.7	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0
	7. 포장공 설계	식	0.2	0.7	1.3	0.9	0.0					
	12. 지반설계	Km		0.7	1.1	0.9						
	14. 측량계획 및 기타	Km	0.1	1.1				0.3	0.7	1.0	0.7	1.0
성과품작성	1. 기본 및 실시설계 보고서	km	0.8	2.8	4.3	2.3	1.1	0.8	2.6	3.8	2.0	1.1
	3. 구조 및 수리계산서	개소 (교량,터널)	0.0	2.5	5.0	13.5	0.0					
	4. 터널해석보고서	개소(터널)						0.0	1.8	4.4	12.6	0.0
	5. 설계예산서	식	0.2	3.3	7.8	8.8	0.0	0.2	2.0	4.2	5.9	0.0
	6. 단가 산출서	km	0.3	1.1	2.2	2.3	0.0	0.2	1.0	1.7	1.6	0.7
	7. 수량 산출서	Km	0.4	3.8	4.1	8.3	8.5	0.9	1.8	3.0	6.0	6.6
	8. 기본 및 실시설계도면	Km	0.9	1.4	2.6	7.3	0.0	0.9	0.7	1.2	2.5	4.3

마. 환산계수 및 보정계수

(1) 환산계수

항목		세부내용
연장	① 총연장 (km)	1km 미만 : 총연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + a \cdot (\text{총연장} - 1)$ 조사·성과품작성 단계 : $a = 0.6 - (0.005 \cdot \text{총연장})$ 계획단계 : $a = 0.7 - (0.005 \cdot \text{총연장})$ 설계단계 : $a = 0.8 - (0.005 \cdot \text{총연장})$ ※ 해상구간연장 적용시 총연장 대신 적용
	② 총연장 (식)	5km 미만 : 1 5km 이상 : $1 + (\text{총연장} - 5) \cdot 0.05$
	③ 교량연장 (100m)	환산 교량연장 산식 : $(a \cdot A + b \cdot B + c \cdot C)$ 경간장 50m 이상 : $a = 1.0$, A=교량연장 경간장 20~50m 미만 : $b = 0.9$, B=교량연장 경간장 20m 미만 : $c = 0.7$, C=교량연장
	④ 터널연장 (km)	환산 터널연장 산식 : $(a \cdot G + b \cdot H + c \cdot I)$ 방재1등급 : $a = 1.0$, G=터널연장 방재2등급 : $b = 0.8$, H=터널연장 방재3등급 이하 : $c = 0.7$, I=터널연장
	⑤ 도로연장 (km)	1km 미만 : 도로연장 그대로 적용 1km 이상 : $1 + a \cdot (\text{도로연장} - 1)$ ($a =$ 조사, 성과품작성 0.6, 계획 0.7, 설계 0.8)
개소	⑥ 교량개소	환산교량개소산식 : $a \cdot D + b \cdot E + c \cdot F$ 경간장 50m 이상 : $a = 1.0$ 경간장 20~50m 미만 : $b = 0.8$ 경간장 20m 미만 : $c = 0.6$ D, E, F : 해당경간장의 교량개소 (동일 경간장 범위의 교량개소가 2개 이상인 경우, 유사구조물 개념을 반영한 개소수 반영방법 : 환산교량개소D '(또는 E', F '= $0.2 + 0.8 \times$ 교량개소)
	⑦ 터널개소	환산터널개소산식 : $a \cdot J + b \cdot K + c \cdot L$ 방재1등급 : $a = 1.0$ 방재2등급 : $b = 0.9$ 방재3등급 : $c = 0.7$ J, K, L : 해당 방재등급의 터널개소 (동일 방재등급의 터널개소가 2개 이상인 경우, 유사구조물 개념을 반영한 개소수 반영 방법 : 환산터널개소J '(또는 K', L '= $0.2 + 0.7 \times$ 터널개소)

주 1) 단순확장 : 기존 도로의 선형변화가 전체 연장의 20% 이내인 노선 확장사업(선형변화가 없는 양측확장이나 편측확장 포함)
2) 시설개량 : 기존 도로의 노선확장 없이 선형변화가 전체 연장의 20% 이내인 사업

(2) 보정계수

항목	세부내용
도로등급	일반국도 : 1.0, 고속국도 : 1.3, 지방도 이하 : 0.7 ※설계속도에 따라 타등급의 계수 준용가능
공사성격	신설 : 1.0, 확장 : 1.3, 단순확장 : 0.6, 시설개량 : 0.2 ※공사성격 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
지역특성	지방 : 1.0, 도시 : 1.4 ※지방부와 도시부 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용
차로수	2차로 : 0.6, 4차로 : 1.0 6차로 : 1.3, 8차로 이상 : 1.5 ※차로수 혼재시 해당구간의 연장을 기준으로 가중평균한 값 적용 ※확장시 차로수는 확장대상 차로수를 적용(2차로에서 4차로 확장시 2차로 적용)



▶ **부 록**

[부록 1] BIM 기반 발주 가이드

[부록 2] 업무의 정의(비교)

[부록 1] BIM 기반 발주 가이드

가. 목적

발주처에서 BIM 기반의 엔지니어링사업을 발주할 경우, BIM 데이터(형상정보 및 속성정보)는 수행 업무의 목적, 특성에 맞게 합리적인 수준에서 작성되어야 한다.

본 표준품셈에서는 발주처에서 BIM 데이터를 활용하고자 하는 목적, 활용, 성과품 및 엔지니어링사의 BIM 적용 성숙도 등을 고려하여 기본적인 수준의 적용방안(Type- I, II, III)에 따른 발주 가이드를 제시하였으며, 본 표준품셈은 도로분야 설계를 기준으로 작성하였다.

나. BIM 활용 목적에 따른 발주 가이드 (Type- I ~ III)

(1) Type- I (타입 1)

도로설계 초기 ‘타당성 조사’ 단계를 수행하기 위한 목적으로 다양한 여건과 변수 등을 쉽고 간편하게 검토하기 위한 수준에서 BIM 데이터를 작성한다. 기본 BIM 데이터 작성수준은 LOD* 200 수준으로, BIM 데이터를 활용하여 관계자들이 직관적으로 정책 결정을 판단하는데 용이하도록 지원하는데 그 목적이 있다.

(2) Type-II(타입 2)

도로설계에서 ‘기본설계’ 단계를 수행하기 위한 목적으로 적용하며, 기본 BIM 데이터 작성수준은 LOD* 300 수준이다. 현행 ‘기본설계’의 목적에 따라, 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용 등을 조사, 분석한 후 및 대안 검토를 통해 최적안을 선정하는 업무를 지원하는데 그 목적이 있다. 특히, 예비설계를 수행하는 수준에서 설계기준 및 조건 등 실시설계를 수행하기 전에 필요한 기술 자료를 작성하는데 그 목적이 있다.

(3) Type-III(타입 3)

도로설계에서 ‘실시(상세)설계’ 단계를 수행하기 위한 목적으로 적용하며, 기본 BIM 데이터 작성 수준은 LOD* 350 수준이다. 현행 ‘실시설계’의 목적에 따라, 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 대한 세부 조사와 분석을 통해 최적안을 선정하는 업무를 지원하는데 그 목적이 있다.

공사비를 산출할 수 있는 수준의 BIM 데이터를 기초로 BIM 성과물을 작성하되, 발주처의 요청에 따라 2차원 도면 작성 시에는 성과물에 대한 업무 및 대가수준도 포함되어 있다. 또한, 단순 반복되는 2차원 도면은 대표 도면과 표(Table)로 표현하는 최적 설계를 수행할 수 있다.

BIM 데이터를 기초로 시공단계에서 시공자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공 관련 주요내용이 BIM 데이터에 포함되어 있어야 하며, 시공 및 유지관리에 필요한 기술

자료도 작성되도록 한다.

아래표에서는 BIM 기반 도로설계 적용방안을 구분한 것으로, 발주처에서 도로설계사업의 목적, 수행기간, 사업비, BIM 데이터의 관리 및 활용방안 등을 고려하여 최적 타입을 선정된 후 2~6장의 세부 산정방안을 업무에 맞게 적용한다.

〈BIM 기반 도로설계 적용방안〉

구 분		Type- I(타입 1)	Type- II(타입 2)	Type-III(타입 3)
목 적		타당성 조사 수준에서 적용하며, 목적 시설물의 실현 방법을 검토하기 위해 간략히 여러 대안을 검토하는 업무를 지원	기본설계 수준에서 적용하며, 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 등을 분석한 후 최적안을 제시하도록 하는 업무를 지원	실시설계 수준에서 적용하며, 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법·기간·비용, 유지관리 등 공사가 가능하도록 최적안 작성 업무 지원
활 용		타당성 조사 업무	기본설계 업무	실시설계 업무
LOD* 수준	LoD	200	300	350
	LoI	200	300	350
BIM 기반 설계 성과품		- 2차원 기반 성과품 (보고서) - BIM 데이터 성과보고서 * BIM 데이터 (타당성 분석 범위)	- BIM 기반 성과품 (기본설계 도서 등) - BIM 데이터 (형상정보, 속성정보) * BIM 데이터 : LOD* 300 수준	- BIM 기반 성과품 (실시설계 도서 등) - BIM 데이터 (형상정보, 속성정보) * BIM 데이터 : LOD* 350 수준
장 점		개념수준 BIM 데이터로 작성으로 제작성시간이 빠르고 직관적인 판단이 가능하므로, 수행단계별 업무협의, 대안비교 및 주민설명회 등의 활용에 용이	기본설계 수준의 BIM 데이터 작성으로 업무협의, 대안비교 및 주민설명회 등에 활용하며 실시설계 이전에 검토사항의 직관적 분석이 용이	실시설계 수준의 BIM 데이터 작성으로 시공 및 유지관리에 관련된 사항의 직관적 검토가 용이
단 점		개념설계 수준으로 BIM 데이터가 작성되므로, 기본 및 실시설계 단계에서는 재작성이 필요함	기본설계 수준의 성과품에대한 BIM 데이터를 작성하므로, 실시(상세) 설계 시 추가업무에 대한 대가 지급 필요	발주처의 BIM 데이터 관리, 활용에 따라 제한적으로 활용될 수 있으며, 초기 작성시간과 비용이 증가됨 시공단계 활용 목적의 2차원 도면은 별도작성 필요

다. BIM 기반 도로설계 권장 발주 수준

도로설계 분야 BIM 성숙도, 발주 및 수행기관의 대응수준 등을 고려하여, 2차원 기반 설계와 BIM 기반 설계의 효율성, 적정성, 경제성 등을 검토한 후, 도로설계 단계별 최적의 발주타입과 LOD* 수준을 발주 공고 단계부터 제시함으로써 관계자 간에 혼선이 발생하지 않도록 해야 할 것이다.

〈도로설계 단계별 BIM* 수준(타입) 작성 방안〉

구 분	타입구분	LOD* 수준	주요 성과물	비고
타당성 조사	Type- I	200	2차원 기반 성과물 (보고서 등) BIM 성과보고서 (타당성 조사 분석내용)	
기본설계	Type- II	300	BIM 성과보고서 (기본설계 도서 등) BIM 데이터 (형상정보, 속성정보)	
실시설계	Type- III	350	BIM 수행보고서 (실시설계 도서 등) BIM 데이터 (형상정보, 속성정보)	
타당성 조사 및 기본설계	Type- II	300 (200 포함)	BIM 성과보고서 (기본설계 도서 등) BIM 데이터 (형상정보, 속성정보)	
기본 및 실시설계	Type- III	350 (300 포함)	BIM 수행보고서 (기본, 실시설계 도서 등) BIM 데이터 (형상정보, 속성정보)	

라. BIM 기반 설계 발주 시 명기될 항목

(1) 도로설계 단계구분

BIM 기반 도로설계 발주 시 설계단계를 명확히 구분하여 발주하여야 하며, 설계단계가 다수 혼용되어 있을 경우 혼용된 항목별 적정 작성수준(LOD*)을 제시한 후 이에 해당하는 설계 대가를 산정하여 반영하여야 한다.

(2) BIM 기반 설계목표

BIM 기반 도로설계 발주 시 BIM을 활용하여 궁극적으로 확보하고자 하는 최종목표, 활용범위, 최종성과물 확보범위 및 종류, 중점 검토사항 등을 명시함으로써, 과업 수행 시 이를 정확히 반영하도록 작성하여야 한다.

(3) BIM 기반 설계수준

① 발주 단계 전체적인 수준

도로설계 단계를 명시함으로써 전체적인 BIM 데이터 작성수준(타입구분, LOD* 작성수준)을 확인할 수 있도록 명시해야 한다.

② 세부항목별 작성 수준

도로설계 공종별 세부적인 BIM 데이터 작성수준을 명시함으로써 관계자 간의 혼선이 발생되지 않도록 해야 한다.

예시) LOD* 수준 및 발주 시 공종별 작성수준 사전명시 예

터널(구조물) 예시

LOD*	형상작성 예시	LoD 수준	LoI 수준
100		콘크리트 라이닝 위치 파악 가능 모델	- 위치 - 지보 패턴 - 개략길이
200		콘크리트 라이닝 개략형상 표현 모델	- 위치 - 형상 - 지보패턴 - 규격 (강도 등) - 길이
300		콘크리트 라이닝 세부 제원 상세 모델	- 위치 - 형상 - 지보패턴 - 규격 (강도, 면적, 체적 등) - 길이 - 두께
350		철근 포함 상세 모델	- LOD* 300 수준 - 표준 배근 추가

공종별 LOD* 작성수준

공종 구분	객체 구분	LOD*		참고자료	
		LoD	LoI		
토 공	흙깎기	300	300	BIM 성과품 작성지침 (2020, ○○공사)	
	흙쌓기	300	300	〃	
	표토제거	300	300	〃	
배수공	측구공	300	300	〃	
	맹암거	300	300	스마트 설계지침(2020, 국토부)	
	배수관	300	300	〃	
포장공	포장층 (노체~표층)	200	200	〃	
구조물 공	교량	슬래브	350	350	〃
		거더	350	350	〃
		교대	350	350	〃

* “BIM 설계 상세 수준별 표준모델 제시 연구 용역(2019, 국토교통부)”, “고속도로 스마트 설계 지침 부속서 3 스마트 설계 상세 설명서(2020, 한국도로공사)” 등 발주처의 설계지침을 참고할 수 있다.

(4) 최종 성과물의 종류, 활용범위

BIM 기반 도로설계 발주 시 (3)항을 토대로 BIM 데이터 및 최종성과물에 대한 항목, 범위, 데이터 요구 사항 등을 명시함으로써 과업 준공 시 이를 반영하도록 해야 한다.

[부록 2] 업무의 정의(비교)

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
조사	1. 과업착수 준비	과업착수준비는 착수준비, 과업수행계획서에 관한 업무를 말한다. 착수준비는 예정공정표, 사업책임기술자 선임신고서가 포함된 착수보고서 작성 및 제출(설계내역서조정, 과업지시서 숙지)업무를 포함하며, 과업수행계획서는 세부공정계획서, 경력사항확인서, 성과품 제출계획서, 참여내용제출계획서, 조직 및 인력투입계획서, 보안각서 등 과업수행계획서 작성 및 제출 업무를 포함한다.	BIM 기반 업무수행범위, 상세수준, 예정공정표 등을 포함하는 BIM 수행계획서를 작성하는 업무를 말한다.
	2. 관련계획 조사 및 검토	[기존 업무와 동일] 관련계획 조사 및 검토는 상위계획, 지역관련 및 도시계획, 산업시설계획, 교통관련계획, 수자원관련 개발계획 등을 조사하고 필요한 경우 관계기관과 협의하는 업무를 포함한다. 상위계획은 국토종합계획, 국가기간 교통망 계획, 도로정비기본계획, 권역별 종합개발계획을 조사·검토하는 업무를 포함하고 있다. 지역관련 및 도시계획은 광역개발계획, 시·도 종합개발계획, 지역 및 도시계획, 단지개발 및 조성계획을 조사·검토하는 업무를 포함하며, 산업시설계획은 국가공단 및 지방공단계획, 신항만·공항·댐 등 건설계획 등 업무를 포함한다. 교통관련계획은 전국도로망체계 재정비계획, 광역종합교통계획, 중기교통시설투자계획, 고속국도, 국도, 지방도 등 도로건설 및 확충계획, 기타 주변도로계획을 조사·검토하는 업무를 포함하고, 수자원개발 관련계획은 수자원 장기종합계획, 하천유역종합치수계획, 댐개발계획 및 상·하수도 기본계획, 하천정비기본계획, 소하천정비 종합계획을 조사·검토하는 업무를 포함한다.	
	3. 현지조사 및 답사	[기존 업무와 동일] 현지조사 및 답사업무는 예정노선의 해당 계획 지역에서의 지형, 지물, 식생, 용배수, 토지이용상황을 정확하게 파악·확인하고 현지답사를 하여 사진, 또는 Video 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성하는 업무를 말한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우에는 수급인은 그 이유를 밝히고 조사내용에 관해서 발주청에게 보고한 후에 지시를 받도록 한다.	
	4. 교통량 및 교통시설 조사	교통량 및 교통시설조사는 계획시설물의 도로기능에 있어 교통량 특성을 파악하는 것을 목적으로 한다. 교통량 조사는 계획지역 인근의 도로망을 조사하고 주요 교차지점의 교통량을 시간별, 방향별, 차종별로 조사하는 업무이며, 교통시설 조사는 계획지역 인근의 도로형태, 교차로시설, 대중교통시설, 병목구간, 교통유발시설 등을 조사하는 업무를 포함한다. 도로형태는 도로별 노선연장 및 차로수, 도로폭, 보도폭원, 지형조건, 중앙분리대 설치여부, 설계속도, 신호등, 횡단보도, 버스	기존 업무로 조사된 교통량 및 교통시설 성과를 분석한 후 BIM 기반의 설계에 반영여부를 검토한다. BIM 기반 설계반영 시 목적, 활용범위 등을 고려하고, 또한 교통 시뮬레이션을 수행하기 위해서 사전에 추가 되어야 할 부분을 검토한다.

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
		<p>및 택시정류장, 육교 등 시설물, 교통안전시설물 설치 현황업무를 포함하며, 교차로시설은 신호등 및 신호체계(신호현시 및 주기), 교통섬 및 도류화시설, 횡단보도 및 정지선, 가각 및 노면표시, 접근로별 차선수, 차로 및 보도폭 등 업무를 포함한다.</p> <p>대중교통시설은 버스 및 택시정류장, 버스 전용차로, 버스노선 등의 업무를 포함하고, 병목구간은 병목구간 차로수 및 폭원, 구간 거리 등 업무를 포함하며, 교통유발시설은 주변지역 대단위 교통유발시설 현황 및 계획, 개발사업계획 등의 업무를 포함한다.</p>	
5. 수 자원	1)수리 · 수문 조사	<p>수리·수문조사는 계획 지역 내 하천의 상태, 정비계획, 주변개발상황 등을 조사한다. 하천조사는 계획지역 하천의 유역면적, 유로연장, 하폭, 하상경사, 제방 및 호안현황, 지류 등을 조사한다.</p> <p>수리관계 시설물 현황조사는 계획지역 인근의 용·배수로, 양·배수장, 유수지 등을 조사하는 업무를 포함한다.</p> <p>타당성 조사의 계획홍수량과 계획홍수위 등이 적정하게 산정되었는지를 검토하며, 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향(물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등 포함) 등을 분석·검토하고, 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석·검토하는 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 업무로 조사된 수리·수문 조사 성과를 분석한 후 BIM 기반 설계에 반영 여부를 검토한다.</p> <p>BIM 기반 설계반영 시 목적, 활용범위 등을 고려하고, 또한 수리·수문 시뮬레이션을 수행하기 위해서 사전에 추가 되어야 할 부분을 검토한다.</p>
	2)기상 · 해상 조사	<p>기상 및 해상조사는 기상자료(천기일수, 강수량, 강설량, 기온, 풍속 등)외에 계획지역이 해상인 경우에는 해상자료(조류, 조석, 파랑 등)를 조사하는 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 업무로 조사된 기상 및 해상조사 성과를 분석한 후 BIM 기반 설계에 반영 여부를 검토한다.</p> <p>BIM 기반 설계반영 시 목적, 활용범위 등을 고려하고, 또한 기상 및 해상자료를 이용한 영향범위, 각종 BIM 데이터에 표기할 정보를 사전에 검토한다.</p>
	3)선박 운항 조사	<p>선박운항조사는 계획시설물과 선박 등의 운항로가 교차 또는 인접하는 경우, 통행하는 선박의 종류, 크기, 운항횟수 등을 조사하고, 계획지역 인근의 부두시설, 물양장, 선착장 등의 위치와 규모 등을 조사하는 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 업무로 조사된 선박운항조사 성과를 분석한 후 BIM 기반 설계에 반영 여부를 검토한다.</p> <p>BIM 기반 설계반영 시 목적, 활용범위 등을 고려하고, 선박운항조사 성과를 이용한 운항로 영향범위, 선박 최대 통과높이 등 각종 BIM 데이터에 표기할 정보를 사전에 검토한다.</p>

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
	6. 환경영향조사 (문화재조사)	<p>환경영향조사(문화재조사)는 계획시설물 설치로 인근 주민에 미치는 각종 영향과 계획시설물이 계획지역의 동·식물의 식생에 미치는 영향을 조사하며, 계획시설물 설치로 발생하는 소음진동으로 주민생활의 불편을 초래하게 될 것으로 예상되는 곳에서는 시설물 설치전의 소음진동 현황을 조사하는 업무를 포함한다.</p> <p>선정된 노선 경유지역에 대한 문화재 현황과약을 위하여 문헌조사 및 지표조사를 실시하는 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 업무로 조사된 환경영향범위 (문화재 영향범위 등) 성과를 분석한 후 BIM 기반 설계에 반영 여부를 검토한다.</p> <p>BIM 기반 설계반영 시 목적, 활용범위 등을 고려하고, 각종 환경영향평가 정보를 BIM 데이터에 표기할 정보를 사전에 검토한다.</p>
	7. 측량 성과 검토	<p>측량조사 성과검토는 주변 개발계획 측량성과 검토, 측량작업계획서에 의해 수행된 측량 성과를 검토하는 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 업무로 조사된 측량조사 성과를 분석한 후 BIM 기반 설계에 반영 여부를 검토한다.</p> <p>BIM 기반 설계반영 시 목적, 활용범위 등을 고려하고, 측량정보를 BIM 데이터로 작성하여 계획, 설계 단계에서 활용하도록 정보를 제공한다.</p> <p>조사단계의 측량성과는 기본설계, 실시설계, 기본 및 실시설계에서 작성할 수 있는데, 이때 성과검토는 LOD* 200 수준 이상으로 수행한다.</p>
	8. 지질 및 지반조사 성과검토	<p>지질 및 지반조사 성과검토는 주변 개발지역 지질성과 내용 검토, 지질 및 지반조사 성과검토 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 업무로 조사된 지질 및 지반조사 성과를 분석한 후 BIM 기반 설계에 반영 여부를 검토한다.</p> <p>BIM 기반 설계반영 시 목적, 활용범위 등을 고려하고, 지질 및 지반조사 성과를 BIM 데이터로 작성하여 계획, 설계 단계에서 활용하도록 정보를 제공한다.</p> <p>조사단계의 지질, 지반조사 성과는 기본설계, 실시설계, 기본 및 실시설계에서 작성할 수 있는데, 이때 성과검토는 LOD* 200 수준 이상으로 수행한다.</p>
	9. 지장물 및 구조물조사	<p>지장물 및 구조물 조사는 계획시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지하매설물, 지상지장물 및 장애물을 조사하는 업무를 말한다.</p> <p>지하매설물조사는 사업노선에 저촉되는 지상지장물(고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설 등), 지하매설물(전기, 통신, 송유관, 상하수도, 가스 등), 구조물 조사(계획시설물 인근의 각종 구조물 및 문화재 등), 농어촌지역에 분포되어 있는 관정에 대한 사항 등을 조사하는 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 업무로 조사된 지장물 및 구조물 조사 성과를 분석한 후 BIM 기반 설계에 반영 여부를 검토한다.</p> <p>BIM 기반 설계반영 시 목적, 활용범위 등을 고려하고, 지장물 및 구조물 조사 성과를 BIM 데이터로 작성하여 계획, 설계 단계에서 활용하도록 정보를 제공한다.</p> <p>조사단계의 지장물 및 구조물 조사성과는 기본설계, 실시설계, 기본 및 실시설계에서 작성할 수 있는데, 이때 LOD* 200 수준 이상으로 수행한다.</p>

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
	10. 토취장, 골재원, 사토장 조사	<p>[기존 업무와 동일] 토취장·골재원·사토장 조사업무는 골재원 조사, 토취장 및 사토장 조사업무를 말한다.</p> <p>골재원 조사는 기존 골재원의 위치, 종류, 골재생산 추이 등을 조사하고, 계획지역 인근에 기존 골재원이 없는 경우 골재원으로 개발할 수 있는 지역, 생산가능량 등을 조사하는 업무를 포함한다.</p> <p>토취장 및 사토장 조사 업무는 토취장 및 사토장의 위치와 규모를 조사하고 해당 자치단체에서 수행하고 있거나 또는 추진 예정인 각종 공사장에서 발생할 토공량, 암굴착량, 성토여유 사토량 등을 조사하는 업무를 포함한다.</p> <p>또한 토취장, 재료원, 사토장은 매장량, 생산가능량, 향후 추이 등을 집중 검토하여 공사기간까지 사용할 수 있는 후보지(노선 시점에서 종점까지 고르게 분포하여야 함)를 선정 제시하는 업무를 포함한다.</p>	
	11. 용지조사	<p>[기존 업무와 동일] 용지조사는 법적근거인 지적도, 임야도, 토지임야대장, 등기부등본을 열람하고, 발급받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보사조사의 기초자료로 활용토록 하는 업무를 포함한다. 또한 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사하는 업무를 포함한다.</p>	
계획	1. 전 단계 성과검토	<p>전 단계 성과검토는 앞서 실시한 타당성 조사의 성과품을 검토, 분석하여 조사계획·설계업무의 각 결과치를 기본설계에 최대한 활용할 수 있도록 검토하는 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 업무 또는 BIM 기반으로 실시된 타당성 조사 성과품을 검토하여, BIM 기반 계획, 설계업무에 활용할 수 있도록 기초 BIM 데이터를 작성하는 업무를 포함한다.</p> <p>전 단계 성과검토 업무에서는 이와 같이 BIM 기반 설계를 추진하기 전, 전 단계 성과가 BIM 데이터로 작성되었을 경우 활용계획을 검토하며, BIM 데이터가 없을 경우 BIM 데이터를 작성해야 할 범위를 계획하는 것을 포함한다.</p>
	2. 교통분석 및 평가	<p>교통분석 및 평가는 교통현황분석, 장래교통여건전망 업무를 말한다.</p> <p>교통현황분석은 교통지구설정 및 교통지구 단위별 정리분석, “공공교통시설개발 사업에 관한 투자평가지침(국토해양부)”에 제시된 내용 및 방법으로 수행하는 업무를 포함한다. 장래 교통여건 전망 업무는 장래 교통여건 분석시 필요한 관련계획을 검토하여 분석대상 도시의 교통수요 예측(원칙적으로 4단계 방법을 사용하되, 다른 절차 사용시 선택사유를 제시)에 반영하고, 대상지역 및 주변지역에 대해 인구, 자동차보유 대수, 토지이용 및 건물연면적을 교통지구 단위별로 전망·분석한다. 장래 교통수요 전망에서는 대상지역 및 주변지역에 대하여 사람 및 화물통행량, 지구별 발생·도착 통행량, 기종점 통행량의 각 세부 사항과 주요 가로 및 교차로의 소통 여건에 관한 사항을 수록하고, 노선 대안별 시행여부에 따른 교통체계변화를 파악하고 예측하는 업무를 포함한다.</p>	<p>교통분석 및 평가는 교통현황분석, 장래교통여건전망 결과를 반영하여 BIM 기반의 설계에 반영하고 BIM 기반의 최종 설계 성과품에 속성정보로 추가 입력한다.</p>

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
	3. 사전환경성 검토	사전환경성 검토업무는 사전환경성 검토결과와 설계반영사항을 검토하는 업무를 말한다.	BIM 기반의 설계로 활용하기 위하여 사전환경성 결과를 검토한다.
	4. 해상교통 안전진단 검토	해상교통안전진단 검토는 도로교량의 건설로 인하여 향후 선박의 통항에 어떠한 영향을 미치게 될지를 사전에 예측하고 평가한 해상교통안전진단 결과를 검토하고 충분한 통항안전대책을 수립하여 설계에 반영하는 업무를 포함한다.	BIM 기반의 설계로 활용하기 위하여 해상교통 안전진단 결과를 검토한다.
	5. 사전재해 영향성 평가 성과 검토	사전재해영향성 검토는 사전재해영향성 검토용역의 성과를 검토하여 도로건설로 인하여 발생 가능한 재해영향요인별 저감방안을 수립하는 업무를 포함한다.	BIM 기반의 설계로 활용하기 위하여 사전재해 영향성 평가 결과를 검토한다.
	6. 경제성 및 재무분석	[기존 업무와 동일] 경제성 및 재무분석은 비용산정, 편익산정, 경제성분석, 민감도분석, 재무분석업무를 말한다. 비용산정은 현재 국내에서 운행 중인 차량에 대한 구입가격, 부품비, 유류비, 유지관리비, 인건비 등 최근 자료를 이용하여 차량의 구성비에 의한 차종별 단위 운행비를 산출하고 기존 도로의 아스팔트콘크리트포장과 시멘트콘크리트포장의 차종별 유지관리비 분석 등 도로건설비, 유지관리비 등 항목별 비용을 산정하는 업무를 포함한다. 편익산정은 차량운행비절감, 운행시간단축, 교통사고감소, 지역개발효과등 항목별편익산출업무를 포함하며, 경제성분석은 도로건설비 및 유지관리비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용비(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR) 및 순현재가치(NPV), 최적개통시기를 산정하고 전구간을 동시에 건설할 경우와 교통량 예측 및 발주청의 재정전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우(단계별 건설시 구간별 투자 우선순위 제시)로 구분하여 분석하는 업무를 포함한다. 민감도분석은 건설비, 차량운행비, 교통량, 공사기간 등 여건 변화시 경제성에 미치는 영향을 검토하는 업무를 포함한다. 재무분석은 통행료징수체계, 영업채산성검토(유료도로의 경우, 개통 이후의 추정 교통량에 따른 통행료 수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출)업무를 포함한다.	
	7. 관련규정의 적용	관련규정의 적용은 도로, 교량, 터널 등 건설공사관련 법령 및 지침, 설계기준을 적용하는 업무를 말한다. 도로관련 규정으로는 “도로의 구조시설기준에 관한 규칙” 해설 및 지침, 도로설계기준, 환경친화적인 도로건설지침 등을 적용하는 업무를 말하며, 교량관련 규정으로는 도로교설계기준, 콘크리트구조 설계기준, 구조물기초 설계기준 등을 적용하는 업무를 포함하고, 터널은 터널 설계기준 등을 적용하는 업무를 포함한다.	기존 관련규정 이외에 BIM 기반 설계의 상위 법령 및 지침, 설계기준 등을 적용하는 업무를 말한다. 스마트건설기술의 상위법으로는 ‘스마트 도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률’, 동법 시행령, 동법 시행규칙이 있으며, BIM 기반 도로설계에 관련규정으로는 ‘도로 및 하천분야 BIM 성과품 작성 납품 지침(국토교통부, 2019.12), 고속도로 스마트 설계지침(한국도로공사, 2020.09) 및 부속서류(BIM 기반 설계도 표준, 고속도로 BIM 데이터 작성 기준, 2020.07) 등 발주처가 요청하는 관련지침 및 기준 등을 참고하여 작성한다.
	8. 환경영향평가 성과검토	환경영향평가 성과검토는 평가결과를 검토하여 저감대책을 검토하여 설계에 반영하는 업무를 포함한다.	BIM 기반의 설계로 활용하기 위하여 환경영향평가 결과를 검토한다.

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
	9. 수리·수문검토	조사업무에서 결정된 계획홍수량과 계획홍수위 등이 적정하게 산정되었는지를 검토한다. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향 등을 분석·검토하며, 특히 물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석·검토한다.	BIM 기반의 설계로 활용하기 위하여 수리·수문 결과를 검토한다.
	10. BIM 데이터 작성		BIM 기반 설계를 수행하기 위해 3차원 형상정보와 속성정보를 설계수준에 맞추어 단계적으로 작성하는 업무를 말한다.
	1) 지형 데이터		BIM 기반 설계를 수행하기 위해 측량성과를 활용하여 3차원 지형 형상정보와 속성정보를 작성하는 업무를 말한다. -측량데이터가 없는 경우 BIM 저작도구에서 제공되는 지형정보 또는 저작도구와 호환이되는 국토정보플랫폼(http://map.ngii.go.kr/)의 국토지리정보를 다운로드 받아 사용한다. -측량데이터가 있는경우 타당성 조사에서는 LOD* 200 수준, 기본설계 및 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.
	2) 지층 데이터		BIM 기반 설계를 수행하기 위해 지질 및 지반조사 성과를 활용하여 3차원 지층 형상정보와 속성정보를 작성하는 업무를 말한다. 타당성 조사에서는 LOD* 200 수준, 기본설계 및 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.
	3) 지장물 데이터		BIM 기반 설계를 수행하기 위해 지장물 및 구조물 조사 성과를 활용하여 3차원 지장물 및 구조물 형상정보와 속성정보를 작성하는 업무를 말한다. 타당성 조사, 기본설계 및 실시설계에서 LOD* 200 수준으로 수행한다. 주변현황에 대한 기초적인 데이터는 BIM 저작도구에서 제공되는 지형정보 또는 저작도구와 호환이되는 국토정보플랫폼(http://map.ngii.go.kr/)의 국토지리정보를 다운로드 받아 사용한다.
	10. 노선선정	노선계획은 최적노선결정, 노선결정, 출입시설관련 업무를 말한다. 최적노선결정은 타당성 조사에서 결정된 최적노선대 안에서 각 비교노선의 경제성, 시공성, 환경성 등을 평가하	노선선정(계획)을 수행하기 위해 BIM 데이터를 활용하여 노선 비교검토 및 최적노선결정, 노선결정 업무, 출입시설 등을 계획하기 위한 업무를 말한다.

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
		<p>여 최적노선(1:1,000 지도 사용)을 선정한다. 노선결정업무는 노선계획시 주요 구조물 및 주요 도로 시설물의 위치, 규모, 형식과의 연계성을 검토하고, 도로표준단면 결정, 평면선형 및 종단선형 비교 검토, 설계기준, 지침 등에 따라 합리적으로 계획, 홍수위의 상승, 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등)에 따른 적정 형하고를 검토하고 계획하는 업무를 포함한다. 또한 출입시설은 진출입부 가감속차로 검토·계획, 최대교통량(Peak Time) 발생시 교통혼잡 최소화를 위한 검토·계획, 1/1,000의 지도를 사용하여 평면 및 입체교차 위치 및 형식을 검토하는 업무를 포함한다.</p>	<p>이때 BIM 데이터에는 지형, 지층, 지장물, 문화재조사, 환경영향조사, 수자원 조사 등에 따른 주요 정보를 반영하여 3차원 노선선정을 수립할 수 있도록 한다. 노선선정은 타당성 조사, 기본설계에서는 LOD* 200 수준, 기본 및 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.</p>
	11. 연약지반처리계획	<p>[기존 업무와 동일] 연약지반처리계획은 연약지반 현황분석에 의한 합리적 대책공법 비교, 검토 업무를 포함한다.</p>	
	12. 구조물 계획	<p>교량계획은 교량형식, 가설공법 업무를 말한다. 교량형식은 경제성·시공성·기능성·안전성·미관성, 유지관리 등 평가항목별 비교·검토하여 지간구조, 상부구조 형식 선정, 하부구조 및 기초형식을 선정하는 업무를 포함하며, 가설공법은 계획 시설물의 규모, 지형·지질, 가설공사비 등 주요요소 비교 검토 후 계획, 주변시설 및 인근주민에 미치는 소음·진동과 교통혼잡 최소화를 위한 공법 검토, 하천 또는 해상공사 중 토사유출 등으로 인한 주변 오염방지관련 업무를 포함한다. ※ 산정 시 고려사항 - 본 투입인원수 산정기준 적용시 특수교량(현수교, 사장교)은 제외한다</p>	<p>BIM 기반 구조물(교량) 계획을 수행하기 위해 교량형식, 가설공법 등에 대한 형상정보와 속성정보를 작성하는 업무를 말한다. BIM 기반의 교량계획은 타당성 조사, 기본설계, 실시설계에서 LOD* 200 수준으로 수행한다.</p>
		<p>터널계획은 개략적인 굴착공법을 선정하고 각 공법별로 비교·분석하는 작업을 말한다. 굴착공법의 선정은 유사현장, 지반조건 및 인접지형, 지질상태를 파악하여 경제성·시공성·안전성·미관성·유지관리사항을 비교, 검토하는 업무를 포함한다. ※ 산정 시 고려사항 - 본 투입인원수 산정기준은 병설터널 기준이며 단터널 적용시 50%를 적용한다. - 본 투입인원수 산정기준 적용시 침매터널, 대심도터널은 제외한다.</p>	<p>BIM 기반 구조물(터널) 계획을 수행하기 위해 개략적인 굴착공법 선정, 굴착공법별 비교 분석을 위한 BIM 데이터를 작성하는 업무를 말한다. BIM 기반의 터널계획은 타당성 조사, 기본설계, 실시설계에서 LOD* 200 수준으로 수행한다.</p>
		<p>기타구조물은 옹벽 및 암거의 설치지점을 선정하고, 지반조건 및 현지어건에 맞도록 형식</p>	<p>BIM 기반 기타 구조물 계획을 수행하기 위해 옹벽, 암거 설치지점과 형식 및 공법에 대한 비교,</p>

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
	계획	과 공법을 비교, 검토(비교안은 복수이상으로 경제적·기술적·환경적 측면의 검토를 포함)하는 업무를 포함한다.	검토를 수행하기 위한 BIM 데이터를 작성하는 업무를 말한다. BIM 기반의 기타 구조물 계획은 타당성 조사, 기본설계, 실시설계에서 LOD* 200 수준으로 수행한다.
13. 설계기준 작성		설계기준 작성은 공구분할, 분야별 설계기준 작성 업무를 말한다. 공구분할은 계획구간의 지역여건, 공사량, 공사 현장관리의 효율성, 주요 구조물, 공사시행여건 등을 종합 검토하여 적절한 공구로 분할하는 업무를 포함한다. 분야별 설계기준 작성업무는 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건 이외에 과업수행에 필요한 각종 설계기준(선형, 폭원, 재료 종류, 강도, 구조물별 설계방법 등)의 조건을 작성하는 업무를 포함한다.	설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건 이외에 BIM 과업수행에 필요한 각종 설계기준(선형, 폭원, 재료 종류, 강도, 구조물별 설계방법 등)의 조건을 만족시키는 분야별 3차원 모델링 객체에 속성정보(LOD*)를 구분하는 업무를 말한다.
14. 관계기관협의 및 민원 검토		관계기관 협의는 계획시설물 설치에 따른 관계기관 협의 자료 작성, 관계기관 업무협의 지원, 관계기관 의견 조치계획서 작성 업무를 포함한다. 민원검토는 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 민원 내용을 파악하고, 민원을 최소화(해소)방안을 검토하는 업무를 포함한다.	관계기관 협의 및 민원 검토를 위하여 BIM 데이터 작성 및 시연 업무를 포함한다. 타당성 조사, 기본설계, 실시설계에서는 LOD* 200 수준으로 수행한다.
15. 단계별 자문 및 방침자료 작성		<p>단계별 자문 및 방침자료작성은 착수단계자문, 중간단계자문, 마무리단계자문, 본부 방침 결정, 설계감리 및 VE자료 작성업무를 말한다. 착수단계자문은 착수자문회의 자료 작성, 자문자료 사전설명, 자문회의 준비 및 개최, 자문의견 검토 후 보완 및 수정과 위원 확인 업무를 포함하고, 중간단계 자문은 중간자문회의 자료 작성, 자문자료 사전설명, 자문회의 준비 및 개최, 자문의견 검토후 보완 및 수정과 위원 확인 업무를 포함하며, 마무리단계 자문은 마무리자문회의 자료 작성, 자문자료 사전설명, 자문회의 준비 및 개최, 자문의견 검토후 보완 및 수정과 위원 확인 업무를 포함한다. 본부 방침 결정은 설계방침서 작성, 본부 방문 설명, 본부 검토요청사항 추가검토 및 제출 업무를 포함하고, 설계 VE자료 작성업무에는 설계VE를 위한 자료작성과 의견 검토 후 보완 및 수정 업무를 포함한다.</p> <p>※ 산정 시 고려사항 - 횡수의 산정시 본부 방침결정, 설계VE자료 작성업무는 별도의 횡수로 산정한다.</p>	단계별 자문 시행 및 방침 수립을 위하여 BIM 데이터 작성 및 시연 업무를 포함한다. 타당성 조사, 기본설계, 실시설계에서는 LOD* 200 수준으로 수행한다.

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
설 계	1. 설계 조건	<p>설계조건은 설계에 필요한 조건들을 전단계 과업에서 수행된 노선, 연장, 규모 등과 지반 조사, 환경영향평가, 교통분석 및 대책 수립 자료 등을 검토하여 정리하는 업무를 포함한다.</p> <p>또한 자재의 종류, 설계강도, 주요 자재 및 재료의 기준, 장애자를 위한 시설, 내진 및 피로 설계 등에 대한 기준을 정리하는 업무를 포함한다.</p>	<p>BIM 기반 설계를 수행하기 위해 전단계 과업에서 수행한 BIM데이터를 검토하고, 추가 작업될 부분을 정리하는 업무를 포함한다.</p>
	2. 선형설계	<p>선형설계는 노선검토를 통해 최적노선을 결정하고, 현황도(1:1,200~1:1,000)에 정확히 표정하고 이를 기본으로 축점 20m간격으로 평면 및 종단선형을 설계하는 업무이다.</p> <p>평면선형은 곡선부의 곡선반경 및 완화구간, 종단선형은 종단경사 및 종단곡선을 설계하는 업무를 포함한다.</p> <p>종단선형의 요철부는 기준치 이상의 종단곡선을 삽입하여 시거를 확보하는 업무를 포함한다.</p>	<p>BIM 기반 설계를 수행하기 위해 3차원 지형, 지층 데이터를 기반으로 최적노선에 대한 결정을 수행하는 업무이다.</p> <p>3차원 BIM 데이터 작성을 통해 최적노선을 결정하고, 평면 및 종단선형을 설계하는 업무를 포함한다.</p> <p>타당성 조사와 기본설계는 LOD* 200 수준, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.</p>
	3. 비탈면 안정공	<p>비탈면 안정공은 비탈면 경사결정, 비탈면보호공 업무를 말한다.</p> <p>비탈면경사결정은 안정해석을 통하여 경제적이고 합리적인 깎기, 쌓기 비탈면경사, 소단설치위치, 폭원등 업무를 포함하고 비탈면 보호공은 불안정 비탈면 안정대책 수립 위한 식생 보호공, 구조물 보호공 업무를 포함한다.</p>	<p>BIM 기반 비탈면 안정공 설계를 수행하기 위해 3차원 지형, 지층 데이터를 기반으로 비탈면 경사결정, 비탈면보호공 업무를 수행한다.</p> <p>비탈면 경사결정은 별도의 안정해석 결과를 통하여 경제적이고 합리적인 깎기, 쌓기 비탈면 경사, 소단설치 위치, 폭원 등 업무를 포함하고 비탈면 보호공은 불안정 비탈면 안정대책 수립 위한 식생 보호공, 구조물 보호공 업무를 포함한다.</p> <p>기본설계는 LOD* 200 수준, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.</p>
	4. 토공설계	<p>토공설계는, 흙 분류, 연약지반 설계, 토공 유동 계획, 횡단설계업무를 말한다.</p> <p>흙 분류는 토공분류 및 굴착방법 검토업무를 포함하며, 연약지반 설계는 구간별 횡단도 작성 및 수량산정(표층처리, 침하도, 과제성토) 업무를 포함하고, 토공 유동 계획은 (경제적, 합리적 토공운반거리 산정) 토석정보공유시스템(EIS)에 토공결과 입력업무를 포함하고, 횡단설계는 횡단면설계 (깎기, 쌓기 범위산</p>	<p>BIM 기반 토공설계를 수행하기 위해 3차원 지형, 지층 BIM 데이터를 기반으로 깎기부는 토사, 리핑암, 발과암 등 3가지로 분류하고, 쌓기부는 토공으로만 분류하여 작성한다.</p> <p>BIM 데이터를 통해 계획(기존포장 활용방안검토)을 수립하는 업무도 포함되며, 흙 분류에 따른 토적표 작성을 위한 토공물량산출 및 굴착방법 검토업무, 수량산정(표층처리, 침하도, 과제성토) 업무, 토공 유동 계획수립을 위한(경제적,</p>

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
		정), 토공균형설계 (노상, 노체, 암성토 설계), 공사용도로 계획 (기존포장 활용방안검토), 토공유동계획 (굴착공법 및 토공 운반로 계획), 발파영향권분석을 통한 발파공법 설계업무를 포함한다.	합리적 토공운반거리 산정) 토석정보공유시스템(EIS)에 토공 결과 등을 확장하여 검토할 수 있다. 기본설계는 LOD* 200 수준, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.
	5. 배수공 설계	배수공설계는 용·배수 계통 계획, 구조물의 형식 및 단면 검토 업무를 말한다. 용·배수 계통 계획은 지하배수(도로), 횡단배수, 노면배수, 농업용 배수, 배수계통 계획(도로)업무를 포함하며, 구조물의 형식 및 단면검토는 지형도상 유역면적산정(도로, 수자원), 계획홍수량산정, 설계조건 검토, 수로경사 및 유속 검토, 단면규격 결정, 통로 및 수로암거 설계(도로, 구조), 횡단배수관 설계, 접속부 설계(세굴방지시설 등) 업무를 포함한다.	BIM 기반 배수공 설계를 수행하기 위해 국도 및 고속도로 등의 표준도를 기반으로 3차원 형상정보 및 물량산출 업무를 포함한다. 이때 3차원 BIM 데이터로 작성하기 어렵거나, 설계업무의 효율성(상세설계가 불필요한 제품형태 등) 등을 고려하여 2D 설계와 병행하여 작성할 수 있다. 기본설계는 LOD* 200 수준, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.
	6. 소구조물공 설계	소구조물공 설계는 소구조물공 설계(암거)의 업무로 단면 설정을 통한 구조계산, 안정성, 시공성, 경관성, 경제성의 검토, 지반 반력을 고려한 기초의 검토 업무를 포함한다.	소구조물공 설계 결과를 BIM 데이터로 가시화하여 작성하는 업무를 말한다. 이때 BIM 데이터로 가시화하기 어렵거나, 설계업무의 효율성(상세설계가 불필요한 제품형태 등) 등을 고려하여 2D 설계가 유리한 경우에는 병행하여 작성할 수 있다. 기본설계는 LOD* 200 수준, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.
	7. 포장공 설계	포장공 설계는 포장구조 결정, 포장두께 결정 업무를 말한다. 포장구조결정은 아스팔트포장 및 콘크리트포장 특성 검토, 포장공법(교면포장) 선정업무를 포함하며, 포장두께 결정은 포장단면결정(교면포장), 동상방지층 검토업무를 포함한다.	포장공 설계 결과를 BIM 데이터로 작성하는 업무를 말한다. 이때, 콘크리트포장의 줄눈 조인트 등 3차원 BIM 데이터로 작성하기 어렵거나, 설계업무의 효율성(상세설계가 불필요한 제품형태 등) 등을 고려하여 2D 설계와 병행하여 작성할 수 있다. 기본설계는 LOD* 200 수준, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.
	8.출입 시설 설계	출입시설설계는 평면교차로(설계), (단순)불완전 입체교차로(설계), 완전입체교차로(인터체인지) 설계업무를 말한다. 평면교차로 설계는 도류화, 변속차로, 교통운영 및 교통관계, 교통안전시설설치 업무를 포함하고, (단순)불완전 입체교차로는 평면교차 교통동선이 포함된 (저규격) 입체교차설계업무를 포함하며, 완전입체교차로(인터체인지) 설계는 연결로설계, 연결로접속부 설계, 변속	BIM 기반 출입시설설계는 평면교차로(설계), (단순)불완전 입체교차로(설계), 완전입체교차로(인터체인지)를 위해 BIM 데이터를 활용하여 가시화하는 업무를 말한다. 타당성 조사는 LOD* 200 수준, 기본설계 및 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
	3)인터체인지	차로설계업무를 포함한다.	
	9. 부대시설 설계	부대시설 설계는 부대시설 설계, 교통안전시설 설계 업무를 말한다. 부대시설 설계는 도로이용객의 편의시설설치업무를 포함하며, 교통안전시설 설계는 도로안전시설설치 및 관리기준, 교통안전시설 실무편람 등 참조설계업무를 포함한다.	BIM 기반 부대시설 설계는 BIM 데이터를 이용하여 부대시설을 작성하는 업무를 말한다. 이때 BIM 데이터로 가시화하기 어렵거나, 설계업무의 효율성(상세설계가 불필요한 제품형태 등) 등을 고려하여 2D 설계가 유리한 경우에는 병행하여 작성할 수 있다. 기본설계는 LOD* 200 수준, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다.
	10. 교량설계	교량설계는 공법검토, 구조설계, 부대시설설계업무를 말한다. 공법검토는 기본방향의 현지여건인 지형 및 지반여건 고려, 환경영향 및민원 최소화, 현지여건을 활용한 자재조달계획, 시공시 원활한 해상운송, 계획, 사전조사를 통한 설계반영, 교량형식인 선형조건에 적합한 공법, 교량연장에 따른 가설장비의 적정성 여부, 상부구조형식에 따른 단면 적정성 업무를 포함하고, 구조설계는 상부(보강형 등), 하부(교각, 교대 등), 기초(말뚝, 우물통 등) 구조물 단면 설정, 구조성, 안정성, 경관성, 시공성, 사용성, 경제성검토업무를 포함하며, 부대시설 설계는 교좌장치, 신축이음, 교면방수, 방호시설, 강교도장, 교면 배수, 가로등의 부대시설에 대한 구조성, 안정성, 시공성, 경제성 검토업무를 포함한다. ※ 산정 시 고려사항 - 특수교량(사장교, 현수교 등)은 제외한다.(별도 산정) - 완전입체교차의 교량은 출입시설업무에서 산정되어 제외한다.	BIM 기반의 교량설계는 공법검토, 구조형식 및 상세 제원, 부대시설 설계 업무를 BIM 데이터로 작성하는 업무를 말한다. 별도로 구조설계는 BIM S/W에서 지원가능한 경우 연계하여 작성할 수 있으며, 별도의 구조해석 S/W를 활용하여 결과를 활용할 수 있다. 타당성 조사는 LOD* 200 수준, 기본설계는 LOD* 300 수준, 실시설계에서는 LOD* 350 수준으로 수행한다. ※ 산정 시 고려사항 - 특수교량(사장교, 현수교 등)은 제외한다.(별도 산정) - 완전입체교차의 교량은 출입시설업무에서 산정되어 제외한다.
	11. 터널설계	터널설계는 방수 및 배수설계, 공법선정, 내공단면의 결정, 지보공 설계, 콘크리트 라이닝 설계, 터널단면해석, 가시설 설계, 구조물공, 갱문설계, 환기계획, 부대시설 계획업무를 말한다. 방수 및 배수설계는 방배수설계 및 재료검토업무를 포함하며, 공법선정은 터널공법 비교검토업무를 포함하고 내공단면의 결정은 환기방재 및 측방여유폭 및 공동구 규격결정 후 내공단면 검토업무를 포함하며, 지보공 설계는 지반조사 터널성과분석을 토대로 지보설계업무를 포함하며, 콘크리트 라이닝 설계는 라이닝 두께결정을 위한 구조검토업무를 포	BIM 기반의 터널설계는 공법검토, 내공 단면의 결정, 지보공 설계, 콘크리트 라이닝 설계, 가시설 설계, 구조물공 갱문 설계, 환기계획, 부대시설 계획을 BIM 데이터로 작성하는 업무를 말한다. 공법선정을 위해서 2D기반으로 터널공법 비교검토 업무를 포함하고, 내공 단면의 결정은 BIM 기반으로 환기방재 및 측방여유폭 및 공동구 규격결정 후 내공단면 검토업무를 포함한다. 지보공 설계는 지반조사 터널성과분석을 토대로 지보설계업무를 포함하며, 콘크리트 라이닝 설계는 2D기반의 라이닝 두께결정을 위한 별도의 구조검토업무 후 BIM 기반의 3차원 형상정보

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
		<p>함한다. 터널단면해석은 각 패턴별 지반 안정성 검토 업무를 포함한다. 구조물공은 개착구조물 구조계산업무를 포함하고, 갯문설계는 갯문 형식 및 구조계산업무를 포함한다. 환기계획은 환기 및 방재검토업무를 포함하며, 부대시설 계획은 계측, 피난연락갱 기타 시공중 시설물 검토업무를 포함한다.</p> <p>※ 산정 시 고려사항 - 본 투입인원수 산정기준은 병설터널 기준이며 단터널 적용시 50%를 적용한다.(상행과 하행의 길이가 다른 병설터널의 연장은 평균값을 활용한다. - 본 투입인원수 산정기준 적용시 침매터널, 대심도터널은 제외한다. 환기용, 작업용 터널은 터널개소 및 연장에 반영하여 투입인원수를 산정한다.</p>	<p>로 설계한 후 속성정보를 입력하는 업무를 포함한다. 터널단면해석은 별도의 터널단면해석 결과를 이용하여 3차원 BIM 형상정보로 가시화하는 것을 포함한다. 구조물공은 별도의 개착구조물 구조계산업무 수행 결과를 BIM 데이터로 가시화 하며, 갯문설계도 갯문 형식 및 구조계산업무를 별도로 수행한 결과를 3차원 BIM 데이터로 작성하는 업무를 포함한다. 환기계획은 별도의 환기 및 방재검토 업무를 포함하며, 부대시설 계획은 계측, 피난연락갱 기타 시공 중 시설물에 대한 검토업무로 3차원 BIM 데이터를 이용하여 검토할 수 있다. 타당성 조사는 LOD* 200 수준, 기본설계는 LOD* 300 수준, 실시설계에서는 LOD* 350 수준으로 수행한다.</p> <p>※ 산정 시 고려사항 - 본 투입인원수 산정기준은 병설터널 기준이며 단터널 적용시 50%를 적용 (상행과 하행의 길이가 다른 병설터널의 연장은 평균값을 활용) - 본 투입인원수 산정기준 적용시 침매터널, 대심도터널은 제외 - 환기용, 작업용 터널은 터널개소 및 연장에 반영하여 투입인원수를 산정한다.</p>
	12. 지반설계	<p>지반설계는 지반조사 성과분석, 구조물 기초설계, 연약지반개량 설계, 가시설설계, 제방 관련 업무를 말한다. 지반조사 성과분석은 시설물별 조사결과의 적정성과 내용 분석, 시설물 위험요소 파악 및 분석(연약층, 붕적층, 파쇄대 등)업무를 포함한다. 구조물 기초설계는 지지층 선정기초형식 선정, 항타시공성, 말뚝시공법 및 제원결정, 직접기초의 안정해석(지지력 침하), 말뚝기초의 안정해석(지지력 침하), 보강공법의 검토 및 설계, 재하시험 및 확인조사 계획 수립업무를 포함하고, 연약지반개량 설계는 연약지반특성 분석 및 Zoning, 압밀기간, 침하 및 잔류침하 검토, 한계성토고 검토, Trafficability 및 간극수 배출량 검토, 교대측방유동 검토, 대책공</p>	<p>기존 지반설계 결과를 BIM 데이터(일부 공종은 기존 방식 준용)로 가시화하여 활용할 수 있다. 단, 지반설계 결과를 BIM 데이터로 가시화 할 경우, 구조물 중심으로 가시화하며, 연약지반 개량 설계 관련 사항을 BIM 데이터로 가시화에 대한 한계와 업무 효율성, 적정성 등을 고려하여 제외할 수 있다.</p>
	연약 지반		(연약지반설계는 제외한다)

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
	개량 설계	<p>법의 비교 및 선정(표층처리, 침하 및 활동 등), 구간별 세부설계(침하량산정, 활동검토, 공법 조합 및 세부제원 결정)업무를 포함한다.</p> <p>제방은 지지력 및 침하검토, 활동, 누수(Piping), 양압력 검토, 안정대책 선정 (차수대책, 지반개량 등), 구간별 안정공법의 세부설계업무를 포함한다.</p>	
	13. 하천설계 (이설)	<p>하천설계는 제방 검토, 토공 및 호안설계, 유속 및 소류력 검토, 홍수량 및 홍수위검토, 배수능력 검토, 호안 및 구조물 형식검토, 세굴 영향 검토 업무를 말한다.</p> <p>제방 검토는 계획하폭 검토, 제방법선계획 수립업무를 포함하고, 토공 및 호안설계는 제방 표준단면도 작성, 제방 설계, 호안공법 비교, 검토, 적정 호안공법에 대한 호안설계업무를 포함하며, 유속 및 소류력 검토는 유속 및 소류력에 따른 호안공법 및 밑다짐 공법 검토업무를 포함한다.</p> <p>홍수량 및 홍수위검토는 홍수량 산정 및 적정성 검토, 기점홍수위 검토 및 홍수위 계산업무를 포함하고, 배수능력 검토는 기존 시설물 능력검토, 계획단면 규모결정, 본체, 유출입부 및 권양시설 설계업무를 포함한다. 호안 및 구조물 형식검토는 호안공법 선정 및 호안설계업무를 포함하고, 세굴영향 검토는 세굴검토, 세굴 방호공법 선정, 세굴방호공 설계업무를 포함한다.</p>	<p>기존 하천설계 결과(제방 검토, 토공 및 호안설계, 유속 및 소류력 검토, 홍수량 및 홍수위검토, 배수능력 검토, 호안 및 구조물 형식검토, 세굴 영향 검토 등)를 활용하여 BIM 데이터로 가시화하여 작성할 수 있다.</p> <p>하천설계에 대한 결과의 가시화는 실시설계 단계에서 LOD* 300 수준으로 작성한다.</p>
	14. 계측	<p>계측계획은 계측계획수립, 시설물별 계측항목선정, 측정빈도선정, 계측기기선정업무를 말한다.</p> <p>계측계획수립은 계측목적, 용도, 규모, 원지반 조건, 주변환경조건을 고려하여 설계, 시공에 적합한 체계적인 계획수립업무를 포함하고 시설물별 계측항목선정은 공사시행 시나 공사 후 시설물별 안정성과 경제성을 파악하고 주변환경영향과 계측항목사이의 상호관계를 고려 항목선정업무를 포함하며 측정빈도산정은 지반 및 시공조건을 고려하여 측정빈도를 선정하는 업무이며, 계측기기선정은 계측목적에 적합한 정밀도와 기능을 갖는 것을 선정하는 업무를 포함한다.</p>	<p>기존 계측계획 수립을 위해 BIM 데이터(일부 공종은 기존 방식 준용)를 활용할 수 있으며, 필요 시 계측 위치 및 목적을 검토하기 위해 3차원 형상정보(지형, 시설물 등)에 포함할 수 있다.</p>
설	1. 시뮬레이션 기반 도로 배수 검토		<p>BIM 데이터를 기반으로 도로횡단 배수구조물 검토, 도로침수 검토 등 도로 배수계획을 시각화하여 검토한다. (단, 하천홍수위 검토는</p>

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
계 검 토			제외) 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다. 작성범위:도로 횡단 배수구조물의 배수유역 0.05km ² 정도를 1개소로 보고 배수검토가 필요한 지점의 적정 개소수를 산정한다.
	2. 시뮬레이션 기반 교통 검토		BIM 데이터를 기반으로 교통분석 결과를 시각화하여 검토한다. 기본설계, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다. 작성범위:도로의 유출입시설을 1개소로 보며, 1개소에 당초, 변경에 대한 검토가 필요한 경우에는 2개소로 본다
	3. 시뮬레이션 기반 주행 검토		BIM 데이터를 기반으로 주행안전성, 주행 일관성, 시거 검토 등 선형계획을 시각화하여 검토한다. 타당성 조사는 LOD* 200 수준, 기본설계, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다. 작성범위:도로의 총연장(Km)으로 적용한다. 입체교차시설은 연결로의 연장(왕복환산)을 추가한다.
	4. 시뮬레이션 기반 경관 검토		BIM 데이터를 기반으로 도로 전구간(교량, 터널 등 구조물 포함)에 대한 경관 검토 등 노선계획을 시각화하여 검토한다. 기본설계, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다. 작성범위:도로의 총연장(Km)으로 적용한다. (도로의 교량 및 터널구조물 연장이 포함된다.) 노선대의 경관검토 이외의 시설물디자인, 경관설계 등은 별도로 산정한다.
	5. 시뮬레이션 기반 일조영향 검토		BIM 데이터를 기반으로 일조, 일영 영향분석 (터널 시·종점부, 구조물 설치 음지구간 등)으로 노선계획을 시각화하여 검토한다. 기본설계, 실시설계에서는 LOD* 300 수준으로 수행한다. 작성범위:도로의 총연장(Km)으로 적용한다. (도로의 교량 및 터널구조물 연장이 포함된다.)
성 과 품 작 성	1. 기본 및 실시설계 보고서	기본 및 실시설계 보고서는 공사개요, 조사, 계획, 상세설계, 사업비 분석, 부록 관련 업무를 말한다. 공사개요는 목적, 범위, 내용, 기간, 과업수행방법, 사업비, 추진경위, 수행결과 요약업무를 포함하고, 조사는 현지조사 및 답사, 측량, 지질 및 지반조사, 지장물 및 구조물조사, 용지조사, 수문조사, 재료원조사, 교통량조사, 지역개발조사, 기존도로 및 교차로 용량 분석업무를 포함하며, 계획은 전 단계 성과검	발주처의 기본 및 실시설계 보고서 작성 가이드를 준용하여 작성한다. 이때 보고서 작성에 필요한 내용은 BIM 데이터 (일부 공종은 기존 방식 준용)를 활용하여 작성한다.

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
		<p>토, 노선계획, 기준설정, 시설규모 결정, 구조물계획, 설계기준 및 기타, 관계기관협의 및 의견수렴, 교차로 위치 및 형식 결정, 포장공법 선정업무를 포함한다. 상세설계는 설계기준/조건, 선형, 토공, 용배수공, 구조물공, 포장공, 출입시설, 부대시설, 교차로, 교통처리, 조경 등 설계업무를 포함하고, 사업비 분석은 공사개요, 공사비산출, 사업비 분석, 용지 및 지장물 보상비 등의 업무를 포함하며, 부록은 각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료, 주민공청회 결과, 설계의 경제성, 검토자료 등 업무를 포함한다.</p>	
	2. 지질 및 지반조사 보고서	<p>[기존 업무와 동일] 지질 및 지반조사 보고서는 조사개요, 조사내용, 조사결과, 성과분석, 부록관련 업무를 말한다. 조사개요는 조사목적, 지역, 범위, 기간, 장비 등의 업무를 포함하고, 조사내용은 조사위치 선정, 조사방법, 토질 · 암석의 분류 및 기재방법, 토질설계정수 업무를 포함하며, 조사결과는 지형 및 지질, 시추조사 결과, 현장원위치시험 결과, 물리탐사 결과, 실내시험 결과, 토취장 및 사토 장 적정성 등 업무를 포함한다. 성과분석은 터널 및 교량구간 지층분석, 교량기초 검토, 사면안정 검토, 성토제의 다짐특성, CBR, 골재원 평가, 설계정수 선정업무를 포함하며, 부록은 조사위치 및 지층단면도, 지질도, 주상도, 시험성과, 물리탐사 야장 및 자료, 기타 검토자료업무를 포함한다.</p>	
	3. 구조 및 수리계산서	<p>[기존 업무와 동일] 구조 및 수리계산서는 구조계산서, 수리계산서관련 업무를 말한다. 구조계산서는 개요, 구조계획도, 설계조건, 구조계산, 내진설계, 가시설 업무를 포함하고, 수리계산서는 유역도, 홍수랑지점도, 설계강우강도 산정, 노면수리계산, 측구수리계산, 횡배수시설수리계산 등의 업무를 포함한다.</p>	
	4. 터널해석 보고서	<p>[기존 업무와 동일] 터널해석보고서는 터널해석보고서작성업무를 말한다.</p>	
	5. 설계예산서	<p>설계예산서는 설계 설명서, 설계내역서 업무를 말한다. 설계 설명서는 공사목적, 공사개요, 위치, 기간, 규모, 공사수량, 재료원, 관급자재, 예정공정표, 설계변경조건, 기타업무를 포함하며, 설계내역서는 설계내역서, 도급공사 원가계산서, 총괄내역서, 공종별내역서, 일위대가 등의 업무를 포함한다.</p>	<p>BIM 데이터(일부 공종은 기존 방식 준용)를 활용하여 설계 설명서, 설계내역서를 작성하는 업무를 말한다. 이때 설계예산서 작성은 발주처의 성과품 작성 가이드를 준용한다.</p>
	6. 단가 산출서	<p>단가산출서는 단가설명서, 단가산출서 업무를 말한다. 단가설명서는 단위당 단가를 구성하는 공종의 작업과, 소요장비, 투입재료 등의 품명, 규격, 수량 설명(할증여부등)등의 업무를 포함하고, 단가산출서는 단가산출, 중기사용료, 단가조서, 견적서, 운반거리 조건표 등의 업무를 포함한다.</p>	<p>BIM 데이터(일부 공종은 기존 방식 준용)를 활용하여 단가설명서, 단가산출서를 작성하는 업무를 말한다. 이때 단가 산출서 작성은 발주처의 성과품 작성 가이드를 준용한다.</p>
	7. 수량 산출서	<p>수량산출서는 토공, 비탈면안정공, 배수공, 교량공, 터널공, 포장공, 교통안전시설공, 부대</p>	<p>BIM 데이터(일부 공종은 기존 방식 준용)를 활용하여 시공이 가능하도록 수량산출을 작성하는</p>

구분	업무구분	기존(2D기반) 업무 정의	BIM 기반 추가 업무 정의
		공의 수량산출 업무를 말한다.	업무를 말한다. 이때 수량 산출서 작성은 발주처의 성과품 작성 가이드를 준용한다.
	8. 기본 및 실시 설계도면	기본 및 실시설계도면은 설계도면 편집 및 전산화 업무를 말한다. 설계도면 편집 및 전산화는 전자도면작성, 전자납품 등 설계도서의 전산화, 설계도면취합 업무를 포함한다.	BIM 데이터(일부 공종은 기존 방식 준용)를 활용하여 설계도면을 작성하는 업무를 말한다. 다만 불필요하거나 반복되는 도면은 최소로 하거나, 테이블로 작성하여 제출할 수 있다. 이때 기본 및 실시설계 도면은 발주처의 도면 작성 가이드를 준용하여 작성하며, 타당성 조사 시 LOD* 200 수준, 기본설계 시 LOD* 300 수준, 실시설계는 LOD* 350 수준으로 작성한다. (단, 개별적인 공종별 작성 수준은 작성 가이드를 참고한다.)
	9. 공사시방서	[기존 업무와 동일] 공사시방서는 공사시방서	작성업무를 말한다.
	10. BIM 수행보고서		BIM 기반 설계에서 타당성 조사, 기본설계, 실시설계, 타당성 및 기본설계, 기본 및 실시설계 등을 단계적으로 수행하면서, BIM 데이터를 작성한 후 이를 활용하여 업무를 수행했던 내용에 대하여 요약하여 작성하는 업무를 말한다. 설계보고서와 별도로 작성하고 BIM 수행결과의 전반적인 내용을 포함함에 있어 과업의 개요, 데이터 모델 표현수준, BIM 저작도구 설명, 품질관리 등이 포함되어야 한다. BIM수행결과는 분야별(토공, 배수공, 포장공, 부대공, 교량공, 터널공 등) 일반형상 데이터와 철근형상 데이터를 포함하여야 하며, BIM 데이터를 활용한 각종 검토서 내용을 포함한다. 그외 발주처에서 제공하는 BIM지침이나 가이드라인의 규정을 참고한다.
	11. BIM 데이터		BIM 기반 설계에서 타당성 조사, 기본설계, 실시설계, 타당성 및 기본설계, 기본 및 실시설계 등을 단계적으로 수행하면서 최종적으로 작성된 BIM 데이터를 말한다. BIM 데이터 파일은 해당발주처의 전산관리체계에 맞게 제출하며, 원본 파일 포맷과 함께 데이터의 공유 및 교환을 위하여 표준 파일 포맷을 사용한다. BIM 저작도구의 표준 파일 포맷은 국제표준 IFC로 하며, 용도에 따라 LandXML 등 해당 국제표준 규격으로 할 수 있다. 그외 발주처에서 제공하는 BIM지침이나 가이드라인의 규정을 참고한다.