

2024년 1학기 토목시공과 공정

➤ 강의 개요

❖ 교재 : 건설시공관리
(구미서관, 조규태 저)

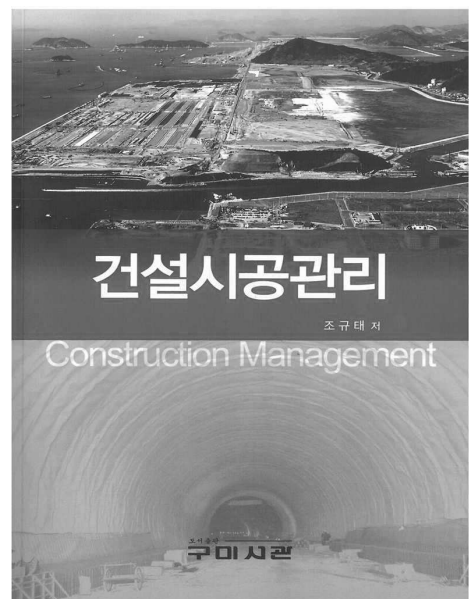
❖ 성적 평가

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

❖ 성적 비율

성적	비율(%)
A	40
B 이하	60



❖ 강의 목차

- 1) 공사관리 개요
- 2) 원가관리
- 3) 품질관리
- 4) 공정관리
- 5) 철근콘크리트공
- 6) 물량산출

1. 공사관리 개요



1.1 건설의 Process(절차)

5

- 건설 프로세스

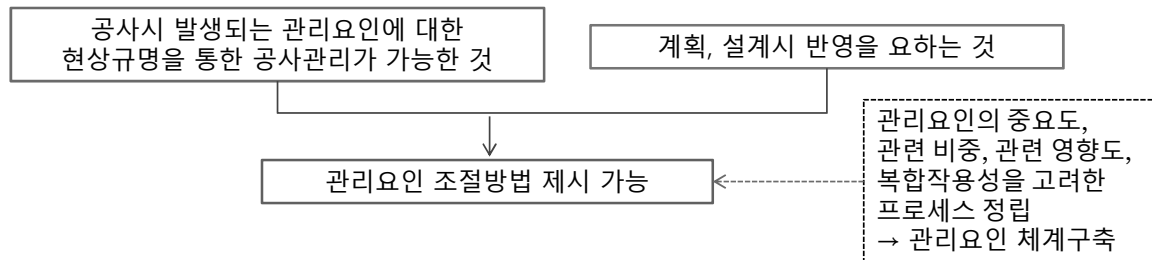
: 사업에 대한 경제성 검토, 예산 확정, 설계 조정, 시공사 선정 및 시공관리, 유지관리에 대한 전 영역을 풍부한 지식과 경험을 토대로 성공적으로 진행시키는 과정

- 진행과정 : 계획 → 설계 → 입찰 및 계약 → 공사 → 유지관리

- 공사 : 직 · 간접적으로 계획, 설계 등과 관련되어 모든 요인에 영향을 받음

→ 공사관리는 품질, 시간, 비용 등의 평가에 의해 계획, 설계에서 조정이 요구

→ 공사관리 영향요인 : 공사에 국한되지 않고 다양한 영향요인이 존재



1.1 건설의 Process(절차)

6

1) 건설 프로세스 분석

- 건설 프로세스는 가능한 합리적, 과학적

→ 현실적으로 참여자의 동기, 조건, 역할에 의해 합리적, 과학적으로 진행 불가

- 건설 프로세스의 합리적, 과학적 진행 불가능한 이유

① 정보

- 건설의 첨단화, 대형화, 복잡화, 전문화, 세분화 → 검증된 정보의 최적 사용 불가

→ 부정확한 정보에 의존하여 건설활동 진행

② 시간

- 제한된 시간내에서 설계, 시공 완료

③ 비용

- 충분하지 못한 예산범위내에서 요구되는 성능과 기능을 달성

④ 경험

- 시공자 : 자재, 공법 등에 대한 책임 → 검증된 자재, 공법 선호

→ 신규자재, 신공법 회피 → 기술 발전, 프로세스 개선, 수익성 개선 기회 손실

⑤ 설계자와 시공자 - 설계와 시공의 분리 → 상호참여 불가로 종합적 대안 검토 어려움

1.1 건설의 Process(절차)

7

2) 건설 프로세스 문제요인

① 문제범위의 광범위

- 기획, 설계, 입찰, 시공, 유지관리 단계의 전 분야에서 인력, 자재, 장비, 시간, 공법, 관리의 광범위한 영역에서 상호작용이 이루어짐
- 광범위한 영역에서 생산요소들의 복합적 문제가 어떤 형태로 언제, 어떻게 나타날지 예측이 어려움

② 문제 접근의 주관성

- 건설 참여자의 다양함, 다양한 작업동기, 가치, 행동, 작업형태, 경험 등에 의해 문제해석의 주관적 접근 → 서로 다른 가치로 같은 문제를 다르게 인식

③ 문제 계층구조 특성

- 문제의 배후에 상위, 하위적 문제의 배열이 잠재 → 하나의 문제가 그 자체로 해결 불가
→ 점진적으로 문제의 해결 대안 제시
예) 교량의 위치 : 시공성, 안전성, 사용성, 기능, 노선, 지반조건 등과 같은 계층 구조적 문제특성

1.1 건설의 Process(절차)

8

3) 건설 프로세스 정립

- 기획, 설계, 입찰, 시공, 유지관리 단계에 걸쳐 업무의 흐름이 복잡
→ 사업별 참여자 각기 다름, 설계도, 시방서, 관련규정이 다름 : 책임소재 판단 어려움
- 작용요소의 한가지 부실이 전체 부실로 연결
- 모든 단계의 참여자와 구성요소들이 프로젝트 품질을 유지하면서 공기와 공사비를 최소화하는 절차 정립 필요

4) 건설 프로세스 단계별 업무내용

① 기획단계

- 프로젝트 초기단계, 프로젝트의 기본적 목표, 일정, 품질에 관한 사항 결정
 - a) 프로젝트 관리 : 계획단계 회의 개최, 정보관리 시스템 구축, 프로젝트 수행절차서 작성
 - b) 비용관리 : 공사비 예산, 공사비 검토
 - c) 일정관리 : 전체일정표 작성, 주요공정표 작성
 - d) 품질관리 : 품질관리 목표설정, 품질관리 조직구성, 품질관리 계획 수립

1.1 건설의 Process(절차)

9

4) 건설 프로세스 단계별 업무내용

- ② 설계단계 - 설계의 진행정도, 설계내용, 입찰준비가 이루어지는 단계
 - a) 설계관리 : 설계도서 검토, 인허가 업무진행, 설계관련 회의진행
 - b) 비용관리 : 공사비 내역서 작성, 설계도서에 의한 견적서 작성
 - c) 일정관리 : 설계일정관리, 입찰일정관리
 - d) VE실시 : 시공성 검토, 대안설계 실시
- ③ 입찰단계
 - a) 입찰준비 : 입찰 및 계약절차 준비, PQ 심사, 입찰심사
 - b) 계약체결 : 계약서 작성, 계약 및 착공지시, 사전시공회의 개최
- ④ 시공단계
 - 시공자 회의, 착공준비, 기성관리, 설계변경 신청, 자재관리, 장비관리, 노무관리, 비용관리, 안전관리, 품질관리, 클레임 신청 및 대책, 공정관리, 준공검사, 준공도면 작성
- ⑤ 유지관리단계
 - 유지관리 매뉴얼 관리, 품질점검, 최종허가 취득, 하자보수관리

1.1 건설의 Process(절차)

10

5) 건설 프로세스 특성

- ① 전문부문의 고기술 축적 및 활용
 - 프로젝트를 완성시키기 위해 각 부문의 전문가들이 서로 협동하여 작업
 - 설계단계
 - 설계자를 중심으로 각 전문분야 전문가들을 선정하여 프로젝트에 관련된 모든 사항 논의
→ 각 전문 부문은 해당기술을 축적하고 이를 프로젝트에 반영
 - 시공단계
 - 협력업체를 전문분야별로 구분
 - 프로젝트 특성에 적합한 협력업체 선정
 - 공사부문에 해당 전문기술과 시공도 및 작업도를 작성하여 작업
- ② 표준화 작업 시행
 - 프로젝트를 진행시키는 순서에 대해 표준화
- ③ 표준 시방서 준용
 - 설계자가 제공하는 표준시방서에 의해 품질 및 능률을 합리적으로 시행
 - 시공자, 기술자, 작업자 : 표준시방서에 의해 작업체계 구축

1.1 건설의 Process(절차)

11

6) 생산에 따른 체계

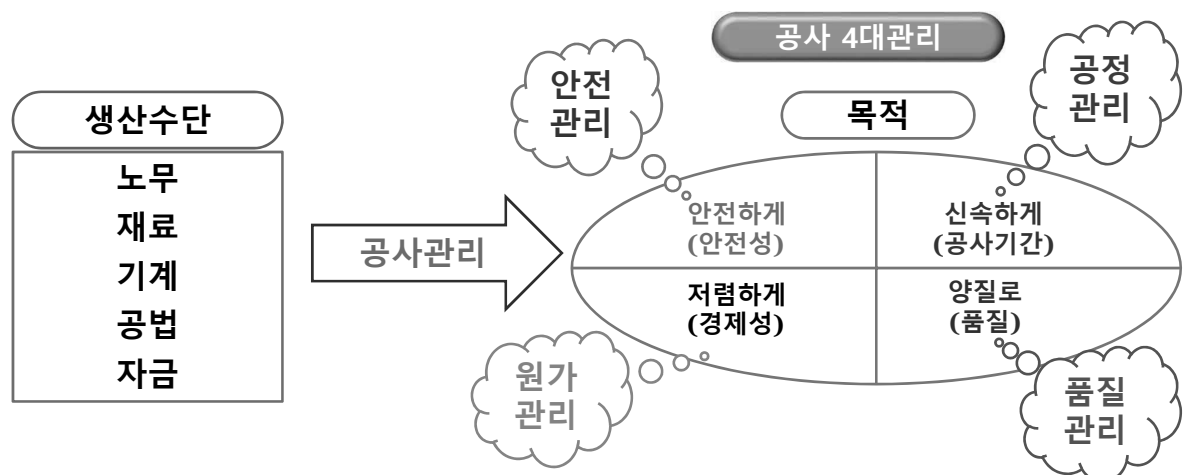
- 생산관리 대상
 - 시공업체 관리
 - 현장조직관리
 - 공법관리
 - 자재관리
 - 노무관리
 - 자금관리
 - 공정관리
 - 분쟁(민원)해결
- 불확정적인 요인
 - 재정적, 경영적 기반이 취약한 협력업체들의 난립 : 대부분 프로젝트가 협력업체에 의해 시행
 - 인플레이션에 의한 원가 상승
 - 설계자와 시공자의 자질문제
- 정해진 시간과 예산내 프로젝트 완성
 - 불확실한 요인과 변수가 확정적인 요소로 전환되도록 생산관리대상 조정

1.3 공사관리의 목적

12

1) 공사관리란?

- 소정의 공사기간내에 요구되는 품질로 가장 경제적이고 안전하게 완성시키기 위한 기술
- 생산수단을 합리적으로 조합하여 “신속, 양질, 저렴, 안전하게” 시공하는 것



1.3 공사관리의 목적

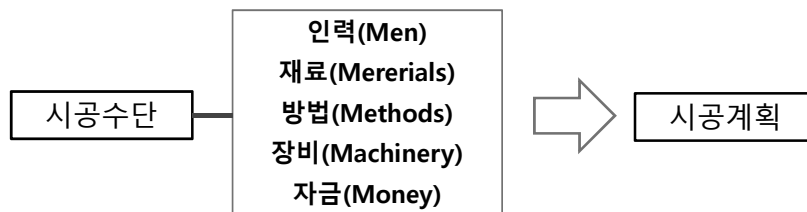
13

2) 공사관리의 단계

- ① 시공 계획 수립 : 시공수단(인력, 재료, 방법, 장비, 자금) 계획
- ② 계획 공정대로 진행하는가에 대한 체크
- ③ 요구되는 품질과 형상 유지에 대한 체크
- ④ Check 결과에 이상 발생시 원인조사 및 대책을 강구하여 개선

3) 공사관리 목적

- 적절한 품질, 공기, 가격으로 안전하게 구조물을 시공
 - 시공수단을 선정하여 합리적으로 활용
 - 시공수단을 계획 : 시공계획



1.4 공사 4대 관리

14

1.4.1 공사관리의 내용

1) 공정관리

- 시공계획에 의거 가장 합리적, 경제적 공정계획 결정
 - ⇒ 실제 공사가 공정을 계획대로 진행되는지 확인하고,
공사를 통제하여 진행하기 위한 관리

2) 품질관리

- 시공하는 구조물이 설계도 및 시방서에 규정된 품질 유지를 위한 관리

3) 원가관리

- 공사를 경제적으로 진행하기 위해 재료비, 인건비 등을 상세하게 기록, 정리,
분석하기 위한 관리 → 회계절차 수행

4) 안전관리

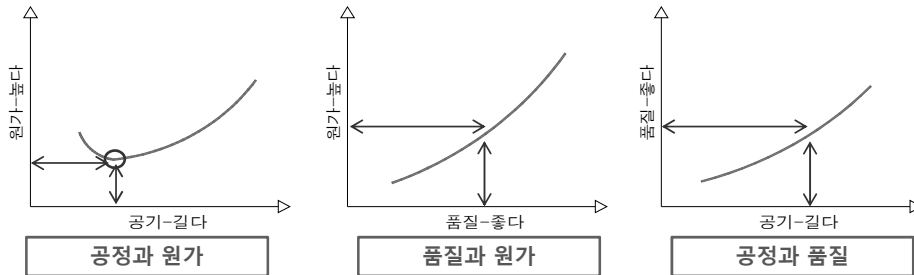
- 시공시 노동자 및 일반 시민의 안전을 확보하기 위한 관리

1.4 공사 4대 관리

15

1.4.2 공사 4대 관리 사이의 관계

- 1) 공정과 원가
 - 작업을 빠르게 하여 작업 수량 증가 → 단위수량당 원가 감소
 - 작업속도를 더 빠르게 증가(촉진작업 등) → 원가 상승
- 2) 원가와 품질
 - 품질 불량 → 원가 감소 / 품질 양호 → 원가 상승
- 3) 품질과 공정
 - 품질 상승 → 작업속도 저하 / 작업속도 증가(촉진작업) → 품질 저하
- 4) 안전과 원가
 - 안전성 높여 작업 → 공사비 증가 → 작업능률 향상으로 원가 감소



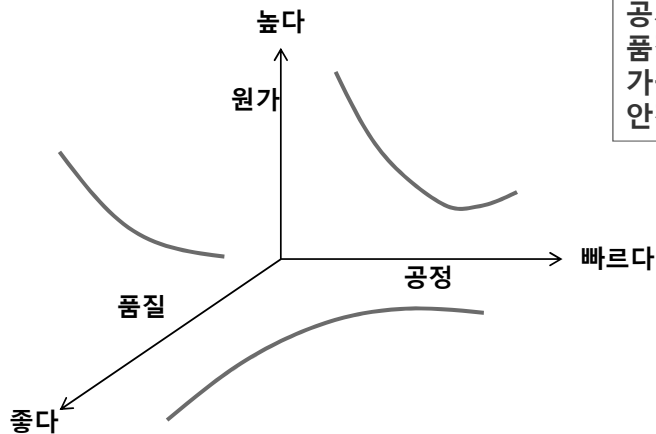
1.4 공사 4대 관리

16

- 공정의 최적속도와 최적의 안전성 확보 → 원가 최소화
- 공정/품질/원가 : 상반되는 성질

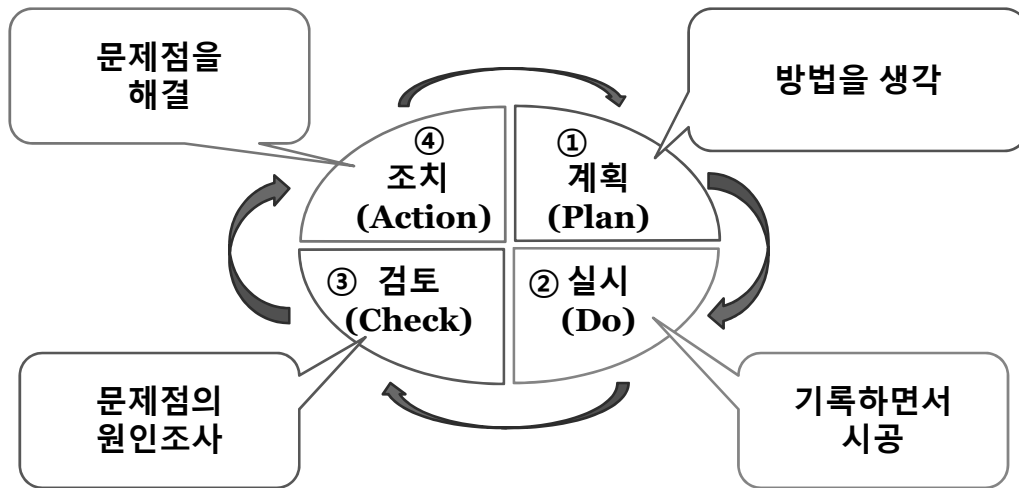
공사관리 Keypoint

공사기간을 준수하고
품질을 유지면서
가능한 싸고
안전하게



1.5 공사관리의 순서

17



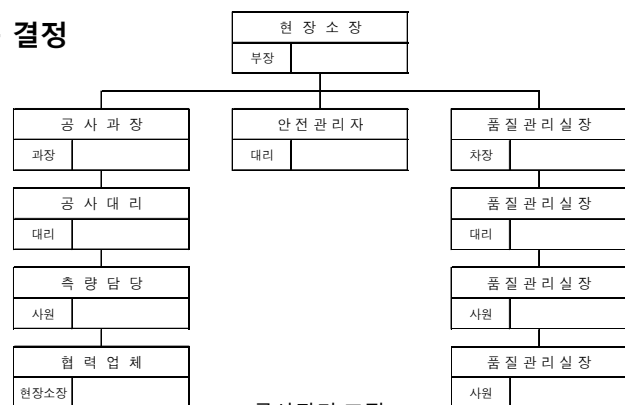
1.5 공사관리의 순서

18

1) 계획(Plan) 단계

- 좋게, 빠르게, 경제적으로 안전하게 구조물을 시공하기 위한 계획 수립

- ① 공사계획의 기초자료 수집
- ② 공사의 기본방침 결정
- ③ 공정계획 작성 : 시공순서, 시공방법 등 결정
- ④ 노무, 자재, 기계, 예산 계획 작성
- ⑤ 품질관리 계획 작성
- ⑥ 안전관리 계획 작성
- ⑦ 공사관리 조직 및 업무분담 결정



<공사관리 조직>

1.5 공사관리의 순서

19

2) 실시(Do) 단계

- 계획단계의 내용에 따라 기록을 실시하며 공사 진행
- 계획과 다른 상황 발생시 대책에 대한 자료로 기록데이터 이용
- 기록 데이터
 - ① 시공량
 - ② 진도상황
 - ③ 기록사진
 - ④ 토질 및 지하수 등의 데이터
 - ⑤ 기타 계획과 다른 상황과 내용

3) 검토(Check) 단계

- 실제 공사 상황과 계획한 내용의 차이 발생시 정확한 원인 조사 및 규명

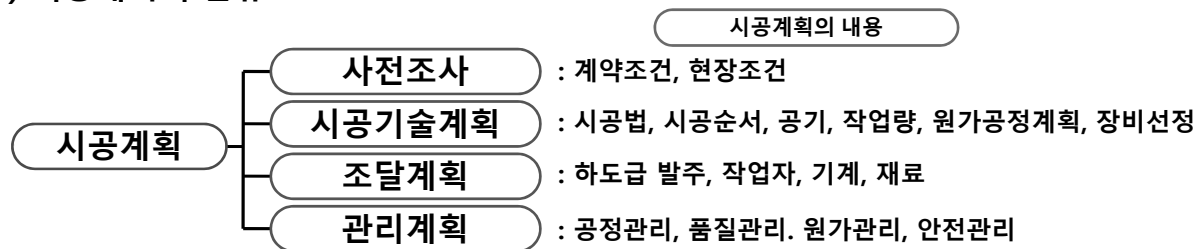
4) 조치(Action) 단계

- 원인 규명 후 대책 강구 : 계획 수정 또는 시정조치

1.6 공사계획의 내용

20

1) 시공계획의 분류



2) 사전조사

- 시공계획 작성의 이전단계
- 조사항목
 - ① 도면, 시방서, 기타 계약조건 검토 : 공기, 품질, 공사 대가 등 조사
 - ② 현지 상황의 실지조사
 - : 시공 현장의 자연조건(토질, 지하수, 강우 등), 작업조건(지형, 지세 등)의 현지 직접 조사

1.6 공사계획의 내용

21

3) 시공기술계획

- 시공의 원활한 진행을 위하여 경제적 관점을 포함한 기술적인 계획에 대한 사전검토 필요
⇒ 검토 미비시 계약시 공기 및 원가 초과 원인
- ① 시공순서와 시공방법의 기본방침 결정
 - 가장 적절한 시공방법, 시공순서 선정시의 기준 결정
- ② 공기와 작업량 및 공사원가 검토
 - 실제 시공시 부분공사의 작업량으로 평균작업량과 작업가능일수 산출
→ 공기와 공사원가 검토
- ③ 공정계획 검토
 - 시공방법, 시공순서, 각종 부분공사 작업량, 작업조건 → 전체 공정계획 검토
- ④ 작업량, 작업조건에 적합한 기계선정과 조합 검토
 - 각종 부분공사의 작업량, 작업조건 → 적절한 장비 종류와 장비조합 검토
- ⑤ 가설구조물의 설계와 배치계획 검토 : 가설구조물의 규모와 내용 검토와 배치 계획
- ⑥ 품질관리 방법 검토 : 품질관리 계획에 사용하는 방법 검토

1.6 공사계획의 내용

22

4) 조달계획

- 시공에 필요한 재료, 사용기계, 인력에 대한 준비계획 검토
- ① 하도급 발주계획
 - 전문공사의 하도급 검토
- ② 노무계획
 - 작업자의 직종, 인원수, 기간 검토
- ① 기계계획
 - 기종, 사용대수, 사용기간 검토
- ② 재료계획
 - 재료 종류, 수량, 입수방법, 입수까지의 소요기간 검토
- ③ 운반계획
 - 운반방법과 운반시기 검토

1.6 공사계획의 내용

23

5) 관리계획

- 관리계획 전체를 검토하여 계획 : 발주자와 협의하여 시공계획서 작성 후 발주처 보고

① 현장관리조직 편성

- 라인(LINE)기능과 스텝(Staff)기능을 발휘할 수 있도록 현장관리조직 편성
- 책임소재 명확

② 실행예산 작성

- 시공에 필요한 공사원가 전체를 예산화

③ 자금 및 수입지출 계획 검토

- 시공에 필요한 자금확보 방법, 수입지출 계획 검토

④ 안전관리 계획

- 안전관리와 안전교육 방법 검토

⑤ 환경보전 계획

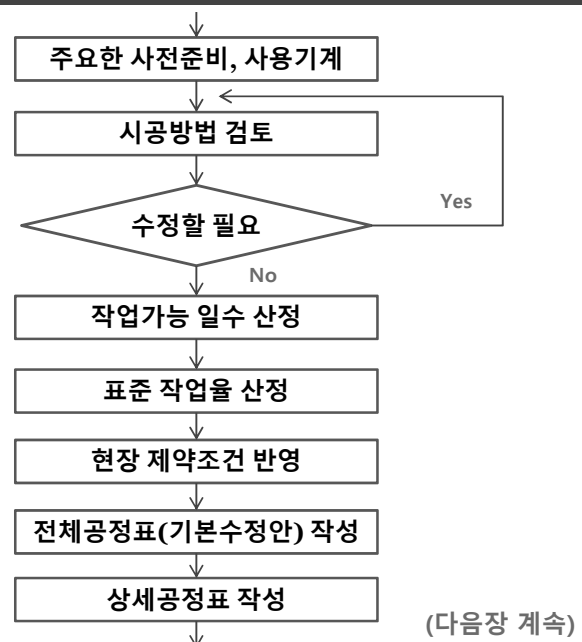
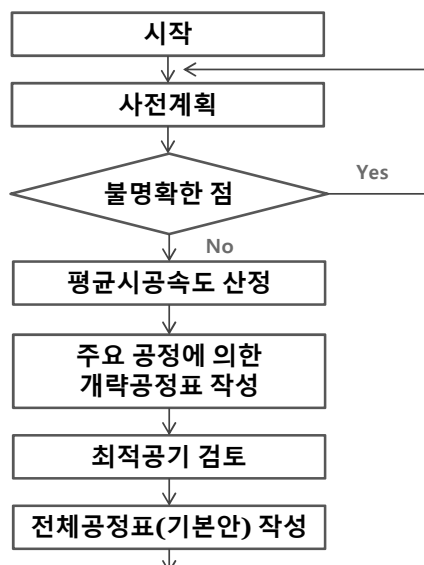
- 현장과 주변지역의 환경에 미치는 영향 조사 → 적절한 환경보전계획 검토

⑥ 시공계획서 작성 및 보고

1.6 공사계획의 내용

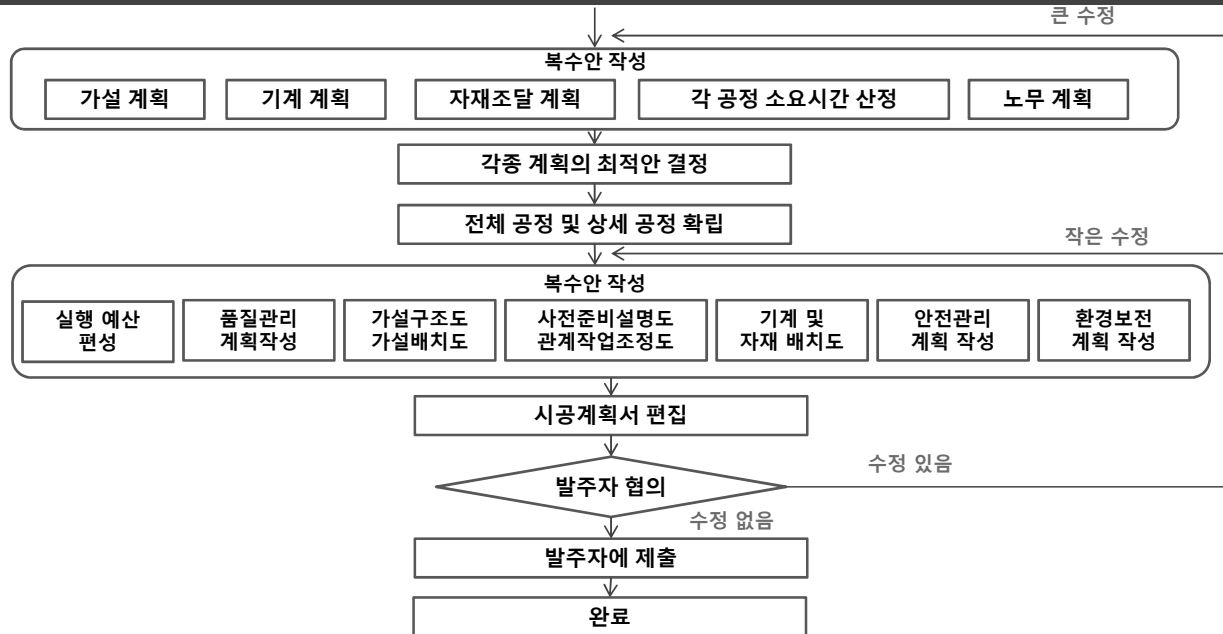
24

6) 시공계획 작성순서



1.6 공사계획의 내용

25

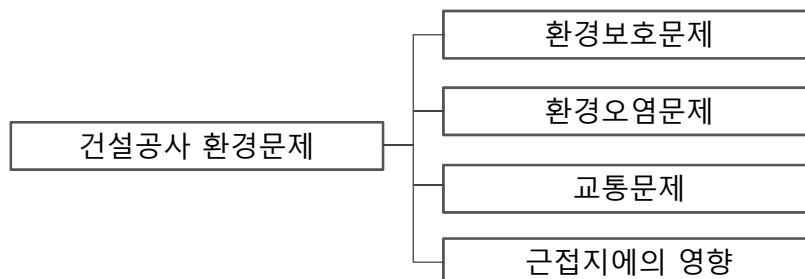


1.7 건설공사와 환경

26

❖ 환경문제

- 건설공사에 미치는 영향 증가 : 민원발생으로 건설공사의 원활한 진행 방해 요인
→ 도시의 공사량 증대, 공사규모 확대, 건설기계 대형화로 인해 발생 증가
- 건설공사 시공계획 작성시 공기, 원가를 우선 계획
→ 환경보전과 지역사회 조화의 관점을 포함한 시공계획 작성 필요
- 건설공사 환경문제의 분류



1.7 건설공사와 환경

27

1) 환경보호 문제 : 자원문제로 해결 필요

- 자원재활용 관점 : 건설 폐자재 재사용
- 자원 보호 관점 : 신소재 연구



공사원가가 증가하여도 해결해야 할 과제

2) 환경오염 문제 : 소음, 진동, 매연, 분진, 수질오탁 등

- 건설공사 민원의 대부분 : 소음 및 진동

- 소음 및 진동 대책

- ① 현장 시공조건에 적합한 범위내에서 저소음, 저진동 공법 및 기계 선정

→ 소음 및 진동 발생량 감소

- ② 방음 및 방진시설

- 차단물을 설치하여 소음 및 진동 저감

- 소음대책 : 방음벽, 방음커버 / 진동대책 : 방진고무, 방진도랑

→ 대책 적용시 작업능률과 작업환경에 대한 검토 필요

- ③ 소음 및 진동 거리 감쇠효과 이용

- 소음 및 진동 발생원을 시공현장 주위의 주택으로부터 멀리 떨어진 장소로 선정

1.7 건설공사와 환경

28

3) 교통문제 : 공사용 차량에 의한 교통사고, 교통체증, 소음, 진동에 대한 대책 필요

- 대책

- 보행자가 많은 도로, 보도·차도의 구별이 없는 도로를 피한다.
- 필요에 따라 가는길과 오는길이 다른 경로를 검토
- 교통용량이 큰 도로 선택
- 공사용 차량 선정 및 운반상황(속도, 중량 등)의 제한 검토

4) 인접지에 주는 영향

- 인접지에 미치는 환경영향

- 굴착에 의한 영향, 수목 벌채, 토사 및 배수의 인접지로 유입, 우물 고갈 등

- 인접지 환경영향에 대한 대책 필요

- 시공 완료 후 주변환경 복구