

건축물의 LCC Database 구축에 관한 연구

A Study on the Development of Life Cycle Cost Database in Building

전 찬 민¹ O 우 경 헌² 김 중 헌³ 김 경 업⁴ 박 태 근⁵
 Jeon, Chan-Min Woo, Kyung-Hun Kim, Joong-Hun Kim, Kyung-Up Park, Tae-Keun

요 약

우리나라에 LCC 개념이 도입된 이후에, LCC 분석의 중요성에 관한 인식이 점차 확대되어가고 있다. 더불어 LCC의 정확하고 합리적인 분석을 위한 LCC 분석 전산화가 절실히 요구되고 있다. 기존의 연구 사례에서 LCC 분석 모델들이 제시되었으나, 범용적으로 LCC 분석시 활용이 가능한 Database의 구축에 관한 연구는 미진한 실정이다. LCC 분석 전산화를 위한 범용적 Database의 구축을 제안한 본 논문에서는, 프로젝트의 진행단계를 기획·설계단계 - 건설단계 - 운용·관리단계 - 폐기·처분단계의 4단계로 분류하여 각 단계별 소분류 비용항목을 도출하고, 소분류 비용항목의 LCC 분석을 위한 DB구축을 위하여, 단가DB, 변수DB, 일반DB, 부위별·재료별 DB를 구축하여 LCC의 정확하고 합리적인 분석에 활용이 가능한 범용적 Database를 제안하고자 한다.

키워드: LCC, LCC분석, 비용항목, Database

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라에 Life Cycle Cost(총생애비용, 생애주기 비용 : 이하 LCC라 칭함)개념이 도입된 것은 1980년대 초이다. LCC 개념이 처음 소개된 이후에 그동안 LCC 분석의 중요성 및 분석절차, 분석기법 등에 관한 많은 연구가 진행되었다. 정부에서도 그 중요성을 인식하고 2000년에 들어와서는 LCC분석에 관한 의무화를 규정한 제도적인 근거가 마련되기도 하였다.¹⁾ LCC 분석의 중요성에 관한 인식이 점차 확대되어 가면서 LCC의 정확한 분석을 위한 LCC 산정 전산화가 절실히 요구되고 있는 시점이다. 기존의 연구사례에서 LCC 분석 DB가 제시되었으나, 범용적으로 LCC 분석시 적용이 가능한 Database가 구축되지 않은 실정이다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 LCC 비용항목의 Database화를 위하여 LCC 분석기법에 관하여 고찰해보고, 기존 연구에서 제시된 LCC 분류체계의 분석을 통하여 LCC 분석시에 활용이 가능한 최적의 분류항목을 도출하여, 이를 LCC 분석 전산

화 시 활용이 가능한 DB를 구축하는데 목적이 있다. 이를 위한 연구방법 및 내용은 다음과 같다.

- (1) LCC 비용 분류체계의 정립에 앞서 LCC의 개념 및 분석 인자를 파악하고, LCC 분석기법을 고찰해 본다.
- (2) 문헌조사를 통하여 기존 연구에서의 LCC 비용 분류체계를 고찰해보고 DB화가 가능한 분류 항목을 도출한다.
- (3) 도출된 비용항목을 LCC분석 전산화가 가능토록 단계별 체계화에 의한 DB를 구축한다.

다음의 그림 1은 본 연구의 절차를 나타낸 것이다.

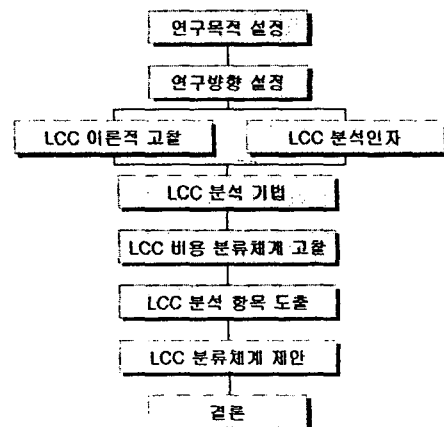


그림 1. 연구 흐름도

* 학생회원, 목원대학교 대학원 건축학과 석사과정

** 일반회원, 삼성물산 건설부문 기술연구소 연구원

*** 일반회원, (주) LCCKorea 연구개발팀 연구원

**** 중신회원, 목원대학교 건축·도시공학부 교수, 공학박사

이 연구는 2003년도 삼성물산 건설부문 연구비 지원에 의한 결과의 일부임.

1) 건설교통부 시행지침(2000.7.29), 건설기술관리법 시행령 제38조 13(시행일 2000.7.1)

2. 이론적 고찰

2.1 건축물의 LCC

LCC는 건축물의 계획·설계, 시공, 운영 및 폐기처분 등

생애주기 동안에 소요되는 총 비용을 지칭한다. 지금까지 건축물에 투입되는 비용의 절감은 주로 기획·설계, 건설단계 등 프로젝트 초기단계 중심으로 비용이 분석되었으나, LCC분석은 건축물의 생애주기 동안의 총비용에 대한 분석을 실시함으로써, LCC를 최소화 할 수 있는 대안을 선택하여 적용이 가능하다.

그림 1.은 건축물이 생성에서 소멸까지의 일련의 과정을 나타내는 Life Cycle을 도식화한 것이다.

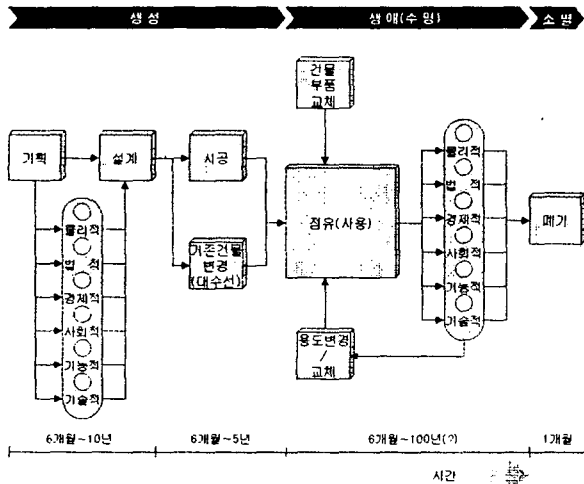


그림 2. 건축물의 수명주기 1)

2.2 LCC 분석인자와 DB

다음의 사항들은 LCC 분석시 고려되어야 할 인자들이다. 이러한 인자들은 DB구축시 관련자료의 수집과 정리 및 LCC 산정에 무리가 없이 활용될 수 있도록 고려되어야 한다.

(1) 이자율 및 할인율

화폐의 가치는 시간의 흐름에 따라 달라진다. 이자율의 적용은 시중은행 금리를 기준으로 하지만 상황에 따라 다양하게 적용할 수 있도록 필요한 자료를 준비한다. 특히 불확실성에 대비하기 위하여 다양한 이자율의 적용이 가능토록 DB를 구성한다.

(2) 물가상승률

물가의 변동은 일정한 경향을 가지고 변동하는 것이 아니라 시간의 흐름에 따라 불규칙하게 변동한다. 미래의 비용을 평가함에 있어 물가 상승률의 결정은 신중한 결정이 필요하다. 일반적으로 물가상승률을 과거 소비자 물가지수의 분석을 통하여 미래 물가상승률을 예측하기 때문에 다양한 시나리오를 준비할 수 있도록 DB를 구축한다. 반면 비용데이터는 인플레이션에 영향을 받지 않도록 구축하여야, 데이터 수정 등에 소요되는 시간을 줄일 수 있다. 이것을 위해서는 초기건축비에 대한 비율이나 맨아워(man-hour)의 형태로 DB가 구축되어야 한다.²⁾

(4) 내용년수(분석기간)

건물의 내용년수는 건물 등이 본래의 목적으로써 사용할 수 없게 되기까지의 경과년수를 의미한다. LCC 분석에 있어서 내용년수의 결정은 LCC 분석기간의 결정을 의미할 때도 있다. 따라서 LCC 분석의 다양성을 확보하기 위하여 물리적 내용년수, 경제적 내용년수 및 법적 내용년수 등과 관련된 다양한 DB를 구축할 수 있도록 한다(<그림 2>참조).

(5) 보수·교체기준

건물의 수명은 그것을 구성하고 있는 부품과 재료들의 내구성에 의해서 결정된다. 재료별 보수·교체주기에 관한 기준은 건설교통부, 대한주택공사, 일본건축학회 기준 등의 자료를 기준으로 하고 현재의 건교부 고시 보수교체기준 등에 제시되지 않은 기준들이 추가될 수 있도록 DB 확장성을 충분히 고려한다.

2.3 부위별 분석과 공종별 분석

LCC를 산정하는 방법에는 부위별 비용 분석이 기본이 되는 부위별 LCC 산정법과, 공종별 비용 분석이 기본이 되는 공종별 LCC 분석 방법이 있다. 일반적인 건축시에는 설계사무소 중심으로 활용되고 있는 부위별 견적과 시공회사 중심의 공종별 견적법이 활용되고 있으며, 각각이 활용되고 있는 업무에 적합한 방법이라고 생각되며, 상호호환에는 한계가 있는 것으로 알려져 있다.

(1) 비용항목과 LCC 분석

LCC 분석에서는 비용항목에 따라서 부위별 LCC 분석과 공종별 LCC 분석 방법을 혼용한다. 공사비중 골조비용을 제외한 마감공사비와 보수교체비는 부위별 분석법을 채택하고, 공사비중 골조공사비와 에너지비 및 폐기처분비는 공종별 LCC 분석방법을 채택하여야 한다. 후자의 경우를 부위별 분석법에 의하여 LCC 분석을 하는 경우, 각 부위에 적절한 비용을 할당할 수 없다.

(2) 동적 에너지 분석과 공종별 LCC 분석

기존의 LCC 분석 방법은 주로 정적 열부하량 산정에 의한 것이었다. 이 경우 부위별 분석에 의한 LCC 산정이 적합한 부하량 분석방법이었다. 그러나 이와 같은 방법으로 열부하량을 산정하는 경우 적절한 부하량 산출에 한계가 있다. 따라서 동적 열부하량 산출을 하는 경우에는 부위별 분석보다는 건물 전체적인 부하량을 산출한 후, 단위면적당 단가로 환산하는 방법을 취하여야 한다.

(3) 정보의 계층화와 DB

데이터베이스는 LCC 관련정보를 계층화하는 것을 필요로 한다. 그렇게 함으로써 개념적 단계와 디테일 단계의 LCC 시스템 양자 모두를 위한 요구조건을 만족시킬 수 있다. 이와같이 DB를 구축할 경우 쉽게 수정도 가능할 것이며 프로젝트 진행 단계별로 제공되는 정보에 적합한 개산 LCC 산정, 약산 LCC 산정 및 상세 LCC 산정이 가능한 것이다.

1) Roger Flanagan, George Norman, Life Cycle Costing for Construction, University of Reading, 1983, pp.18

2) 박태근, LCC 분석에 의한 공동주택 최적설계 방법론에 관한 연

구, 서울대학교 대학원 건축학과 박사학위논문, 1992.02, pp.33

2.4 LCC 산정의 흐름과 DB

LCC 산정의 흐름은 DB의 구축에 큰 영향을 미친다. 특히 계산 과정상에서 발생하는 임시데이터에 관한 처리와 기초 자료로서 계산과정에 활용되는 Master data는 분류되어 처리되어야 한다. 다음 <그림 3>에서처럼 LCC 산정 목적이 대안의 비교분석인 경우는 필요에 따라서 기회손실비를 위한 DB가 구축되어야 하는데 이 경우는 기회비용분석 이전에 여기에 적합한 자료를 제공할 필요가 있다. 또한 민감도 분석을 위한 DB, LCC 종합분석 시 대안의 비교분석을 위한 DB 및 의사결정을 지원하는 DB 등도 제공되어야 한다.

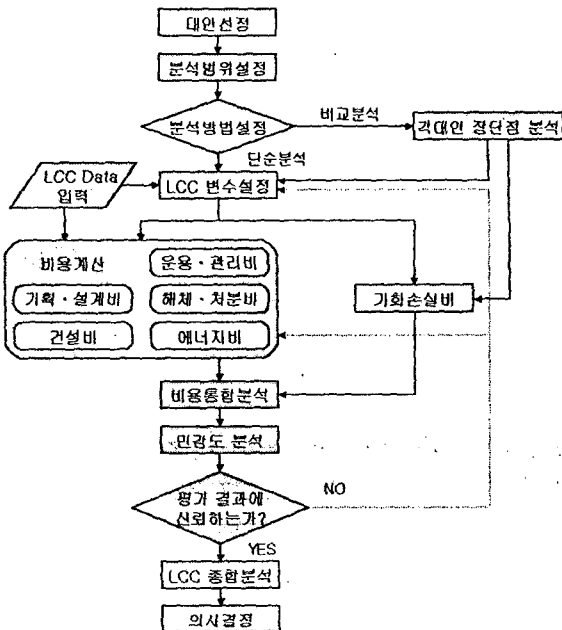


그림 3. LCC 분석의 Flow Chart

3. LCC 항목 분류체계

3.1 LCC 항목 분류

LCC DB의 제안에 앞서 기 연구자료들을 토대로 제안된 비용 분류체계를 고찰해보고, 합리적 LCC분석을 위한 LCC 분류 항목을 도출하여 비용 항목별 DB를 구성한다.

(1) Dell'Isola & Kirk의 제안

Dell'Isola와 Kirk는 "Life Cycle Cost for Design Professional"에서 LCC 비용항목을 C1~C8 까지의 비용항목으로 분류하였으며, 대안평가를 위해서 코스트 코딩 포맷을 사용하였다. 그들은 Unifomat을 사용해서 LCC시스템과 데이터베이스를 구축하였고, VE적 사고형태 - 대안중의 최선의 것을 선택하는 것 - 의 LCC 평가 방법을 제시하고 있다.³⁾

(2) 일본건설성의 제안

일본 건설성의 LCC 비용항목 분류법은 제조업 분야에서

3) 빅태근, Life Cycle Cost 분석에 의한 공동주택 최적설계 방법론에 관한 연구, 서울대학교 대학원 건축공학과 박사학위 논문, 1992.2, pp 12~16

이용되던 비용항목과 분류법을 건설업에 적용시킨 것이다. LCC 비용항목을 초기건설비, 유지 보전비의 2단계 대분류를 실시하고 초기건설비는 다시 기획·조사·설계 단계로, 유지 보전비는 보수·점검·운용단계, 수선·개수·부품갱신단계, 일반관리단계, 제거단계로 다시 소분류를 실시하였다.

(3) 빅태근의 제안

빅태근의 "Life Cycle Cost 분석에 의한 공동주택의 최적설계 방법론에 관한 연구"라는 학위논문에서 LCC 비용항목을 기획·설계비용, 건설비용, 운용·관리비용, 해체·처분비용의 4단계로 분류하고 단계별 비용항목을 세분화하였다.

(4) 법규 및 지침

대한주택공사 주택건설 원가산정기준에서 규정하고 있는 공동주택의 LCC 비용항목의 분류는, 건설원가, 관리비의 2단계 대분류를 실시하고 건설원가는 다시 건설비·건설부대비로 구분을 하고, 관리비는 관리비·세대별 전기, 수도료·장기수선비로 세부 분류를 실시하고 있다.

(5) 오영인·이상범·이특구의 제안

오영인·이상범·이특구는 "라이프 사이클 코스트 기법을 이용한 공동주택의 경제성 분석"이라는 연구논문에서 국내 공동주택 건설, 관리에 적용되고 있는 법규 및 지침의 내용을 정리하여 초기건설비, 운용·관리비, 폐기·처분비의 3단계로 분류항목을 체계화 하고 있다.

그림 4.는 기존 연구에서 제안된 LCC 항목을 도표화한 것이다.

	일본 건설성('86)	빅태근('92)	법규 및 지침	오영인 외('97)
C-1 초기건설비 - 수주료 - 건설비 - 설계비 - 토지대금 등	1. 초기건설비 1) 기획, 조사, 설계 - 기획, 조사비 - 계획, 설계료 - 환경대역비	1. 기획, 설계비용 1) 건설, 기획비용 2) 원장조사비 3) 용지취득비용 4) 설계비용 5) 환경대책비용 6) 조경계획비용 7) 설계지원비용	1. 건설원가 1) 건설비 - 용지비 - 도시기반시설 - 공사비 - 건설건설비 - 건설자금 (융자금) - 채세공과금	1. 초기건설비 1) 수주료 - 채세공과금 등 2) 건설공사비 - 공동주택 (건축, 옥외 기계설비 등) - 공동주택외부 (조경, 옥외 기계설비 등) - 공동시설 3) 재공비 - 시공관리비 등
C-2 자금조달비용	2. 유지보전비 1) 보수, 점검, 운용 - 청소보안점검비 - 광물수도료	3. 운용, 관리비용 1) 관리비용 - 청소수행 등 2) 일반관리비 - 인건비, - 제사무시 등 3) 보수 교체비 - 승강기 유지비 등	2. 관리비 1) 관리비 - 일반관리비 - 청소비 - 청소수거비 - 승강기유지비 - 단정비, 급탕비 - 수선유지비 - 공동전기료 등	2. 운용, 관리비 1) 일반관리비 - 인건비, 폐해 공급비 등 2) 청소·소독비 - 청소비, 오물 소독비 등 3) 유지비 - 수선유지비 등 4) 에너지비 - 난방비, 급탕비 등 5) 장기수선비
C-3 조인(에너지비)	2) 수선, 개수, 부품결합	4) 에너지비 - 전기료 등	2) 세대별 전기, 수도료	
C-4 보전비	3) 일반관리 - 전기관리비 - 청소공과 등 - 운용계획비 등		3) 장기수선비	
C-5 개조, 결선비				
C-6 세금				
C-7 관리비용 - 기회비용 - 기회손실				
C-8 잔존가치	4) 평가 - 해체비 - 처분비	4. 해체, 처분비용 - 해체비용 - 처분비용 - 환경대책비용		3. 폐기, 처분비 - 폐기비 - 처분비

그림 4. LCC 항목에 대한 선행연구 4)

3.2 LCC 비용항목 도출

이상의 기 연구문헌에서 제시된 LCC 비용 항목 분류체계를 살펴보았다. 본 범용적 LCC DB의 제안에서는, 기존

4) 오영인 외 2인, 라이프 사이클 코스트 技法을 利用한 共同住宅의 經濟性 分析, 대한건축학회 논문집 13권 3호, 1997.3, 참조.

분류체계의 개념적인 오류를 파악하고, 건축물의 Life Cycle 상의 프로젝트의 진행 상태와 종류에 따라 변화할 수 있도록, 진행단계를 기획·설계 단계, 건설단계, 운용·관리단계, 폐기·처분단계로 대분류한 후, 각 대분류에 포함되는 비용항목의 소분류를 실시한 박태근의 LCC 비용항목 분류체계를 기준으로하여, Life Cycle 진행단계별 DB와 부위별·재료별 DB를 구성하여 정확하고 합리적인 LCC 분석시 활용이 가능한 범용적 LCC Database를 제안하고자 한다.

4. LCC 분류체계(DB)

4.1 LCC DB 분류방식

그림 5, 6은 3.2장에서 도출된 LCC 분류체계를 토대로 제안한 DB의 구성 및 DB Tree를 보여주고 있다. 각각의 DB는 LCC분석기법을 적용하여 건축물의 LCC를 산정하게 된다.

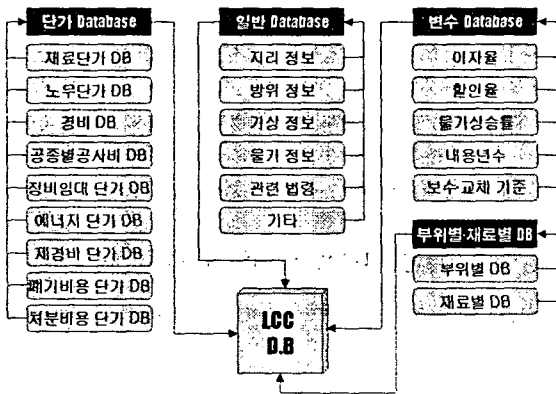


그림 5. LCC Database의 구성

4.2 LCC DB의 필요충분조건

LCC DB를 위한 고려사항에는 확장가능성에 대한 고려, LCC 분석 목적에 적합한 DB체계의 구축, 비용분류체계와 계산방식이 변화하는 가장 중요한 요인이 되는 분석주체에 대한 고려, 정보의 계층화에 대한 고려, 보수교체 이력 데이터의 수집시 문제가 되는 년도별 데이터의 집적에 대한 고려 및 웹상에서의 사용시 문제 등에 대한 고려가 있어야 한다.

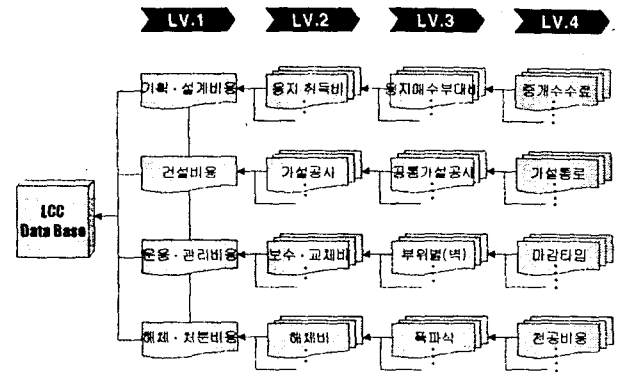


그림 6. Life Cycle 진행단계별 LCC Database Tree

5. 결론

LCC의 정확하고 합리적인 분석을 위한 범용적 LCC DB를 제안한 본 논문의 결론은 다음과 같다.

건축물의 Life Cycle상에서 발생하는 비용항목들을 단가 DB, 변수DB, 일반DB, 부위별·재료별DB로 구분하여 Database를 구성한다. 각각의 DB는 물가정보, 적산정보 등 정부 발표자료와 대한주택공사 및 건교부의 보수교체기준, 업체에서 발표하는 공종별 공사비 단가 등을 활용할 수 있도록 고려한다. 구성된 DB는 Life Cycle 상의 단계별(기획·설계단계-건설단계-운용·관리단계-폐기·처분단계)로 적용을 하여 LCC DB Tree를 구성한다. 또한 LCC DB는 확장 가능성과 비용데이터의 수정 문제에 대한 고려도 하여야 할 것이다.

참고문헌

1. 박태근, Life Cycle Cost 분석에 의한 공동주택 최적설계 방법론에 관한 연구, 서울대학교 대학원 건축공학과 박사학위 논문, 1992.2
2. 오영인 외 2인, 라이프 사이클 코스트 技法을 이용한 共同住宅의 經濟性 分析, 대한건축학회논문집, 1997.3
3. 최민수, 이의섭, 건설사업의 LCC 분석 기법 및 적용방안, 한국건설산업연구원, 1999.4
4. Dell'Isola, Kirk, Life Cycle Costing for Design Professionals, McGraw-Hill, 1981
5. Roger Flanagan, George Norman, Life Cycle Costing for Construction, University of Reading, 1983
6. 建築物のライフサイクルコスト, 經濟調査會, 2000.5

Abstract

The importance of LCC analysis has been enlarged. Also, it would be necessary to computerize LCC analysis for accurate and logical analysis of LCC. In other papers, they showed LCC analysis model but the study of database development which could be applied in LCC analysis have been undeveloped.

As a result, the final goal of this study is to develop LCC database. And this progress is divided 4 steps as design, construction, maintenance and disposal and derived the detailed cost item in the progresses. Furthermore, it would be possible to develop cost DB, fluent DB, general DB, building section DB, material DB and to propose database which would be applied in accurate and logical analysis of LCC.

Keywords : LCC(Life Cycle Cost), LCC Analysis, Cost item, Database