

완성공사 원가구성 분석에 의한 간접노무비율 산정방법에 관한 연구

A Study on the Method of Estimating Indirect Labor Cost Rate Using the Analysis of Cost Items in Complete Works

정 순 길* · 이 학 기**

Jung, Soon-Kil · Lee, Hak-Ki

요 약

건설산업은 생산의 단속성, 시장의 불안정성 등 다른 산업과 비교하여 독특한 특성을 갖고 있다. 이러한 특성으로 인해 건설공사의 비용은 일반 제조업분야에 비해 실제 투입되는 생산비용을 파악하기가 어려우며 프로젝트별로 많은 차이를 나타낸다. 따라서 건설비용을 표준화하는 것은 매우 어려운 작업이며, 비용의 정확한 측정과 분석은 매우 중요한 의미를 갖는다.

본 연구에서는 원가계산에 의한 예정가격 산정시 문제점인 획일적인 비율적용에 의한 기존 간접노무비율 산정기준의 문제점을 완성공사 원가구성 분석자료를 통해 고찰한다.

이상의 분석자료를 바탕으로 합리적인 건설공사 간접노무비율의 산정방법 및 기준을 제시하여 실제공사의 예정가격 작성시 의사결정을 돕고자 한다.

키워드 : 간접노무비율, 완성공사 원가구성 분석자료

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설공사의 원가계산에 의한 예정가격은 발주관서의 계약자 물자, 용역 및 공사집행 등의 계약을 체결하는 기준으로 삼기 위해 입찰 전에 미리 작성 비치해 두는 가격을 말한다. 그리고 적정한 예정가격이란 수주자가 건설공사를 정상적으로 시행하여 발주자가 기대하는 품질과 공기를 보장하면서 적정한 이윤을 확보할 수 있는 금액을 말하며, 이는 계약행위의 원활한 이행에 기본이 되는 것으로 그 중요성은 매우 크다. 또한 성공적인 예정가격의 산정은 효율적인 재정지출을 도모하고, 원가의 적정보상을 통한 양질의 계약목적물 확보에 기여한다.

현행 건설공사 예정가격작성제도는 재무제표규칙에 의한 기업 회계방식을 모델로 하여 국가계약을 회계특성에 맞게 조화시켜 1989년에 대폭적으로 개정하여 현재까지 그 골격이 유지되고 있다. 이러한 원가계산방식에서 예정가격의 비목은 재료비, 노무비, 경비 등 주요자원의 소요비용을 중심으로 구성되어 있다. 이

중 재료비, 직접노무비, 기계경비 등은 표준품셈과 단위당 가격에 의해 산정이 가능하지만, 간접노무비, 보험료, 일반관리비, 이윤 등은 표준품셈에 그 기준이 제시되어 있지 않은 비목으로 일반적으로 비율분석법에 의해 산정되고 있다.

현행 간접노무비율의 세부 적용기준은 허용한도를 설정해두고 정해진 비율에 의해 간접노무비를 산정하도록 하고 있다. 그러나 허용한도를 설정해둘 경우 그 비율은 동종 산업의 평균율이어야 하나, 우리나라의 경우 제조업의 원가분석상 직·간접노무비가 구분되어 있지 않기 때문에 현실적으로 평균적정율을 정할 수 없는 실정이다. 그럼에도 불구하고 건설공사에 이러한 요율을 적용하고 있어 실무측면에서 현행 간접노무비율의 허용한도는 실제치와는 많은 차이를 보이고 있어 적정 원가계산상의 장애요인이 되고 있다.

따라서 본 연구는 원가계산에 의한 예정가격 산정시 문제점인 획일적인 비율적용에 의한 기존의 간접노무비율 산정방법을 완성공사 원가구성 분석¹⁾ 자료를 활용하여 보다 합리적이고 실제치에 근접한 간접노무비율의 산정방법을 제시하는데 그 목적이 있다.

* 정회원, 동아대 대학원 석사과정
 ** 정회원, 동아대 건축학부 교수, 공학박사

1) 건설산업기본법 제23조 1항에 의거 매년 국내 완성공사원가계산서를 대한건설협회에서 취합·정리한 자료, 익년 11~12월 발행.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 도급공사비 결정에 중대한 영향을 미치는 예정 가격 산정의 중요성과 현행 건설공사 원가계산에 이용되고 있는 제비율 적용기준 중 간접노무비율 산정방법의 문제점을 분석하고, 완성공사 원가구성 분석자료에 근거하여 합리적인 간접노무비율의 산정방법을 제시하는 것을 연구의 범위로 한다.

또한 본 연구의 수행절차 및 방법은 다음과 같다.

(1) 건설공사의 원가계산 관련 법규 및 문헌조사 등을 통해 국내 건설공사 원가산정방법을 살펴보고, 그 중 간접노무비 산정방법에 대한 문제점을 분석한다.

(2) 1992년에서 1998년까지의 완성공사 원가구성 분석자료를 바탕으로 건설공사에서 직·간접노무비의 구성비율을 살펴보고 간접노무비율의 변동추이를 분석한다.

(3) 상기의 분석된 자료를 바탕으로 건설공사의 간접노무비율에 영향을 미치는 주요변수를 추출하고, 설명변수간의 상관관계를 상관행렬을 이용하여 규명하는 새로운 간접노무비율 산정방법을 제시한다.

(4) 비선형 회귀분석과 산술평균을 이용하여 각 설명변수를 산정하고 이를 중회귀분석에 의해 가중치를 부여하는 새로운 방법을 제시한다.

(5) 사례연구를 통하여 본 연구에서 제시한 간접노무비율 산정방법의 유효성과 실용성을 검증한다.

2. 건설공사 원가산정방법

2.1 건설공사 원가관리와 원가산정

건설산업은 생산의 단속성, 시장의 불안정성 등 다른 산업과 비교하여 독특한 특성을 갖고 있다. 이러한 건설산업의 특성으로 건설공사의 비용은 일반 제조업분야에 비해 실제 투입되는 생산비용을 파악하기가 어려우며 프로젝트별로 많은 차이를 나타낸다. 따라서 건설비용을 표준화하는 것은 매우 어려운 작업이며, 비용의 정확한 측정과 분석은 매우 중요한 의미를 갖는다.

건설공사 원가관리의 목적은 원가산정을 통하여 얻어진 원가 자료에 근거하여 원가계획을 수립하고, 건설공사에서 실제 소요된 비용과 계획된 예산을 주기적으로 비교·검토함으로써 주어진 예산 내에 공사를 완료할 수 있도록 원가의 흐름을 관리하고 통제하는 동시에 향후 유사한 건설공사의 원가산정에 활용할 수 있도록 원가관련 자료를 축적하기 위함이다. 그러므로 원가관리는 궁극적으로 건설공사의 최종 손익금액을 정확하게 예측하고 문제가 발생할 경우 적절한 조치를 강구함으로써 건설회사의 전체 수익을 증진시키는데 그 목적이 있다.

프로젝트 전체 비용을 예측하기 위한 원가산정은 원가관리의 가장 기본이 되는 업무라고 할 수 있다. 일반적으로 원가산정은

건설공사를 수행하는데 필요한 자재, 노무, 장비 등의 제반 자원에 대한 수량과 금액을 산출하여 의사결정에 필요한 정보를 제공하는 절차라고 정의할 수 있다.

또한 공사입찰 및 계약단계에서 설계도서를 바탕으로 시공에 필요한 자재, 노무, 기계 등에 소요되는 수량과 단가를 산정하여 도급공사비를 결정하는 중요한 과정이다. 이러한 과정을 통하여 산정된 공사비는 공공 발주자에게는 예정가격이 되고 입찰자에게는 입찰가격이 된다.

2.2 건설공사 원가산정방법

현행 건설공사의 원가계산에 의한 예정가격의 비목은 재료비, 노무비, 현장경비 등 주요자원의 소요비용을 중심으로 구성되어 있으며, 구체적인 산정방법은 다음과 같다.

(1) 재료비는 계약목적물의 실체를 형성하는 물품의 가치로서 직접재료비와 계약목적물의 실체를 형성하지 않으나 제조에 보조적으로 소비되는 물품의 가치로서 간접재료비로 구성된다.

(2) 노무비는 제조현장에서 계약목적물을 완성하기 위하여 직접작업에 종사하는 종업원 및 노무자에 의하여 제공되는 노동력의 대가로서 직접노무비와 직접 제조작업에 종사하지는 않으나 작업현장에서 보조작업에 종사하는 노무자, 종업원, 현장감독자 등의 기본급과 제수당, 상여금, 퇴직급여충당금의 합계액의 간접노무비로 구성된다. 간접노무비의 산정은 원가계산에 의한 예정가격 작성준칙에 근거하여 산출하며 직접노무비에 대하여 간접노무비율을 곱하여 산정한다.

(3) 현장경비는 공사의 시공을 위하여 소요되는 재료비, 노무비, 기계경비, 외주비를 제외한 원가를 말하며, 기업의 유지를 위한 관리활동부분에서 발생하는 일반관리비와 구분된다. 원가계산에 의한 예정가격작성준칙에 의한 공사원가계산서에서는 전력비, 수도광열비 등 25개 비목으로 구성되며, 이 중에서 안전관리비는 재료비에 직접노무비를 합한 금액에 대하여 안전관리비율을 곱하여 계산하고, 보험료는 직접노무비와 간접노무비의 합계액에 보험율을 곱하여 계산한다. 기술료, 연구개발비, 품질관리비, 환경보전비, 안전관리비, 건설근로자퇴직공제부금비, 기타 법정경비는 관계법령에 준하여 계산하고, 기타 비목은 직접 소요되는 당해 비용을 적용하거나 재료비, 노무비, 기계경비를 합한 금액에 일정비율을 곱하여 계산한다.

3. 현행 간접노무비율 산정방법 및 문제점

3.1 현행 건설공사 간접노무비율 산정방법

간접노무비 산정은 직접계산방법 또는 비율분석방법에 의하여 계산하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 계약목적물의 내용·특성 등으로 인하여 원가계산자료를 확보하기가 곤란하거나, 확보된

자료가 신빙성이 없어 원가계산자료로서 활용하기 곤란한 경우에는 다음의 원가계산자료를 참고로 간접노무비를 산정한다.²⁾

표 1 현행 간접노무비율 산정 기준
(단위 : 직접노무비의 %)

대분류	소분류	간접노무비율
공사종류별	건축공사	14.5
	토목공사	15.0
	특수공사	15.5
	기타	15.0
공사규모별	5억원 미만	14.0
	5~30억원 미만	15.0
	30억원 이상	16.0
공사기간별	6개월 미만	13.0
	6~12개월 미만	15.0
	12개월 이상	17.0

(공사원가 제비율 적용기준, 조달청, 1999년)

현행 건설공사의 간접노무비의 산정은 표 1을 근거로 하여 공사종류별·규모별·기간별 특성에 따라 각각의 비율을 구하고 이를 산술평균한 값으로 한다.

3.2 현행 간접노무비 산정방법의 문제점^{3) 4)}

현행 간접노무비율의 세부 적용기준은 허용한도를 설정해두고 있다. 그러나 허용한도를 설정해둘 경우 그 비율은 동종 산업의 평균을 이어야 하나, 우리나라의 경우 제조업의 원가분석상 직·간접노무비가 구분되어 있지 않기 때문에 현실적으로 평균적정율을 정할 수 없는 실정임에도 불구하고 건설공사에 이러한 요율을 적용하고 있다.

실무측면에서 현행 간접노무비율의 허용한도는 실제치와는 많은 차이를 보이고 있어(6.사례연구 참조) 적정 원가계산상의 장애요인이 되고 있으며, 세분화되지 못한 비율의 적용은 건설공사의 특성을 반영하지 못하는 문제점을 안고 있다.

4. 완성공사 원가구성 분석

4.1 완성공사 원가구성 분석자료

완성공사 원가구성 조사는 대한건설협회에서 매년 회계연도 사이에 완공한 계약금액이 1억원 이상인 국내 건설공사의 시공 과정에서 공사원가로 투입하는 제비용을 요소별로 파악, 공사유형별 원가구조를 계수적으로 분석한 것이다.

조사대상은 건설산업기본법 제23조 및 동법 시행규칙 제23조

에 의거 건설업체의 건설공사 실적신고 사항과 개별 완성공사 원가계산서를 근간으로 하며, 착공에서 완공까지의 기간 내에 투입·발생한 재료비, 노무비, 외주비, 현장경비, 공사원가, 계약금액 등이다. 이러한 완성공사 원가구성 조사분석의 목적은 건설업체에게 보다 효율적인 원가관리와 비용절감을 위한 통계자료를 제공하며, 정부발주공사의 원가계산에 의한 예정가격 산정 시 품셈 등에 의해 직접 계상이 곤란한 비용에 대한 원가계산자료로 활용하기 위함이다.

완성공사 원가구성 분석자료의 분류기준은 연도별로 약간의 차이는 있으나 공사종류별, 산재보험법별, 공사규모별, 도급순위별, 발주기관별, 기업규모별, 공사기간별 등으로 크게 7가지 항목으로 분류하고, 이 중 공종별 분류는 건설산업기본법에 따라 토목 26개, 건축 26개, 산업설비 16개, 조경 3개 등 총 71개 공종으로 세분화하여 조사되고 있다.

4.2 연도별 완성공사 원가구성 증감 추이분석

4.2.1 원가요소별 분석

그림 1은 연도별 완성공사 원가요소 구성비율의 변동추이이다. 완성공사 원가를 구성하는 요소 중 외주비가 전체의 40% 이상을 차지하는 것으로 나타났으며, 재료비, 노무비, 현장경비, 기계경비 순으로 나타났다. 1997년~1998년은 건설경기 침체로 건설업체들의 수익성과 노무조건이 크게 나빠졌음을 고려할 때 공사원가요소 중 노무비의 비중이 계속 낮아지고 있는 반면 외주비의 비중은 높아지고 있는 추세이다. 이러한 노무비의 감소추세와 외주비의 증가추세는 공업화공법 등 공법개선에 의한 직접노무비의 감소와 전문건설업체에 하도급 비중이 증가함에 기인하는 것으로 판단된다.

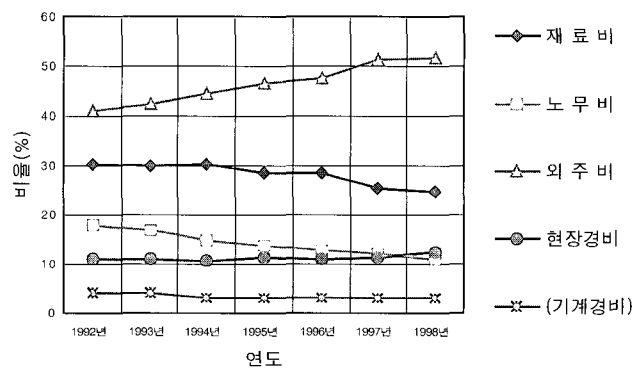


그림 1 완성공사 원가요소 구성비율 변동추이

4.2.2 공종별 노무비의 변동추이

노무비의 변동추이를 분석한 결과, 전체적으로 노무비 비중이 감소하는 추세이나 표 2와 같이 각 공종별로 세분하여 분석하면 노무비의 비중은 토목공사가 가장 높게 나타났으며 다음으로 조경공사, 건축공사, 산업설비공사 순으로 높게 나타났다.

2) 한국산업연구소, 『최신예산회계법령집』, 세일문화사, 1996.1.
 3) 권형남, 「예산회계법상의 원가계산제도에 관한 연구」, 단국대학교 석사학위논문, 1995.
 4) 김수영, 「정부예산회계제도에 의한 예정가격 결정에 관한 연구」, 단국대학교 석사학위논문, 1990.

표 2 공종별 노무비의 변동추이

(단위:%)

구분	목				
	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년
재료비	21.52	20.40	20.12	18.59	18.26
노무비	17.98	18.27	17.02	16.30	15.28
외주비	43.03	43.42	46.44	47.57	49.38
현장경비	17.46	17.91	16.42	17.55	17.09
공사원가	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
구분	축				
	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년
재료비	33.11	30.89	31.63	27.54	26.81
노무비	13.43	12.18	11.26	10.88	9.56
외주비	45.00	47.81	48.10	52.00	52.76
현장경비	8.46	9.12	9.02	9.57	10.88
공사원가	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
구분	산업설비		구분	조경	
	1997년	1998년		1997년	1998년
재료비	24.59	28.62	재료비	19.84	20.23
노무비	7.77	8.83	노무비	14.42	15.73
외주비	57.34	53.16	외주비	57.16	53.75
현장경비	10.30	9.39	현장경비	8.58	10.29
공사원가	100.00	100.00	공사원가	100.00	100.00

토목공사는 재료비 및 외주비의 비중이 낮고 노무비 및 현장경비의 비중이 높은 추세로 나타났다. 그러나 건축공사는 토목공사와는 반대로 전체 공사에 비해 노무비 및 현장경비의 비중이 낮고 재료비 및 외주비의 비중은 높은 것으로 나타났다.

4.3 직접노무비와 간접노무비의 관계

4.3.1 직접노무비와 간접노무비의 정의

직접노무비는 건설현장에서 계약목적물을 완성하기 위하여 직접작업에 종사하는 종업원 및 노무자에 의하여 제공되는 노동력의 대가로서 기본급, 제수당, 상여금, 퇴직급여총당금의 합계액으로 한다. 다만, 상여금은 년 400%, 제수당, 퇴직급여총당금은 근로기준법상 인정되는 범위를 초과하여 계상할 수 없다.

그리고 간접노무비는 직접 공사작업에 종사하지는 않으나 작업현장에서 보조작업에 종사하는 노무자, 종업원과 현장감독 등의 기본급과 제수당·상여금·퇴직급여총당금의 합계액으로 한다. 이러한 간접노무비는 별도 규정에 의한 원가계산자료를 활용하여 직접노무비에 간접노무비율(간접노무비/직접노무비)을 곱하여 계산하되 직접노무비를 초과하여 계상할 수 없다. 따라서 간접노무비는 직접노무비에 종속된 비용이라고 할 수 있으며, 독립된 영역의 원가요소가 될 수 없는 것이다.

그러므로 간접노무비를 정확하게 산정하기 위해서는 직접노무비를 정확하게 산정하는 것 못지 않게 실제 공사의 특성을 충분히 반영한 간접노무비율의 예측이 중요하다 할 것이다.

4.3.2 직접노무비와 간접노무비의 구성

표 3 공사원가에 대한 직접노무비의 구성비율

(단위:%)

공종	항목	연도	기본급	제수당	상여금	퇴직급여 총당금	소계	
		1992년	13.10	0.23	0.10	0.05	13.49	
건축		1993년	12.16	0.44	0.12	0.07	12.79	
		1994년	10.54	0.23	0.16	0.07	11.00	
		1995년	9.16	0.34	0.16	0.08	9.73	
		1996년	8.13	0.32	0.14	0.09	8.68	
		1997년	7.50	0.26	0.17	0.12	8.06	
		1998년	6.73	0.30	0.20	0.16	7.39	
		평균	9.62	0.30	0.15	0.09	10.16	
토목		1992년	19.48	0.62	0.13	0.06	20.29	
		1993년	17.94	0.72	0.31	0.18	19.16	
		1994년	13.40	0.54	0.25	0.24	14.42	
		1995년	13.54	0.72	0.23	0.12	14.61	
		1996년	12.09	0.63	0.21	0.17	13.11	
		1997년	11.77	0.50	0.41	0.22	12.80	
		1998년	10.97	0.45	0.32	0.21	11.96	
		평균	14.17	0.60	0.27	0.17	15.19	
	산업설비		1997년	3.97	0.45	0.27	0.26	4.96
			1998년	5.35	0.34	0.13	0.43	6.03
		평균	4.66	0.40	0.20	0.35	5.50	
조경		1997년	12.19	0.24	0.29	0.13	12.86	
		1998년	12.52	0.56	0.37	0.15	13.59	
		평균	12.36	0.40	0.33	0.14	13.23	

표 4 공사원가에 대한 간접노무비의 구성비율

(단위:%)

공종	항목	연도	기본급	제수당	상여금	퇴직급여 총당금	소계
		1992년	2.21	0.17	0.20	0.20	2.77
건축		1993년	1.79	0.07	0.15	0.11	2.22
		1994년	1.87	0.14	0.24	0.19	2.43
		1995년	1.79	0.15	0.28	0.23	2.45
		1996년	1.91	0.13	0.30	0.23	2.58
		1997년	2.09	0.16	0.36	0.21	2.82
		1998년	1.69	0.09	0.24	0.15	2.16
		평균	1.91	0.13	0.25	0.19	2.49
토목		1992년	2.78	0.21	0.28	0.26	3.53
		1993년	2.34	0.23	0.18	0.20	2.94
		1994년	2.60	0.20	0.43	0.33	3.57
		1995년	2.62	2.27	0.41	0.35	3.66
		1996년	2.65	0.32	0.51	0.43	3.91
		1997년	2.50	0.25	0.41	0.25	3.41
		1998년	2.62	0.17	0.30	0.24	3.32
	평균	2.59	0.52	0.36	0.29	3.48	
산업설비		1997년	1.84	0.23	0.48	0.25	2.81
		1998년	1.95	0.13	0.43	0.29	2.80
		평균	1.90	0.18	0.46	0.27	2.81
조경		1997년	1.20	0.14	0.17	0.05	1.56
		1998년	1.80	0.14	0.15	0.06	2.14
		평균	1.50	0.14	0.16	0.06	1.85

건설공사 공종별 직접노무비와 간접노무비를 구성하고 있는 세부항목의 공사원가에 대한 구성비율을 분석한 결과는 표 3, 표 4와 그림 2, 그림 3과 같다.

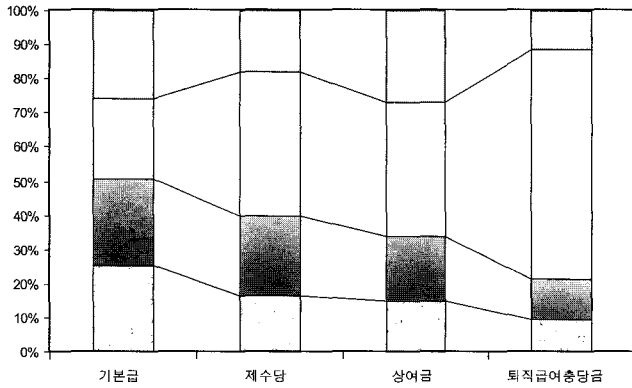


그림 2 직접노무비의 세부항목별 구성

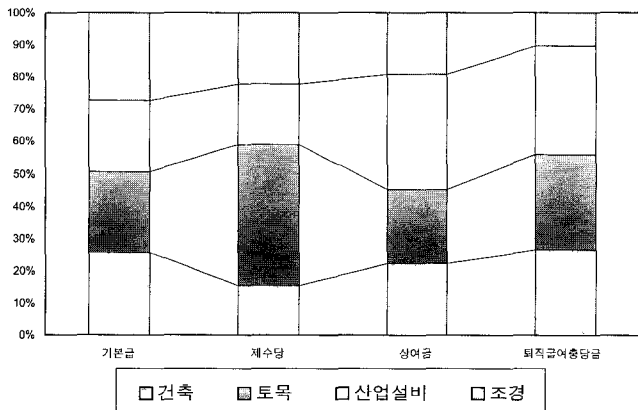


그림 3 간접노무비의 세부항목별 구성

1992년부터 1998년까지 7년간의 완성공사 원가구성 분석자료를 바탕으로 한 공종별, 세부 항목별 직접노무비와 간접노무비의 공사원가에 대한 구성비율을 분석한 결과, 건축과 토목 공종에서 직접노무비의 구성비율은 매년 현격히 감소하였으나, 간접노무비의 구성비율은 1993년과 IMF경제체제하에 있던 1997년 1998년을 제외하고는 전반적으로 증가하는 것을 나타냈다.

직접노무비의 구성비율이 감소하는 주요인은 기본급의 감소에 기인하는 것으로 나타났다.

또한 직접노무비를 구성하는 세부항목 중 기본급은 감소하였으나, 상여금, 퇴직급여충당금은 전반적으로 증가한 것으로 나타났다.

4.4 간접노무비율 구성분석

현행 간접노무비율 산정방법의 문제점을 도출하기 위해 1992년~1998년의 연도별 완성공사 원가구성 분석자료를 바탕으로 7개의 분류특성으로 구분하여 간접노무비율의 연도별 변동추이

를 분석하였다.

표 5에서 나타난 결과를 살펴보면, 간접노무비율은 공사규모, 기업규모, 공사기간이 증가함에 따라 높아지고, 도급순위가 상위인 업체일수록 증가함을 알 수 있다. 또한 일반건설보다는 중건설의 간접노무비율이 높았으며, 산업설비 분야가 타 공종에 비해 매우 높게 나타났다.

또한 분석자료를 현행 간접노무비율 산정기준과 비교해 보면 공사규모가 30억 미만일 때는 차이가 적지만 공사규모가 증가할

표 5 공사특성별 직접노무비에 대한 간접노무비의 구성비율

(단위:%)

분류	년도	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년
		공종별	토목 22.79	26.82	24.73	25.03	29.83	26.41
	건축	21.70	20.64	22.11	25.18	29.71	35.02	29.25
	산업설비	-	-	-	-	-	56.60	46.50
	조경	-	-	-	-	-	12.15	15.75
	특수	27.99	24.77	16.27	17.64	18.26	-	-
산재보험법 분류별	중건설	35.44	27.69	41.60	37.00	40.67	49.63	49.14
	철도·궤도	23.43	25.89	28.61	21.90	26.43	27.88	41.64
	일반건설	21.88	22.28	21.82	24.57	27.14	32.33	28.22
	기계장치	0.00	24.02	26.84	41.33	86.63	44.97	33.64
공사규모별	5억원 미만	13.02	14.71	14.18	14.78	14.56	16.92	17.92
	5~10억원 미만	12.97	14.47	14.78	16.12	15.38	16.16	16.70
	10~30억원 미만	15.72	18.99	16.40	20.05	18.41	21.01	18.52
	30~50억원 미만	20.42	20.01	19.83	25.62	27.86	26.66	27.26
	50~100억원 미만	26.52	24.17	26.78	34.52	34.54	34.66	32.84
	100~200억원 미만	32.00	29.84	31.71	35.06	44.83	41.69	40.90
	200억원 이상	34.54	30.71	37.59	35.51	52.18	47.70	39.75
도급순위별	1군	33.51	29.34	33.29	39.51	51.59	45.32	38.43
	2군	13.29	20.54	23.64	20.59	28.95	35.03	27.15
	3군	13.27	12.59	16.06	18.02	19.59	28.03	27.96
	4군	11.40	11.15	13.24	18.29	24.65	42.69	25.01
	5군	11.91	18.21	14.90	12.88	19.48	19.74	16.52
	6군	19.30	19.99	16.92	17.51	15.53	19.43	19.52
	7군	24.11	15.55	9.36	11.50	18.52	16.98	17.47
	8군	11.93	16.54	15.77	19.09	14.60	19.95	25.00
	9군	6.67	29.77	14.94	17.18	12.10	33.28	6.15
발주기관별	정부기관	20.72	21.02	23.31	23.32	27.55	29.72	25.66
	지방자치단체	16.59	20.48	17.44	20.25	21.29	26.83	26.94
	국영기업체	26.51	31.96	32.34	31.39	42.58	30.17	38.84
	공공단체	16.35	21.71	19.45	22.07	24.47	23.95	22.44
	주한외국기관	23.73	25.15	13.60	26.71	12.58	22.71	26.71
기업규모별	민간	24.20	21.18	22.75	26.12	31.22	37.65	30.81
	소기업	15.33	17.06	17.97	15.76	16.56	17.54	19.86
	중기업	12.81	19.15	15.37	18.12	22.31	30.89	25.57
공사기간별	대기업	36.65	27.45	35.72	39.01	47.39	46.44	39.5
	1~3개월	14.39	17.76	15.36	16.88	14.48	15.95	15.87
	4~6개월	12.87	13.32	14.70	15.03	14.99	24.91	20.40
	7~12개월	15.39	15.22	15.31	17.18	17.61	23.83	20.52
	13~36개월	27.32	24.00	26.72	29.50	37.99	36.75	31.10
37개월 이상	38.91	42.15	40.00	40.80	45.47	47.29	38.89	

수록 차이가 커짐을 알 수 있다.

그리고 공사기간이 6개월 이상일 때 기존의 간접노무비율과 많은 차이를 보이고 있다.

이러한 결과를 종합해 보면, 현행 간접노무비율 산정방법은 실제공사의 특성을 효과적으로 반영하지 못할 뿐만 아니라 전반적으로 실제치보다 상당히 낮음을 알 수 있다.

따라서 현행 3가지 공사특성의 산술평균에 의한 간접노무비율 산정방법의 개선이 요구되며, 건설공사의 특성을 효과적으로 반영한 공사원가의 산정을 위해서는 실적공사자료를 근간으로 한 세분화된 기준에 의한 원가계산이 필요할 것으로 판단된다.

5. 통계적 방법에 의한 간접노무비율의 산정

5.1 공사특성과 간접노무비율의 상관관계 분석

다변량분석은 표본 각각에 대하여 3개 이상의 측정치가 있으며 3개 이상의 변수들 사이의 관계를 분석하여 그 상관관계를 규명하는 방법이다.

다변량분석은 두 집단의 도구들을 이용하는데, 먼저 종속적 방법은 하나 이상의 알려진 종속변수와 2개 이상의 독립변수들 사이의 관계를 상술하려고 모색하는 것이다. 이러한 종속적 방법을 이용하는 분석은 다중회귀분석, 판별분석, 아노바분석 등이 있다. 이에 반하여 구조적 방법은 변수간의 관계를 상술하는 것이 아니라 단순히 사물들을 집단화하려고 노력하는 것이다. 따라서 그들은 필연적으로 기술적이다. 구조적 방법을 이용하는 분석은 요인분석, 군집분석, 다차원 척도법, 컨조인트 분석 등이 있다.

본 연구에서는 다변량분석법으로 종속적 방법의 하나인 다중회귀분석 방법을 활용하여 간접노무비율에 영향을 미치는 주요 요인과 각 변수간의 상관관계를 규명하였다. 일반적으로 중회귀분석은 목적변수가 양적변수인 동시에, 실적변수도 양적변수일 때에 활용되고 있다. 아래의 표 6은 간접노무비율과 간접노무비율에 영향을 미치는 7가지 항목의 상관분석을 위한 기초자료이다.

표 6 계수의 상관관계 분석을 위한 기초자료

(단위:%)

No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	Y
1	22.24	22.65	22.17	16.16	21.35	21.60	21.78	22.79
2	23.73	24.06	21.84	19.30	23.58	21.22	22.49	26.82
3	23.42	25.75	23.04	17.57	21.48	23.02	22.42	22.79
4	25.10	29.27	25.95	19.40	24.98	24.30	23.88	25.02
5	29.77	46.74	29.68	22.78	26.61	28.75	26.11	29.60
6	30.72	35.06	29.26	28.94	28.50	31.62	29.75	32.89
7	28.52	34.50	27.70	22.58	28.57	28.31	25.36	29.26

이상의 자료를 바탕으로 목적변수인 간접노무비율(Y)에 영향

을 미칠 것으로 예상되는 7개의 설명변수 공종(X₁), 산재보험법(X₂), 공사규모(X₃), 도급순위(X₄), 발주기관(X₅), 기업규모(X₆), 공사기간(X₇) 중에서 n개의 설명변수를 선택하는 방법으로 상관행렬을 이용하였다. 표 7은 각 설명변수의 상관계수를 행렬형태로 정리한 상관행렬이다.

표 7 상관행렬을 이용한 상관계수 검토

변수	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	Y
X ₁	1.0000							
X ₂	0.8708	1.0000						
X ₃	0.9626	0.9125	1.0000					
X ₄	0.9257	0.6442	0.8280	1.0000				
X ₅	0.9310	0.7236	0.8827	0.8810	1.0000			
X ₆	0.9750	0.8037	0.9541	0.9263	0.8976	1.0000		
X ₇	0.9402	0.6954	0.8829	0.9849	0.8659	0.9603	1.0000	
Y	0.9346	0.7043	0.8180	0.9619	0.9190	0.8850	0.9254	1.0000

상관분석결과 간접노무비율은 이상의 7가지 요인 모두에 영향을 받는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 표 6과 표 7의 결과를 근거로 새로운 간접노무비율 산정을 위한 다중회귀식을 작성한 후 유의성과 유효성을 검증하였다. 또한 현행 간접노무비율 산정방법의 문제점을 해결하기 위하여 각각의 설명변수들을 회귀분석과 산술평균을 조합한 방식의 간접노무비율 산정방법을 활용하여 자료분석상의 오류를 최소화하고 분석자료의 신뢰성을 확보하기 위해 비율분석법⁵⁾, 실수분석법⁶⁾, 추세분석법⁷⁾ 등의 재무제표 분석기법을 병용하여 실적자료에 가장 근접한 간접노무비율을 제시하였다.

또한, 명확한 상관관계를 보이는 공사규모별, 도급순위별, 공사기간별 등의 항목은 회귀예측모형을 이용하여 분석하고, 나머지 상관관계를 분석할 수 없거나 분석상의 모호성이 있는 공사종류별, 발주기관별, 산재보험법별, 기업규모별 등의 항목은 7년간의 간접노무비율 산술평균을 활용한다.

위의 두 가지 방법에 의해 구해진 7개 항목의 간접노무비율을 설명변수로 하여 각 변수의 상관관계를 포함한 새로운 간접노무비율 산정방법을 제시하였다.

5.2 회귀모형과 산술평균에 의한 간접노무비율의 산정

5.2.1 회귀모형을 이용한 간접노무비율 산정

비선형 회귀모형에 의해 추세선을 분석한 결과 공사규모(식

5) 재무제표에 표시된 여러 항목간의 관계를 비율에 의해서 분석하여 평가하는 방법이다.

6) 비율 분석에만 의존하면 판단을 그르칠 수 있으므로 비율 분석과 병용되는 분석법으로 실수(實數)에 의한 분석방법이다.

7) 재무제표를 몇 기간에 걸쳐서 종합 비교하여 각 항목이 어떻게 변화하고 항목간의 관계가 바뀌는지를 분석·평가하는 방법이다.

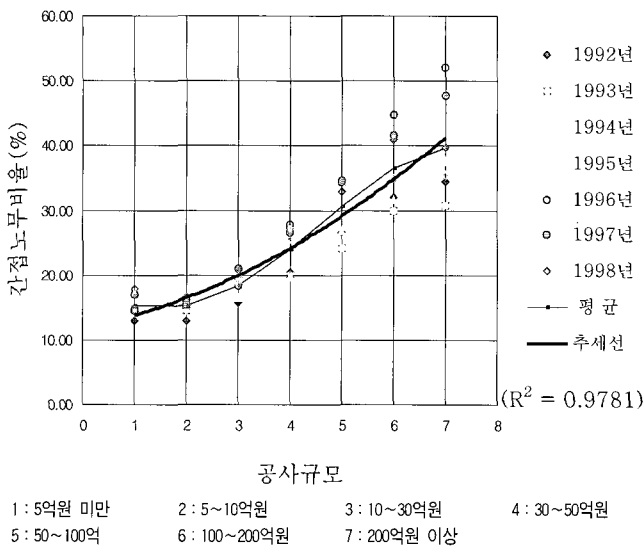


그림 4 공사규모에 따른 간접노무비율 회귀곡선

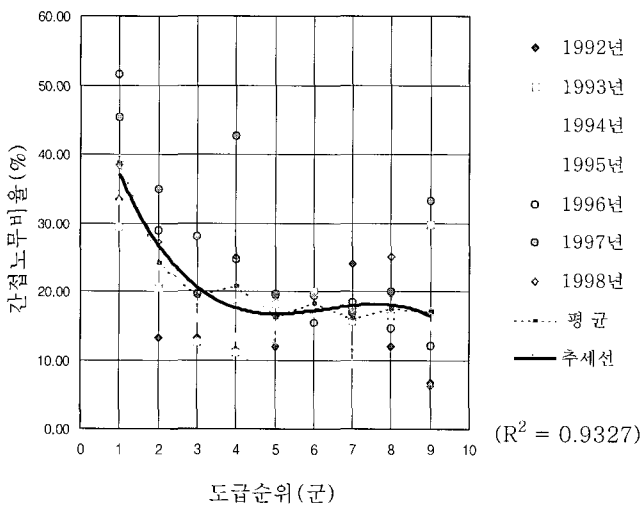


그림 5 도급순위에 따른 간접노무비율 회귀곡선

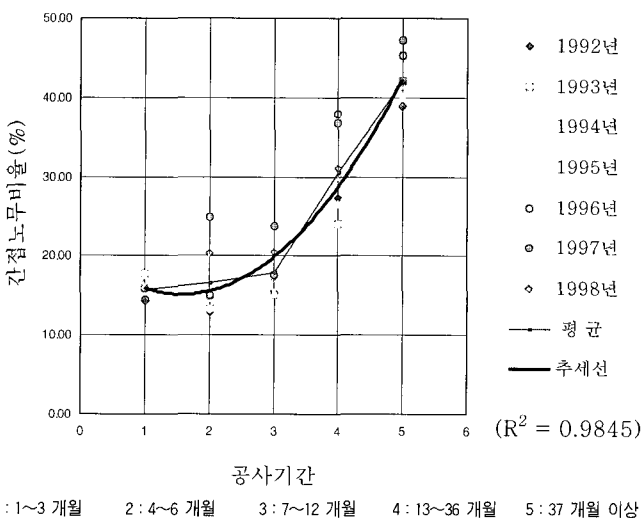


그림 6 공사기간에 따른 간접노무비율 회귀곡선

1), 도급순위(식 2), 공사기간(식 3)에 따른 간접노무비율의 변동 추이는 아래와 같은 회귀식으로 나타낼 수 있다.

$$X_3 = 0.3748X_G^2 + 1.5909X_G + 11.802 \quad (\text{식 1})$$

$$X_4 = -0.1609X_C^3 + 3.0413X_C^2 - 18.363X_C + 52.67 \quad (\text{식 2})$$

$$X_7 = 2.3331X_D^2 - 7.3877X_D + 21.038 \quad (\text{식 3})$$

그림 4~그림 6은 비선형 회귀분석을 이용한 간접노무비율의 추세선의 분석을 위한 그래프이다.

위의 식 1과 식 3은 연도별 평균 간접노무비율의 순서만을 나타낸 서수척도자료로 표현된 공사규모별, 공사기간별 추세식이다. 그러므로 식 4와 식 5를 사용하여 X값을 1억원 단위와 1개월 단위로 구분하여 산정 가능한 X에 관한 비선형 회귀분석식으로 전환하였다.

$$X_G = -0.0003X^2 + 0.0763X + 1.2103 \quad (\text{식 4})$$

$$X_D = 0.0011X^2 + 0.0620X + 1.9889 \quad (\text{식 5})$$

위의 두 식의 X값에 공사규모, 공사기간을 대입하여 구한 X_G , X_D 의 값을 식 2와 식 4에 대입하면 각 공사규모별, 공사기간별 간접노무비율의 산정이 가능하다.

5.2.2 산술평균에 의한 간접노무비율의 산정

간접노무비율의 상관관계를 분석하기 곤란한 공사종류별, 발주기관별, 산재보험법별, 기업규모별 등의 항목은 산술평균에 의해 평균 간접노무비율을 산정하여 분류특성에 따라 표 8과 같이 적용한다.

표 8 산술평균에 의한 간접노무비율의 산정

(단위:직접노무비의 %)

대분류	소분류	간접노무비율	
공종별	건축	26.23	
	토목	26.20	
산재 보험법별	중건설	40.17	
	철도·궤도	27.97	
	일반건설	25.46	93~98년 자료
	기계장치	42.90	
발주기관별	정부기관	24.47	
	지방자치단체	21.40	
	국영기업체	33.40	
	공공단체	21.49	
	주한외국기관	21.60	
	민간	27.70	
기업규모별	소기업	17.15	
	중기업	20.60	
	대기업	38.88	

5.3 간접노무비율 산정 회귀식 작성

1992년부터 1998년까지의 실적공사자료를 수집·분석하여 중회귀와 비선형회귀를 조합한 간접노무비율 산정 다중회귀식(Y)은 다음 표 9와 같다.

표 9 간접노무비율 산정 회귀식

(단위:직접노무비의 %)

변수	변수적용방법	적용비율	
X ₁	산술평균에 의한 비율적용	건축	26.23
		토목	26.20
		중건설	40.17
X ₂	산술평균에 의한 비율적용	철도·궤도	27.97
		일반건설	25.46
		기계장치	42.90
X ₃	회귀분석에 의한 비율적용	X ₃ = 0.3748X _G ² + 1.5909X _G + 11.802 (X _G = -0.0003X ² + 0.0763X + 1.2103)	
X ₄	회귀분석에 의한 비율적용	X ₄ = -0.1609X _C ³ + 3.0413X _C ² - 18.363X _C + 52.67	
X ₅	산술평균에 의한 비율적용	정부기관	24.47
		지방자치단체	21.40
		국영기업체	33.40
		공공단체	21.49
		주한외국기관	21.60
X ₆	산술평균에 의한 비율적용	민간	27.70
		소기업	17.15
		중기업	20.60
		대기업	38.88
X ₇	회귀분석에 의한 비율적용	X ₆ = 2.3331X ₀ ² - 7.3877X ₀ + 21.038 (X ₀ = 0.0011X ² + 0.062X + 1.9889)	
Y	Y = -405.236 + 55.119X ₁ - 18.667X ₂ + 27.662X ₃ + 7.278X ₄ + 10.536X ₅ - 8.766X ₆ - 86.379X ₇		

6. 사례연구

제안된 간접노무비율 산정방법의 유효성과 실용성을 검증하기 위한 사례연구는 1998년 부산지역에서 수행된 완성공사를 대상으로 하였으며, 비교적 공사실적자료의 신뢰성이 높은 5개 기수행 프로젝트의 실제 간접노무비율과 현행 간접노무비율 그리고 개선된 방법에 의한 간접노무비율을 적용하여 비교·분석하였다. 그 결과는 표 10과 같다.

표 10 사례분석을 통한 타당성 검토

(단위:직접노무비의 %)

구분	사례 A	사례 B	사례 C	사례 D	사례 E
공종	건축공사	토목공사	건축공사	건축공사	토목공사
산재보험법	일반건설	일반건설	일반건설	일반건설	일반건설
공사규모	138억원	112억원	44억원	65억원	93억원
도급순위	1군	2군	3군	4군	2군
발주기관	지자체	지자체	민간	지자체	민간
기업규모	대기업	대기업	중기업	중기업	대기업
공사기간	12개월	10개월	6개월	6개월	10개월
실적자료	32.03	30.09	26.44	24.04	29.80
현행	15.1	15.3	14.5	14.5	15.3
개선안	30.36	29.98	26.35	23.94	29.70

표 10에서 현행 간접노무비율과 공사실적자료와는 많은 차이를 보임을 알 수 있었으며, 새로운 산정방법에 의해 계산된 값이

기존의 공종, 공사규모, 공사기간만을 고려한 간접노무비율 산정방법보다 실적자료에 근접한 산정방법으로 검증되었다.

7. 결론

현행 예정가격작성제도의 제비율 적용기준 중 간접노무비율 산정방법인 보완적 적용방법의 문제점을 분석하고, 그 개선방안을 도출하고자 연구를 수행한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 1992년부터 1998년까지의 완성공사 원가구성 분석자료를 바탕으로 노무비의 변동추이를 고찰해본 결과, 전체적으로 노무비 비중이 감소하는 추세였으며, 토목공사는 노무비 및 현장경비의 구성비율이 높은 반면, 건축공사는 노무비 및 현장경비의 비중이 낮고, 재료비 및 외주비의 구성비율이 높은 것으로 나타났다.

(2) 연도별 직·간접노무비를 구성하는 세부항목을 분석한 결과, 건축과 토목 공사에서 직접노무비가 현격히 감소하는 반면 상대적으로 간접노무비가 꾸준히 증가하는 추세였다. 이러한 직접노무비의 감소원인은 기본급의 감소에 기인하는 것으로 나타났다.

(3) 1992년부터 1998년까지의 완성공사 원가구성 분석자료를 바탕으로 간접노무비율의 연도별 구성비율을 분석한 결과, 간접노무비율에 영향을 미치는 요인은 공사종류, 공사규모, 공사기간 외에도 도급순위, 산재보험법, 기업규모, 발주기관 등인 것으로 나타났다.

(4) 공사종류, 공사규모, 공사기간의 특성치를 산술평균하여 간접노무비율을 산정하는 현행 방법은 실제치보다 매우 낮게 나타났다으며, 이를 보완하기 위하여 기존의 3가지 분류특성에 도급순위, 산재보험법, 기업규모, 발주기관 등의 항목을 추가적으로 반영하여 간접노무비율을 산정하는 새로운 방법을 제안하였다.

(5) 간접노무비율 산정에 영향을 미치는 7가지 항목의 특성치 산정은 데이터의 뚜렷한 상관관계를 나타내는 공사규모별, 도급순위별, 공사기간별 등의 3가지 항목은 비선형 회귀분석으로, 상관관계를 분석하기 곤란한 공사종류별, 발주기관별, 산재보험법별, 기업규모별 등의 4가지 항목은 산술평균으로 산정하였다.

(6) 이상의 7가지 항목의 상관관계를 분석·정리한 간접노무비율 산정 다중회귀식을 다음과 같이 제시하였다.

$$Y = -405.236 + 55.119X_1 - 18.667X_2 + 27.662X_3 + 7.278X_4 + 10.536X_5 - 8.766X_6 - 86.379X_7$$

(7) 사례연구를 통하여 본 연구에서 제안한 간접노무비율 산정방법의 유효성을 검증한 결과, 실효성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 현행 간접노무비율 산정방법을 완성공사 원가구성 분석자료에 의한 간접노무비율 산정방법으로 개선하여 적용한다면

보다 실질적인 간접노무비의 산정이 가능할 것으로 판단된다.

향후 보다 많은 공사실적자료가 축적된다면 특수한 공사조건을 가지고 있는 공사의 경우에도 활용 가능한 회귀방정식이 구축될 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 김기덕, 『건설공사 비용의 인식과 결정에 관한 연구』, 홍익대학교 석사학위논문, 1996.
2. 이태식 · 박종현, 『건설공사적산학』, 동명사, 2000. 2.
3. 이규방 · 양지청 · 김석주 · 김혜승, 「건설산업 생산 및 비용구조에 관한 연구」, 국토개발연구원, 1990.
4. 권오현 · 변재현, 「건설산업의 요소비용투입 및 비용분석」, 한국건설산업연구원, 1998.
5. 김명식, 「건설업의 수익인식 기준에 관한 실증적 연구」, 동아대학교 석사학위논문, 1996.
6. 통계청, 「건설업통계조사보고서」, 1992~1998.
7. 최산호 · 오창근, 『건축적산 · 견적학』, 기문당, 2000.
8. 함효준, 『경제성공학』, 동현출판사, 1998. 9.
9. 한국은행, 「국민계정」, 1992~1998.
10. 한국은행, 「기업경영분석」, 1996~1998.
11. 대한건설협회, 「완성공사원가구성분석」, 1992~1999.
12. 정순길 · 이학기, 「완성공사 원가구성 분석에 의한 간접노무비율 산정방법에 관한 연구」, 대한건축학회 추계학술발표논문집, 2000.10.

13. 정순길 · 정석남 · 김상철 · 이학기, 「완성공사 원가구성 분석에 의한 간접노무비율 산정방법에 관한 연구 II」, 대한건축학회 부산 · 경남지회 학술발표논문집, 2000.11.
14. 한국산업관계연구원, 『업종별 원가계산 시스템』, 다나인쇄소, 1996. 1.
15. 권형남, 「예산회계법상의 원가계산제도에 관한 연구」, 단국대학교 석사학위논문, 1995.
16. 신준용 · 정명환, 『원가관리회계』, 학현사, 2000. 8.
17. 김수영, 「정부예산회계제도에 의한 예정가격 결정에 관한 연구」, 단국대학교 석사학위논문, 1990.
18. 한국산업연구소, 『최신 예산회계법령집』, 세일문화사, 1996.1.
19. 김동희 · 김충락 · 손건태 · 정광모 · 정윤식 · 최용석 · 홍창곤, 『통계학(이론과 응용)』, 자유아카데미, 1998.2.
20. 표학길, 「한국의 산업별 · 자산별 자본 스톡 추계」, 한국조세연구원, 1998.
21. Page, John S., Conceptual cost estimating manual, Gulf Publishing Company, 1996.
22. Flanagan, Roger and Tate, Brian, Cost control in building design, Blackwell Science, 1997.
23. Pilcher, Roy, Project cost control in construction, Blackwell Science, 1994.
24. Skitmore, M. and Marsden, V., Cost modelling, E & FN Spon, 1999.

Abstract

Construction industry has particular properties of non-continuity of production, and non-stability of market comparing to other industries. Because of them, the practical construction cost is more difficultly recognized than in manufacturing industry, so, that is various according to many projects. Therefore, it is very hard work to standardize construction cost, and it is worthy of analyzing and measuring exactly construction cost.

On this study, the trouble in producing expected construction cost with original cost calculation method is progressed by the data of cost items in complete works.

On the basis of analyzing data, as expected cost of practical construction is measured, it can be referred to the method and the standard of indirect labor cost rate in construction.

Keywords : Indirect labor cost rate, Data of cost items in complete works.