

# 시공단계와 유지관리단계 비용분류체계의 경계조건 분석

## Analysis of Boundary Conditions for Cost Breakdown Structure in the Construction and Maintenance phase

정재혁\*

Jeong, Jae-Hyuk

신한우\*\*

Shin, Han-Woo

김태희\*\*\*

Kim, Tae-Hui

### Abstract

The process of building project for planning, designing, construction, maintenance, and waste disposal are related with each other. However, we have a difficulty for estimating building's LCC due not to be flexible each other. Therefore, we analyzed the boundary condition between the process of construction and maintenance, and analyzed the factor of segment. We also suggested the Link System for flexible relation.

키워드 : 경계조건, 생애주기비용, 비용분류체계, 비용요소

Keywords : boundary condition, life cycle cost, cost breakdown structure, cost saving

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적

생애주기비용(Life Cycle Cost, 이하 LCC)은 건축 프로젝트의 전 과정에서 발생하는 전체비용을 의미한다. 이러한 전체비용은 계획단계, 설계단계, 시공단계, 유지관리단계, 폐기처분단계 등의 프로젝트 시행과정에서 상호 연관하여 비용이 발생한다. 상호 연관관계는 초기공사비를 산정하는 과정에서만 발생하는 현상이 아니라 건축물의 LCC를 산정하는 과정에서도 발생한다. 하지만 건축공사에서의 공사비 산정은 공종별 분류체계를 따르고 유지관리비 산정은 부위별 분류체계를 따르기 때문에 서로간의 연결이 유연하지 못하여 건축물의 합리적인 LCC 비용을 산출하는데 어려움이 따른다[1].

따라서 본 연구는 선행연구 되었던 생애주기비용분류체계(Life Cycle Cost Breakdown Structure, 이하 LCCBS)를 바탕으로 시공단계와 유지관리단계 CBS의 경계조건에 따른 분절요인을 분석하고 서로 간의 유연한 연결을 위한 Link System을 제안 하는데 목적이 있다.

### 1.2 연구의 범위 및 절차

본 연구는 건축물의 시공단계와 유지관리단계 사이의 경계조건을 분석하기 위해 연구 범위를 LCC 산정에 적합한 비용요소로 한정하여 실제로 LCC 산정에 가장 연관성이 깊은 건축 시공단계와

유지관리단계 사이의 경계조건을 정의하고 이에 따른 분절요인을 분석하여 문제점을 제시하고자 한다.

연구절차는 총 4단계로 나누어 진행된다. 첫째, 국내·외 건축물의 경계조건에 관한 선행연구를 분석한다. 둘째, 건축물의 시공단계와 유지관리단계 간의 상관관계를 분석한다. 셋째, 분석된 내용을 바탕으로 앞서 개발된 LCCBS의 경계조건에 따른 분절요인을 분석한다. 넷째, 분석된 분절 원인을 바탕으로 각 단계의 유연한 연결을 위한 Link System을 제안 한다.

## 2. 경계조건 분석을 위한 예비적 고찰

### 2.1 기존연구 고찰

국내 경계조건 관련 선행연구는 건축물의 부위요소에 관한 연구내용과 공종요소에 관한 연구내용으로 구분할 수 있으며 건설업무의 통합관리 및 연계모델에 관한 내용이 주를 이루고 있다. 부위요소를 기반으로 하는 연구내용으로 건물 부위별요소의 경계조건 규명과 응용사례를 연구(김선국, 2001)에서 공간정보와의 연계 모델을 제시하였고, 공공아파트 건설공사의 공간별 공사비 분류체계를 개발(현창택, 2007)에서는 공공아파트의 공간별 CBS를 개발 하였다. 부위별 분류 체계를 통한 공사비 및 유지관리비를 분석(강현욱, 2010)에서는 교육시설물의 적정 공사비 및 유지관리비를 분석 하였다.

공종요소를 기반으로 하는 관련 연구는 다음과 같다. 건축단계별 비용절감 통합모형에 관한 연구(박근준, 2002)에서는 비용요소들 간에 상관관계를 분석하여 건축비용 통합모형을 제시 하였으며, 비용구조분석에 의한 건축단계별 공사비용 절감방법(박근

\* 목포대학교 건축공학과 석사과정  
\*\* 목포대학교 건축공학과 박사수료  
\*\*\* 목포대학교 건축공학과 조교수, 교신저자  
(thkim@mokpo.ac.kr)

준, 2005)에서는 건축 제단계별로 구분되는 비용요인을 상호보완적인 비용요인으로 규명하고 이의 상관성을 유추하고 건축비용절감을 위한 건축 제단계별 공사비용 절감방법 연구하였다.

### 2.2 시공단계와 유지관리단계 간의 상관관계 분석

건축물의 전 단계 중 시공단계와 유지관리단계는 간에 가장 밀접한 관계성을 가지며 서로간의 직·간접적인 상관관계가 존재한다. 이에 선행연구 되었던 LCCBS를 바탕으로 시공단계와 유지관리단계 간의 영향력 관계를 분석 하였다.

시공단계에서는 직접비 항목이 유지관리단계와 비용 산정에 있어 직접적인 영향력을 가지게 되며 이는 LCC 산정 과정에서 건축공사 내역서 각 항목을 유지관리 항목과 연계하여 산정하기 때문이다. 시공단계의 직접적 영향력은 직접비 부분에서 나타나며 직접비의 건축공사는 유지관리 단계의 건물외부 및 건물내부에 직접적으로 영향력을 가진다. 기계공사는 난방·급탕설비에 영향력을 갖으며 전기공사와 통신공사는 전기·소화 설비 내의 비용요소와 연관성을 가진다. 토목공사 및 조경공사는 유지관리 단계의 옥외부대시설과 영향력을 가진다. LCC를 산정하는 과정에서 LCC는 도급계약 항목을 기준으로 하므로 간접비 항목은 영향력을 갖지 못한다.

## 3. 경계조건 분석

### 3.1 경계조건의 분절요인 분석

건축물의 전 단계 중 시공단계와 유지관리단계 사이에는 서로간의 상관관계가 있으며 상관관계 사이에는 경계조건에 따른 분절요인이 존재한다. 이러한 분절요인은 LCC 산정에 있어 합리적인 비용을 산정하는데 어려움을 준다.

시공단계의 직접비 부분은 유지관리단계의 전 과정에 직접적인 영향력이 적용되며 간접비 부분은 LCC 산정에 있어 직·간접적인 영향력을 주지 못한다. 이는 LCC를 도급계약항목을 기준으로 하기 때문에 LCC 산정하는데 영향력이 존재하지 않는다.

직접적인 영향력이 존재하는 직접비 부분에서도 시공단계와 유지관리단계를 연결하는 경계조건이 유연하게 연결되지 못하여 분절되는 상황이 발생한다. 즉, 시공단계의 건축공사는 유지관리단계의 건물외부와 건물내부에 직접적으로 영향력을 주지만 석공사, 목공사, 금속공사, 창호공사 등의 공종이 건물외부와 건물내부에 각각 부분적으로 존재하기 때문에 LCC를 산출하는 과정에서 오류가 발생되기 쉽다. 간접비 부분의 토목공사와 조경공사를 제외한 다른 공종 또한 마찬가지로 각각의 부위에 부분적으로 존재하기 때문에 유연한 연결이 어렵다.

### 3.2 분절요인에 따른 Link System 제안

앞서 연구되었던 분절요인의 개선방안으로 시공단계와 유지관

리단계를 코드화한 Link System을 작성하였다. 각 단계의 코드화 내용은 선행연구 되었던 LCCBS를 바탕으로 그림 1과 같이 유지관리단계는 고유비용요소를 1~5단계의 비용요소로 구분하고 고유비용요소에 영향을 주는 하위 비용요소, 하위 비용요소의 세부 비용요소를 각 단계에 따라 수차 적으로 코드를 적용하였다.

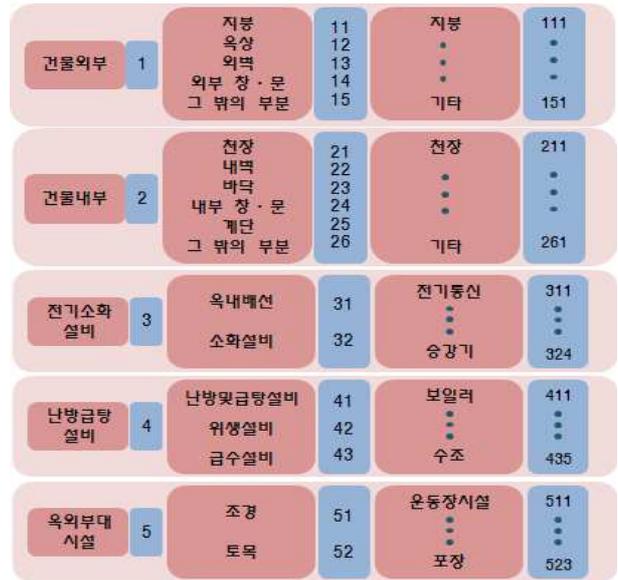


그림 1 유지관리단계 코드적용 결과

시공단계는 영향력 관계에 따라 직접비에 대해서만 분류를 구성하였으며 코드체계는 A단계의 비용요소, 해당 비용요소의 하위 비용요소를 B단계 비용요소로 구분 하였다.(그림 2 참조)

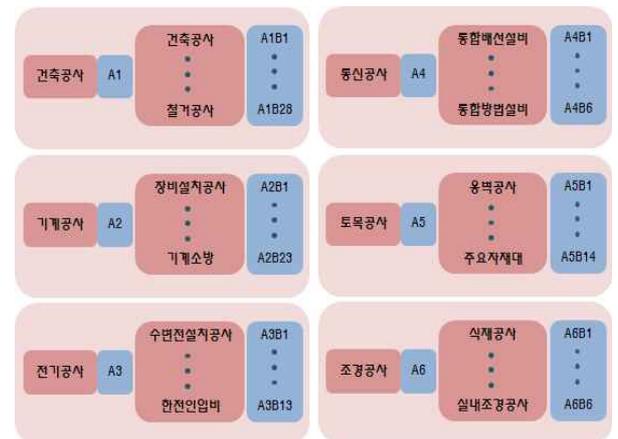


그림 2. 시공단계 코드적용 결과

적용된 코드체계를 이용하여 시공단계와 유지관리단계 간의 분절요인에 따른 원인을 보완하고자 Link System을 제안한다. Link System의 주요 내용은 표 1과 같이 공종별 분류체계를 따르는 시공단계와 공간별 분류체계를 따르는 유지관리단계를 서로 연결하여 분절요인에 따른 문제점을 보완하였다. 코드체계를 이

용한 Link System은 시공단계의 CBS를 바탕으로 유지관리단계 코드를 각 공종코드에 연결하는 방식으로 LCC 산정에 있어 보다 합리적인 산출이 용이하다.

표 1. 분절요인에 따른 Link System

공종	코드	공종코드	유지관리코드	공종	코드	공종코드	유지관리코드
건축 공사	A1	A1B1	-	기계 공사	A2	A2B18	-
		A1B2	-			A2B19	41
		A1B3	-			A2B20	41
		A1B4	-			A2B21	41
		A1B5	13			A2B22	32
		A1B6	13, 21, 22, 23			A2B23	32
		A1B7	11, 13, 22, 23	전기 공사	A3	A3B1	31
		A1B8	13			A3B2	31
		A1B9	13, 22, 23			A3B3	31
		A1B10	13			A3B4	31
		A1B11	22, 23			A3B5	31
		A1B12	14, 24			A3B6	31
		A1B13	14, 24			A3B7	31
		A1B14	11, 13, 23			A3B8	31
		A1B15	21, 22, 23, 25			A3B9	32
		A1B16	13, 22, 23			A3B10	31
		A1B17	11			A3B11	31
		A1B18	26			A3B12	31
		A1B19	13, 21, 22, 23			A3B13	-
	A1B20	22	통신 공사	A4	A4B1	31	
	A1B21	26			A4B2	31	
	A1B22	26			A4B3	31	
	A1B23	-			A4B4	31	
	A1B24	-			A4B5	31	
	A1B25	-			A4B6	31	
	A1B26	15	토목 공사	A5	A5B1	-	
	A1B27	-			A5B2	52	
	A1B28	-			A5B3	52	
A2B1	41	A5B4			-		
A2B2	42	A5B5			-		
A2B3	41	A5B6			52		
A2B4	43	A5B7			52		
A2B5	42	A5B8			-		
A2B6	42	A5B9			-		
A2B7	41	A5B10			52		
A2B8	41	A5B11			51		
A2B9	41	A5B12			-		
A2B10	41	A5B13	51				
A2B11	41	A5B14	-				
A2B12	41	조경 공사	A6	A6B1	51		
A2B13	43			A6B2	51		
A2B14	41			A6B3	51		
A2B15	41			A6B4	52		
A2B16	41			A6B5	-		
A2B17	41			A6B6	51		
기계 공사	A2	A2B1	41	조경 공사	A6	A6B1	51
		A2B2	42			A6B2	51
		A2B3	41			A6B3	51
		A2B4	43			A6B4	52
		A2B5	42			A6B5	-
		A2B6	42			A6B6	51
		A2B7	41				
		A2B8	41				
		A2B9	41				
		A2B10	41				
		A2B11	41				
		A2B12	41				
		A2B13	43				
		A2B14	41				
		A2B15	41				
		A2B16	41				
		A2B17	41				

관리비 산정은 부위별 분류체계를 따르고 있어 서로간의 연결이 유연하지 못하여 건축물의 합리적인 LCC 비용을 산출하는데 어려움이 따른다. 따라서 본 연구는 LCCBS를 바탕으로 시공단계와 유지관리단계 CBS의 경계조건을 규명 하고 서로 간의 유연한 연결을 위해 Link System을 제안 하였다.

본 연구에서 제안한 Link System은 시공단계와 유지관리단계의 경계조건에 따른 분절원인을 보완하고자 시공단계의 CBS를 바탕으로 유지관리단계 코드를 공종코드에 연결하였다. 가장 원활하지 못한 건축부분은 코드체계를 이용하여 유연하게 연결하였으며 나머지 공종은 유지관리단계의 설비부분이나 시설부분에 부분적으로 불완전한 연결이 존재 하였으며 대체적으로 원활한 적용이 가능 하였다.

본 연구에서 도출된 결과를 통해 LCC를 산정하는 과정에서 더욱 합리적인 비용을 산출할 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 공종코드의 영향 정도가 어떻게 유지관리 코드에 미치는지에 대한 분석과 실제 비용 데이터를 적용하지 않아 정확한 LCC 산정에 다소 무리가 발생할 수 있다. 차후 각 공정에 따른 영향도 분석과 실제 비용 데이터를 적용하여 LCC를 산정한다면 더욱 명확한 산출이 가능 할 것으로 기대된다.

### 감사의 글

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 20110015148).

### 참고 문헌

1. 강현욱, 김용수, 부위별 분류 체계를 통한 공사비 및 유지관리비를 분석, 한국건설관리학회, 제11권 제1호, pp.142~150, 2010.1
2. 김선국, 전영호, 한중희, 건물 부위별요소의 경계조건 규명과 응용사례를 연구, 대한건축학회, 제17권 제3호, pp.59~66, 2001.3
3. 박근준, 공건축단계별 비용절감 통합모형에 관한 연구, 대한건축학회, 제 18권 제 7호, pp.87~94, 2002.7
4. 박근준, 비용구조분석에 의한 건축단계별 공사비용 절감방법, 한국건축사공학회, 제5권 제1호, pp.97~103, 2005.3
5. 현창택, 홍태훈, 구교진, 연희정, 문현석, 조규만 공공아파트 건설공사의 공간별 공사비분류체계를 개발, 한국건설관리학회, 제8권 제6호, pp.178~187, 2007.12

## 4. 결 론

건축공사에서의 공사비 산정은 공종별 분류체계를 따르고 유지