프로젝트 기획단계의 공사비 계획(Cost Planning)과정

The Cost Planning Process of Pre-design Phase

홍영배 / 대하종합기술단건축사사무소
by Hong Yeong-Bae

1. 서론

프로젝트 초기단계에서 공사비를 계획하는 과정은 프로젝트의 계획결정에 중대한 영향을 미치는 과정이므로 합리적인 방법에 의하여 정확하게 진행되어야 한다. 특히, 최근의 프로젝트는 전통적인 설계시공분리(D-B-B: Design-Bid-Build)방식과 더불어 설계와 시공이 Fast Tracking방식으로 이루어지는 설계/시공 일괄발주 형태의 총액 입찰제도에 의해서 많이 시행되고 있는 실정이다. 그러므로 프로젝트 기획단계와 기본설계단계에서의 타당하고 체계적인 공사비 계획은 더욱 요구되어진다.

하지만 프로젝트 기획단계와 기본설계단계에서의 공사비 계획은 활용할 수 있는 정보의 양이 매우 한정적이어서 발주자의 요구사항을 바탕으로 제한적이고 불명확한 공사비 정보에 의하여 수행되기 때문에 많은 가정을 필요로 한다. 따라서 이 시기의 공사비 계획은 프로젝트와 관련된 초기조건들의 통계자료 및 과거에 수행된 프로젝트의 실적 자료 등을 토대로 공사비 계획을 실시하게 된다.

국내의 경우 공사비 계획에 활용할 수 있는 실적 자료의 데이터베이스가 구축되어 있지 않아 대부분의 경우 전문가의 경험과 직관 그리고 개인의 자료에 의해 개산(槪算)되어져 왔다. 이러한 방식은 프로젝트 초기단계에서 공사비 계획의 목적인 적정한 프로젝트 범위와 품질의 규정, 합리적인 공사비 예측, 공사수주 및 시공관리 등에 걸친 공사비의 정확성 검토 및 활용측면에서 적합하다고 할 수 없다.

현재 국내 건설전문집단의 공사비 견적 관련 업무의 대부분은 완성도면에 대한 물량산출과 단가산정업무에 치우쳐 있으며, 설계단계 이전에 실시하는 공사비 산정업무는 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 국내 건설전문집단이 합리적이고 정확한 공사비 계획을 수행하기 위해서는 우선, 프로젝트 초기단계에서 공사비를 합리적이고 체계적으로 예측하는 절차나 방법에 대한 연구를 선행하여야 할 것이다.

이에 본 연구에서는 프로젝트 초기단계에서 활용가능한 공사비 예측기법, 공사비 정보의 유형과 형식의 고찰을 통하여 공사비 계획의 프로세스를 제안하고자 한다.

2. 공사비 계획

2.1 정의

공사비 계획(Cost Plan)의 의미는 공사비 계획의 다음과 같은 두 가지의 중요한 목적[1]을 살펴봄으로써 알 수 있을 것이다.

1) 이미 책정한 예산을 확인하는 업무

2) 소요 건물의 다양한 기능적 부위 내에서 공사비가 건물의 요구를 만족시키면서 적절히 분포되어져 있는가를 확인하는 업무

2.2 공사비 계획의 중요성

공사비 예측 기법의 종류가 어떤 것이든 활용 정보의 양에 의해 그 정확도가 결정된다고 할 수 있다. 프로젝트 진행에 따른 공사비 예측의 정확도는 그림 1과 같이 도식적으로 나타낼 수 있다.

y축은 공사비 예측이 초과될 확률을 나타내고 있고, x축은 프로젝트의 진행단계, 즉 기획, 기본설계, 수행단계를 표시하고 있다. 이 커브는 프로젝트가 완료되는 시점에서 작성되는 견적인 경우 거의 100% 정확함을 나타내고 있다. 이 커브에서는 두 가지의 결론을 도출해 낼 수가 있다.

① 불투명한 기획 단계는 변화가 많다. 이 그래프에서 나타나 있지 않지만 이 기간의 커브를 그리는데 사용된 기초 데이터는 폭 넓게 분포되어 있다. 따라서 예산 초과확률이 높을 뿐만 아니라, 얼마나 초과될 것인지도 예측하기 힘들다.

② 설계기준이 확정되면 정확도가 극적으로 변하고, 기본설계가 진행되는 짧은 기간 동안 정확도가 상당히 증가한다. 이것은 설계를 확정하는 많은 의사결정이 이루어지는 기본설계단계가 공사비 계획에서도 아주 중요한 시기임을 나타내고 있다.

1) Morton, Ralph, Jaggar, David, Design and the Economics of Building, E & FN SPON, 1995, p293.

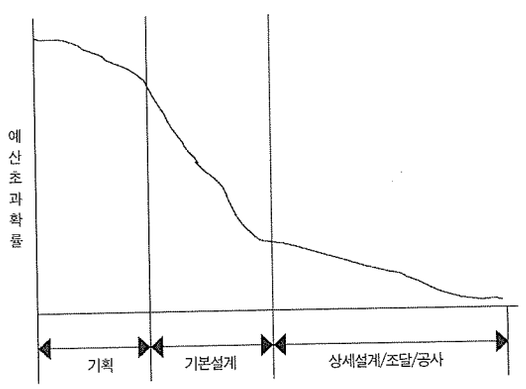

그림 1. 프로젝트 진행에 따른 공사비 예측 초과 확률
자료: 코스트 엔지니어링, 과학기술처, 1994.10, pp.107-108.

2.3 기존의 공사비 예측의 절차 및 기법

공사비 예측 기법은 프로젝트 수행 각 단계에서 이용될 수 있는 정보의 종류에 따라 구분되어진다. 그림 2는 각 단계에서 보편적으로 활용되는 공사비 예측 기법들을 도식화 한 것이다.

타당성 분석과 기본 요구사항을 확립할 시에는 예를 들어 병상 당, 단위면적 당 등에 의한 공사비 정보를 이용할 수가 있으며, 기본설계단계에서는 건물 부위별 분류에 의한 정보에 의해 견적을 할 수 있으며, 상세 설계단계에서는 수량산출 기준에 의해 물량을 산출하는 방식을 이용할 수 있다. 그리고 입찰이후 단계에서는 공정계획에 입각한 공종별 분류, 자원별 분류 등의 기법에 따라 산출 되어진다. 그리고 각 단계에서 사용되었던 데이터는 계속 피드백이 이루어져야 하며, 입찰 이후 단계에서의 데이터도 마찬가지로 피드백이 이루어져야 한다.

특히, 프로젝트 기획과 설계초기 단계에서의 기존의 공사비 예측 기법은 다음의 세 가지 방식에 의해 이루어진다.

1) 기능 또는 성능에 따른 방식(예: cost/bed, cost/pupil 등)

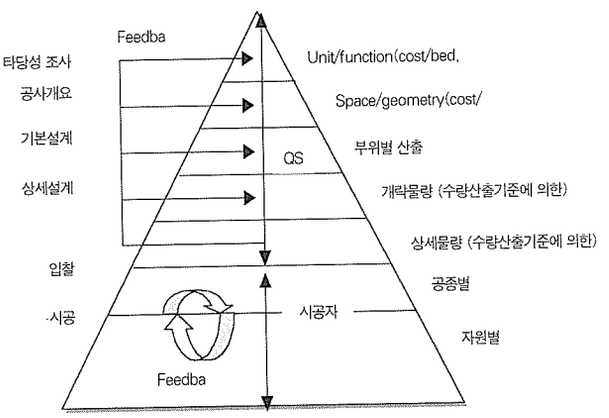

그림 2. 프로젝트 단계별 공사비 예측 기법
자료: Morton, Ralph, Jaggar, David, Design and the Economics of Building, E & FN SPON, 1995, p 291.

본 방식은 공사비를 개략적으로 신속하게 산출할 때 사용된다. 하지만 이 기법에서는 지반조건, 건물 형태, 층 수 등의 변수 등을 함께 고려하지 못하며, 아주 초기단계 이외에는 그리 신뢰할 방법이 아니다. 종종 통계적 기법을 이용하여 공사비 산정의 신뢰성과 정확성을 향상시키려는 시도가 있었다.[2)]

2) 면적에 따른 방식(예: cost/ m2)

이 방식은 건물의 단위면적의 단가를 기준으로 연면적을 산출하여 같은 종류 및 규모의 연면적 당 통계 단가를 곱하여 총 공사비를 산출하는 기법이다. 일정의 자료가 수집되면 누구라도 개산할 수 있는데, 그 결과에 대한 신뢰도가 그다지 높지는 않지만, 단가의 타당성에 대한 다각적인 검토를 할 때는 상당히 유효한 방법이 될 수 있다. 이 밖에도 용적에 의한 방식이 있지만 공사비 산정에 많은 오차가 발생하여 거의 사용되지 않는다.

3) 부위별 분류에 의한 방식

부위별 분류에 의한 방식은 공사비 견적에서 물량과 성능 조절에 적합한 방식인 동시에, 공사비 분석에도 유용하게 사용될 수 있는 방식이다.

이 방법은 가설, 기초, 골조 마감 등의 건물 요소별 또는 부위별의 단위 면적 당 단가를 동종건물의 실적 자료와 비교하는데 사용되는 것으로써 부위별 단위면적 당 단가를 추정하고 이들을 합계하여 추정단가를 산정한다. 부위별로 분해하는 것에 의해 각각의 오차가 상쇄되면 좋지만, 과대 또는 과소 오차가 누적되어 전체적으로는 올바른 추정 값을 얻을 수 없게 될 우려가 있다. 또한 부위별의 건축비 지수는 골조, 마감, 설비만을 위한 것이 아니라서 과거의 자료 이용에는 약간의 문제가 발생될 수 있다.

이 방법의 이점은 전체적으로 유사하지 않는 건축공사의 실적 자료에서도 부위적으로 유사한 것을 모아서 적절한 단가를 구하는 것이 가능하다. 또한 부위별 단가가 구해지기 때문에 전문가가 아니라도 이해하기가 쉽고, 설계단계에서 발주자를 위하여 설계대안에 대한 공사비 정보의 제공, 공사비 관리측면에서의 비용검사 등에 유용하게 이용될 수 있다.

2) Potts, Keith F., Patchell, Brendon, Major Construction Works: Contractual and Financial Management, Longman Group Ltd., 1995, pp.42-47

3. 프로젝트 초기단계에서의 공사비 정보

국내의 공사비 산정업무는 크게 프로젝트 기획단계에서의 단위면적에 의한 총공사비 산정과 상세설계 완성후 물량산정과 단가책정업무에 치우쳐 있어 프로젝트 기획, 설계단계에서의 체계적인 공사비 관리업무가 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 특히, 프로젝트 기획, 설계초기단계에서의 전문적인 공사비 관리업무가 거의 이루어지않아 발주자는 상세설계이전에 공사비의 세부적인 항목에 대한 파악이 거의 이루어지지 못하고 있다. 그리고 프로젝트 초기단계에서의 공사비 계획 및 관리업무에 유용한 부위별 분류방식에 의한 공사비 산정업무 및 데이터의 축적은 전무한 상황이어서 초기 설계진행과 공사비 관리가 연계성을 가지지 못한 실정이다.

프로젝트 초기단계에서부터 설계자와 함께 사용재료, 공법 등의 제반 변동요인을 건물 부위별 분류에 따라 프로젝트 기획단계와 설계 단계별로 세분화해가면서 소요 공사비를 미리 예측하는 방식은 좀 더 정확하고 타당한 공사비 산출이 가능할 것이다. 그리고 설계단계에서부터 품질과 성능측면을 공사비 산출에 고려할 수가 있어 궁극적으로 발주자의 가치체계를 만족시킬 수가 있을 것이다.

본 장에서는 공사비 계획 프로세스에서의 공사비 산정 절차에 활용할 부위별 분류체계를 제시하여, 기획단계와 기본설계단계에서 도출될 수 있는 공사비 정보를 규정하고, 또한 공사비 계획에 필요한 실적 공사비 자료의 형식을 제안한다.

3.1 부위별 분류 체계

부위별 분류방식은 시공단계에서 이용되는 공종별 분류방식 대신에 설계과정에서의 의사결정 구조와 비슷한 구조로 되어있어 설계단계에서의 공사비를 관리에 유용하게 이용될 수 있다.[3)]

예를 들어 외벽 시스템을 선정하는 과정에서 초기 설계단계에서 설계자는 외벽 시스템의 총공사비만을 알고 있을 것이고, 세부적인 사항의 결정은 설계단계가 좀더 진행이 되어져야 한다. 하지만 부위별 분류체계를 이용하면 건물에 대한 설계가 진행되기 이전에 주요 건물 시스템에 대한 공사비 예산을 규정할 수 있으며, 설계진행동

3) Johnson , Robert E., The Economics of Building, John Wiley & Sons, Inc., pp. 87-91, 1990.

안 건물 공사비 관리와 공사비 구성을 파악할 수 있어 효과적이라고 할 수 있다.

부위별 분류 방식의 단점은 공종 분류방식과 같이 아직 표준화가 되어 있지 않기 때문에 업체 상호 간에 자료의 비교가 쉽지 않다. 그러나 부위별 분류방식은 설계과정에서 공사비 자료의 구성에 유용하기 때문에 그 이용은 증가할 것이다.

공사비를 분류하기 위한 건물 코드의 분류 방법으로는 여러 가지가 있으나 구미 각국에서 사용되는 대표적인 것으로는 UCI(Uniform Construction Index)에 의한 분류체계, Ci/SfB(Construction Industry/Samarbetskommitten for Byggnadsfragor), 그리고 Uniformat(Uniform Building Component Format) 등이 있다. 그림 3은 본 연구에서 사용할 부위별 분류 체계를 도식화 한 것이다.

본 연구에서 제시한 건물 부위별 분류 방식은 대분류를 기존에 사용되는 방식에 비해 그 항목을 간소화 하였다. 예를 들어 Uniformat에서는 대분류에 속해 있는 하부구조, 상부구조, 외벽, 지붕을 건물 외형을 구성하는 구체공사의 하위항목에 분류하였으며, 건물 내부 부위에 대한 공사를 건축공사로 대분류하여 그 하위에 내부공사의 각 항목을 분류하였다. 또한 건물 이외의 공사항목을 따로 분류하지 않고 부대공사 하위 항목에 두었으며, 토공사 부분을 따로 대분류 항목으로 분류하였다.

이와 같이 좀더 간소화한 분류 방식을 사용하면 각 항목에 대한 상세 정보를 이용할 수 없는 프로젝트 기획단계와 기본설계단계에서의 공사비를 토공사, 건물의 구체부분, 내부공사부분, 설비공사, 부대공사, 공사간접비로 명확하게 나누어 산출할 수 있어 의사결정자가 공사비 구성을 파악하는데 효과적일 것이다. 공사비 분류 체계에서의 각 항목은 설계단계의 진행에 따라 더욱 상세하게 표현되어질 수 있다.

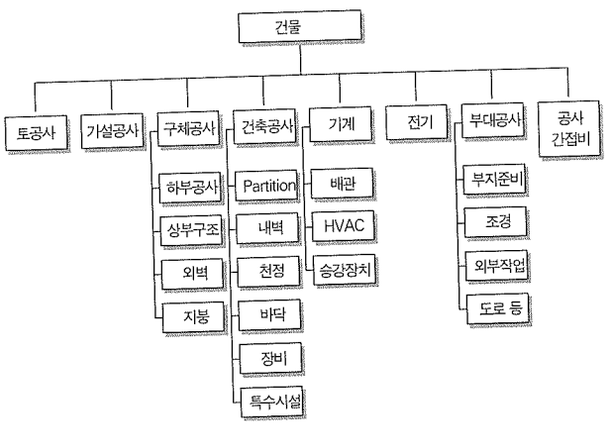

그림 3. 공사비 분류 형식

3.2 공사비 정보

프로젝트 기획단계에서는 설계도면이 아직 작성되지 않는 단계이기 때문에 공사비를 예측할 때 구체적인 설계정보를 이용할 수 없는 단계이다. 이때의 공사비 계획은 현재의 프로젝트와 유사한 과거 프로젝트의 설계정보에 근간하여 공사비 예측을 할 수 밖에 없을 것이다.

하지만 예상면적을 고려하여 단위면적을 이용한 공사비만을 가지고 기획단계에서 공사비를 고려한다면 프로젝트 진행동안 발생하는 공사비 변동에 신속하게 대처하기가 어렵다. 그래서 공사비 계획에서도 포괄적이나마 건물 부위별로 건물의 구성부분을 나누어 기존의 데이터를 참고로 하여 공사비를 예측하는 것이 좀 더 타당할 뿐만 아니라 차후에 공사비 계획을 위한 데이터베이스 구축을 위해서도 효과적이라고 볼 수 있을 것이다. 예를 들어 기획단계에서는 그림 4 외벽 마감 시스템의 분류에서 나타난 점선 윗 부분 수준에서 공사비를 예측할 수 있다.

프로젝트 기획단계에서의 공사비 산정은 유사한 프로젝트의 공사비 자료를 준비하여 지역차, 년도, 물가 상승률, 기획단계에서 도출될 수 있는 기본건물변수, 발주자의 요구금액과 성능 등을 고려하여 적정한 공사비 예산을 마련할 수 있을 것이다. 그 내용을 그림 5에 나타내었다.

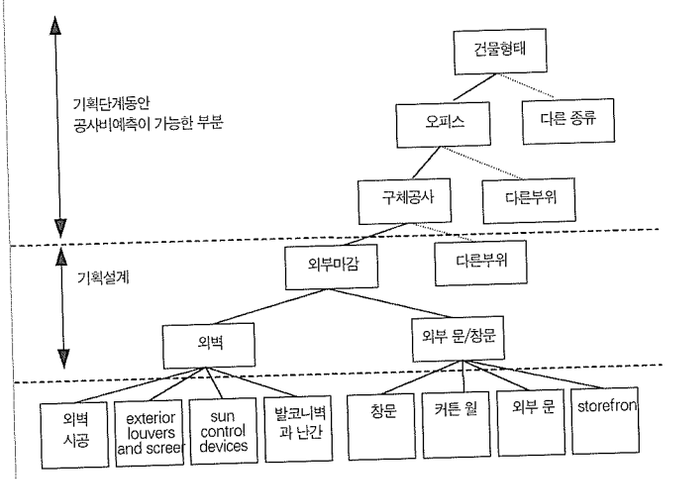

그림 4. 공사비 정보 이용의 한계

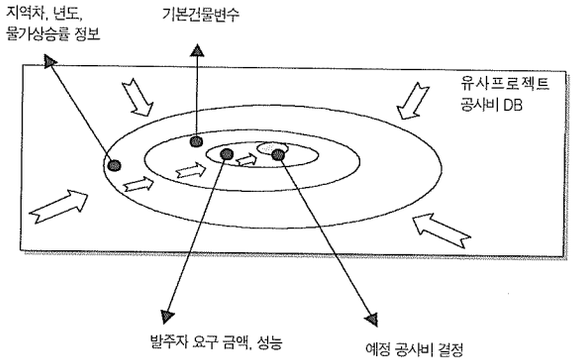

그림 5 공사비 계획에 이용되는 공사비 정보

3.3 실적 공사비 정보의 형식

프로젝트 초기단계에서의 공사비 예측의 신뢰성을 좌우하는 가장 중요한 요소는 데이터 베이스 시스템에 저장할 실적 공사비 자료의 질이다.[4)]

그림 6은 프로젝트 초기단계에서의 공사비 예측업무에 필요한 실적 공사비 정보의 형식에 대해서 도식화 한 것이다.

현재 실적 공사비 정보는 확정적이고 상세한 정보를 이용하지 못하는 프로젝트 초기단계에서 프로젝트 범위와 공사비를 예측하기 위한 아주 중요한 요소임에도 불구하고 실적 공사비 정보의 사용, 편집, 수정, 저장을 효율적으로 하고 있지 못하고 있다. 그 이유는 프로젝트 실적 공사비 정보는 프로젝트 완료 후에 얻어질 수 있는 정보이기 때문에 공사완료 후의 최종 공사비 보고서가 그 프로젝트의 실적 공사비 정보가 되는 것이다.

예를 들면, 프로젝트 기획단계와 설계단계에서는 공사비를 건물 부위별로 산정하여 전체 공사비를 예산한다. 하지만 입찰부터 시공단계 완료까지는 공사 진행에 따라 공종별로 분류하고 자원별로 분류하여 공사비를 산출하고 그 형식에 따라 보고서를 작성하기 때문에 다음 프로

4) Ferry, Douglas J., and Brandon, Peter S., Cost Planning of Buildings, BSP Professional Book, 6thEd.,p 117, 1991.

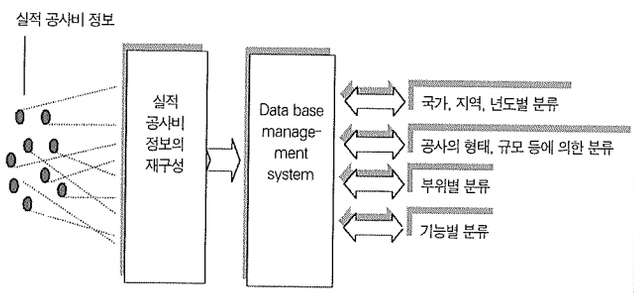

그림 6. 공사비 계획에 필요한 실적 공사비 정보의 형식

젝트에서 설계회사나 견적 전문가가 프로젝트 초기단계에서 공사비를 산출하기 위하여 실적 공사비 정보를 이용하려면 자료를 원하는 형식에 맞추어 다시 편집해야 하는 노력이 필요하다. 프로젝트 초기단계에서 효율적으로 활용될 수 있는 실적 자료 데이터 베이스 구축을 위해서는 다음과 같은 조건들이 선행되어져야 할 것이다.

1) 개별 프로젝트의 실적 자료의 형식이 표준화가 이루어져 회사 데이터베이스 시스템에 저장되어져야 한다.

2) 실적 공사비 정보의 내용은 자료의 내용이 작성자 아닌 다른 이용자가 쉽게 이해할 수 있도록 구성되어져야 한다.

3) 사용자가 원하는 정보를 쉽게 검색할 수 있는 시스템이 되어야 할 것이다. 실적 공사비 정보를 데이터베이스 시스템에 저장할 때 공사비 계획 업무에 요구되는 형식을 고려하여 저장 하여야 한다.

4) 현재 실적 공사비 정보를 표현하는데 있어서 최상위 공사비 정보와 최하위 공사비 정보만을 나타내고 있다. 프로젝트 초기단계에서 실적 공사비 정보로서 이용되기 위해서는 중간 단계의 공사비 정보도 함께 나타나 있어야 한다

5) 외벽 시스템으로 예를 들면 상위 항목인 외벽 시스템 뿐만 아니라 외벽마감, 외부 문, 창 등의 방식으로 하위 단계로 나누어 질 때 그 하위 항목에 대한 공사비 정보도 저장되어 있어야 한다.

6) 또한 부위별 공사비 구성 뿐만 아니라 성능에 관련한 사항도 포함되어 있어야 한다.

4. 공사비 계획 프로세스

본 장에서는 기획단계와 기본설계단계에서 이루어질 수 있는 공사비 계획의 프로세스를 제시하였다.

발주자는 프로젝트 기획 단계부터 자신의 건물을 구성 부위의 공사금액과 성능을 제일 먼저 알고 싶어 할 것이다. 하지만 현재 대부분의 국내 설계회사와 적산회사의 주된 견적업무는 설계완성 도면 이후의 물량산출과 단가 산정에 치우쳐 있는 실정이다. 특히, 프로젝트 기획단계와 기본 설계단계에서의 발주자에 대한 전문적이고, 체계적인 견적 업무와 공사금액과 성능에 대한 합의를 위한 효율적인 의사소통에 대한 업무가 두 전문그룹에서 잘 이루어

지고 있지 않는 실정이다.

프로젝트 공사비를 계획하는 개념은 이미 결정된 설계를 대상으로 공사비를 산정하는(Costing a Design)개념보다는 프로젝트 기획과 설계과정에서 최적의 공사비를 설계하는(Design to Cost)개념의 적극적 역할[5] 이 중요하다. 이런 Design to Cost개념은 단순히 주어진 예산 내에서 프로젝트를 완료한다는 의미 뿐만 아니라 그에 따른 요구 성능까지 함께 만족되어야 한다는 의미이다.

또한 최근의 프로젝트의 진행은 전통적인 D-B-B(Design-Bid-Build)방식과 더불어 설계와 시공이 Fast Tracking방식으로 이루어지는 설계/시공 일괄발주의 형태의 총액 입찰제도에 의해서 많이 시행되고 있는 실정이다. 그러므로 프로젝트 기획단계와 기본설계단계에서의 타당하고 체계적인 공사비 예측은 더욱 요구된다.

그림 7은 프로젝트 초기단계에서의 공사비 계획 프로세스를 도식화 한 것이다.

제시된 공사비 계획 프로세스에서 공사비 산출은 부위별 공사비 산정뿐만 아니라 기능별, 유사 프로젝트와의 공사비 분석 등으로 표현되어진다. 부위별 산출은 건물의 각 구성 요소에 대한 공사비 산출에 대한 내용이며, 기능별 공사비 산출은 건물을 구성하고 있는 각 기능실에 대한 공사비 분석은 프로젝트 기획단계에서부터 가치공학(VE)에 이용될 수 있어 효과적인 프로젝트 공사비 계획을 도모할 수 있을 것이다. 또한 유사 프로젝트와의 공사비 비교 · 분석은 의사결정자로 하여금 공사비를 각 부위별로 재조정 할 경우 타당하게 조정할 수 있는 자료로 제공되어 발주자가 프로젝트 초기단계에서부터 자신의 건물의 공사비 구성을 파악할 수 있게 하여 공사비에 따른 설계를 유도할 수 있다.

5. 결론

최근의 대형 프로젝트 공사비를 합리적으로 계획하기 위해서는 프로젝트 기획과 설계과정에서 "공사비에 맞추어 설계하는(Design to Cost)" 적극적인 개념이 요구되어진다. 이를 위해서는 프로젝트 초기단계에서 발주자의 명확한 프로젝트 범위를 설계자 또는 공사비 전문가가 인식할 필요가 있다. 이에 본 문에서는 개념적이지만 설계자와 공사비 전문가가 적극적으로 공사비 관리에 가담하는 프로젝트 공사비 계획 프로세스를 제안하였다.

향후의 연구에서는 제시한 공사비 계획 프로세스 상의 각 단계별 업무가 실질적일 수 있도록 효과적인 공사비 산정기법 및 전산프로그램과 프로젝트 초기단계에서 유용한 다양한 형태의 공사비 정보의 축적 및 개발이 있어야 할 것으로 판단된다.

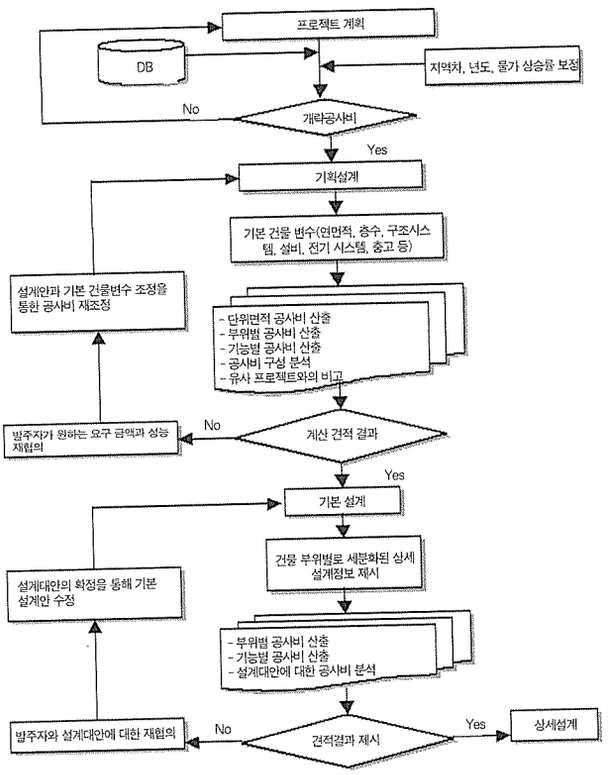

그림 7. 프로젝트 초기단계에서의 공사비 계획 프로세스

5) Brandon, Peter S., Cost versus Quality: a Zero Sum Game?, Construction Management and Economics, Vol. 2, p 111, 1984.