Construction Estimation

457.308 Construction Methods and Equipment

Department of Civil and Environmental Engineering
Seoul National University

Prof. Seokho Chi
shchi@snu.ac.kr
건설환경공학부 35동 304호

**관급자재: 발주기관이 지급하는 자재*
(철근, 레미콘, 시멘트 등 국가기관이 조달청을 통해 구매)

적산 (Cost Estimating)

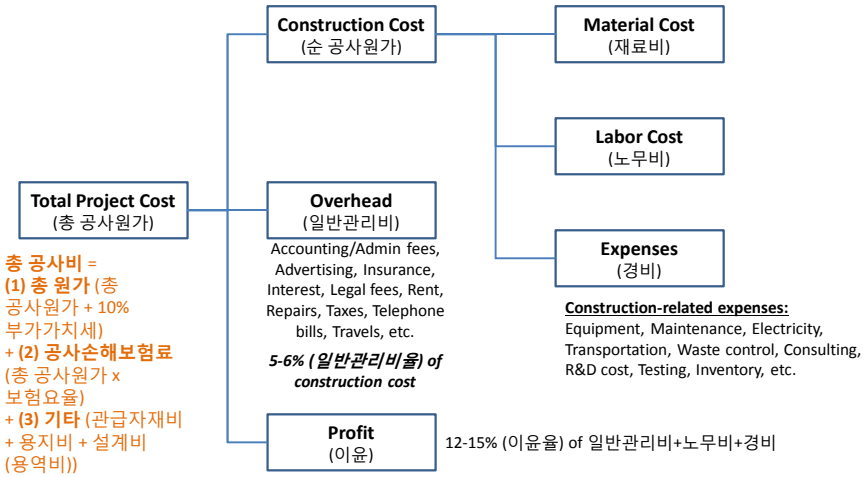
- 공사실시단계에서 시공계획에 의거하여 시공회사가 건설공사를 수행하는데 소요되는 공사비를 예정할 때,
  - 공사의 공종별로 산출한 시공물량에 단위당 가격을 곱한 금액을 전체공사비에 대하여 합산한 순공사 원가
  - 일정의 일반관리비, 이윤 및 부가가치세를 가산
  - 공사 손해보험료, 관급자재비, 용지비, 설계용역비

- **발주자**: 원가계산방법에 따라 예정가격을 결정하고 이것을 입찰 상한가로 설정
- **시공자**: 발주자의 물량 내역서에 실적가격이나 실제거래가격을 단가로 적용하여 입찰금액을 산출, 실행예산은 시공에 실제로 사용되는 모든 재료, 노무, 기계 등의 자원을 망라하고 그 비용과 필요한 경비를 계산

적산 (Cost Estimating)

관급자재: 시멘트, 철근, 레미콘, 아스콘 등 발주자가 직접 공급하는 자재

목적: 자재의 원활한 수급 및 품질 확보, 중소기업 보호, 대량 구매에 따른 비용 절감



총 공사비 =
(1) 총 원가 (총 공사원가 + 10% 부가가치세)
+ **(2) 공사손해보험료** (총 공사원가 x 보험요율)
+ **(3) 기타** (관급자재비 + 용지비 + 설계비 (용역비))

적산 (Cost Estimating)

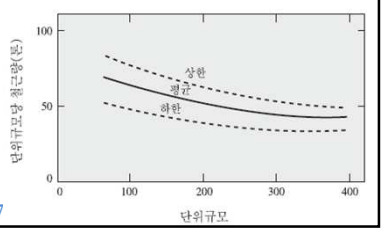
- **공사비 적산이 활용되는 경우**
  - 대안설계의 비교 검토
  - 공사비 예산 요구
  - 발주자의 예정가격 산정
  - 입찰자의 입찰금액 산출내역서 작성
  - 시공회사의 실행예산서 작성
  - 공사실시 중의 계약금액 조정기준
  - 기성금액 산출기준

공사비 계산방법

- **시설단위에 의한 공사비 견적**
  - 계획의 초기단계: **개념설계** → 개략견적 (유사공사의 공사비 자료)
  - **건물**: 마루면적단위, 용적단위 또는 수용단위, 단층/다층, 난방공간/비난방공간 등
  - **산업설비**: 산출량 단위, 설비용량
  - **상하수도처리시설**: 일처리 단위, 처리용량
  - **도로**: 노선연장단위
  - 예) 계획설비공사비 = 기준설비공사비(계획용량/기준용량)^{x}
  - **자료**: 시공회사 자체공사 내역, 산업체 기술부서 통계자료, 산업설비 기준단위공사비

공사비 계산방법

- **요소단위에 대한 공사비견적 (구조물)**
  - **기본설계**: 공사의 주요 구성요소(기초, 구체, 형식, 대체적인 치수, 주요 기구품목 등)가 대체로 정의 → 유사 공사에서 도출한 요소단위 공사비를 적용해서 추정
- **계수에 의한 공사비견적 (구조물별 수량)**
  - **기본설계**: 구조적인 형식에 따라 자재수량을 면적, 용적, 용량 등에 의해서 개략적인 측정단위로 정의
  - 각 요소에 대하여 부재, 기기 등의 주요 품목을 구분하고 그 비용구성을 요소별로 추정
  - 단위가격을 적용하여 비용 계산
  - 과거실적에 근거 장비시간, 노무시간, 가설비, 현장경비 등을 추산



공사비 계산방법

- **수량명세에 의한 공사비견적 (구체적 작업공종)**
  - **상세설계**: 설계도서가 완벽하고 공사가 완벽하게 정의된 공사실시단계
  - 상세견적은 공사를 콘크리트, 조적 등의 작업공종으로 세분해서 분할하고, 각 작업공종에 대하여 소요되는 재료, 노동력 및 장비의 소요수량을 결정하고, 각각에 해당 단위가격을 곱해서 요소비용과 공종금액을 계산

- **조합방법: 여러 가지를 혼합**
  - 예) 건축: 최종 단계에서 정의되는 전기/기계설비는 면적 단위비용으로 산정

공사시행단계와 견적방법

- **기획단계**: 계획수요에 따라 정해지는 최초의 추정치. 생산량, 수용 인원수 또는 주요기능에 관련되어 결정. 물가변동을 통계적으로 반영
- **예비조사단계**: 공사비는 어떤 종류의 시설단위로 변환될 수 있음. 경우에 따라 요소단위 또는 계수에 의한 견적방법도 적용가능. 물가변동을 기본적인 비용에 추가하여 고려
- **타당성조사단계**: 기본설계가 작성되므로 평면배치도와 입면도 및 계통도가 제시되고, 부지평면도가 사용될 수 있음. 공간계획이 해결되어 있음. 구조물에 대해서 수량집계가 가능.

견적방법	공사시행단계					비 고
	사업기획	기본조사	타당성조사	실시설계	시공단계	
시설단위견적	●	●				개략견적공사비
계수견적		●	●			개산견적공사비
요소단위견적		●	●			개산견적공사비
조합견적			●			개산견적공사비
상세견적			●	●	●	상세공사비

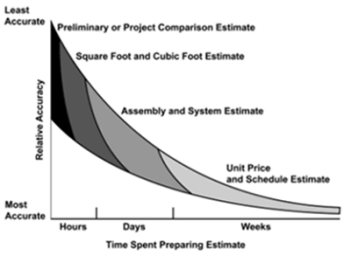
공사시행단계와 견적방법

- **실시설계단계**: 많은 상세도면이 완성되어 있으므로 적산은 모든 영역에 대하여 수량명세를 기준으로 하는 상세적산으로 할 수 있음. 설계자가 예정공사비 내역서를 작성할 때 수량명세의 형식으로 적산. 시공사가 입찰서 작성할 때에는 설계도서나 수량명세를 기준으로 하지만, 하도급 계약으로 시행될 부분에 대해서는 하도급회사로부터 가격견적을 받음.
- **시공단계**: 예정 공사비내역서에 비하여 비목 구성이 매우 구체적임. 실제비용을 기준으로 적산. 과외작업 및 설계변경 비용 견적에도 사용.

견적방법	공사시행단계					비 고
	사업기획	기본조사	타당성조사	실시설계	시공단계	
시설단위견적	●	●				개략견적공사비
계수견적		●	●			개산견적공사비
요소단위견적		●	●			개산견적공사비
조합견적			●			개산견적공사비
상세견적			●	●	●	상세공사비

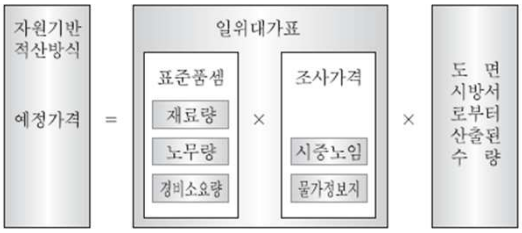
Cost Estimating

- Preparation Time X Accuracy



공사비 적산

- **자원기반 적산방식**
  - 1962년 표준품셈 제정
  - **표준품셈**: 노무 또는 장비를 사용하여 무엇을 만드는데 필요한 단위당 노무 및 장비의 능력, 재료량을 구분하여 집계하는 물량 산정표로서 공사의 단위당 비용, 즉 단가를 산출하는 기준
  - 단위 작업당 소요되는 재료수량, 노무량, 장비사용 등을 수치로 표시한 표준품셈을 근간으로 현재의 단가(일위대가표)를 고려하여 예정가격을 산정하는 방법



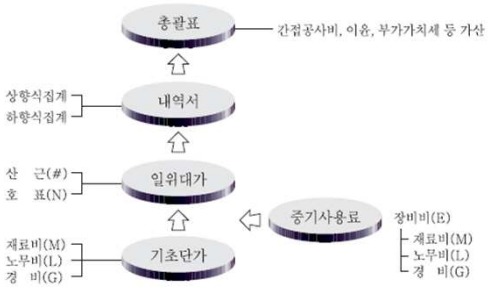
*노임단가: 대한건설협회
재료단가: 한국건설기술연구원

공사비 적산

- **자원기반 적산방식**

적산절차

- **수량집계**: 공사구분과 공종구분에 대한 수량 결정
- **자원소요량(품) 적산**: 표준품셈을 적용하여 재료, 노무, 장비 등의 자원소요량 결정
- **작업기간 추정**: 표준작업능률을 기준으로 시간 또는 일단위로 결정
- **비용산정**: 노임/장비 (정부고시단가 기준), 재료 (물가조정자료 기준), 공사분할체계에 따라서 집계



*산근: 산출근거, 호표: 일위대가 번호

일위대가 (호표)

공종명	규격	수량	단위	합계 단가	합계 금액	노무비 단가	노무비 금액	재료비 단가	재료비 금액	경비 단가	경비 금액	비고
No.1호표 철근노출부식부 콘크리트	액체일상부,T<30MM	1	M2									T1000250
표면처리(인력,T<30MM)	치핑일면처리	1	M2	29,524.00	29,524.0	28,774.00	28,774.0			750.00	750.0	N.3
고압수 물청소	주간	1	M2	2,850.00	2,850.0	2,767.00	2,767.0			83.00	83.0	N.21
철근방청	러스트칠	0.2	M2	4,666.00	933.2	2,674.00	534.8	1,725.00	345.0	267.00	53.4	N.22
RH 프라임 A도포	2회	1	M2	10,071.00	10,071.0	7,293.00	7,293.0	2,560.00	2,560.0	218.00	218.0	N.23
RH 모르터충진	30MM 도포	1	M2	167,085.00	167,085.0	66,624.00	66,624.0	98,463.00	98,463.0	1,998.00	1,998.0	N.24
RH 방식피복처리	0.1MM 도포	1	M2	30,872.00	30,872.0	13,880.00	13,880.0	16,576.00	16,576.0	416.00	416.0	N.25
RH Top (A)코트	0.1MM 도포	1	M2	14,756.00	14,756.0	7,293.00	7,293.0	7,245.00	7,245.0	218.00	218.0	N.26
위험할증(복개구조물 15%)	노임할증 15%				275,166.0		146,240.6		125,189.0		3,736.4	
계					275,165.0		146,240.0		125,189.0		3,736.0	
No.2호표 콘크리트 누수보수	일반누수	1	M2									T1000500
표면처리	그라인딩	1	M2	14,901.00	14,901.0	14,467.00	14,467.0			434.00	434.0	N.27
고압수 물청소	주간	1	M2	2,850.00	2,850.0	2,767.00	2,757.0			83.00	83.0	N.21
콘크리트 구조물표면침투(	(방수,열화방지,표면	1	M2	25,389.00	25,389.0	7,174.00	7,174.0	18,000.00	18,000.0	215.00	215.0	N.28
일반누수부위 지수처리와단	스프레이통칠	1	M2	42,512.00	42,512.0	17,391.00	17,391.0	24,600.00	24,600.0	521.00	521.0	N.29
위험할증(복개구조물 15%)	노임할증 15%				91,921.8		48,068.8		42,600.0		1,253.0	
계					91,921.0		48,068.0		42,600.0		1,253.0	

일위대가 (산근)

산출근거	재료비	노무비	경비	합계	비고
산근 # 9 되메우기및다짐 인력20%+기계80%/M3	338	4,471	435	5,244	#.9
1. 기계 되메우기 (백호우 0.2M3)					
q = 0.20 <M3> , k = 0.90, f = 1 E = 0.5, Cm = 19 <SEC>					
Q = 3600 • q • k • f • E / Cm = 17.05 <M3/HR>					
노 무 비 : 20,709 / 17.05 • 0.8 = 971.6 재 료 비 : 3,022.7 / 17.05 • 0.8 = 141.8 경 비 : 7,350 / 17.05 • 0.8 = 344.8	141.8	971.6	344.8	971.6 141.8 344.8	E02010020 E02010020 E02010020
소 계	141.8	971.6	344.8	1,458.2	
2. 다 짐 (램머 80 Kg)					
A = 0.28 • 0.33 = 0.09, N = 36000 H = 0.15, f = 1.0, E = 0.5, P = 57					
Q = N • A • H • f • E / P = 4.26 <M3/HR>					
노 무 비 : 11,073 / Q = 2,599.2 재 료 비 : 839.3 / Q = 197.0 경 비 : 386 / Q = 90.6	197.0	2,599.2	90.6	2,599.2 197.0 90.6	E16300080 E16300080 E16300080
소 계	197.0	2,599.2	90.6	2,886.8	
3. 되메우기 (인력 20%)					
보통인부 : 0.10 <인> • 45,031 • 0.20 = 900.6		900.6		900.6	L085
소 계		900.6		900.6	
합 계	338.8	4,471.4	435.4	5,245.6	
전체 합계	338	4,471	435	5,244	

중기사용료 (백호 0.7 M^3)

중 기 명 : 굴삭기(유압식백호우) 0.7 M3

중기가격 : 77,535 천원 분류코드 : E02010070

구 분		수량	단위	단 가	금 액	비 고
경 비	굴삭기(유압식백호우)	0.2148	천원	77,535	16,654	
	* 소 계				16,654	
재료비	경 유	10.5	L	636.36	6,681.78	
	잡 품	25	%		1,670.44	
	* 소 계				8,352.22	
노무비	중기운전기사	1	인	12,605	12,605	
	중기운전조수	0.5	인	10,525	5,262	
	중기조장	0.2	인	14,214	2,842	
	* 소 계				20,709	
	** 총 계				45,715.22	

내역서 예시

공 종 명	규 격	수 량	단위	합 계		노 무 비		재 료 비		경 비		비 고
				단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	단 가	금 액	
1. 보 수 공		1	식		19,999,310		10,613,200		9,114,474		271,636	
1.01 철근노출부식부					18,160,890		9,651,840		8,262,474		246,575	No.1
철근노출부식부 콘크리트단면복구	백채일상부,T=30MM	66	M2	275,165	18,160,890	146,240	9,651,840	125,189	8,262,474	3,736	246,575	
1.02 누수보수					1,838,420		961,360		852,000		25,060	No.2
콘크리트 누수보수	일반누수	20	M2	91,921	1,838,420	48,068	961,360	42,600	852,000	1,253	25,060	
2. 보 강 공		1	식		121,066,703		46,326,568		49,455,435		25,284,700	
2.01 CF 콘면처짐					18,316,136		7,964,124		3,000,360		7,348,532	
슬래브콘면처짐	T=20MM,CPH-200	168	M2	47,636	8,002,848	16,220	2,724,960	9,206	1,546,944	22,208	3,730,944	#.1
벽체콘면처짐	T=20MM,CPH-200	188	M2	40,410	7,597,080	13,787	2,591,956	7,747	1,456,436	18,876	3,548,688	#.2
표면처리(먹칙,T=30M)	처짐일면처리	92	M2	29,524	2,716,208	28,774	2,647,208			750	69,000	No.3
2.02 철거된 타정					13,631,634		7,166,736		6,082,596		382,302	
철거된타정	ϕ 5.0mm,L=108mm	5,706	개소	2,389	13,631,634	1,256	7,166,736	1,066	6,082,596	67	382,302	No.4
2.03 고압세정					572,271		403,053		89,964		79,254	
고압세정		357	M2	1,603	572,271	1,129	403,053	252	89,964	222	79,254	No.5
2.04 철근방청					466,164		282,900		158,700		24,564	
철근방청	러스트밀	92	M2	5,067	466,164	3,075	282,900	1,725	158,700	267	24,564	No.6
2.05 고정앙카설치					2,061,640						2,061,640	
고정앙카설치(D16, L=160MM)	견적가	796	공	2,590	2,061,640					2,590	2,061,640	
2.06 철근가공조립					2,934,161		2,913,129		21,032			
철근가공 및 조립	보통	6.004	TON	485,005	2,911,970	481,502	2,890,938	3,503	21,032			#.3
철근 소운반(편도)	리어카 L=100 M	2.192	TON	10,124	22,191	10,124	22,191					#.4
2.07 신구콘크리트 접착					18,763,745		16,751,245		2,012,500			
신구콘크리트 접착프라이머		805	M2	23,309	18,763,745	20,809	16,751,245	2,500	2,012,500			No.7

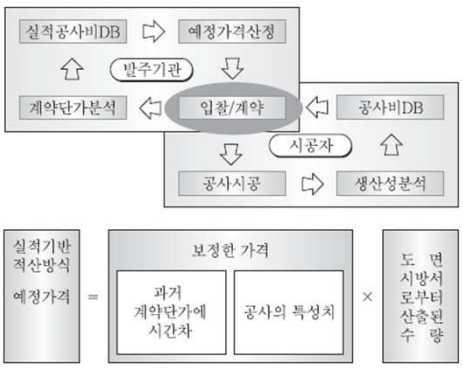
공 사 원 가 계 산 서

공 사 명 : 삼청동길 하수암거 보수공사 (1차 공사분)

비 목			금 액	구 성 비	비 고
순공사원가	1.재료비	직 접 재 료 비	64,275,226		
		간 접 재 료 비			
		작업설,부산물등(△)			
		소 계	64,275,226		
	2.노무비	직 접 노 무 비	66,862,448		
		간 접 노 무 비	9,360,742	직접노무비 × 14.0%	
		소 계	76,223,189		
	3.경 비	경 비	39,191,237		
		안 전 관 리 비	3,322,299	(재료비+직노+관급) × 2.48%	
		소 모 품 비			
		산 재 보 험 료	2,515,365	노무 × 3.3%	
		고 용 보 험 료			
		퇴 직 공 제 부 금			
		수 도 광 열 비			
		복 리 후 생 비			
		여비,교통비,통신비			
		세 금 과 공 과			
		환 경 관 리 비	510,986	순공사비 × 0.3%	
		기 타 경 비	7,446,415	(재료비+노무) × 5.30%	
		소 계	52,986,302		
계 (1+2+3)			193,484,716		
4. 일 반 관 리 비			7,778,085	(재료비+노무비+경비) × 4.02%	
5. 이 윤			20,547,199	(노무비+경비+일반관리비) × 15.0%	-937원
6. 총 계			221,810,000		
7. 부 가 세			22,181,000	총계 × 10.00%	
8. 도 급 공 사 비			243,991,000		
9. 교통 관리계획 수립비용			13,000,000		
10. 관 급 자 재 대			2,826,000		
11. 폐 기 물 반 입 수수료			1,793,000		
12. 이 설 비			24,990,000		
13. 총 공 사 비			286,600,000		

공사비 적산

- **실적공사비 적산방식**
  - 기 수행한 공사의 시공사가 제출한 내역서 단가를 DB화 하고 이를 활용하여 과거 계약단가에 시간차, 공사 특성치를 보정하여 예정가격을 결정하는 방식
  - 즉, 자원을 고려하지 않고 거래 단위별로 소요되었던 비용을 기준으로 물가상승, 시장동향 등의 제요인을 고려하여 공사비를 산정



실적공사비 단가 조사

- 공사유형, 규모 및 기술적 특성을 반영한 양질의 실적단가 자료를 축적하기 위해 **설계관행이 표준화** 되어 있고 현장 여건에 따라 **단가변동이 적으면서 계약실적이 양호**한 공종을 대상으로 단계적으로 확대 적용 → 현재 적용 가능 공종의 50% 선

기본방향		
	조사대상	▪ 건교부 산하기관 및 조달청, 지자체 등에서 발주하는 공공 건설공사 ▪ 내역입찰방식에 의해 발주하는 공공 건설공사의 계약실적 ▪ 설계관행이 표준화되고 계약실적이 양호한 공종
	실적단가 축적방법	▪ 토목, 건축, 기계설비공사로 구분하여 축적하는 것을 원칙으로 함 ▪ 시설물에 따라 현저한 차이가 있는 실적단가는 구분하는 것으로 함 (예 : 대규모 공동주택과 일반건축물 등)
	실적단가 활용방법	▪ 단기간내에 작업조건에 따른 보정기준을 정립하는데 어려움이 있어 설계조건이 실적단가를 구성한 조건과 부합하는 경우에 적용 ▪ 현장여건에 따라 단가의 변동이 큰 공종은 표준품셈방식 적용
	실적단가 관리방법	▪ 물가변동에 크게 영향을 미치는 시중노임 갱신주기를 고려하여 연 2회에 걸쳐 실적단가집 발간 ▪ 실적공사비제도 시행초기에는 전문기관에서 통합적 관리

출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

**품셈 적용대상 공사가 아닐 경우, 실적공사비 공종(토목 270, 건축 238, 설비 143 등)이 아닐 경우*
→ ① (Minor한 물품) 또는 ④ (신기술/공법 등) 이용

예정가격 결정기준

- 그간 건설공사는 현장조건이 다양하고 복잡하여 **표준품셈을 기초로 원가계산방식**을 적용하였으나, 04년부터 **실적공사비 방식**과 병행시행

예정가격결정방법		
	① 거래실례가격	• 조달청장이 조사하여 통보한 가격 • 전문가격조사기관에서 조사하여 공표한 가격(자재가격, 시중노임) • 당해 물품의 거래실례를 직접 조사하여 확인한 가격
	② 원가계산가격	• 물품, 공사, 용역 등 계약의 특수성으로 인하여 적정한 거래실례 가격이 없는 경우 • 원가비목은 재료비, 노무비, 경비, 일반관리비, 이윤으로 구분
	③ 실적공사비가격	• 이미 수행한 건설공사의 **계약단가**를 토대로 축적한 가격으로 **중앙관서의 장이** 인정한 가격 ※ 2004년부터 일부 공종부터 점진적 활용
	④ 감정/견적가격	• 감정가격 • 유사한 물품, 공사, 용역 등의 거래실례가격 • 견적가격

※ 국가계약법 시행령 제9조

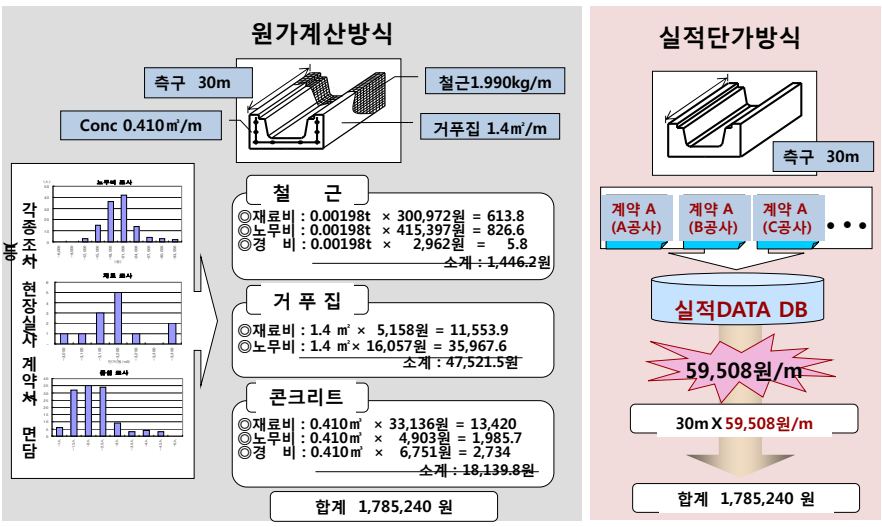
출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

원가계산방식 vs 실적공사비

직접비	재료비	• 품셈재료량 × 단위당가격	공종별 [공종수량×실적단가]
	직접노무비	• 품셈노무량 × 시중노임	
	직접공사경비	• 품셈소요량 × 단위당가격	
간접비	간접노무비	• 직접노무비 × 요율	각 항목별 [직접공사비 × 요율] (공사규모,종류 구분)
	산재보험료	• 노무비 × 요율	
	고용보험료	• 직접노무비 × 요율	
	퇴직공제부금	• 직접노무비 × 요율	
	안전관리비	• (재+직노+관급자재) × 요율	
	기타경비	• (재료비+노무비) × 요율	
이윤		• (노무비+경비+일반관리비) × 요율	(재+노+경+일반관리)×요율

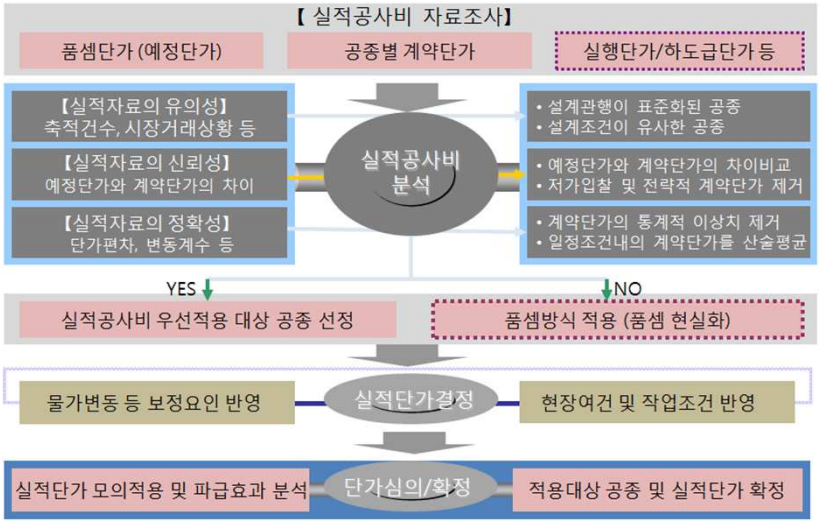
출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

원가계산방식 vs 실적공사비



출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

실적공사비 단가 적정성 분석 절차



출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

실적공사비 단가 분석

<건축/토목/기계 등 실적공사비 단가 추이>

<도로 부문 단가변화 VS. 물가지수변동>

<도로 및 토목부문 실적공사비 단가 변화 >

도로공사기준으로 12.6% 하락

구 분		기준 ('04)	04년		05년		06년		07년	
			상반기	하반기	상반기	하반기	상반기	하반기	상반기	하반기
실적공사비 확대로 인한 공사비 변동	도 로 (하락율)	100	98.28 (1.7%↓)	93.52 (6.5%↓)	98.37 (1.6%↓)	97.18 (2.8%↓)	97.11 (2.9%↓)	96.46 (3.5%↓)	95.71 (4.3%↓)	95.42 (4.6%↓)
건설공사비 지수 (건 기 연)	토 목 (변동율)	98.7	98.7 -	98.7 -	99.3 (0.6%↑)	99.8 (1.1%↑)	100.2 (1.5%↑)	103.7 (5.1%↑)	104.9 (6.3%↑)	106.8 (8.2%↑)
구 분		기준 ('04)	08년		09년		10년		11년	
			상반기	하반기	상반기	하반기	상반기	하반기	상반기	하반기
실적공사비 확대로 인한 공사비 변동	도 로 (하락율)	100	94.41 (5.6%↓)	93.44 (6.6%↓)	92.29 (7.7%↓)	92.35 (7.7%↓)	92.25 (7.7%↓)	91.91 (8.1%↓)	87.70 (12.3%↓)	87.43 (12.6% ↓)
건설공사비 지수 (건 기 연)	토 목 (변동율)	98.7	109.7 (11.1%↑)	124.3 (25.9%↑)	133.2 (35.0%↑)	128.9 (30.6%↑)	129.9 (31.6%↑)	137.1 (38.9%↑)	139.1 (40.9%↑)	147.6 (49.5%↑)

출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

실적공사비 현안

- **실적공사비 단가의 하락세**
- **보정 체계의 실효성 및 구체성 부족**
  - 단가보정 공종 수: 16개
  - 예) "철근가공 및 조립"의 전체 수량이 10톤 미만일 경우 위 단가의 115%를 적용
- **실적공사비 단가 수집 및 적용 공사 불일치**
  - 수집공사: 100억 원 이상 79%
  - 적용공사: (구체적 보정 없이) 5억 이상(경기), 30억 이상(대구), 50억 이상(서울) 등

- **개선방향**
  - 실적 단가의 안정화 이전에는 제도 운영의 속도 조절
  - 입낙찰 구조에 의한 단가 하락 방지 대책 마련 및 물가 상승분 반영
  - 실적공사비 적용 대상 공사의 재검토
  - 보정 체계의 구체성 확보

출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

표준품셈 현안

- **세부 실사 기준 및 절차의 부재로 품의 적정성 논란 지속: 과다?? 부족??**
  - 구체적인 대상 공사 규모 및 공법 조건이 없음
  - 상세한 작업 물량, 시간, 인원 측정 방법 등이 규정되어 있지 않음
  - 자료 정리방법 만을 규정하고 있으나 유효데이터의 인정 방법이 불명확
  - 산술, 가중, 절사 평균 등 표준 품 산출 기준이 없음
- **기술 개발 유인의 어려움**
  - 신기술/신공법 등의 신규 건설 기술의 신속한 반영과 적시 수용에 제약
  - 장비/작업방법의 획일적 규정으로 건설업체의 기술개발 의지 약화 초래

- **개선방향**
  - 품의 적정화로 예정가격 신뢰성 확보
  - 예정가격 업무 축소를 위한 표준품셈 간소화
  - 표준품셈 실사 체계의 개선 (전체 사업기간의 누계 평균치 조사 필요)

출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

표준시장단가

- **현재 실적공사비 폐지 → 표준시장단가**
  - 표준시장단가방식: 과거 수행된 공사(계약단가, 입찰단가, 시공단가)로부터 축적된 공종별 단가를 기초로 매년의 인건비, 물가상승률 그리고 시간, 규모, 지역차 등에 대한 보정을 실시하여 차기 공사의 예정가격을 산출하는 방식
  - "낙찰가격 중심" → 예가/낙찰가/시공단가를 모두 교려하여 유사 공종의 패턴을 통한 실제 거래가를 찾음
  - 표준시장단가 우선적용(40-50%) → (공종이 없을 경우) 표준품셈 → (그래도 없을 경우) 감정/견적, 거래실례가격

출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

적산연습 (1)

- 교량슬래브의 19mm 보통철근 1tf를 가공 및 조립할 때, 자원소요량 적산을 표준품셈을 근거로 일위대가표(단가내역표)를 작성하라 (tf당)

구분 / 구조별	가공		조립		계	
	철근공(인)	인부(인)	철근공(인)	인부(인)	철근공(인)	인부(인)
간단	1.0	0.6	1.9	1.0	2.9	1.6
보통	1.5	0.9	2.5	1.3	4.0	2.2
복잡	2.0	1.2	3.0	1.6	5.0	2.8
매우복잡	2.2	1.4	3.3	1.8	5.5	3.2

*(간단) 측구, 간단기초, 중력식 옹벽 등, (보통) 수문, 반중력식 옹벽, 교대 등, (복잡) 교량의 슬래브, 암거, 우물통 부벽식 옹벽 등, (매우 복잡) 구주식(기둥형) 교대, 교각, 지하철, 터널 등
*결속선은 0.9mm를 표준으로 하고 (간단) 5kgf, (보통) 6.5kgf, (복잡) 8kgf를 표준사용량으로 함.

품 명	규 격	수량	단위	재료비		노무비				합계
				단가	금액	가공		조립		
						단가	금액	단가	금액	
철 근	19mm	1.0	tf	360,000	360,000					360,000
결속선	0.9mm	8.0	kgf	550	4,400					4,400
철근공(가공)		2.0	인			77,839	155,678			155,678
철근공(조립)		3.0	인					77,839	233,517	233,517
보통 인부		2.8	인			37,736	45,283	37,736	60,378	105,661
계					364,400		200,961		293,895	859,256

출처: "국내 건설 적산 제도" (한

적산연습 (2)

- 용적배합비 1:2:4인 콘크리트 $1m^3$을 손비비기할 때 자원소요량 적산을 표준품셈을 근거로 일위대가표(단가내역표)를 작성하라.

(㎥)

품 명	규 격	수량	단위	재료비		노무비		합 계
				단가	금액	단가	금액	
시멘트	보통	320	kg	680	217,600			217,600.0
모래	강모래	0.45	㎥	16,000	7,200			7,200.0
자갈	자연자갈	0.90	㎥	18,000	16,200			16,200.0
콘크리트공		0.90	인			71,184	64,065.6	64,065.6
보통인부		1.0	인			37,736	33,962.4	33,962.4
계					241,000		98,028.0	339,028.0

참조 2004년 표준품셈(배합비 품)

(㎥)

배합비	재료(㎥)			손비비기	
	시멘트	모래	자갈	콘크리트공(인)	인부(인)
1 : 2 : 4	320	0.45	0.90	0.9	1.0
1 : 3 : 6	220	0.47	0.94	0.9	0.9
1 : 4 : 8	170	0.48	0.96	0.9	0.7

적산연습 (3)

- 목재거푸집의 경우 품과 사용 횟수별 기준량에 대한 비율이 다음과 같을 때 다음을 계산하라.

목재 거푸집(토· 건)

(㎡당)

종 별	단 위	기준수량 (1회사용시)	사용횟수별 기준수량에 대한 비율(%)			비 고
			횟수별	재료비(%)	노무비(%)	
판재	㎥	0.03	1회 사용시	100	100	
각재	㎥	0.038	2회 사용시	57.7	63.0	
철선	kg	0.29	3회 사용시	46.6	51.6	
못	kg	0.25	4회 사용시	39.7	45.9	
박리제	ℓ	0.19				
형틀목공	인	0.50				제작 조립
보통인부	인	0.40				철거 포함
사용고재량 ㎥		0.068			판재와 각재의 설계단가를	
(평가기준 %)		23			기준으로 함	

** 고재: 재활용 재료 (거푸집의 재사용 비율: 23%)*

적산연습 (3)

- 목재거푸집의 경우 품과 사용 횟수별 기준량에 대한 비율이 다음과 같을 때 다음을 계산하라.

해설 목재거푸집(단가는 2001년 1월 단가 기준) (㎡당)

사용 횟수	명칭	규격	단위	수량	단가	재료비	노무비	계
1회 사용	판재		㎥	0.03	360,000	10,800		
	각재		㎥	0.038	285,000	10,830		
	철선	#8	kg	0.29	620	179.80		
	못		kg	0.25	650	162.50		
	박리제	경유	ℓ	0.19	380	72.20		
	형틀목공		인	0.50	64,943		32,471.50	
	보통인부		인	0.40	37,483		14,993.20	
	고재처리	23%				(-)4,974.90		
계						17,069.60	47,464.70	
2회 : 1회 사용재료비의 57.7% 인건비의 63%						9,849.10	29,902.70	39,751.80
3회 : 1회 사용재료비의 46.6% 인건비의 51.6%						7,954.40	24,491.70	32,446.10
4회 : 1회 사용재료비의 39.7% 인건비의 45.9%						6,776.60	21,786.20	28,562.80

관급자재 조달수수료

- 관급자재의 경우 가격정보에 수록된 단가 계약품목은 조달수수료가 포함되지 않은 가격이므로 조달 요청 시에는 조달수수료를 반영

구 분	계약 금액	수수료 요율
철근, 시멘트	1억원까지	계약금액의 1.0%(대금 선납시) 계약금액의 1.4%(대금 후납시)
	1억원 초과 10억원까지	계약금액의 0.8%(대금 선납시) 계약금액의 1.1%(대금 후납시)
	10억원 초과 100억원까지	계약금액의 0.5%(대금 선납시) 계약금액의 0.7%(대금 후납시)
	100억원 초과	계약금액의 0.3%(대금 선납시) 계약금액의 0.4%(대금 후납시)
레미콘, 아스콘	1억원까지	계약금액의 0.8%(선징수) 계약금액의 1.0%(후징수)
	1억원 초과 10억원까지	계약금액의 0.6%(선징수) 계약금액의 0.8%(후징수)

출처: "국내 건설 적산 제도" (한국건설산업연구원 최석인 연구위원)

적산연습 (4)

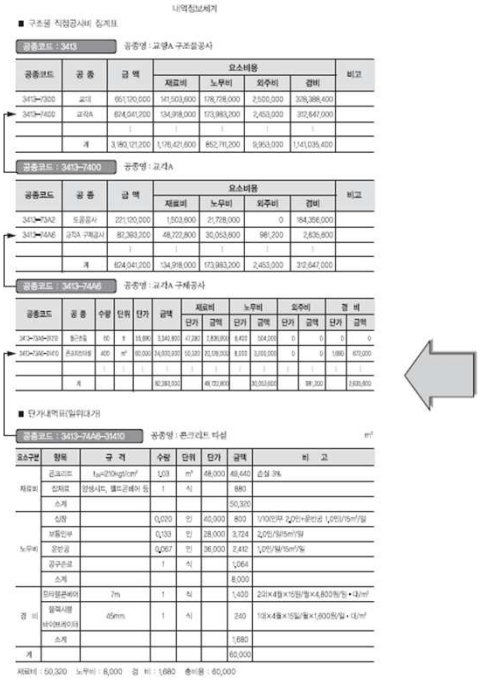
25-240-12: 골재(mm)-강도(kgf/cm2)-슬럼프(cm)

- 다음 표에 주어진 자재를 관급으로 공급하는 경우에 대한 조달수수료를 구하라. 단 대금은 후납으로 처리한다.

명 칭	규 격	수 량	단 위	단 가
레미콘	25-240-12	465	m^3	48,270
레미콘	25-210-8	65	m^3	47,890
레미콘	40-180-8	101	m^3	44,780
레미콘	40-160-8	89	m^3	45,370

명 칭	규 격	수 량	단 위	단 가	금 액
레미콘	25-240-12	465	m^3	48,270	22,445,550
레미콘	250-219-8	65	m^3	47,890	3,112,850
레미콘	40-180-8	101	m^3	44,780	4,522,780
레미콘	40-160-8	89	m^3	45,370	4,037,930
계					34,119,110

** 따라서 1억원 미만의 레미콘 대금을 후납으로 하는 경우의 조달수수료율은 1.0%이므로 조달수수료 = 341,191원*



(a) 단가내역표 및 구조물공사비 집계표

(b) 내역 · 공정 공통 WBS의 예

비목별 적산기준

- **재료비**
  - 직접재료비 + 간접재료비 – 작업설 및 부산물
  - **직접재료비**: 발주자에게 인도되는 공사목적물의 실체를 형성
  - **간접재료비**: 시공과정에 보조적으로 소비되는 물품의 값 (소요재료비, 소모공구, 기구, 비품비, 가설재료비 등)
  - **작업설, 부산물**: 매각액 또는 이용가치를 추산하여 공제
  - 재료량 산출: 대상에 의한 구분
    - 기기수량, 재료수량, 기타수량
  - 재료량 산출: 범위에 의한 구분
    - 설계수량: 설계서 기준 계산수량
    - 계획수량: 시공계획을 기준하여 계산한 수량
    - 소요수량: 시공치수에 기인한 불필요한 손실, 시공상 불가피한 소모, 추가 등을 모두 포함한 예측수량

비목별 적산기준

- **노무비**
  - 직접노무비 + 간접노무비
  - **직접노무비** (근로시간: 일 8시간, 주 44시간)
    - 기본급: 정부노임단가, 정근수당/가족수당/위험수당 포함
    - 제수당: 시간외 수당, 야간수당, 휴일수당 (150%) 등
    - 상여금: 연간 기본급 월액의 400%
    - 퇴직급여 충당금: 연간기본 월액의 100%
  - **간접노무비**: 직접 작업에 종사하지는 않으나 작업현장에서 보조작업에 종사하는 노무자, 종업원, 현장사무원, 현장 감독자 등

비목별 적산기준

- **경비 (총 25개 세비목)**
  - 공사원가 중 재료비, 노무비를 제외한 원가
  - 관리활동부문에서 발생하는 일반관리비와 구분
  - 전력비, 수도광열비, 운반비, 기계경비, 특허권사용료, 기술료, 연구개발비, 품질관리비, 가설비(현장사무소, 창고, 식당, 화장실 등), 지급임차료, 보험료, 복리후생비(직원 의료위생약 품대, 지급피복비, 건강진단비, 급식비 등), 보관비, 외주가공비, 산업안전보건관리비(법령에 의거 요구되는 비용), 소모품비(문방구 등), 여비/교통비/통신비, 세금과공과, 폐기물처리비, 도서인쇄비, 지급수수료(공사이행보증서 발급수수료, 하도급대금 지급보증서 발급 수수료 등), 환경보전비, 보상비(도로/하천 등 재산 훼손, 철거 등으로 발생하는 보상/보수비), 안전관리비(정기안전점검 등), 건설근로자 퇴직공제부금비, 기타 법정경비

**직접계상할 수 있는 경비(적산기준, 관련계약서, 실비, 관련법령) *비율을 적용하여 계상하는 비목*

적산연습(5)

- 순공사원가가 150억원 중 재료비 70억원, 노무비 60억원, 공사기간이 15개월인 토목현장의 비목별 경비와 직접계상할 수 있는 경비액수를 계산하라.
  - **기타비목별 평균 기준율** = (6.1406+5.2655+4.692)/3 = **5.366%**
  - **비목별 경비(비율적용 계상 비목)** = (재료비+노무비)x기타경비 비목별 평균 기준율 = (70억원+60억원)x0.05366 = **697,580,000원**
  - **직접계상할 수 있는 경비** = 순공사원가-(재료비+노무비+비목별 경비) = 150억원-(70억원+60억원+697,580,000원) = **1,302,420,000원**

구분	공 종			공사규모			공사기간		
	건축	토목	특수	5억원 미만	5억원 이상 30억원 미만	30억원 이상	6개월 미만	6개월 이상 12개월 미만	12개월 이상
경비	3.8644	6.1406	5.9429	3.3297	4.5221	5.2655	4.5206	5.0062	4.692

적산연습(6)

- 재료비 20억원, 직접노무비 20억원, 공기 35개월인 도로공사 현장에 교통정비, 안전장치 등 별도 계상비용이 2,000만원이 소요된다면 이 현장의 산업안전보건관리비 및 간접노무비는 얼마나 되는지 계산하라.
  - **산업안전보건관리비 기본비용** = (20억원+20억원)x0.0181+3,294,000 = **75,694,000원**
  - **총산업안전보건관리비** = 기본비용 + 별도 계상비용 = **95,694,000원**
  - **간접노무비** = 직접노무비 x 간접노무비율 = 20억원x(0.15+0.16+0.17)/3 = **320,000,000원**

*일반건설공사(갑): 건축건설, 도로신설, 기타건설, 보수복구공사 등
일반건설공사(을): 기계장치공사, 삭도건설공사 등
중건설: 고제방(댐), 수력발전시설, 터널신설 등
특수 및 기타: 준설, 조경, 택지조성 등

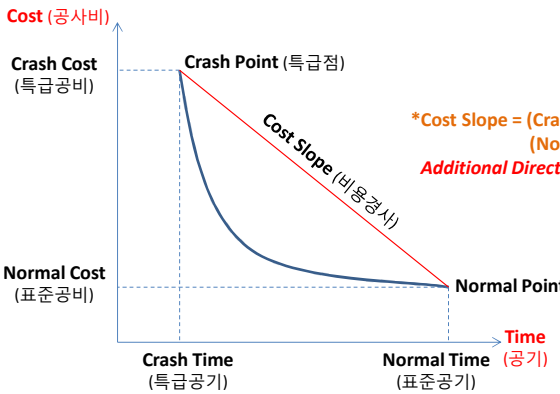
표 2.16 산업안전보건관리비의 기본비용 산정 기준표

재료비+직접 노무비 / 공사분류	5억원 미만 (%)	5억원 이상 50억원 미만		50억원 이상 (%)
		비율(%)	기초액(천원)	
일반건설공사(갑)	2.48	1.81	3,294천원	1.88
일반건설공사(을)	2.66	1.95	3,488천원	2.02
중건설공사	3.18	2.15	5,148천원	2.26
철도 또는 궤도신설공사	2.33	1.49	4,211천원	1.58
특수 및 기타 건설공사	1.24	0.91	1,647천원	0.94

표 2.11 간접노무비율 보완적용 자료

규모		간접노무비율
공사종류별	건축공사	14.5
	토목공사	15
	특수공사(포장,준설 등)	15.5
	기타(전문, 전기, 통신 등)	15
공사규모별 (품셈에 의하여 산출되는 공사원가기준)	5억원 미만	14
	5~30억원	15
	30억원 이상	16
공사기간별	6개월 이만	13
	6~12개월	15
	12개월 이상	17

Cost vs Schedule

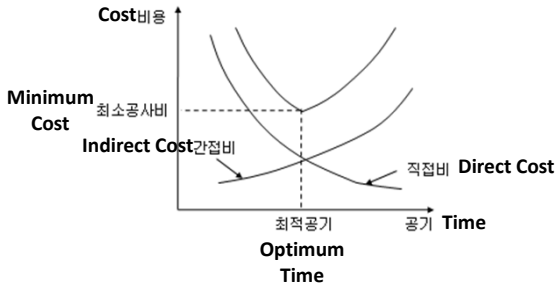


*Cost Slope = (Crash Cost – Normal Cost) / (Normal Time – Crash Time)
Additional Direct Cost per Day to Shorten Project Schedule

Cost vs Schedule

- 1일 1교대(8시간 근무)로 12일간의 업무를 야간작업도 하여 1일 2교대로 함으로서 6일간에 마치려고 한다. 주간 1교대 시 20,000원/일 씩 일당을 지급하고, 야간작업 시에는 50%의 야간수당을 더 줄 경우 비용증가율(비용경사)을 구하시오.
  - Normal Cost =
  - Crash Cost =
  - Cost Slope = (Crash Cost – Normal Cost) / (Normal Time – Crash Time) =

Cost vs Schedule

- **Construction Cost = Direct Cost + Indirect Cost**
  - Direct cost: Construction costs
  - Indirect cost: Overhead

Either Shorten or Lengthen the Project?