

2. 원가관리

2.1 원가관리 개요

2

◆ 성공적인 사업 수행 판단의 기본조건

: 주어진 사업비와 공기 내에 발주자가 요구하는 품질의 시설물의 완성 여부

발주자
: 최소 비용으로 원하는 품질의
구조물 취득



계약자(설계자 및 시공사)
: 발주자가 요구하는 품질의 구조물을
최소 비용으로 건설하여 이익 극대화

◆ 원가관리의 정의

- 건설산업에서의 원가 : 건설공사 수행에 필요한 자원인 자재, 노무, 장비 등에 소요되는 비용
- 원가관리 목적
 - 정확한 자료를 기초로 원가 계획을 수립하고 이에 맞춰 건설사업을 수행하는 과정에서 계획과 실제 원가를 비교하여 예정된 원가 범위내에서 공사를 완료할 수 있도록 원가의 흐름을 통제하고 관리하는 것
 - Project 전 단계에 걸쳐 계획수립(Planning), 모니터링(Monitoring), 분석(Analysis) 및 예측(Anticipation)을 지속적으로 반복하여 실제 투입원가(사업비 또는 비용)가 예산을 초과하지 않도록 하는 것

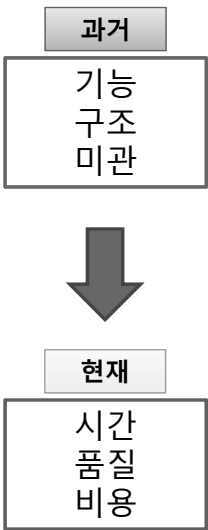
2.1 원가관리 개요

◆ 원가관리의 중요성

- 과거 건설사업의 중요 요소 : 기능, 구조, 미관
- 현재 건설사업의 중요 요소 : 시간, 품질, 비용
 - ⇒ 원가와 직접적인 관련을 가지고 있어 가장 중요한 요소
- 현재 건설 project가 대형화, 복잡화 및 전문화 추세
 - 고객의 눈높이와 기대수준이 상승
 - 수요의 다양성 증가
 - ⇒ 건설사업의 리스크(Risk) 요인 확대
 - ⇒ 건설 프로젝트에서 원가관리의 중요성 증가

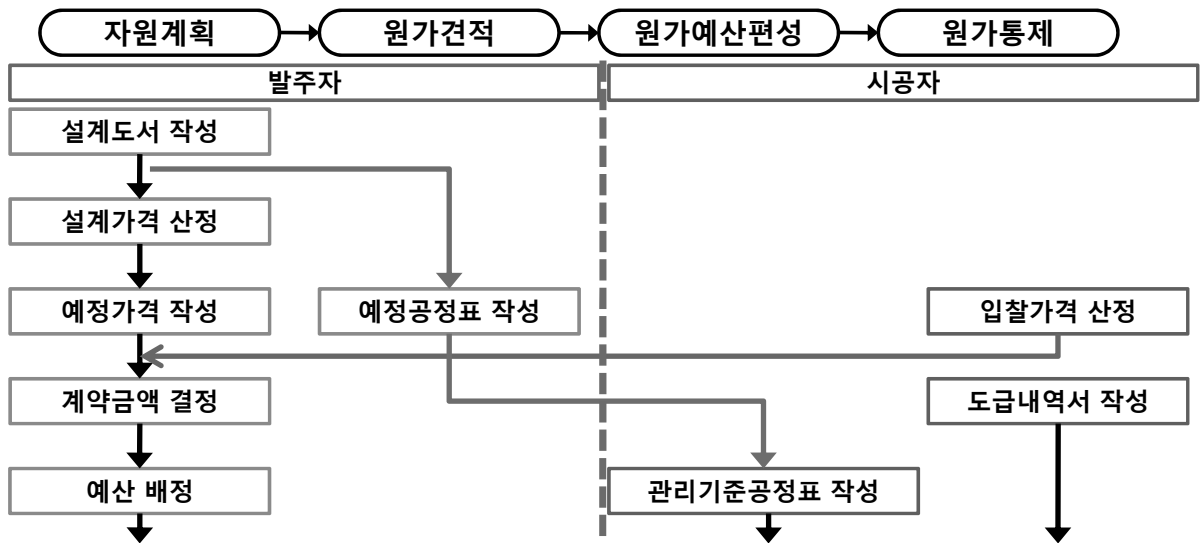
◆ 원가관리의 요소

- 원가산정 : 건설공사의 소요원가 예측
- 원가계획 : 건설공사의 원가 절감을 목표로 하는 예산 실행/계획
- 원가통제 : 건설공사의 계획 일정에 따라 원가의 흐름을 통제
- 원가회계 : 건설공사시 발생한 자금의 수입과 지출 기록/계산



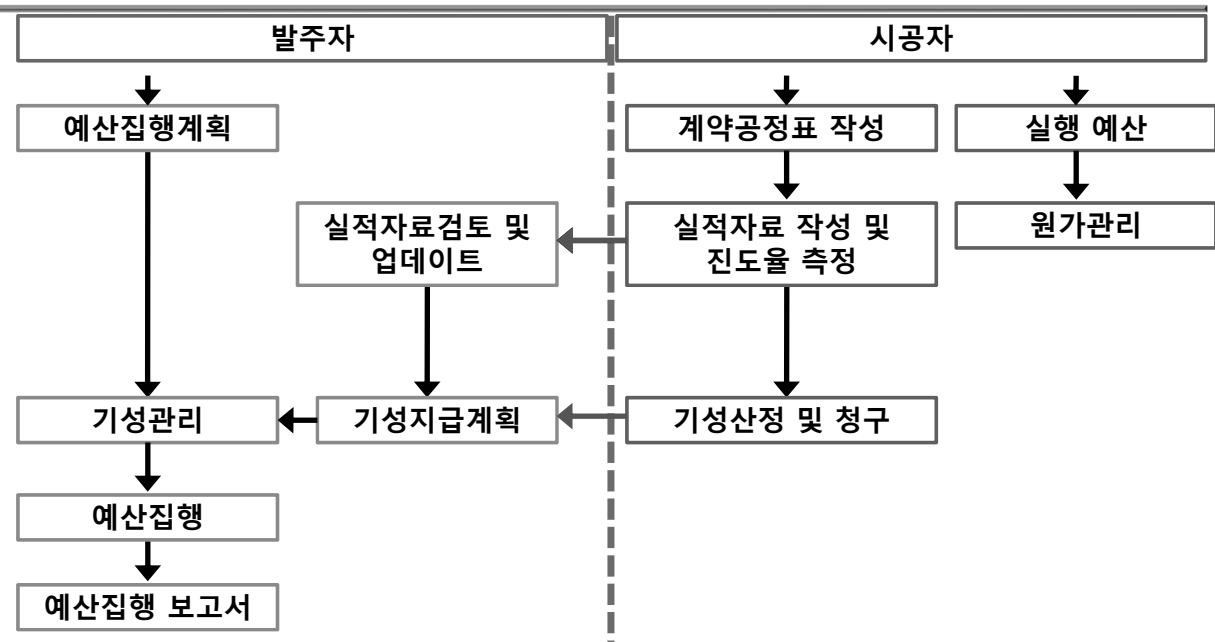
2.2 원가관리 절차

- 발주자와 계약자는 독립적으로 원가관리 수행하나 기성금 신청과 지급 중심으로 상호연관관계
- 원가관리 절차



2.2 원가관리 절차

5



2.2 원가관리 절차

6

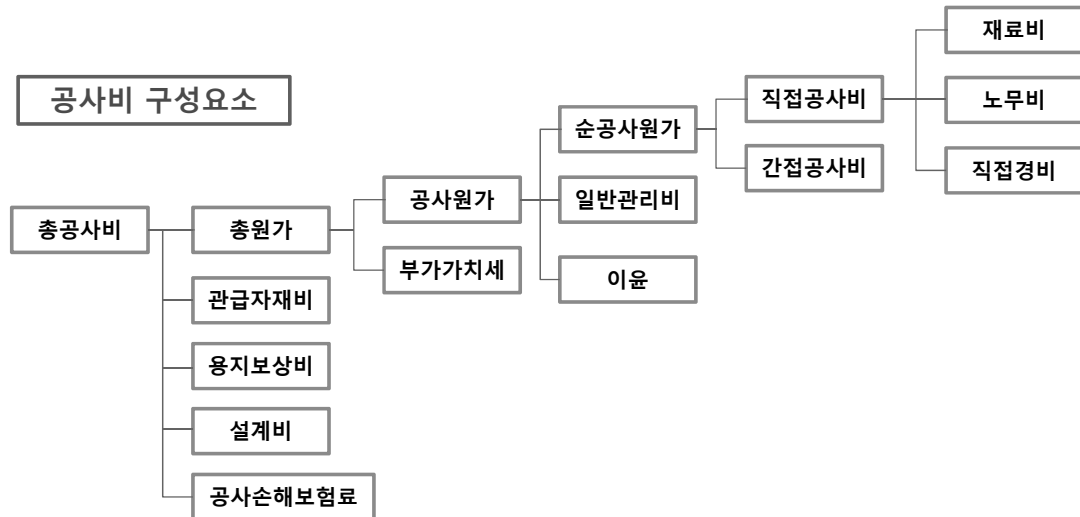
■ 원가의 명칭 : 사업 단계별로 변화

- 예산가격 : 정부 또는 공공기관의 확정된 사업비
- 추정가격
: 조달계약을 체결함에 경쟁입찰, 수의계약의 판단기준으로 예정가격 결정, 입찰공고 전에 추정하여 산정된 가격(관급자재 가격 합산, 부가세 제외)
- 설계가격 : 설계시 산정하는 가격으로 원가계산 가격, 실적공사비 가격, 감정가격, 견적가격 등
- 조사가가격 : 설계도서 심사 중 당해 공사의 여건, 물량 과다 등을 감안하여 보정한 단가를 적용한 금액(설계가의 6~7% 감액)
- 예정가격 : 입찰이나 계약체결 전에 낙찰자 및 계약금액 결정 기준을 위해 준비하는 가격(3~6% 감액)
- 낙찰가격(계약금액) : 낙찰자가 입찰을 통해 낙찰받은 금액으로 계약자의 원가관리 성과기준이 되는 가격

2.3 원가의 구성

7

- 건설공사 원가 = 재료비+노무비+경비+일반관리비+이윤
- 수주단계=견적원가, 시공단계=실행예산원가, 준공단계=정산원가



2.3 원가의 구성

8

1) 재료비

- 건설공사 수행에 필요한 원료, 원료의 가공품 구매에 소요되는 금액
- 재료비 = 직접재료비 + 간접재료비
- 재료비 산정
 - 재료비 = 재료물량 x 단위당 가격(직접재료비+간접재료)
 - 사용고재 및 기타 발생재
- 직접재료비 : 시설물의 실체를 형성하는 주요재료의 비용
 - 재료비의 대부분 차지
 - ex) 철근, 시멘트, 목재, 강재 등
- 간접재료비 : 보조적으로 소비되는 재료의 비용
 - ex) 소모재료비(윤활유, 가스, 장갑 등), 소모공구, 가설재료비 등

2.3 원가의 구성

2) 노무비

- 건설공사 수행에 직·간접적으로 종사하는 근로자에게 지급하는 임금
: 기본급 + 제수당 + 상여금 + 퇴직급여충당금
- 노무비 = 직접노무비 + 간접노무비
- 노무비 산정 : 노무비 = 노무량 x 단위당 가격
- 직접노무비
 - 현장에서 시설물 시공에 직접 종사하는 노무자, 기능공, 기술자에게 지급되는 금액
: 임금/잡급, 제수당, 상여금, 퇴직급여충당금
- 간접노무비
 - 현장에서 직접 시설물을 시공하지 않으나 보조작업에 종사하는 노무자, 현장감독 및 관리 인력에게 지급되는 금액
 - 간접노무비 = 직접노무비 x 간접노무비율

2.3 원가의 구성

- 간접노무비율 = 간접노무비/직접노무비
: 시설물 규모, 내용, 공종, 기간을 고려하여 유사공사 실적을 기준으로 결정
- 자료수집이 용이하지 않은 경우 표 이용 : 3개 요소의 평균값

표. 간접노무비율

	구분	간접노무비율(%)
공사종류	건축공사	14.5
	토목공사	15
	특수공사(포장, 준설 등)	15.5
	기타(전문, 전기, 통신 등)	15
공사규모 (*품셈에 의해서 산출된 공사원가)	5억원 미만	14
	5~30억원 미만	15
	30억원 이상	16
공사기간	6개월 미만	13
	6~12개월	15
	12개월 이상	17

* 공사규모의 금액 : 재료비+직접노무비+경비(이때 경비는 품셈에 의해 직접 계상되는 비목 중 보험료와 안전관리비 등을 제외한 비목들을 합계한 비용)

예) 공사비가 20억원, 공사기간 15개월인 토목공사의 경우 간접노무비율은?

$$(15\% + 15\% + 17\%) / 3 = 15.7\%$$

2.3 원가의 구성

11

3) 경비

- 건설공사의 수행에 소요되는 순공사원가 중 재료비, 노무비를 제외한 원가
- 비목 중 품셈, 계약서 및 법정요율에 의해서 산출 가능한 비목은 계산
- 그 외 비목 : 발주 시설물의 (재료비 + 노무비) x (경비 비목별 기준율)
- 경비 비목별 기준율 적용 산출 항목
- 인정되는 경비 비목(21개)
 - a) 전력비 : 총사용량(예상) x 단가
 - b) 운반비 : 재료비 구입 후 발생하는 운반비
(재료비 구입에 소용되는 운반비는 재료비 단가에 반영)
 - c) 기계경비 : 표준품셈의 건설기계경비로 산정
= 기계손료(상각비, 정비비, 관리비)+운전경비+수송비+조립및해체비)

2.3 원가의 구성

12

- d) 특허권사용료
- e) 연구개발비 : 시공하는데 직접 필요한 기술개발 및 연구비, 시험 및 시범제작비, 기술개발용역비, 법령에 의한 기술개발 촉진비 및 직업훈련비
- f) 기술료 : 신제품, 신기술 개발 및 도입, 설비 개량 등 기초적 연구를 하기 위한 설계, 시험, 연구활동에 따라 발생하는 원가(기술개발비, 기술정보비, 연구훈련비 등)
- g) 품질관리비 : 품질관리를 위하여 소요되는 비용
- h) 가설비 : 가설물 설치에 소요되는 비용(현장사무소, 창고, 식당, 숙소 등)
- i) 지급임차료 : 토지, 건물, 기계, 기구 사용료
- j) 보험료
 - 산재보험료 = (직+간접노무비) x 적용요율
 - 고용보험료 = (직+간접노무비) x 적용요율
 - 국민건강, 연금보험료 = 직접노무비 x 적용요율
 - 노인장기요양보험료 = 국민건강보험의 보험료 x 적용요율
 - * 적용요율 : 국토교통부, 사회보험의 보험료 적용기준

2.3 원가의 구성

13

- k) 복리후생비 : 작업조건 유지에 관련된 제비용
(의료위생약품대, 공상치료비, 지급피복비, 건강진단비, 급식비 등)
- l) 보관비 : 직접재료비에 계상되는 비용을 제외한 재료, 기자재 창고 사용료
- m) 외주가공비 : 재료를 외부에 가공시키는 실가공비용
- n) 산업안전보건관리비 : 재해예방을 위하여 법령에 요구되는 비용
= (재료비(관급포함)+직접노무비) x 적용요율(산업안전보건법)
- o) 소모품비 : 현장에서 발생하는 소모용품 비용(문방구, 컴퓨터 소모품 등)
- p) 여비, 교통, 통신비 : 여비, 차량유지비, 우편료 등
- q) 세금 및 공과금 : 재산세, 차량세, 공과금
- r) 폐기물처리비 : 폐기물예상발생량을 예상하여 산출 또는 표준품셈에 의해 산출
- s) 도서인쇄비
- t) 지급수수료 : 공사이행보증서 발급수수료, 건설하도급대금 지급보증서 발급수수료, 건설기계대여대금 지급보증서 발급수수료 등
- u) 수도광열비

2.3 원가의 구성

14

표. 경비의 기준율 : 각 요소의 평균값 → 완성공사원가분석(대한건설협회)

	구분	간접노무비율(%)
공사종류	건축공사	3.8644
	토목공사	6.1406
	특수공사(포장, 준설 등)	5.9429
공사규모	5억원 미만	3.3297
	5~30억원 미만	4.5221
	30억원 이상	5.2655
공사기간	6개월 미만	4.5206
	6~12개월	4.0062
	12개월 이상	4.6920

예) 토목공사로서 공사비가 12억원(재료비 5억원, 노무비 3억원), 공사기간이 11개월인 공사인 경우 비목별 기준율을 적용한 경비는 얼마인가?

- 경비 기준율=(6.1406%+4.5221%+4.0062%)/3 = 4.8896%
- 경비 = (재료비+노무비)x기준율=(5억원+3억원)x4.8896%=39.1백만원

2.3 원가의 구성

15

4) 일반관리비

- 기업의 사업 유지를 위한 관리활동에서 발생하는 비용
: 본사 및 지사의 경영 및 관리를 위한 비용
- 일반관리비 항목
: 임원보수, 종업원 급여 및 수당, 퇴직금, 법정 복리비, 복리후생비, 수선유지비, 사무용품비, 통신 교통비, 동력요수 광열비, 조사연구비, 광고비, 섭외비, 기부금, 임차료, 제세공과금, 보험료, 잡비 등
- 각 항목별로 일반관리비 직접계산 곤란 ⇒ 일반관리비율 적용
- 일반관리비율 = 일반관리비/공사원가
- 일반관리비 = 순공사 원가 x 일반관리비율
= (재료비+노무비+경비) x 일반관리비율

표. 공사규모별 일반관리비율

종합공사		전문,전기,정보통신,소방및 기타공사	
순공사원가	일반관리비율(%)	순공사원가	일반관리비율(%)
50억원 미만	6.0	5억원 미만	6.0
50억원 ~300억미만	5.5	5억원 ~30억미만	5.5
300억원 이상	5.0	30억원 이상	5.0

2.3 원가의 구성

16

5) 이윤

- 공사를 수행하고 얻는 영업이익
- 순공사 원가 중 노무비, 경비, 일반관리비의 합계액(기술료 및 외주가공비 제외)의 15%를 초과하여 계상할 수 없음.
- 이윤 = {(노무비+경비+일반관리비)-기술료-외주가공비} x 이윤율(15% 이내)

예) 토목공사로서 공사비가 재료비 6억원, 노무비 4억원, 경비 5천만원, 기술료 3천만원, 외주가공비 5천만원인 경우 일반관리비와 이윤은 얼마인가?

① 일반관리비

- 순공사원가 = 재료비+노무비+경비 = 6억 + 4억 + 5천만원 = 10억 5천만원
- 일반관리비 = 순공사원가 x 일반관리비율 = 10억 5천만원 x 5.5% ≒ 5천 8백만원

② 이윤 = [(4억 + 5천만원 + 5천 8백만원) - 3천만원 - 5천만원] x 15%
≒ 6천4백만원

2.3 원가의 구성

17

6) 원가 계산



- 부가가치세 : 내자공사=10%, 차관공사(외자)=면세
- 관급자재비
 - 관에서 직접 구매하여 계약자에게 지급하는 자재비
 - 자재구매비용 외 품목별, 금액별로 제시된 비율에 따라 구매수수료 계상
- 용지보상비 : 용지구입비, 지장물 이전비, 가옥 이전비, 지적측량비, 등기비용
수수료, 신문광고료 등
- 설계(용역)비 : 측량, 지반조사, 토질시험 등을 실시하고 설계도서를
작성하는데 소요되는 경비
- 공사손해보험료 : 관급자재를 포함한 총공사원가 x 공사손해보험료율(보험개발원)

2.3 원가의 구성

18

참고) 외주비

- 공정 또는 공종별 공사에 소요되는 자재, 반제품, 제품 등을 공사 착공과 함께 공급하기로 한
공사도급계약에 의하여 하수급자에게 지불되는 일체의 비용
- ① 일괄외주비
: 발주자로부터 수급받은 건설공사의 시공물량 전부를 하수급자가 수행하도록 하였을 때
지불되는 일체의 비용
- ② 부분외주비
: 발주자로부터 수급받은 건설공사의 시공물량 일부를 하수급자가 수행하도록 하였을 때
지불되는 일체의 비용
- ③ 제작외주비
: 발주자로부터 수급받은 건설공사의 내용 중 특수제작을 요하는 부분에 대하여
지불되는 일체의 비용

2.4 공사비 견적

19

❖ 견적 (Estimation)

- 건설공사에 소요되는 재료의 수량, 인력, 기계 사용량 등을 산출하여 공사원가를 추정 계산하는 방법
- 발주자의 의사결정 수단, 예정 가격 결정, 입찰가격 산정, 실행예산 작성 수단

1) 견적의 기본 원칙 (GAEP, Carr)

① 실제 상황을 반영할 것

- 과거 공사 실적자료, 분석자료 및 견적자의 판단에 기초한 실제상황을 반영한 견적서 작성
- 정확한 견적 : 설계에 부합하는 자재, 공법, 장비, 작업조 선정
- 과거 실적자료, 공사수행과정 분석자료, 견적자 판단에 근거하여 공사비 산정
→ 유사성 및 현실성이 없는 실적자료를 견적의 편의성을 고려하여 적용하지 말 것

② 상세수준 유지

- 견적 작업은 돈과 시간이 소요되므로 의사결정이 가능한 상세수준 결정하고 필요한 수준에 맞춰 견적을 수행
- 설계 초기 단계 : 발주자의 시행 여부를 결정할 수 있는 계산견적 수준
- 설계 완료 후 : 주요 자재 및 장비 구매, 조립, 설치를 위한 상세한 수준의 견적

2.4 공사비 견적

20

③ 완전성

- 시설물을 구성하는 모든 요소의 비용을 모두 고려
→ 설계 진행 중 견적 : 현재 설계결과 + 향후 설계될 부분 고려
- 장비 구입 비용 + 설치비용 + 제어장비 및 지지구조물 등의 모든 비용 고려
- 의사결정에 필요한 상세수준을 결정하고 상세수준에 필요한 모든 비용을 포함한 견적

④ 문서화

- 견적서류 : 사업의 의사결정을 위한 영구적인 문서
⇒ 견적서를 활용시 이해하기 쉽고 확인 및 수정이 용이한 형식으로 문서화
- 견적 당시 가정한 조건, 공법, 장비, 인력에 대한 명시 필요
- 견적서류는 분쟁 해결의 수단으로 활용되므로 계약서, 제안서, 물품구매서와 같이 영구문서로 관리

⑤ 직접비용과 간접비용 구분

- 직접비용 : 경제적인 방법으로 물리적인 추정이 가능한 비용
: 자재비, 노무비(현장), 장비비, 경비 등
- 간접비용 : 물리적으로 추정할 수 없는 관리 비용 = 관리비(현장관리비+일반관리비)
⇒ 작업이 수행되지 않더라도 발생

2.4 공사비 견적

⑥ 변동비용(variable cost)과 고정비용(fixed cost) 구분

- 변동비용 : 수량의 변화에 비례하여 비용이 변하는 비용
 - 인건비(직접노무비), 자재비, 장비가동 관련 비용 등
- 고정비용
 - 수량의 변화와 관계없이 일정한 비용
 - 한정된 기간동안 작업물량에 관계없이 일정하게 소요되는 비용
 - 사무실 유지비, 장비손료, 직원급여(간접노무비) 등
- 예)
 - 현장의 파이프 제작장 설치비용 = 고정비용
 - 제작장 작업 인력의 노무비 = 파이프 작업물량이 증가하면 노무비가 증가 = 변동비용

⑦ 예비비 고려

- 견적은 현재 취득가능한 자료를 바탕으로 미래에 발생할 상황을 추측하여 원가를 예측
 - 정확성이 기본이나 불확실성 동반
- 불확실성을 보완하기 위해 견적 수행시 예비비 고려

2.4 공사비 견적

2) 사업수행 단계별 견적의 종류

① 기획단계 = 개산 견적

- 발주자의 의사결정을 위해 수행되는 견적
- 초기단계 사업 타당성 평가, 사업 대안 선정, 설계 대안, 예산 결정에 사용
- 설계도면, 시방서 등 구체적인 정보가 없이 구조물 사이즈, 아이디어를 근거로 견적 수행
- 견적자의 경험 및 실적자료를 활용하여 견적 실행
- 개산 견적의 정확성 = +50%~-30%
- 비용용량계수법, 비용지수법, 계수견적법, 기준단가법

② 기본단계 = 예산 견적

- 개략적인 수량산출이 가능한 설계 초기단계
- 변수견적법 : 설계변수에 근거하여 계산

③ 상세단계 = 상세 견적

- 상세수준의 설계 완성 후 실시
 - : 설계도면, 시방서에 근거하여 재료, 노무, 장비의 수량 및 비용 결정
- 원가관리 기준설정, 입찰금액 결정에 사용

2.4 공사비 견적

23

3) 비용지수법

- 비용지수 : 시간의 흐름에 따른 원가의 변동을 나타내는 지수
 - 종류에 따라 기술, 시공법, 생산성, 물자변동의 추세를 반영
 - : 건설공사비지수
- 계획중인 시설물의 견적을 위해 유사한 기존 시설물의 건설정보를 활용하고자 하는 경우
 - 계획중인 시설물과 기존 시설물의 시간과 장소 차이로 인한 비용 오차 보정

Construction Cost Indices (2015=100)				2020/07	2020/08	2020/09	2020/10	2020/11 Provisional
Costruction				117.95	118.10	119.87	119.90	119.96
	Civil & Special Construction			118.58	118.70	120.54	120.56	120.61
		Construction of Traffic		117.20	117.35	119.07	119.08	119.15
			Road	117.06	117.26	118.95	118.95	119.00
			Railroad	117.25	117.37	119.15	119.21	119.28
			Harbors	118.20	118.14	119.90	119.83	120.00
		General Civil Engineering		120.11	120.22	122.06	122.04	122.09
			River	119.43	119.46	121.29	121.23	121.28
			Water & Sewage	121.15	121.30	123.14	123.17	123.17
			Agricultural	118.73	118.93	120.80	120.77	120.81
			Urban	120.01	120.10	121.95	121.91	121.98

2.4 공사비 견적

24

- 예) 도로를 건설하기 위한 계획을 진행하고 있다. 계획중인 도로와 유사한 도로를 2016년에 250억원에 완성한 사례와 관련자료가 있다. 새로운 도로를 2020년에 건설할 예정이다. 건설공사지수를 이용하여 개산견적을 수행하면 도로 건설비용은 얼마인가?
- : 2016년 건설공사지수 = 103.03, 2020년 건설공사지수 = 119

답) 건설공사지수 = $119 / 103.03 = 1.16$
 건설비용 = $250\text{억} \times 1.16 = 290\text{억}$

2.4 공사비 견적

4) 비용용량계수법

- 시설물의 크기, 범위, 용량을 기준에 따른 비용용량계수를 산정하여 견적
- 시설물의 크기, 용량 등의 증가에 따른 사업비는 선형 비례하지 않음.

$$C_2 = C_1(Q_2/Q_1)^x$$

C_2 : Q_2 의 용량을 가진 시설물의 예상사업비

C_1 : Q_1 의 용량을 가진 기시공된 시설물의 예상사업비

x : 유사한 시설물의 비용용량계수

- 비용용량계수 : 시설물의 종류별로 기존에 완성된 시설물의 정확한 원가 자료 근거해 산출
- 석유화학플랜트공사에 주로 적용

2.4 공사비 견적

예) 1978년에 지어진 창고의 건설비용이 150억, 창고면적이 1000m²이고 현재 계획하고 있는 창고부지와 근접한 지역에 지어졌으며, 계획하고 있는 창고부지의 면적이 1200m²일 때 비용용량계수법을 이용하여 사업비를 견적하면 얼마인가?
단, 창고 시설물의 비용용량계수는 0.8이다.

답) $C_2 = C_1(Q_2/Q_1)^x$
 $= 150\text{억} \times (1200 / 1000)^{0.8} = 173.6 \text{ 억원}$

2.4 공사비 견적

27

5) 계수견적법

- 시설물의 규모와 시공될 장비가 결정되면 이러한 장비를 기준으로 장비설치비 등을 포함한 비용요소를 고려하여 사업비를 견적하는 방법
- 장비 구입비, 장비의 운반비, 설치 노무비, 기타 경비를 고려하여 계산된 계수를 곱하여 계산
- 장비별 계수 : 기관에 발표한 자료 활용
 - 예) 벨트컨베이어 20~25%, 발전기 10~30%
- 정확성 : 공장제작 여부, 노무비 및 노동생산성에 따라 차이 발생

2.4 공사비 견적

28

6) 변수견적법

- 시설물의 규모와 범위에 영향을 주는 설계변수에 근거하여 계산하는 방법
 - 예) 창고 건설 = 기초공, 구조공, 건축공, 기계공, 전기공, 경비로 구성
 - 공종별 소요되는 비용을 단위면적당 비용(공사비/m²)으로 견적 수행
 - 공종별 비용 = 시설물 면적 x 단위면적당 비용
 - 사업비 총합 = 각 공종별 비용의 합
 - 단위면적당 비용 : 기존에 건설된 실적공사 자료를 기준으로 작성
 - 실적공사 자료의 정확성에 따라 견적의 정확성 결정
- 일정 수준 이상의 설계가 진행되고 개략적인 수량 산출이 가능 : 변수견적법 적용
- 설계 초기단계에서 시스템별 설계대안 결정을 위한 비용견적에 활용

2.4 공사비 견적

29

6) 변수견적법

- 시설물의 규모와 범위에 영향을 주는 설계변수에 근거하여 계산하는 방법
 - 예) 창고 건설 = 기초공, 구조공, 건축공, 기계공, 전기공, 경비로 구성
 - 공종별 소요되는 비용을 단위면적당 비용(공사비/m²)으로 견적 수행
 - 공종별 비용 = 시설물 면적 x 단위면적당 비용
 - 사업비 총합 = 각 공종별 비용의 합
 - 단위면적당 비용 : 기존에 건설된 실적공사 자료를 기준으로 작성
 - 실적공사 자료의 정확성에 따라 견적의 정확성 결정
- 일정 수준 이상의 설계가 진행되고 개략적인 수량 산출이 가능 : 변수견적법 적용
- 설계 초기단계에서 시스템별 설계대안 결정을 위한 비용견적에 활용

2.4 공사비 견적

30

7) 상세견적법

- 상세수준의 설계가 완성된 후 실시되는 견적
- 원가관리 기준 설정, 입찰금액 결정을 위해 수행
- 상세견적을 위해서는 설계도서(설계도면, 시방서) 필요
 - : 설계도서에 근거하여 시설물 시공에 소요되는 재료, 노무, 장비에 대한 수량,비용 결정
- 상세견적의 정확도 : +15%~-5%
- 상세 견적의 절차
 - 수량산출 ⇒ 일위대가 산정 ⇒ 공사비 계산

2.4 공사비 견적

① 물량산출

- 구조물 건설에 필요한 재료, 노무, 장비, 자재 등의 규격과 수량의 결정 과정
- 설계도서와 견적기준에 부합하도록 객관적으로 수량산출서 작성

② 일위대가 산정

- 단위 생산량(m, m², m³, ton 등) 건설에 소요되는 자재비, 노무비의 가격 = 단가
- 단위작업 수량에 소요되는 품 = 품셈으로 산출
- 공공건설공사의 예정가격 산정을 위한 견적
 - 회계예규와 표준품셈에 기초하여 원가계산방식 이용
- 원자재와 생산품의 경우 : 생산자의 견적금액, 실적공사비 이용

③ 공사비 계산

- 공사비 = 공종별 수량 x 단가 ⇒ 공종별과 전체 공종에 대한 내역서 작성
 - 직접공사비 + 제경비 + 부가가치세 : 도급예정액 (+관급자재, 용역비 : 총공사비)

2.4 공사비 견적

8) 품셈

- 어떤 목적물을 창조하기 위해서 필요로 하는 재료 및 기계의 수량, 인력의 노력품을 숫자로 표시한 것
- 현장마다 작업환경 상이, 작업인부의 기술정도의 차이, 사회경제적 상황
 - 객관적인 노무량을 단일숫자로 표시하는데 어려움
 - 하나의 조건에 한정된 어느 일에 대해 숙련공이 일했을 때의 노무량을 표준으로 다른 조건을 부과했을 때의 품을 산정하여 활용
- 건설공사 대부분의 작업이 실외 작업, 복합공종 → 외부환경요인의 영향이 크다
 - 품 결정 어려움
 - 단위공사당 소요 재료 및 노력품 : 공사조건, 지질, 환경, 기후, 작업인력에 따라 차이
 - 여러 조건들을 고려하여 보편적이고 일반성을 유지하여 표준화 → 표준품셈
 - 표준품셈 : 건설공사 중 대표적, 보편적인 공종 및 공법을 기준으로 지역, 기후적 특수성을 고려하여 조정 적용 → 적정 예정가격 산정을 위해 활용

2.4 공사비 견적

9) 실적공사비

- 과다한 예정가격 : 세금 낭비, 과소한 예정가격 : 부실공사 초래
→ 적정 예정가격 산정 필요
- 표준품셈에 의한 예정가격 산정시 문제점 발생
: 신기술, 신공법 반영 곤란, 시공방법의 획일화에 의한 기술발전 저해, 과다한 품셈적용
→ 실적공사비 제도 도입
- 실적공사비
 - 재료비, 노무비, 직접공사비 경비가 모두 포함된 공종별 단가를 계약단가에서 추출하여 유사공사의 예정가격 산정에 활용
 - 실적공사비 제도의 기본 : 공사유형, 규모, 기술적 특성을 반영한 적절한 실적단가 자료 수집 및 축적 → 표준화된 일부 공종에 대해 실적단가 축적
 - 낙찰률이 현저하게 낮거나 일정범위를 벗어난 공사의 실적단가는 제외
→ 실적단가 오류 방지

2.4 공사비 견적

❖ 품셈과 실적공사비 제도 비교

구 분	품셈	실적공사비
내역서 작성방식	설계자 및 발주기관에 따라 상이	표준분류체계인 "수량산출기준"에 의해 내역서 작성 통일
단가산출 방법	품셈을 기초로 원가	공종별 실적단가에 의해 계산
직접공사비	재료비, 노무비, 경비 단가 분리	재료비, 노무비, 경비 단가 포함
간접공사비(제경비)	비목별 기준	직접공사비 기준
설계변경 품목 조정방식 지수 조정방식	지수조정방식 (공사비 지수 적용)	

2.5 실행예산

35

실행예산 = 공사비 실행예산 + 사업비 실행예산

◆ 총체적 의의

- 실행예산은 공사 착수 전 사업승인서, 도급계약서, 견적서, 설계도서(도면, 시방서), 공정계획, 시공계획서 등에 의거하여 실제로 시공에 요하는 공사원가를 예정하고, 품질의 저하없이 생산원가를 그 이하로 낮추기 위해 모든 대책과 수단을 강구해서 이익확보의 기준으로 삼는 것
⇒ 현장활동의 구체적 내용을 관리하는 지침
- 실행예산은 단순한 견적이나 예측이어서는 안되며,
- 통제기능을 갖는 것으로서 개개의 공사마다 작성하여 조직의 승인 필요

2.5 실행예산

36

◆ 실행예산의 목적

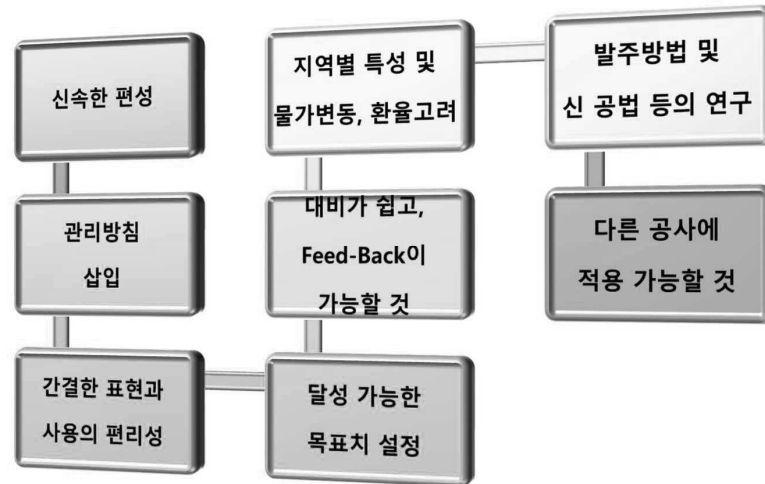
- 공사예산을 관리하는 것으로서 현장집행의 기준 및 목표가 되는 것
- 시공자는 공사에 의한 이익확보가 목적이기 때문에 도급금액에 따라서 실시계획을 세우고 입찰시의 견적보다 더욱 면밀히 조사하여 최저의 실행 가능한 예산서를 작성
⇒ 현장시공을 관리
- 실행예산에 준하여 하도급의 각 전문업자에게 외주
⇒ 실행예산 내에서 기기재료를 발주하고 전문업자에게 외주하며, 공사를 위한 일체의 비용이 조달됨



2.5 실행예산

37

❖ 실행예산 작성지침



2.6 원가관리 방법

38

1) 원가관리 업무의 내용

- ① 경제적인 시공계획을 수립하고 이를 근거로 실행예산 편성
- ② 실행예산을 기준으로 실제 투입금액을 계산
- ③ 실행예산과 투입을 비교하여 차이를 분석
- ④ 현 시점에서 최종공사비를 추정하고 적절한 조치 처방

2) 손익분기분석

- 건설회사의 조직차원에서 손익의 발생상황을 예측하여 매출계획을 수립하기 위한 기법으로 활용

2.6 원가관리 방법

39

3) EVMS(Earned Value Management Systems) : 성과가치 관리시스템

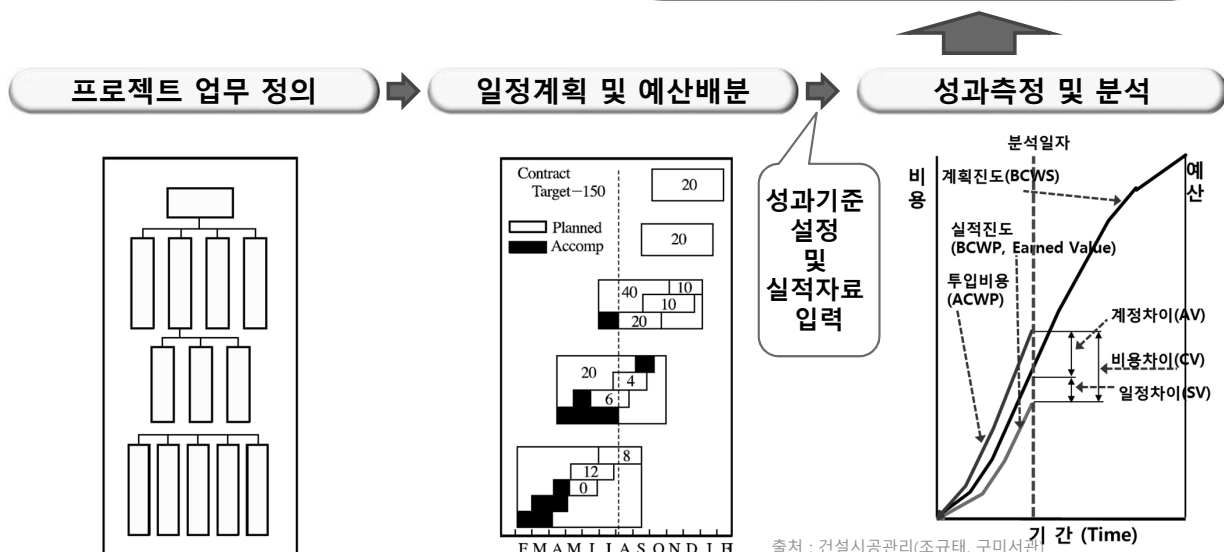
- 공정관리를 기반으로 프로젝트별 공정과 비용을 통합 관리하여 프로젝트의 최종 사업비용과 일정을 예측하는 관리방법
- 관리계정을 중심으로 공정, 공사비를 통합관리함에 있어 성과 측정시 실적진도를 활용하는 실적기반의 예측관리체계
- 기대효과
 - ① 예정공정율 및 기성률의 투명성 확보
 - ② 실공정율의 정확성 및 신속성 확보
 - ③ 자금계획 수립의 효율화
 - ④ 원가절감
 - ⑤ 감독업무의 효율화(예정공정율, 실공정율, 기성업무의 효율화)
 - ⑥ 수급업체의 업무 효율화(공정표 작성 및 공무행정의 효율화)

2.6 원가관리 방법

40

❖ EVMS 기본개념 및 절차

비용과 일정의 계획값과 실제값을 통합 관리하여 문제파악 및 만회대책 수립



2.6 원가관리 방법

41

- ① 프로젝트 업무 정의
 - 작업분류체계(WBS)를 활용하여 업무를 단위시설물, 부위, 작업을 계층적으로 분류
 - 작업분류체계의 최하위 단위 : 관리계정 → 프로젝트 진도 및 성과측정의 기초
- ② 예산배분
 - 작업분류체계에 의해 분류된 각 작업 단위에 소요될 예산 분배
- ③ 일정계획 수립
 - CPM(Critical Path Method) 기법을 활용하여 작업분류체계에 나타나는 각 작업의 선후행 관계를 결정
 - 작업소요일수를 계산하여 일정계획수립
- ④ 성과기준 설정
 - 관리계정별로 설정된 예정 진도를 일정 기간 단위로 집계하여 각 기간별 보합 결정
 - 누적계산 → 기준진도를 누계곡선 작성

2.6 원가관리 방법

42

- ⑤ 실적자료 입력
 - 정기적으로 진척율과 성과를 측정하기 위해 실행기성과 실투입비를 파악
 - 프로젝트 특성 및 관리의 용이성을 고려하여 진도 산정방법 결정
- ⑥ 성과측정
 - 공정 및 원가에 대한 계획대비 실적을 분석하여 일정분산, 일정수행지수를 계산
- ⑦ 분석 및 예측
 - 성과측정을 통해 얻어진 지표를 활용하여 준공시점의 예정원가를 추정
 - 예상문제점을 분석하고 대책을 수립

2.6 원가관리 방법

43

4) EVMS 구성요소

① 계획요소

- 프로젝트의 성과측정을 위한 표준화된 측정단위를 제공하는 기반
: 작업분류체계, 관리계정, 성과기준
- 작업분류체계(WBS) : 프로젝트의 모든 작업을 계층적으로 분류하여 동일한 기준으로 일정과 성과를 측정하기 위한 표준체계
- 관리계정(CA) → 작업분류체계에 의해 분할된 최소 관리 단위
→ 공정 및 공사비 통합 및 성과측정의 기본단위
→ 프로젝트 규모, 난이도에 따라 관리계정 수준 결정
- 성과기준(PMB) → 관리계정을 구성하는 항목별 비용을 일정에 따라 배분하여 표기한 누계곡선(S-Curve)
→ 계획과 실적을 비교 관리하는 성과측정의 관리기준

2.6 원가관리 방법

44

4) EVMS 구성요소

② 측정요소

- 실제 공사가 진행되는 과정에서 주기적으로 성과를 측정하고 분석하기 위한 자료를 수집하는 과정 : 실행, 실행기성, 실투입비
- 실행(BCWS) → 실행예산, 계획실적
→ 공사계획에 의해 특정 시점까지 완료해야 할 작업에 배분된 예산
→ 원가관리의 기준
- 실행기성(BCWP) → 소화금액, 기성, 실적진도
→ 특정시점까지 실제 완료한 작업에 배분된 예산
- 실투입비(ACWP) → 특정시점까지 실제 완료한 작업에 소요된 실제 투입비용

2.6 원가관리 방법

45

4) EVMS 구성요소

③ 분석요소

- 측정요소를 활용하여 특정시점에서의 공사의 상태를 파악하고 향후 성과를 예측하여 일정과 비용의 추세를 분석하는 지표
- 일정분산, 비용분산, 잔여비용 추정, 최종비용 추정, 변경 실행예산, 공사비 편차 추정, 비용차이율, 일정차이율 포함
- 일정분산(SV) → 특정시점에서 실행과 실행기성의 차이를 원가의 개념으로 표현한 것
→ 공정의 지연정도를 금액 기준으로 표시

일정분산 = 실행기성 - 실행

SV < 0 : 일정 지연

SV > 0 : 일정 초과 달성

SV = 0 : 계획대비 실적 일치

2.6 원가관리 방법

46

③ 분석요소

- 일정수행지수(SPI) → 계획일정과 실제일정을 비교하기 위한 지수
→ 실행과 실행기성의 비율로 표시

일정수행지수 = 실행기성 / 실행

SPI < 1 : 일정 지연

SPI > 1 : 일정 초과 달성

SPI = 1 : 계획대비 실적 일치

- 비용분산(CV) → 특정시점의 실행기성과 실투입비의 차이
→ 실투입이 원가내에 있는지 여부를 구분하는 척도
→ 공사수행을 통한 손익정도 분석

비용분산 = 실행기성 - 실투입비

CV < 0 : 원가 초과

CV > 0 : 원가 절감

CV = 0 : 원가 일치

2.6 원가관리 방법

47

③ 분석요소

- 비용수행지수(CPI) → 비용의 초과 집행 또는 절감을 분석하는 지수
→ 실행기성과 실투입비의 비율로 표시

$$\text{비용수행지수} = \text{실행기성} / \text{실투입비}$$

CPI < 1 : 비용 초과

CPI > 1 : 비용 절감

CPI = 1 : 비용 일치

- 총실행예산(BAC) → 공사 준공시까지 소요되는 예산의 총합
- 잔여비용 추정액(ETC) → 성과측정 기준일부터 추정 준공일까지 실투입비에 대한 추정액

$$\text{잔여비용 추정액} = (\text{총실행예산} - \text{실행기성}) / \text{비용수행지수}$$

- 변경실행 예산(EAC) → 공사착공부터 추정 준공일까지 실투입비 총액 추정치

$$\text{변경실행예산} = \text{실투입비} + \text{잔여비용 추정액}$$

$$= \text{실투입비} + (\text{총실행예산} - \text{실행기성}) / \text{비용수행지수}$$

$$= \text{총실행예산} / \text{비용수행지수}$$

2.6 원가관리 방법

48

③ 분석요소

- 실행공정률(PC) → 특정시점 기준으로 총사업예산 대비 기성율을 나타내는 척도

$$\text{실행공정률} = \text{실행기성} / \text{총실행예산}$$

PC < 1 : 현재 실행공정율

PC = 1 : 공사완료

PC > 1 : 계산 오류

- 공사비 편차 추정(VAC) → 총실행예산과 변경실행예산의 차이
→ 공사 준공시점에서 비용성가를 추정하는 지표

$$\text{공사비 편차 추정} = \text{총실행예산} - \text{변경실행예산}$$

- 잔여공사비 성과지표(TCPI) → 측정시점 기준에서 잔여 공사물량에 대한 예산과 실투입비 추정액의 비율

$$\text{잔여공사비 성과지표} = (\text{총실행예산} - \text{실행기성}) / (\text{총실행예산} - \text{실투입비})$$

2.6 원가관리 방법

49

③ 분석요소

- 비용차이율(CVP) → 비용분산과 실행기성의 비율

$$\begin{aligned}\text{비용차이율} &= \text{비용분산} / \text{실행기성} \\ &= (\text{실행기성} - \text{실투입비}) / \text{실행기성} \\ &= 1 - (\text{실투입비} / \text{실행기성}) = 1 - (1 / \text{비용수행지수})\end{aligned}$$

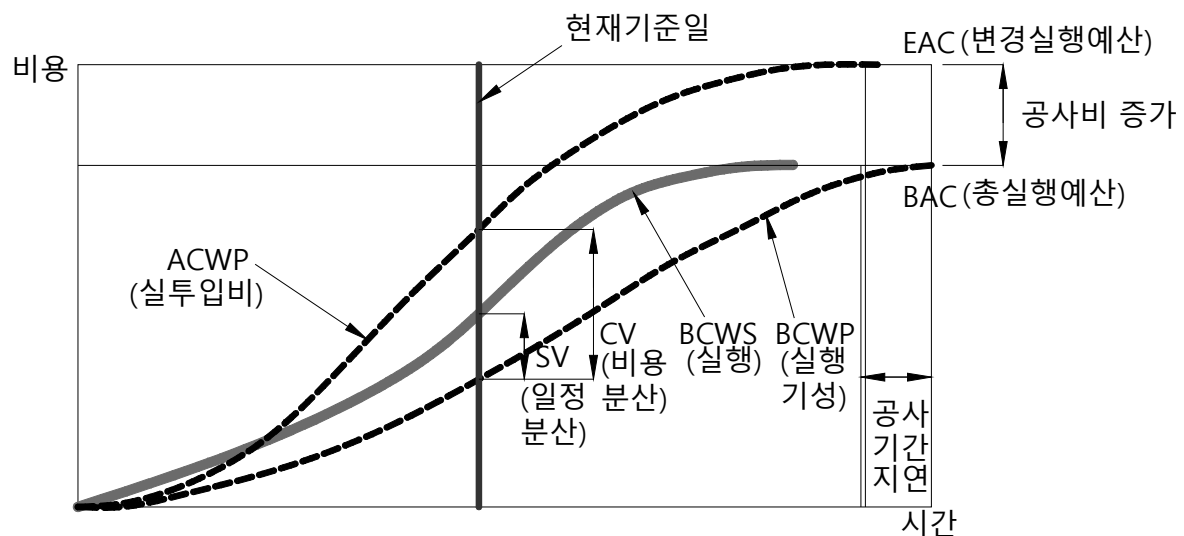
- 일정차이율(SVP) → 일정분산과 실행의 비율

$$\begin{aligned}\text{일정차이율} &= \text{일정분산} / \text{실행} \\ &= (\text{실행기성} - \text{실행}) / \text{실행} \\ &= (\text{실행기성} / \text{실행}) - 1 = \text{일정수행지수} - 1\end{aligned}$$

2.6 원가관리 방법

50

❖ 공사예산과 실제 투입비용 및 일정 비교



2.6 원가관리 방법

51

5) EVMS 관리

① 조직구성

- 프로젝트 수행을 위한 모든 작업을 작업분류체계에 의해 분류
- 각 작업을 수행할 조직분류체계를 작성하여 작업과 수행조직 대응 및 통합시키기 위한 기준 제시
- 세부항목
 - 작업분류체계, 관리단위, 관리단위 내역항목 정의
 - 조직항목 및 조직분류체계 정의
 - 작업분류체계에 따른 계약자 내부 시스템 통합
 - 간접비 관리조직 및 책임 정의
 - 작업분류체계와 조직분류체계의 통합

2.6 원가관리 방법

52

5) EVMS 관리

② 일정계획 및 예상수립

- 일정과 작업진도 계획을 수립
- 작업별 예산 할당 및 보합을 결정하는 성과기준 수립에 대한 기준 제시
- PERT/CPM 기법을 활용하여 일정계획을 수립하며, 작업 간의 선후행 관계, 기간 결정
- 프로젝트 초기 불확실성 대비 → 예비비 확보
- 세부항목

- 작업의 연관관계를 고려한 일정계획
- 마일스톤, 수행목표, 성과측정단위 결정
- 관리계정 중심의 일정기반 성과기준 설정 및 유지
- 비용요소가 파악된 관리계정상 예산편성
- 독립복합작업에 대한 정의 및 예산 편성

- 관리계정 배정예산과 내부 편성예산을 비교 확인
- 관리작업의 정의 및 조정
- 각 조직단위의 간접비 책정 및 편성
- 미배정예산과 예비비 결정
- 사업목표금액과 예비비+편성예산을 비교 확인

2.6 원가관리 방법

53

5) EVMS 관리

③ 비용관리

- 시공자의 내부 원가관리시스템에 대한 내용을 실투입비가 예산편성계획과 일치되도록 집계관리하기 위한 사항 포함
- 세부항목
 - 회계규정에 따라 직접비 기록
 - 관리계정의 직접비를 작업항목과 연계
 - 관리계정의 직접비를 계약자 조직단위상에 요약
 - 계약수행 중 소요될 간접비 기록
 - 단위가격 파악
 - 자원회계시스템을 통한 자원관리

2.6 원가관리 방법

54

5) EVMS 관리

④ 자료분석 및 예측

- 최소 월단위로 관리계정별 집계된 실적을 파악 · 분석 · 예측 · 시정조치에 대한 의사결정 기증
- 실행, 실행기성, 실투입비의 당기와 누계금액을 계산하여 전기와 비교 또는 전체누계와 비교하며 성과 측정
- 세부항목
 - 관리계정상의 주요편차 파악
 - 주요편차에 따른 경영분석 및 원인분석
 - 간접비 주요편차의 파악
 - 주요편차에 따른 관련정보 수집
 - 문제해결을 위한 조치 실행
 - 공사 준공시점의 예산 추정

2.6 원가관리 방법

55

5) EVMS 관리

⑤ 변경관리

- 프로젝트 과정 중 필수불가결하게 발생하는 변경사항을 즉각적으로 성과기준에 반영하기 위한 기준
- 완료된 작업의 소급변경이나 작업 및 예산의 임의적 변경 금지, 변경과 관련된 문서화 기준 포함
- 세부항목
 - 변경사항에 따른 공정 및 공사비의 영향파악
 - 기존 예산과 변경 예산을 일치
 - 변경사항에 따른 소급적용을 방지
 - 미승인된 개정 방지
 - 성과기준에 변경사항 기록

예제. EVMS

56

공사 착공 후 4주 후 아래와 같은 실적자료를 얻었다. 주어진 자료를 기준으로 EVMS 관련지표를 계산하시오.

(단위 : 천원)

구분	1주	2주	3주	4주	소계
실행(BCWS)	25,000	25,000	25,000	25,000	100,000
실행기성(BCWP)	20,000	20,000	15,000	21,000	76,000
실투입비(ACWP)	20,000	25,000	25,000	35,000	105,000
총실행예산(BAC)			200,000		

예제. EVMS

57

구분	1주	2주	3주	4주	소계
실행(BCWS)	25,000	25,000	25,000	25,000	100,000
실행기성(BCWP)	20,000	20,000	15,000	21,000	76,000
실투입비(ACWP)	20,000	25,000	25,000	35,000	105,000
총실행예산(BAC)			200,000		

- 일정분산(SV) = $BCWP - BCWS = 76,000 - 100,000 = -24,000 < 0$: 일정지연
- 일정수행지수(SPI) = $BCWP / BCWS = 76,000 / 100,000 = 0.76 < 1$: 일정지연
- 비용분산(CV) = $BCWP - ACWP = 76,000 - 105,000 = -29,000$: 원가초과
- 비용수행지수(CPI) = $BCWP / ACWP = 76,000 / 105,000 = 0.72 < 1$: 비용초과
- 변경실행예산(EAC) = $BAC / CPI = 200,000 / 0.72 = 277,778$
- 공사비편차추정(VAC) = $BAC - EAC = 200,000 - 277,778 = -77,778$
: 준공시점 77,778천원 원가 추가 소요 → 만회 대책 수립 필요
- 잔여비용추정액(ETC) = $(BAC - BCWP) / CPI = (200,000 - 76,000) / 0.72 = 172,222$
- 잔여공사비 성과지표(TCPI) = $(BAC - BCWP) / (BAC - ACWP)$
= $(200,000 - 76,000) / (200,000 - 105,000) = 1.31$

2.7 원가절감의 방안

58

1) 원가절감의 필요성

- 구성원의 원가의식 전환
- 기업의 노하우 축적
- 신기술개발과 시공능력 향상
- 기업 이윤 증대

2) 원가절감 요소와 파악 내용

- 시공관리가 부실한 곳
- 작업의 비능률 요소
- 재작업, 하자 발생 빈도가 높은 작업
- 과잉설계, 과잉시방 내용
- 최신 건설자원 정보의 부족 여부

2.7 원가절감의 방안

59

3) 원가절감 방안

① 원가절감 우선 대상 공종

- 공사 수량이 많은 공종 - 거푸집, 가설공사
- 공사기간이 긴 공종 - 철근, 콘크리트공사
- 원가절감이 큰 공종
- 하자발생이 큰 공종 - 방수, 타일공사
- 복잡하고 어려운 공종 - 지하구조체 공사
- 반복 개선효과가 큰 공종
- 동일 형태의 반복공사

2.7 원가절감의 방안

60

3) 원가절감 방안

② 사업 초기단계에서의 원가절감 방안

- 설계안의 시공성 분석
- Partnering 공사수행계약
- 설계 VE활동
 - a) 시공자의 자발적인 공사비 대체안 유도 : 하도업체의 VE활동 지원
 - b) 재료의 건식화, 경량화, 고강도화
 - c) 부품의 단순화, 규격화
 - d) 시공의 기계화, 자동화 지양
 - e) 신기술, 신공법 적용 : 원가절감, 품질향상 추구

2.7 원가절감의 방안

61

3) 원가절감 방안

③ 공사단계에서의 원가절감 방안

a) 공정과 비용의 통합 관리

- 실행예산 조기 편성
- 적정공기 확보, 공정표 작성
- 주기적인 진도관리
- 기성고(Earned Value)에 의한 성과측정
 - 공사비 지출액의 적정성 평가
 - 공기준수 상태 중간 점검
 - 지연요인, 낭비요인, 조기 발견하여 재발 대책 강구

b) TQC 활동

c) 적시입고시스템 구축

d) 작업표준의 확립

e) 건설 PMIS(Project Management Information System)에 의한 공사관리

2.7 원가절감의 방안

62

4) 건설공사 원가절감 방안

• 공정관리와의 연계성 추구

- 효율적인 원가관리를 위해선 확고한 공정관리 체계 수립 이후 원가관리를 연계시킴으로써 공정진도와 부합되는 관리체계 수립

• 원가관리의 전산화 수립

- CIC(Computer Integrated Construction)와 같은 통합관리체계를 이용해 경제성, 정확성 및 신속성 등을 달성

• 생산성 향상

- 소프트웨어 측면인 관리기술의 개선과 하드웨어 측면인 생산기술의 개발을 통하여 달성
- 시공계획단계에서 여러가지 대안을 평가하여 현장여건에 맞는 최적의 생산방식 채택
- 개발된 새로운 자재와 새로운 공법의 도입을 적극검토

• 가치공학의 적용

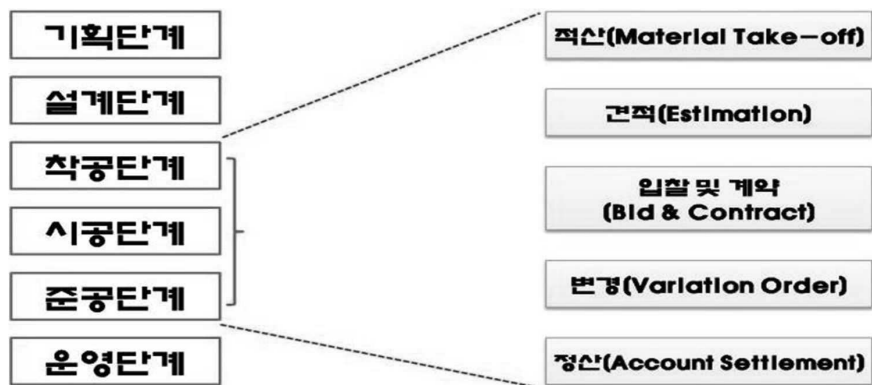
- 최저생애비용으로 제품또는 서비스에서 요구되는 기능을 확실히 달성할 수 있도록 건설생산체계의 기능분석과 프로세스 개선을 조직적으로 수행하는 절차

2.8 국내 원가관리의 문제점 - 1

63

• 기존건설공사 원가관리

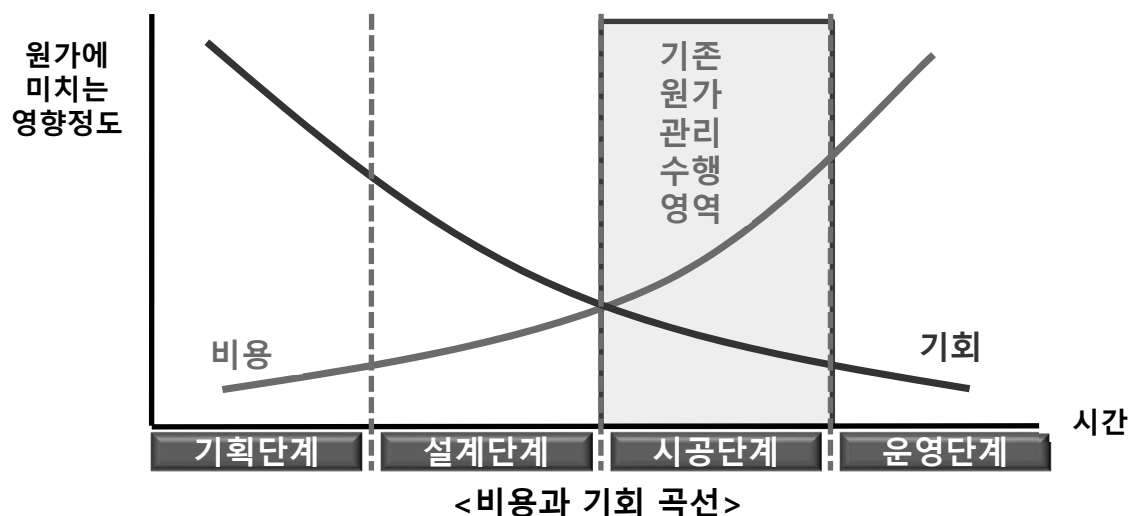
- 전체프로젝트 단계 중 공사단계에 국한되어 수행
- 설계완료 후 제공된 설계도면을 근거로 공사비 산출
- 산출된 공사비 내역서를 기준으로 공사단계의 원가관리 업무 진행
- 기획 및 설계단계에서 특정한 원가관리 수행 없음.



2.8 국내 원가관리의 문제점 - 1

64

• 기획단계와 설계단계의 원가관리의 중요성



2.8 국내 원가관리의 문제점 - 1

65

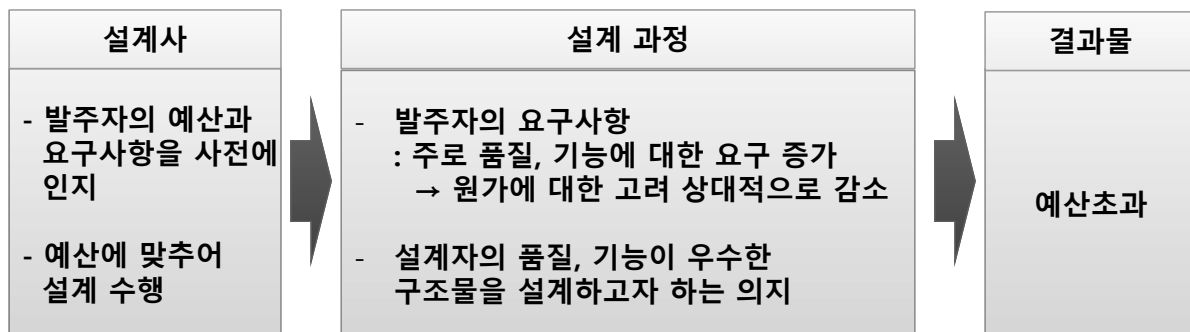
• 해결방안



2.8 국내 원가관리의 문제점 - 2

66

• 설계단계 문제점



2.8 국내 원가관리의 문제점 - 2

67

• 국책 SOC 사업의 사업비 계획 대비 수정 현황

(단위 : 억원, 연합뉴스 2004. 1. 6)

구 분	당초예산	변 경	대 비	비 고
경부고속철도	58,462	184,358	315%	
새만금 방조제	8,200	19,677	240%	
대구-포항 고속도로	9,600	19,632	205%	
전라선 개량사업	2,563	10,882	425%	
의정부-동안 복선전철	986	6,455	655%	
석문지구 간척사업	660	2,833	429%	
탐진댐	318	1,607	505%	

❖ 대책

68

- 국내 원가관리의 문제점인 기획/설계 단계의 원가관리의 중요성 인식
 - 설계자와 발주자의 인식 전환 필요
- 최적의 원가관리를 수행하기 위해서는 원가산정 및 관리 원칙에 의한 정확한 예산수립 필요
- 신속, 정확한 조치를 위하여 Management Information System를 이용
 - 관리 요소 전산화 필요
- VE(Value Engineering), 시공성 검토를 반복 수행 → 원가 절감 방안 수립
- 공사계약 측면 : Claim에 대한 대비, VE Incentive Clause등 여러 조항들을 검토
- 현장에서의 원가관리
 - 재입찰을 통한 외주비 절감
 - 재료비 절감을 위한 자재의 Loss 최소화, 물가변동에 대한 대처
 - 근로자 상벌점 제도 실시
 - 노무비 절감을 위한 효율적 인력관리가 가능하도록 철저한 공정관리 수행
 - 공사 참여자간 원활한 소통