

원가투입구조의 직접 조사에 의한 국내 건설공사비지수 개발을 위한 기초연구

- 도로시설물 중심으로 -

A Basic Study for Developing the Construction Cost Index
by Directly Surveying the Cost Input Structure in Korea

- Focused on Highway Construction Projects -

김우영* · 김윤주** · 이준성*** · 이영환**** · 이복남****

Kim, Wooyoung · Kim, Yoon Joo · Yi, June-Seong · Lee, Young Hwan · Lee, Bok Nam

요 약

한국의 건설공사비지수는 대한건설협회(이하 건협)가 1994년 이후 발표를 중단한 이후, 2004년 2월부터 정부에서 실적공사비제도와 관련하여 새롭게 공사비지수를 발표하기 시작하였다. 이 공사비지수는 한국은행(이하 한은)의 산업연관표, 생산자물가지수와 건협의 공사부문 시중노임 등 검증된 데이터를 활용하여 개발된 것이다. 기존의 통계자료만을 활용하는 것을 전제로 하였을 경우에는 이와 같은 방법이 유효할 수 있으나, 건설산업의 공사비 특성을 반영하기에는 일정한 한계가 있다. 본 논문에서는 이러한 한계를 극복하기 위하여 공사종류별로 노무비와 자재비의 투입구조를 직접적으로 조사하여, 해당 항목들의 원가변동치를 적용함으로써 건설공사비지수를 산출하는 방법을 도입하고자 한다. 본 논문의 범위는 기존 통계를 이용한 건설공사비지수의 문제점을 밝히고, 이를 대체할 수 있는 현실적인 대안으로서 직접조사에 의한 공사비지수 개발방법론의 타당성을 확인하는 것으로 한정한다.

키워드: 건설공사비지수, 원가투입구조, 노무비 지수, 자재비 지수

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설공사의 원가를 구성하는 요소인 자재나 노무 등은 수시로 가격이 변동하며, 최근과 같이 시장상황이 불안정할 때에는 그

영향으로 인하여 공사비 리스크가 증가하는 것이 일반적이다. 때문에 건설프로젝트의 원가변동요인과 변동폭을 사전에 인지하고 그 대응책을 마련하는 것은 프로젝트의 성패를 좌우하는 중요한 관리요소라 할 수 있다.

우리정부는 건설공사비 변동에 대응하기 위하여, 1994년 이후 발표가 중단된 건설공사비지수를 개발하여, 2004년 2월부터 발표하기 시작하였다. 이 공사비지수는 한국은행(이하 한은)의 산업연관표, 생산자물가지수와 건협의 공사부문 시중노임 등 검증된 데이터를 활용하여 개발되었다. 기존의 통계자료만을 활용하는 것을 전제로 하였을 경우에는 이와 같은 방법이 유효할 수 있으나, 건설산업의 공사비 특성을 반영하기에는 일정한 한계가 있을 것으로 추정되어 이를 개선할 수 있는 현실적인 대안이 필요하다.

*일반회원, 한국건설산업연구원 부연구위원, 공학박사, beladomo@cerik.re.kr

**일반회원, 한국건설산업연구원 연구원, 공학석사, (교신저자) yjkim@cerik.re.kr

***일반회원, 이화여자대학교 전임강사, 공학박사, jsyi@ewha.ac.kr

****중신회원, 한국건설산업연구원, 연구위원, yhlee@cerik.re.kr

*****중신회원, 한국건설산업연구원 선임연구위원, bnlee@cerik.re.kr

본 연구는 한국건설산업연구원 연구비 지원에 의한 연구의 일부임.

본 연구의 목적은, 이러한 한계를 극복하기 위하여 공사종류별로 노무비와 자재비의 투입구조를 직접적으로 조사하여, 해당 항목들의 원가변동치를 적용함으로써 건설공사비지수를 산출하는 현실적인 방법론을 제시하는 것이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 한국건설산업에서 효과적으로 활용할 수 있는 건설공사비지수의 개선을 위한 것으로서, 기존의 공사비지수를 보완하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 연구에서는 현재 국내에서 공사비지수 산출을 위하여 활용할 수 있는 기존 통계자료와 보완에 필요한 추가적인 조사체계를 제안하고 그 타당성을 검증하고자 한다.

우선 국내외에서 기 수행된 연구 및 현재 개발 혹은 발표중인 공사비지수에 대한 고찰을 통해서 그 문제점과 보완 가능한 방법을 도출한다. 그리고 실제 수행된 건설프로젝트의 실적데이터를 수집하되 본 연구에서는 그 대상을 도급내역서로 하고, 대상 시설물은 토목시설물 중, 일반도로, 고속도로, 도로교량으로 한정하여 수집, 실적자료 분석을 수행한다.

실적데이터로부터 원가투입구성비를 산출하고, 자재비와 노무비의 변동데이터를 2000년 9월을 기준으로 적용하여 공사비지수를 산출한다. 정부에서 발표하는 공사비지수와 비교·분석하여 차이가 발생하는 원인을 밝힘으로써, 본 연구에서 제안하는 조사방법론이 현행의 공사비지수를 보완할 수 있는 체계임을 검증한다.

2. 기존의 건설공사비지수

2.1 해외의 건설공사비지수

OECD(2002)가 조사한 자료에 의하면 OECD와 EU 회원국에서 사용하는 각종 건설공사비지수는 지수편제에 고려되는 대상 공종 및 산정방법에 따라 각국별로 다양한 형태를 보여주고 있다. 조사된 65개 지수 중 절반이 넘는 35개 지수가 투입물가지수이며, 27개 지수는 산출물가지수, 판매물가지수는 3개로 나타나고 있다.

투입물가지수를 산출하는데 있어서는 표준요소법이 사용되고 있으며, 산출물가지수 산정에는 주로 작업요소비용법이 적용되고 있으나, 영국과 핀란드에서 공표되는 산출물가지수는 가격스케줄법이 사용되고 있다. 또한 네덜란드, 스웨덴의 경우는 헤도닉추정법을 이용하여 지수를 생성하고 있다.

2.1.1 비용자료 구성

투입물가지수에 있어서 벨기에의 경우는 단지 노무비와 자재비만을 대상으로 하였지만, 핀란드에서 공표되는 투입지수의 경우는 운임, 장비비, 현장정리비, 등록비 등과 같은 기타 관련비용까지도 포괄적으로 포함시키고 있다. 산출물가지수의 경우에는 각국마다 간접비, 이윤, 거래마진과 같은 항목의 포괄범위에서 차이를 보이고 있는데, 특히 전문용역비, 등록관련비용의 포함 여부에서 차이를 보이고 있다.

2.1.2 발표주기

표준요소법을 이용하여 산출되는 투입물가지수는 대부분 월간으로 공표되고 있으며, 작업요소비용법과 가격스케줄법으로 산정되는 산출물가지수의 경우는 주로 분기별로 발표되어진다. 반면, 헤도닉추정법을 사용한 지수들은 그 가격조사의 수월성으로 인하여 발표주기가 단축되어 월간으로 발표되고 있다.

2.1.3 자료원

건설물가지수를 산출하는데 있어서 선택된 자료원은 지수사용의 목적에 부합하며, 또한 정보 유효성과 지수산정 소요비용의 타당성을 만족시켜야 한다. 지수산정을 위한 가격정보는 많은 부분 건설업체나 자재공급자로부터 수집되기도 하고, 또한 해당 관청이나 관련전문가 단체, 발주자 등으로부터도 얻어진다.

표 1. 지수산정 자료원

자료유형	자료원
투입지수 - 자재비	<ul style="list-style-type: none"> • 건설업체, 자재공급자, 자재생산업체에 대한 설문 • 적산관련 협회 • 통상부 • 중앙 통계청 • 관련 관청(도로국, 수자원공사, 교통부 등)
투입지수 - 노무비	<ul style="list-style-type: none"> • 건설노조 • 임금책정 관련관청 • 고용주 설문 • 피고용인 설문(운송비, 운송업체 설문) • 운송조합 • 관련 관청(가중치 정보·건설업체) • 적산협회 • 설계사무소

2.1.4 가중치 산정

전체 건설상품에 대한 각 항목구조의 구성비중을 나타내는 가중치의 산출 방법은 각 지수마다 그 특성에 따라 다양한 모습을 보여주고 있다. 투입물가지수의 하나인 일본의 경우, 우리나라의 산업연관표와 유사한 투입-산출표로부터 투입요소별 가중치

를 산정하고 있는데, 이는 우리 정부에서 건설공사비지수를 개발하기 위하여 산업연관표의 가중치를 이용하는 것과 유사하다.

2.1.5 해외 건설공사비지수의 시사점

공사비지수를 산출하기 위하여 가장 많이 사용되는 방법은 표준요소법이 사용된 투입물가지수인 것으로 나타났다. 전술한 바와 같이 조사된 총 65개 지수중 54%에 해당하는 35개 지수가 투입물가지수를 사용하고 있다. 투입물가지수의 경우 대부분 실제 프로젝트에 투입된 비용을 분석함으로써 가중치를 산출하고 있으며, 일부의 경우 모형 프로젝트의 자료에 근거(덴마크, 아일랜드, 멕시코 등)하기도 한다. 전체 산업차원의 통계자료를 활용하는 사례는 일본의 건설물가지수 하나인 것으로 나타났다.

이 사례조사의 결과, 공사비지수 산정의 일반적인 방법은 실제 프로젝트 사례들을 바탕으로 비용분석을 통하여 가중치를 산정하고 있음을 확인하였다. 이와 같은 조사결과를 바탕으로, 본 연구에서는 건설 프로젝트 사례들로부터 투입요소 구성비를 추출하여 가중치를 정의하는 방법을 채택하였다.

2.2 국내의 건설공사비지수

현재 국내에서 발표되고 있는 지수는 정부가 2004년 2월부터 매월 발표하고 있는 건설공사비지수로, 이 지수는 표준요소법에 의한 투입물가지수에 해당하며, 투입요소수량의 가중치를 산업연관표와 생산자물가지수의 연관 품목에서 추출한 것이다. 그리고 각 요소의 가격변화는 생산자물가지수와 건협의 공사부문 시중노임단가를 활용하고 있다.

2.2.1 가중치

산업연관표는 일정기간(보통 1년) 동안 국민경제 내에서의 재화와 서비스 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표이다. 국민경제를 구성하고 있는 각 산업부문은 서로 다른 산업부문으로부터 원재료, 연료 등의 중간재를 구입하고 여기에 노동, 자본 등 본원적 생산요소를 결합함으로써 새로운 재화와 서비스를 생산하여 이를 다른 산업부문에 중간재로 팔거나 최종소비자에게 소비자재나 자본재 등으로 판매하게 된다.

산업연관표에서는 이와 같은 재화와 서비스의 거래를 첫째 산업 상호간의 중간재 거래부분, 둘째 각 산업부문에서의 노동 자본 등 본원적 생산요소의 구입부분, 셋째 각 산업부문 생산물이 최종소비자에게로 전달되는 판매부분의 세 가지로 구분 기록한다.

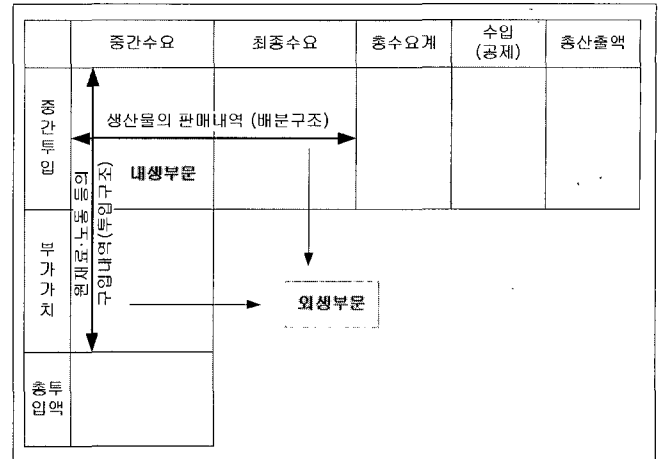


그림 1. 산업연관표의 기본 구조

이를 그림으로 표시해 보면 그림 1과 같다. 이 그림에서 세로 방향(列)은 각 산업부문의 비용구성 즉 투입구조를 나타내는데 이는 원재료투입을 나타내는 중간투입과 노동이나 자본투입을 나타내는 부가가치의 두 부분으로 나누어지며 그 합계를 총투입액이라 한다.

이 그림의 가로방향(行)은 각 산업부문의 생산물 판매 즉 배분구조를 나타내는 것으로 중간재로 판매되는 중간수요와 소비자재, 자본재, 수출상품 등으로 판매되는 최종수요의 두 부분으로 나뉘어진다. 그리고 중간수요와 최종수요를 합한 것을 총수요액이라고 하고 여기서 수입을 뺀 것을 총산출액이라 한다. 이때 각 산업부문의 총산출액과 이에 대응되는 총투입액은 항상 일치한다.

한편 재화와 서비스의 산업부문 상호간의 거래인 중간수요와 중간투입을 기록하는 부분을 내생부문이라 하고, 최종수요와 부가가치를 기록하는 부분을 외생부문이라 한다.¹⁾

산업연관표의 내생부문은 대분류 18개, 중분류 77개, 소분류 168개, 기본부문 404개의 항목체계로 구성되어 있다. 표 2에서와 같이 정부 건설공사비지수의 총 17개 시설물 분류는 이 내생부문의 기본부문에서 파생된 것이다.

산업연관표에서는 각 레벨별로 해당 항목을 구성하고 있는 다른 항목들의 구성비를 알 수 있다. 그러나 이것이 가격변동을 알 수 있는 가격지수 항목들은 아니므로 각 항목별 가격변동추이는 알 수 없다. 이런 점을 보완하기 위하여 정부의 건설공사비지수는 산업연관표상의 항목들에 영향력이 높은 생산자물가지수의 항목들을 추출하여 연계시키고, 생산자물가지수상의 각 항목별 가중치를 산업연관표 항목의 가중치와 곱하여 최종적인 가중치를 산정하고 있다.

1) 한국은행, 산업연관분석해설

표 2. 산업연관표의 건설관련 분류항목

대분류	중분류	소분류	기본부문		
0018	건설	0061 건축 및 건축 보수	0129 주택건축	0312	철근철골조주택
				0313	기타주택
			0130 비주택 건축	0314	철근철골조비주택
		0315		기타비주택	
		0131	건축보수	0316	건축보수
		0062 토목 건설	0132 교통시설 건설	0317	도로시설
	0318				철도시설
	0319			지하철시설	
				0320	항만시설
				0321	공항시설
	0133 기타토목 건설			0322	하천사방
			0323	상하수도시설	
			0324	농림수산토목	
			0325	도시토목	
			0326	전력시설	
				0327	통신시설
			0328	기타건설	

2.2.2 가격자료

가격자료는 기본적으로 한은의 “생산자물가지수”를 사용하며, 노무비(피용자보수)에 대한 가격은 생산자물가지수에 없으므로, 건설에서 발표하는 “공사부문시중노임”을 활용한다.

즉, 앞서 작성된 산업연관표와 생산자물가지수의 복합가중치에 해당하는 생산자물가지수를 곱하여 합산함으로써 자재비 부문에 해당하는 공사비지수를 산출한다. 그리고 건설의 시중노임 단가를 전체적으로 단순평균하여 산출한 노무비지수를 산업연관표상의 “피용자보수”항목의 가중치에 곱함으로써 노무비 부문에 해당하는 공사비지수를 산출한다. 그리고 이 두가지 지수의 합에 의하여 산업연관표의 각 기본부문(17개 시설물)별 공사비지수를 산출한다.

2.2.3 기존 건설공사비지수의 한계

정부의 건설공사비지수는 한은에서 발표하는 산업연관표와 생산자물가지수 등의 검증된 데이터를 활용함으로써 그 객관성을 확보하고 있다. 전체산업구조의 가중치로 표현되는 생산자물가지수를 기초로 하여 에스칼레이션을 계산하던 과거의 방법보다는, 산업연관표상의 투입구조를 활용함으로써 건설산업의 특성을 반영하고 있다는 점에서 정부의 공사비지수는 발전적형태의 지수로 개발되었다고 할 수 있다.

그러나 정부의 건설공사비지수는 기존 통계데이터만을 활용한다는 전제하에 출발함으로써, 건설공사비를 구성하는 각 항목

별 가중치 구조를 간접적으로 파악할 수 밖에 없는 한계를 안고 있다. 특히 노무비의 경우 산업연관표상에는 피용자보수라는 항목 하나만으로 표현되어 다양한 노무직종의 비용변화가 공사비 지수에 미치는 영향을 파악함에 한계가 있다.

본 연구에서는 이와 같은 기존의 공사비지수를 보완할 수 있는 방법으로써, 가중치 구조의 직접 조사에 의한 건설공사비지수를 제안한다.

3. 건설공사비지수 산정방법 제안

공사비지수의 산정을 위한 기본 개념은 그림2와 같다. 시설물별 원가투입구조 즉, 투입요소별 가중치 구조를 조사하고, 해당 투입요소별 단가변동데이터를 적용함으로써 시설물별 공사비지수를 산정한다. 그리고 기준연도의 전체 건설공사대비 각 시설물별 가중치를 시설물별 공사비지수에 적용함으로써 전체 건설공사비지수를 산정한다.

3.1 라스파이레스식의 변형

일반적으로 물가지수 등을 산정하기 위한 공식으로는 라스파이레스식이 사용되고 있다.

$$L = \frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0} \tag{1}$$

p : 가격, q : 수량, w : 거래가중치, 0 : 기준시, t : 비교시

라스파이레스식을 본 연구의 목적에 적합하도록 변형하기 위하여 다음과 같은 변수들을 가정한다.

$$I_t = \frac{p_t q_0}{p_0 q_0} \Rightarrow p_t q_0 = I_t p_0 q_0 \tag{2}$$

$$W_0 = \frac{p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} \Rightarrow \sum p_0 q_0 = \frac{p_0 q_0}{W_0} \tag{3}$$

I_t : 특정 품목의 기준년도 대비 t년도의 가격지수

W_0 : 특정 품목의 전체 품목에 대한 투입비중 및 가중치

이 변수들을 라스파이레스식에 대입하면 다음과 같이 전개된다.

$$\begin{aligned} (L) &= \frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum I_t p_0 q_0}{\frac{p_0 q_0}{W_0}} = \frac{W_0}{p_0 q_0} \sum I_t p_0 q_0 \\ &= \sum \frac{I_t W_0 p_0 q_0}{p_0 q_0} = \sum I_t W_0 \end{aligned}$$

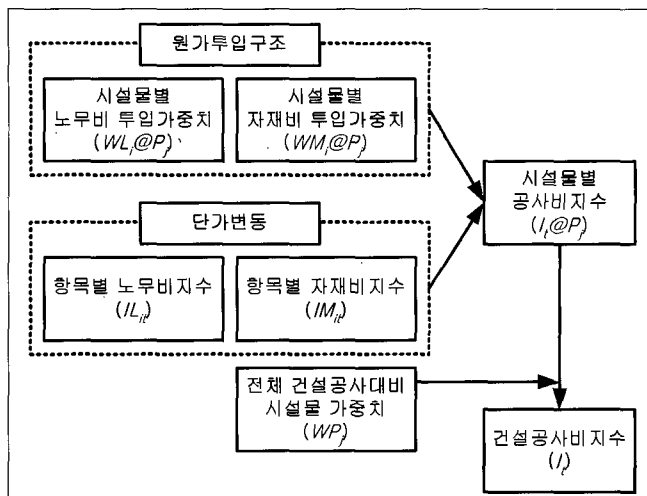


그림 2. 공사비지수 산정 방법

3.2 공사비지수 산정식

공사비지수 산정을 위하여 우선 조사대상의 실적데이터로부터 각 시설물별 투입요소의 투입구성비($WM_i@P_j$, $WL_i@P_j$)를 산출한다(그림 2.의 원가투입구조). 한편, 기존 통계자료인 건협의 건설노임단가와 건협의 거래가격에서 발표하는 자재단가데이터를 이용하여 단가변동데이터인 자재비지수(IM_i)와 노무비지수(IL_i)를 산출한다(그림 2의 단가변동). 이 데이터들로부터 시설물별 공사비지수를 다음의 식을 이용하여 산출한다.

$$I_i@P_j = \sum_i IM_{ii} \times WM_i@P_j + \sum_i IL_{ii} \times WL_i@P_j \quad (5)$$

단, $\sum_i WM_i@P_j + \sum_i WL_i@P_j = 1$

한편 전체 건설공사대비 시설물 비중치(WP_j)는 건협에서 매년 조사·발표하는 “기성실적보고” 데이터로부터 구한다. 시설물별 비중치로부터 전체 건설공사비지수를 구하기 위하여 다음 식을 사용한다.

$$I_j = \sum_j [I_i@P_j \times WP_j] \quad (6)$$

4. 건설공사비지수의 산정

전술한 산정방법에 따라 실적데이터를 수집·분석하여 다음과 같이 건설공사비지수를 산출하였다. 고속도로, 도로교량, 일반도로 등 총 21개의 토목시설물(2000년도 기성실적보고 자료로부터 추출)의 도급내역데이터로부터 자재와 노무데이터를 추출하여, 각 시설물별 투입요소의 비중치를 산출한 것이다.

4.1 시설물별 투입요소 비중치

표 3은 조사된 각 시설물별로 자재비와 노무비의 투입구성비를 산출한 결과로서, 표 4와 표 5의 각 노무·자재 투입구성비에 표 3의 구성비를 곱함으로써 실제 투입가중치를 산출한다. 단, 경비는 본 연구의 범위에서 제외하였다.

표 3. 시설물별 자재·노무의 구성비($WM@P_j$, $WL@P_j$)

항목	고속도로	도로교량	일반도로	평균
자재비	51.8%	39.6%	47.1%	48.0%
노무비	48.2%	60.4%	52.9%	52.0%
합계	100%	100%	100%	100%

표 4는 시설물별 노무의 투입 비중치를 조사한 결과로서, 총 146개 직종 중 그 구성비가 상대적으로 큰 주요직종들만 표현하였다.

표 4. 시설물별 노무투입 비중치($WL@P_j$)

노무직종	고속도로	도로교량	일반도로	평균(WL)
보통인부	46.55%	10.90%	33.45%	34.65%
철근공	10.50%	11.29%	9.04%	9.75%
특별인부	11.21%	0.40%	7.31%	7.64%
형틀목공	7.42%	7.27%	7.84%	7.64%
철공	3.02%	15.31%	4.28%	5.23%
비계공	3.32%	1.05%	5.59%	4.37%
할석공	.40%	2.45%	8.91%	5.89%
화약취급공	3.27%	0.95%	2.49%	2.53%
콘크리트공	2.33%	2.43%	2.52%	2.45%
철판공	1.53%	3.74%	2.85%	2.56%
용접공(일반)	1.64%	14.71%	0.43%	2.51%
철골공	1.28%	0.12%	1.78%	1.43%
착암공	1.56%	0.54%	1.02%	1.13%
도장공	0.34%	6.14%	1.84%	1.91%

표 5는 시설물별 자재의 투입 비중치를 조사한 결과이다. 자재종류는 실제 단가를 구성하는 세부자재항목들을 범주화한 것으로서 일부만을 표현하였다.

4.2 자재·노무비지수

건협의 건설노임단가는 매년 5월과 9월에 발표되고 있으며, 이 데이터를 근간으로 작성한 각 직종별 노무비지수는 표 6과 같다. 여기서 종합 노무비지수(IL_i)는 각 직종별 건설업에 대한

가중치(표 4의 WL_i)를 반영한 가중평균값이다.

$$IL_t = \sum_i WL_i \times IL_{it} \quad (7)$$

IL_{it} : i번 자재의 t시점의 노무비지수

IL_t : 건설공사의 직종별 노무투입비중이 반영된 전체 노무비지수

표 5. 시설물별 자재투입 가중치($WM@P_i$)

자재종류	고속도로	도로교량	일반도로	평균()
봉강	15.75%	12.61%	9.43%	12.89%
형강	0.54%	0.84%	0.99%	0.84%
강판	2.81%	31.87%	7.56%	8.29%
강관	0.40%	0.24%	0.18%	0.26%
특수강재	0.83%	0.02%	0.12%	0.43%
... 중략 ...				
볼트, 너트	1.10%	0.61%	1.14%	1.10%
철망	0.14%	-	0.35%	0.28%
골재, 시멘트 등	26.03%	26.37%	25.03%	25.41%
보강섬유	0.89%	0.31%	0.86%	0.84%
목재	2.69%	3.62%	2.24%	2.52%
가설재	1.43%	0.14%	1.41%	1.30%

표 6. 직종별 노무비지수(IL_t)

노무직종	00.09	01.05	01.09	02.05	02.09	03.05	03.09	04.05
보통인부	100	104	109	120	135	140	140	140
철근공	100	102	106	122	136	140	136	139
특별인부	100	101	107	120	126	129	126	127
형틀목공	100	104	110	123	141	142	142	143
철공	100	98	97	114	130	131	138	144
비계공	100	104	109	117	136	142	142	139
함석공	100	102	110	119	130	134	132	138
화약취급공	100	96	107	114	128	119	119	118
콘크리트공	100	107	109	122	142	138	139	143
철판공	100	96	104	124	132	128	135	141
용접공(일반)	100	103	108	119	136	138	140	149
철골공	100	103	104	109	122	130	139	144
착암공	100	108	113	116	124	130	136	132
도장공	100	100	104	122	139	135	144	142
노무비지수(IL_t)	100	103	108	120	134	137	137	139
단순평균	100	102	105	115	125	127	129	131

자재비단가지수(IM_{it})는 건협의 거래가격에서 발표하는 자재 단가데이터를 2000년 11월(하반기)을 기준으로 비교하였을 때의 값으로 산출하고, 자재비 지수(IM_t)는 여기에 각 건설공사에 대한 자재분류별 투입구성비(표 5의 IM_i)의 가중평균값으로부터 산출한다.

$$IM_t = \sum_i WM_i \times IM_{it} \quad (8)$$

IM_{it} : i번 자재의 t시점의 자재비지수

IM_t : 전체 건설공사의 자재투입비중이 반영된 전체 자재비지수

표 7. 자재종류별 자재비지수(IM_{it})

자재종류	00.11	01.05	01.11	02.05	02.11	03.05	03.11	04.05
봉강	100.0	101.3	97.7	102.0	104.3	114.7	114.8	140.4
형강	100.0	98.1	96.7	100.3	104.9	113.9	114.6	126.9
강판	100.0	98.7	96.6	100.8	106.8	113.6	113.7	128.9
강관	100.0	99.0	98.0	102.1	105.0			160.4
특수강재	100.0	91.6	91.9	89.7	93.0	100.0	103.6	118.8
... 중략 ...								
볼트, 너트	100.0	101.6	101.2	100.0	100.0	100.0	100.0	109.3
철망	100.0	101.0	101.1	91.2	90.8	97.0	104.2	117.0
골재, 시멘트 등	100.0	101.9	102.6	105.6	111.3	124.9	128.1	137.2
보강섬유	100.0	113.4	109.6	109.6	109.6	109.6	109.6	109.6
목재	100.0	107.8	105.2	106.0	109.0	111.3	113.7	127.6
가설재	100.0	100.0	100.6	104.0	111.4	113.3	113.8	119.0
자재비지수(IM_t)	100.0	101.1	100.5	102.5	105.5	111.5	112.4	122.5

4.3 건설공사비지수 산출과정

시설물별 공사비지수를 산출하기 위해서 식(5)로부터 다음과 같은 식을 유도하였다.

$$\begin{aligned}
 I_t @ P_j &= WM @ P_j \times \sum_i IM_{it} \times \frac{WM_i @ P_j}{WM @ P_j} + WL @ P_j \times \sum_i IL_{it} \times \frac{WL_i @ P_j}{WL @ P_j} \\
 &= WM @ P_j \times IM_t @ P_j + WL @ P_j \times IL_t @ P_j \quad (9)
 \end{aligned}$$

이 경우에 $\sum_i \frac{WM_i @ P_j}{WM @ P_j}$ 와 $\sum_i \frac{WL_i @ P_j}{WL @ P_j}$ 는 각각 1이 된다. 식(9)에 따라서 우선 노무비와 자재비의 변동에 의한 공사비지수를 각각 구하고, 시설물별 노무와 자재의 구성비를 적용하여 공사비지수를 산출한다.

4.3.1 노무비에 의한 공사비지수 ($IL_t @ P_j$)

표 8. 노무비에 의한 공사비지수($IL_t @ P_j$)

시설물	00.09	01.05	01.09	02.05	02.09	03.05	03.09	04.05
고속도로	100	103	108	120	134	137	137	138
도로교량	100	101	106	120	135	136	139	143
일반도로	100	103	108	120	134	137	137	139

표 4의 “시설물별 노무투입 가중치”와 표 6의 “직종별 노무비

지수”를 행렬 곱한 것으로 노무비 변동만을 고려한 공사비지수를 작성하였다. 이는 시설물을 구성하는 요소를 노무만으로 가정하고 작성한 공사비지수에 해당한다.

$$IL_{i@P_j} = \sum_i WL_{i@P_j} \times IL_{it} \quad (10)$$

단, $\sum_i WL_{i@P_j} = 1$

4.3.2 자재비에 의한 공사비지수 ($IM_{it@P}$)

자재비에 의한 공사비지수는 표 5의 “시설물별 자재투입가중치”(WM_i@P)와 표 7의 “자재종류별 자재비지수”(IM_{it}@P)의 행렬 곱으로 산출하였다.

$$IM_{i@P_j} = \sum_i WM_{i@P_j} \times IM_{it} \quad (11)$$

단, $\sum_i WM_{i@P_j} = 1$

표 9. 자재비에 의한 공사비지수(IM_{it}@P_j, I_t)

시설물	00.09	01.05	01.09	02.05	02.09	03.05	03.09	04.05
고속도로	100	101	101	103	105	111	112	123
도로교량	100	101	100	103	107	114	115	128
일반도로	100	101	101	103	105	111	112	121

4.3.3 노무·자재비에 의한 공사비지수 ($I_{it@P_j}$, I_t)

식(9)에 따라서 표 8(IL_{it}@P)과 표 9(IM_{it}@P)의 공사비지수와 표 3)의 시설물별 자재·노무의 구성비를 적용함으로써 다음과 같은 건설공사비지수를 산출하였다.

표 10. 건설공사비지수(I_{it}@P_j, I_t)

시설물	00.09	01.05	01.09	02.05	02.09	03.05	03.09	04.05
고속도로	100.0	102.0	104.2	111.0	119.2	123.8	124.3	130.5
도로교량	100.0	101.2	103.2	112.8	123.9	127.5	129.5	136.8
일반도로	100.0	101.9	104.5	111.7	120.5	124.7	125.2	130.3
공사비지수	100.0	101.8	104.2	111.6	120.4	124.7	125.4	131.2

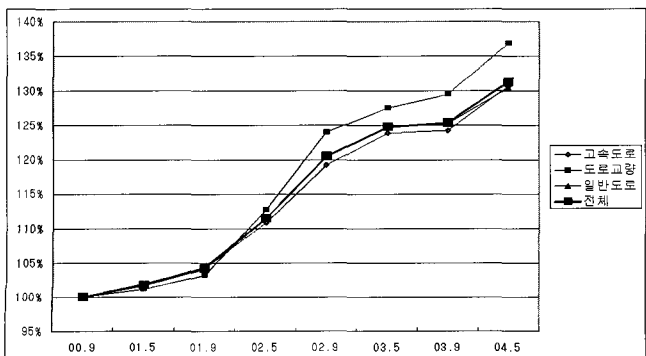


그림 3. 건설공사비 지수

5. 결과분석

연구의 타당성과 기존 건설공사비지수와와의 차이를 이해하기 위하여, 본 연구의 결과를 정부에서 매월 발표하는 건설공사비지수와 비교하여 보면 다음과 같다.

5.1 결과의 파악

본 연구에서는 고속도로, 도로교량, 일반도로 시설을 대상으로 공사비지수를 산출하였는데, 이 시설들은 정부에서 발표하는 공사비지수중 도로시설(표 11. 참조)에 해당하는 것이다.

한편 표 10.의 공사비지수는 상기 3개 시설물의 공사비지수 평균값으로 정부의 공사비지수중 도로시설의 공사비지수와 동일한 것으로 보고, 이 두가지 공사비지수를 비교하였다. 정부와 본 연구의 공사비지수는 모두 기준년도를 2000년으로 하고 있다. 단, 본 연구의 결과물은 제한적인 샘플에 국한되어 있으므로, 정량적인 비교는 불가하다. 따라서 개략적인 경향을 살펴보고, 차이가 발생하는 원인을 분석하기 위한 사례로서 비교하였다.

2004년 5월의 공사비지수를 보았을 때에, 정부의 공사비지수(표 11. 참조)는 126.6인 반면에 본 연구의 결과(표 10. 참조)는 131.2로서 약 4.6포인트 차이를 보이고 있다.

5.2 차이에 대한 원인분석

본 연구에서 제시한 공사비지수와 정부의 공사비지수간에 차이가 발생하는 원인을 다음과 같이 이해할 수 있다.

표 11. 정부의 건설공사비지수

구분	2004.3	2004.4	2004.5
건설	123.2	124.0	125.5
건축 및 건축보수	122.0	122.8	123.8
주택건축	122.3	123.1	124.0
철근철골조주택	122.7	123.4	124.4
기타주택	117.0	117.7	118.8
비주택건축	123.2	124.1	125.1
철근철골조비주택	123.5	124.4	125.4
기타비주택	118.4	119.2	120.6
건축보수	117.9	118.7	119.9
건축보수	117.9	118.7	119.9
토목건설	124.6	125.4	127.3
교통시설건설	125.3	125.9	127.5
도로시설	124.6	125.1	126.6
철도시설	128.1	129.4	131.2
지하철시설	128.0	129.5	131.1

... 생략 ...

5.2.1 노무비 변동의 반영

우선 정부의 공사비지수 산출방식은 시중노임단가의 단순평균치에 의한 노무비지수를 산업연관표상의 피용자보수 항목(표 12. 참조)에 일괄적용하고 있다. 그 결과 사용률이 낮고 단가변동이 적은 많은 노무직종들이 노무비지수의 변동폭을 저하시키는 문제를 들 수 있다. 즉, 많이 사용되는 직종일수록 단가변동폭이 크고, 사용률이 저조한 직종일수록 변동폭이 작기 마련이다. 실제 공사비에는 사용률이 많은 직종의 영향이 그만큼 크게 작용함에도 불구하고, 산업연관표상에서는 모든 직종이 동일하게 적용됨으로써 전체적으로 실제 변동폭보다는 작아지는 결과를 얻게된다.

표 12. 산업연관표 건설부문의 투입구조

No.	대분류	18	가중치
		건설	
1	농림수산물	237,556	0.24%
2	광산물	377,199	0.38%
- 중략 -			
7	석유 및 석탄제품	1,100,971	1.11%
8	화학제품	3,137,903	3.16%
9	비금속광물제품	9,115,226	9.18%
10	제1차금속	5,773,582	5.82%
11	금속제품	7,182,606	7.24%
12	일반기계	3,591,515	3.62%
13	전기 및 전자기기	4,373,056	4.41%
- 중략 -			
29	중간투입계	55,629,950	56.04%
30	피용자보수	26,660,118	26.86%
31	영업임여	9,912,648	9.99%
32	고정자본소모	3,297,817	3.32%
33	간접세(보조금 공제)	3,768,113	3.80%
34	부가가치계	43,638,696	43.96%
35	총투입액	99,268,646	100.00%

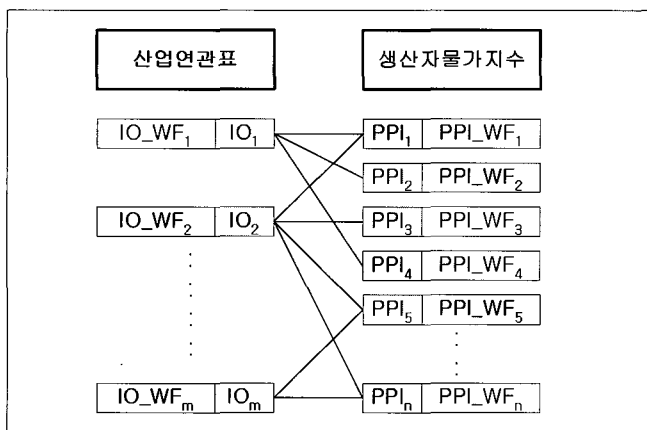


그림 4. 가중치 산출구조

본 연구에서 도출한 가중평균된 노무비지수는 2004년 5월에 139포인트가 얻어졌지만, 단순평균한 노무비지수는 131포인트에 그쳐, 약 8포인트의 차이를 발생시키고 있다.

전체 공사비에 대한 노무비의 투입비율이 약 39%정도의 수준임을 감안한다면, 건설공사비지수에 있어서 약 3포인트정도의 차이를 발생시키는 결과를 낼 수 있다.(그림 4)

IO_{Im} : 산업연관표상의 m번째 항목의 물가변동치

IO_{WFm} : 산업연관표상의 m번째 항목의 가중치

PPI_{Ln} : 생산자물가지수상의 n번째 항목의 물가변동치

PPI_{WFn} : 생산자물가지수상의 n번째 항목의 가중치

5.2.2 생산자물가지수와 산업연관표의 연계

한편, 자재비지수의 측면에서 정부와 본 연구에서 제시하는 건설공사비지수를 비교하기 위해서는, 정부가 건설공사비지수를 산정하는 논리 중에서 생산자물가지수상의 항목과 산업연관표 항목간의 연계관계(그림 4. 참조)가 밝혀져야 할 필요가 있다. 산업연관표를 작성하기 위한 한은의 조사체계는 내역서상의 투입자재와 금액을 대상으로 하고 있으므로, 그 가중치 구조가 실제와 크게 다르지 않을 것으로 추정할 수 있다.

다만, 산업연관표의 조사항목과 생산자물가지수상의 항목 분류가 상이하므로, 이 항목들간의 연계가 그림 4.와 같이 이루어지게 되는데, 이 연계체계에 대한 자료는 공개되어 있지 않아, 조사가 불가능하다는 한계가 있다.

6. 결론

비교결과를 종합하면, 본 연구의 공사비지수와 정부의 공사비지수 간에 발생한 차이의 원인이 정부의 공사비지수에서 노무비지수의 단순평균값을 활용하고 있는데 따른 것임을 확인하였다. 본 연구에서 조사한 실적데이터의 수에 제한이 있음을 감안하더라도 이러한 차이가 발생한 것은 기존의 건설공사비지수 노무비의 가중치 구조에 대한 개선이 필요함을 알 수 있다.

본 연구에서는 이러한 차이가 발생하는 원인을 밝히고, 그 대안으로서 원가구조에 대한 직접적인 조사를 통한 투입가중치를 확보하는 방안을 제시하였다. 직접적인 조사에 의한 방법론은 원가투입구조에 대한 보다 정확한 사실을 반영함으로써 노무와 자재의 단가변동에 따른 공사비변동을 보다 정확하게 산출할 수 있게 한다.

그러나 이와 같은 직접적인 조사는 현실적으로 데이터 수집상의 어려움이 있을 수 있다. 본 연구에서는 도로공사에 국한하여

조사하여 그 가능성을 확인하였지만, 여타의 시설물과 계약방식에 따른 상이한 조사체계에 대한 연구가 이루어져야 할 필요가 있다.

단, 본 연구에서 조사한 자료는 조사의 한계상 매우 제한적인 샘플에 국한되어 있으므로, 제시된 지수값을 일반화하는 것은 객관성이 결여될 우려가 있다. 본 연구에서는 기존 지수의 개선 방향을 도출하기 위한 과정에 국한되어 있으므로, 향후에 통계적 유의성이 확보되는 충분한 샘플조사에 의한 지수의 개발이 필요하다.

참고문헌

1. 김우영 외2인, “건설공사비지수개발 I:직종별 노무비 변동에 기초한 공사비지수 산정”, 한국건설산업연구원, 2003.11
2. 대한건설협회, “건설업 임금실태조사보고”, 2003.8.13
3. 대한건설협회, “거래가격”.
4. 대한건설협회, “건설업통계연보”, 2001.
5. 대한주택공사, “주택공사비분석자료”, 1999~2000.
6. 이상영 외1인, “건물물가지수 개발에 관한 연구”, 한국건설산업연구원, 1998.
7. 조훈희, “건설공사비지수 개발에 관한 연구”, 대한건축학회논문집 구조계, 2000.10, pp177-184
8. 통계청, “건설업통계조사보고”
9. OECD, “Construction Price Index: Source and Method”, 2001

논문제출일: 2005.01.24

심사완료일: 2005.12.01

Abstract

Korean Government started to publish Korean CCI(Construction Cost Index) again at February 2004 since CAK(Construction Association of Korea) stopped publishing it 1994. CCI is developed using the verified statistical data, that is, input-output table and producer price index by Korean Bank and labor unit cost by CAK. Though the method is available as it uses the verified statistical data, there is a limitation to reflect the characteristics of construction.

For overcoming this limitation, this study suggests CCI development method investigating the input structure of labor and material cost for each type of construction project and applying the cost variations of the items.

Keywords : construction cost index, cost input structure, labor cost index, material cost index