

2024년 1학기 건설안전 및 시공

권 순 철

강의개요

1. 교재 : 건설시공학(구미서관, 박홍태 저), 강의자료 배포
2. 성적 평가

구분	비율(%)
출석	20
중간고사	40
기말고사	40

- 결석 1회 : -2점, 지각 3회=결석1회, 지각 1~2회 : -1점
- 결석 3회 초과 및 출석점수 14점 미만 : F

3. 성적 비율

성적	비율(%)
A	40
B 이하	60

강의 순서

1. 시공학 개론 및 공사 분류
2. 토공 개론
3. 건설기계 작업량 산정
4. 토공시공 - 준비공
5. 토공시공 - 절토공
6. 토공시공 - 성토공

1. 시공학 개론

1.1 시공학이란?

5

1) 시공학이란?

- 건설에 관련된 공학지식의 활용이나 응용
 - 가장 효과적, 능률적, 경제적인 건설재료와 건설장비 선정 및 인력 동원
 - 발주자가 요구하는 구조물을 정해진 시간내에 건설할 수 있는 방법을 연구하는 학문

2) 시공성

- 작업 가능 여부
- 작업시 효과적, 능률적으로 가능한지의 판단
- 작업 용이성을 고려한 복합적, 총체적 내용

3) 시공기술

- 현장 규모, 위치, 계절적 요인, 사회적 요인, 환경요인에 의해 변경
- 시공기술의 적합성, 공법의 적절성을 고려하여 경험적으로 결정

1.1 시공학이란?

6

3) 토목시공의 특징

- ① 발주자에 의한 주문생산(1회성)
- ② 토목공사 대부분 공공을 대상으로 하는 공익사업(발주자 : 정부, 공공단체, 지자체)
- ③ 이해관계자가 많아 단계적으로 분쟁요인이 다양
- ④ 작업환경이 좋지 않은 3D 업종
- ⑤ 시공은 환경보호보다 환경훼손이 훨씬 크다.
- ⑥ 많은 예산과 긴 공사기간을 요한다.
- ⑦ 자연조건에 의한 영향이 크다.
- ⑧ 대부분 옥외 작업, 노동 집약성이 강하다.
- ⑨ 도급 및 하도급의 형태로 이루어진다.
- ⑩ 가치관의 변화와 여건변동에 따라 철거대상이 되기도 한다.(육교 철거, 건물 리모델링)

1.2 토목시공의 특징

7

4) 토목공사의 대상분야

- ① 구조물 분야 : 교량공학, 터널공학, 기초공학, 댐공학
- ② 시설물분야 : 도로공학, 하천공학, 항만공학, 사방공학, 철도공학, 교통공학 등
- ③ 개발분야 : 도시계획학, 국토계획학 등
- ④ 기초학문분야 : 수리학, 수문학, 철근콘크리트공학, 재료역학, 토질역학 등
- ⑤ 신공간창조 분야 : 연안개발, 인공섬, 지하 주거공간, 초고층 빌딩 시공 등

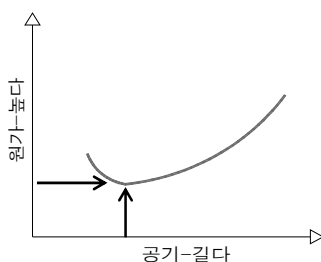
5) 토목공사의 영향

- 정치, 국방, 문화, 위생, 교통 등
- 공공복지 증진, 문화적 생활 향상, 산업발달

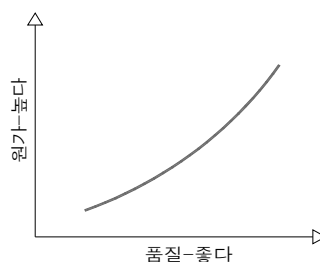
1.1 시공학이란?

❖ 토목 공사의 목적

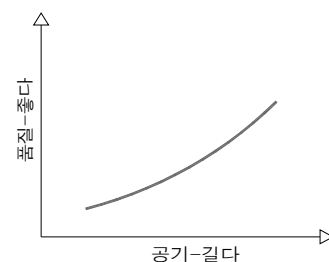
소정의 공사기간내에 요구되는 품질로 가장 경제적이고
안전하게 구조물을 완성



공정과 원가



품질과 원가



공정과 품질

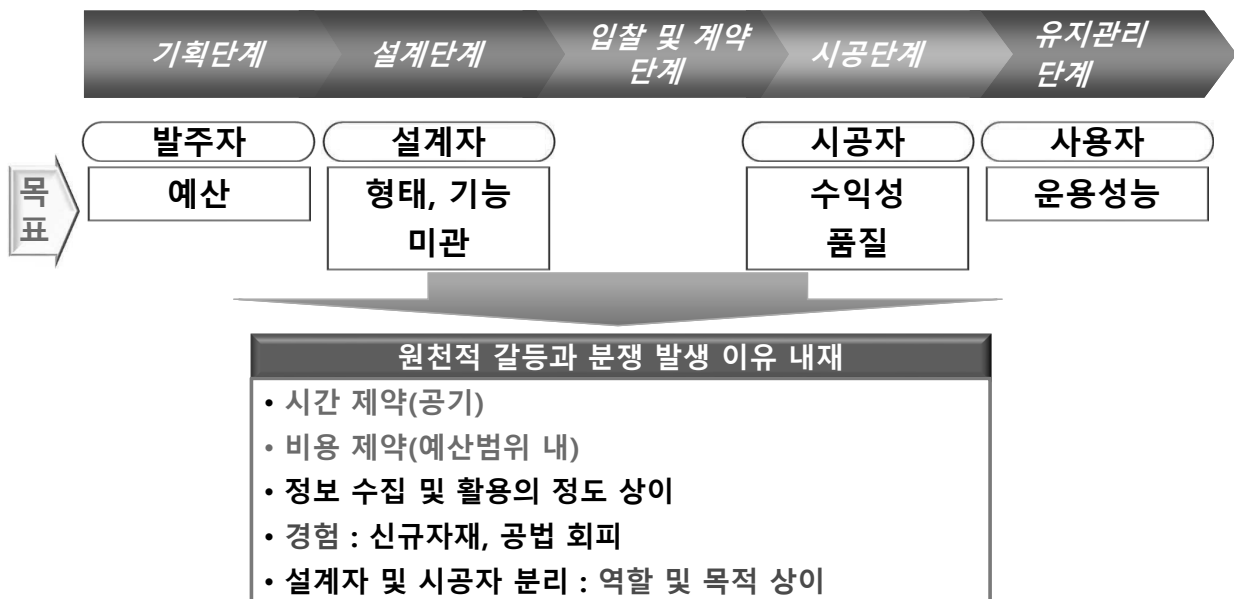
1.3 건설사업관계자

9

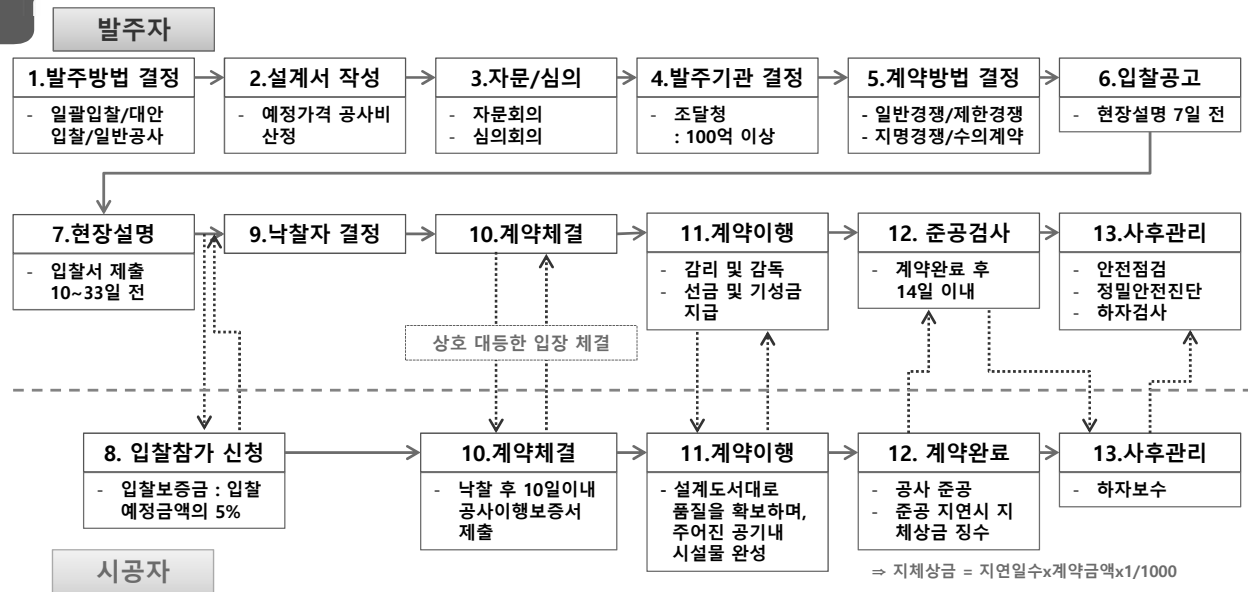
발 주 자	<ul style="list-style-type: none"> • 법적 책임(사업 인허가, 시설설치 허가/신고, 주민동의) • 공사 계약 작성 및 체결, 공사 감독 및 유지관리 • 공사 부지 및 공사비(사업비) 조달 및 지불 • 정부, 지방자치단체, 정부투자기관
설 계 자	<ul style="list-style-type: none"> • 발주자와의 계약에 따라 기술적 서비스 제공 : 설계도서 작성 • 설계사(Engineering / Design)
감 리 자	<ul style="list-style-type: none"> • 설계도서대로 시공여부 감독 • 공법 변경 등 기술지도 및 발주자 공사감독 권한 대행 • 공사 중간기성 및 준공확인, 증명서 발급
시 공 자	<ul style="list-style-type: none"> • 설계도와 시방서에 따라 계약금액 및 공기내에 목적물 완성 • 종합건설업 / 전문건설업 • 도급 / 하도급
건설사업 관리자	<ul style="list-style-type: none"> • 기획, 조사, 설계, 시공, 감리, 유지관리 등의 전부 또는 일부 수행 • 공정관리, 원가관리, 노무관리, 자재관리, 장비관리 등의 전문성 보완

1.4 건설공사의 수행 단계

10



공공공사의 일반적인 절차



2. 공사 분류

2.1 계약목적물에 따른 분류

1) 일반공사업

- 종합적인 관리 및 조정하에 시설물을 시공하는 건설업
- 5종 : 토목공사업, 건축공사업, 토목건축공사업, 산업설비공사업, 조경공사업

2) 전문공사업

- 시설물의 일부 또는 전 분야에 관한 공사를 시공하는 건설업
- 29종 : 토공사업, 철근콘크리트공사업, 포장공사업, 강구조물공사업 등

2.2 공사실시방식에 따른 분류

1) 직영공사

- 발주자가 자신의 책임으로 공사를 실시하는데 필요한 시공계획 수립, 노무 동원, 자재 조달을 실시하고 작업을 직접 지휘 감독하는 방법
⇒ 공사수행에 따른 책임자 = 발주자
- 유능한 공사관리자를 고용하여 업무 대행

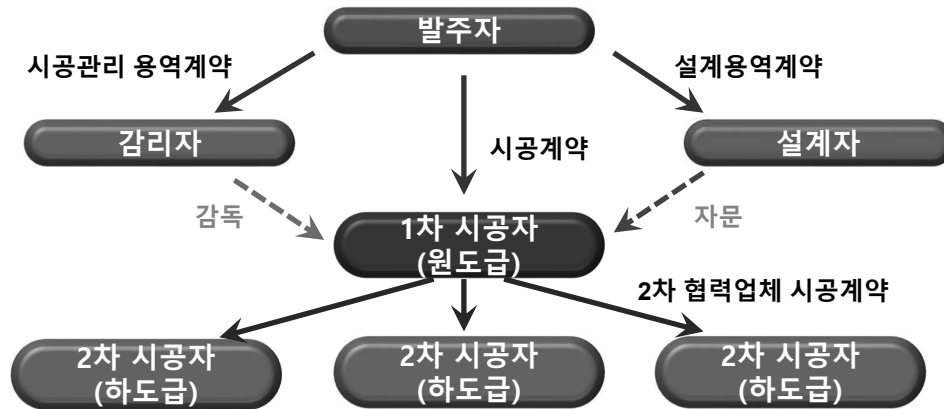
2) 도급공사

- 경험과 능력이 있는 시공자와 공사도급 계약을 체결하고 시공자가 공사업무 계획, 운영, 관리를 담당하여 공사를 수행하는 방법
- 공사수행에 따른 책임자 = 시공자
 - 일괄도급 : 전체공사를 하나의 시공자에게 발주, 소규모공사/단순공종
 - 분할도급 : 전체공사를 수개의 부분공사로 분할하여 각각의 개별 시공자에게 발주, 대형공사/복합공사
 - 공동도급 : 공사규모가 큰 경우 2개 이상의 시공자가 공동으로 공사 실시

2.3 과업범위 발주형식에 따른 분류

1) 시설도급 발주

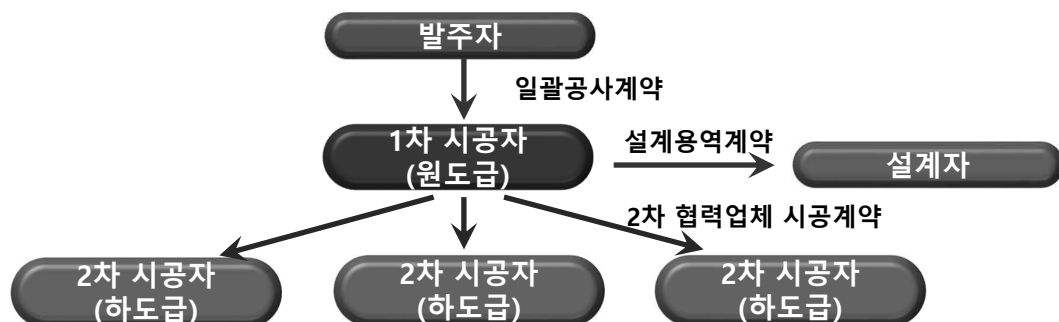
- 발주자가 설계자, 감리자, 시공자와 별도로 계약을 체결
- 시공자는 시공물량의 일정부분을 협력업체와 2차 하도급계약을 체결



2.3 과업범위 발주형식에 따른 분류

2) 설계시공일괄발주(Turn-Key)

- 발주자가 대상공사의 설계, 시공, 운전 등의 모든 업무에 대한 권한과 책임을 인도하는 도급계약 방식
- 발주자가 제시하는 기본계획과 입찰안내서에 따라 시공업체가 기본설계도서를 작성하여 입찰서와 함께 제출하는 입찰방식
- 창의적인 설계, 시공을 통해 새로운 공법 적용과 시공기술 축적 가능
- 기술력의 객관적 평가, 적정공사비 분석 어려움.



2.3 과업범위 발주형식에 따른 분류

❖ Fast Track

- 공기와 공사비 절감을 위해 설계와 시공을 동시에 수행하는 방식

1) 장점

- 설계에 필요한 시간 절약
- 공기단축, 공사비 절감
- 신공법, 신기술 적용
- 작업의 조직적인 진행으로 공사관리 용이

2) 단점

- 발주자, 설계자, 시공자 협조 필요
- 계약조건에 따른 문제 발생
- 시공자 기술능력 확보 어려움
- 설계도서 작성이 지연되는 경우 전체작업의 지장 초래



2.3 과업범위 발주형식에 따른 분류

3) 대안발주

- 발주자가 제시하는 원안의 공사입찰 기본설계 또는 실시설계에 대하여 기본방침의 변경 없이 원안과 동등 이상의 기능과 효과를 가진 신기술, 신공법, 시공대안을 제시하여 입찰하는 제도
- 원안의 가격보다 낮은 공사로 입찰하는 방식 → 예산 절감 효과
- 신기술 적용이 필요한 고난이도 공사

4) 성능발주

- 설계도서 없이 건물의 성능을 표시하여 그 성능만으로 실현하는 것을 계약내용으로 하는 방식
- 시공자의 창조적인 활동 가능, 신기술 및 신공법 최대한 활용 가능

2.3 과업범위 발주형식에 따른 분류

5) 건설사업관리(Construction Management, CM) 발주

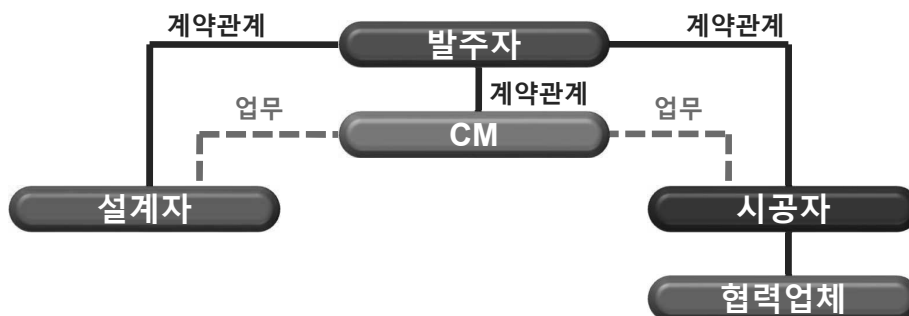
- 전문적이고 종합적인 관리능력을 갖춘 전문가가 발주자를 대신하여 건설사업을 효율적이고 경제적으로 수행하기 위하여 Project Life Cycle (계획, 설계, 시공, 유지관리)의 모든 단계를 대상으로 의사전달, 중재, 조정, 통합 업무에 대한 총괄자의 역할을 수행하는 엔지니어링 서비스
- 전통적 공사관리방식 + 경영기법
- 발주자가 부여하는 권리의 정도에 따라 CM for fee / CM at risk 로 분류

2.3 과업범위 발주형식에 따른 분류

➤ CM의 계약방식에 따른 분류

① CM for fee (대리형 CM)

Construction manager는 설계 및 시공에 직접 관여하지 않으며, 건설사업 수행에 관한 발주자에 대한 조언자로서 역할을 하고 이에 대한 수수료를 받는 방식

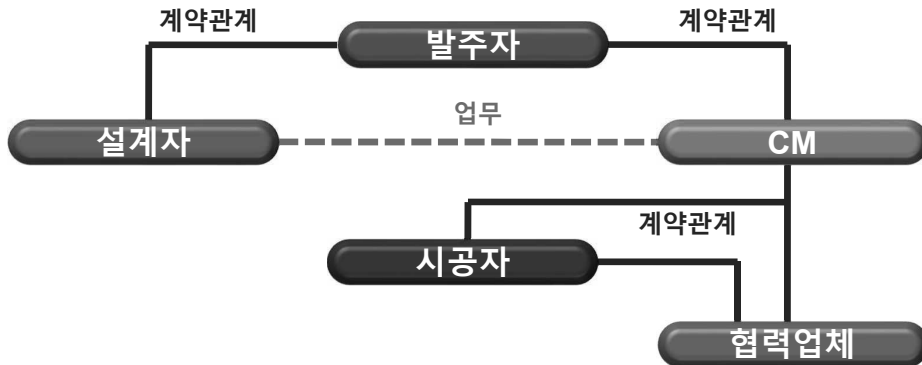


2.3 과업범위 발주형식에 따른 분류

- CM at risk (책임형, 위험부담형)

발주자와 합의된 계약 조건에서 Construction Manager가 시공사 역할까지

하면서, 그에 따른 이윤을 추구 할 수 있도록 하는 방식.



2.3 과업범위 발주형식에 따른 분류

계약형태 비교

계약형태	기본개념	장점	단점
전통방식	설계, 시공 분리	<ul style="list-style-type: none"> 설계 후 시공하여 설계의 완벽성 초기 프로젝트 비용 소액 	<ul style="list-style-type: none"> 시공사, 설계자의 적대적 관계 설계, 시공 부조화 공사기획 업무 과다 책임소재 불분명 공사기간 장기화
CM for fee	CM 업무에만 책임	<ul style="list-style-type: none"> 순수형 CM 공사결과에 대한 책임 없음 Fast track 적용으로 공기단축 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 책임감 부실 시공 책임이 없어 관리 한계성
CM at risk	시공 상 위험, 비용 추가에 대한 책임	<ul style="list-style-type: none"> CM 적용효과 극대화 CM 기술개발과 축적 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 발주자의 시공 경험 습득 곤란 설계, 시공 통제 어려움 시공 부실 우려