

공공아파트 건설공사의 공간별 공사비분류체계 개발

Development of the Space Cost Breakdown Structure(CBS) for Multi-Family Housing Projects

현 창택* 홍 태 훈** 구 교 진*** 연 희 정**** 문 현 석***** 조 규 만*****

Hyun, Chang-Taek Hong, Tae-hoon Koo, Kyo-Jin Yeon, Hee-Jung Moon, Hyun-Seok Cho, Kyu-Man

요 약

최근 정부의 주택보급정책 강화에 따라 공공아파트 건설공사의 건축공사비에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 현재 공공아파트 공사비내역 구성은 공종별 분류체계로 구성되어 있어, 공공아파트의 건축공사비를 체계적으로 예측하는 것은 현실적으로 많은 문제점을 지니고 있다. 이에 본 연구에서는 공공아파트 프로젝트 기획 및 설계단계에서 좀 더 합리적인 공사비 예측을 위해, 델파이분석(Delphi)기법을 이용하여 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 개발하였다. 공공아파트 공간별 공사비분류체계는 공공아파트의 공간별 특성을 반영하여 주택부문, 주택외부문, 가산부문 등으로 구분하였으며, 각각의 부문을 공간별 해당 부위와 각 세부공종으로 세분화하였다. 또한 구축된 공간별 공사비분류체계에 공공아파트 공사비 내역서를 분석하여 공간별 분류체계의 실용성 및 유효성을 검증하였다.

키워드 : 아파트, 공사비, 공사비분류체계, 델파이분석기법

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 서울시에서는 주택보급정책의 일환으로 공공아파트의 분양가를 공개하는 등 정부는 주택보급정책을 강화하고 있다. 또한 일부 시민단체에서는 아파트 분양가격을 포함한 부동산가격 거품론을 제기하고 있어, 공공아파트 건설공사의 건축공사비에 대한 관심이 높아지고 있다. 따라서 공공아파트 프로젝트의 기획 및 설계단계에서 건축공사비를 적절하게 예측하고 산정할 필요성이 증대되었다(전석환, 최인성 2003).

또한, 프로젝트 초기단계에서 의사결정 시, 가장 중요한 기준

중 하나는 공사비이며, 그렇기 때문에 공사비계획과 설계의사결정 과정의 연계는 매우 필수적이다. 따라서 공사비계획과 설계의사결정과정의 연계성과 발주자와 설계자간의 정보교환의 기준이 되는 공사비분류체계가 필요하다(김기홍 외 2005).

그러나 국내 공사비분류체계는 대부분 공종별 분류체계로 구성이 되어 있어(전재열 2003), 프로젝트 기획 및 설계단계에서 공사비분류체계와 설계단계와의 연계성이 적어 공사비를 예측함에 어려움이 있다(박환표, 이재섭 2004). 또한, 공공아파트의 특성상, 기획 및 설계단계에서 공종별 분류체계를 바탕으로 적정한 분양가를 산정하고, 적정 공사비를 예측하기에는 다소 무리가 있다. 이는 기존의 공공아파트 공사비 내역은 공종별 분류체계를 바탕으로 아파트 단지를 기준으로 내역서가 구성되기 때문에, 실질적으로 단위세대별, 공간별 공사비를 파악하는데 현실적으로 어려움이 많았다. 따라서 본 연구에서는 공공아파트의 공간별 특성을 반영한 공공아파트 공사비를 공간별로 구분하여 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 구축하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 공공건설공사 중 공공아파트 프로젝트 기획 및 설계 단계에서 공사비를 예측할 수 있도록 설계의사결정을 지원하는 공간별 공사비분류체계를 제시하고자 한다. 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 개발하기 위해 국내 건설교통부에서 규

* 종신회원, 서울시립대학교 건축학부 정교수, 공학박사, cthyun@uos.ac.kr
 ** 종신회원, 서울시립대학교 건축학부 조교수, 공학박사(교신저자), hong7@uos.ac.kr
 *** 종신회원, 서울시립대학교 건축학부 부교수, 공학박사, kook@uos.ac.kr
 **** 일반회원, 서울시립대학교 건축공학과 석사과정 yhj820802@hanmail.net
 ***** 일반회원, 서울시립대학교 건축공학과 박사과정 hanulgrim@uos.ac.kr
 ***** 일반회원, 서울시립대학교 건축공학과 박사과정 chokyuman@empal.com

본 연구는 건설교통부 건설교통R&D 정책인프라사업의 연구비 지원에 의한 연구의 일부임. 과제번호 06기반건축A03

정하고 있는 건설공사 표준품셈 분류체계, 실적공사비 적용 공종 및 체계, 건축공사 수량산출 기준, 건축공사 표준시방서 분류 체계 등을 분석하였으며, 국외 북미의 건축공사비분류체계, 유럽 SfB(Samabetskommitten fUr Byggnadsfragor) 계열의 Uniclass(Unified Classification for the Construction Industry), ISO 국제표준 건설정보 분류체계 등을 분석하였다.

우리나라 공공아파트의 주요 발주기관인 A공사와 B공사에서 사용되고 있는 공사비분류체계를 분석하는 등 공공아파트에서 적용하고 있는 공사비분류체계 현황을 파악하였다. 또한, 현재 적용하고 있는 분류체계에서의 실용성 및 적용성을 고려하여 현 시행 중인 분양가상한제 항목들을 최대한 반영하여 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 구축하였다.

이 연구에서는 국내외 분류체계 및 국내적용 현황파악을 통해 개발된 공간별 공사비분류체계가 다소 주관적일 수 있으므로 논리적이고, 객관적이며, 체계적인 분석방법으로써 수 차례에 걸친 피드백(feed-back)을 통해 다수의 전문가 의견을 수렴하는 델파이분석기법을 적용하였다(서울시립대학교 2006). 델파이분석 기법에 있어서 전문가 선정은 매우 중요하다. 따라서, 본 연구에서는 공공아파트 주요 발주기관인 A공사와 B공사, 일반건설업체의 주택건설업과 건설전문업체의 담당자를 전문가로 선정하여 델파이분석 기법을 실시하였다. 또한, 개발된 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 수정·보완하고 사례분석을 통하여 유효성을 검증하였다.

본 연구의 수행절차는 그림1과 같다.

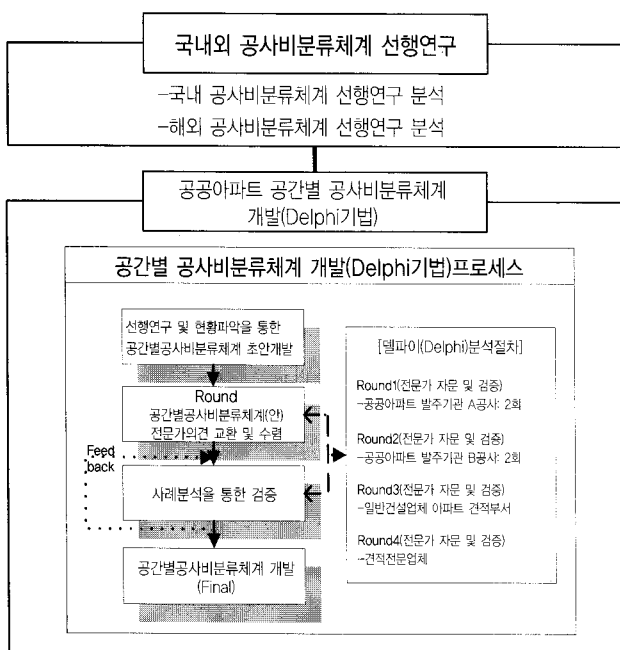


그림 1. 연구흐름도

2. 국내외 공사비분류체계

2.1 국내 공사비분류체계 분석

공공아파트 공사비분류체계 구축에 앞서 건축공사비 산정 시 적용되는 국내에서 규정하고 있는 공사비분류체계를 살펴보았다.

국내의 공사비분류체계로 건설교통부에서 제정한 건설공사 표준품셈 분류체계(한국건설기술연구원 2007a)와 건설교통부에서 발행한 건설공사 실적공사비 적용 공종(한국건설기술연구원 2007b)을 살펴보았으며, 공종별 물량내역서 및 산출내역서를 작성함에 있어 적용기준이 되는 건축공사 수량산출 기준과 건설교통부에서 발행한 건축공사 표준시방서(한국건설기술연구원 2007d)의 공종별 분류체계를 분석하였다.

건설공사 표준품셈 분류체계는 공공기관에서 시행하는 건설공사의 적정한 예정가격을 산정하기 위한 일반적인 기준을 제공하며, 국가 지방자치단체 정부투자기관 및 위 기관의 감독과 승인을 요하는 기관에서는 건설공사 예정가격 산정의 기초로 활용된다(한국건설기술연구원 2007a). 건설공사 실적공사비 적용 공종 및 단가는 실적공사비 적용대상 공종 및 단가에 관한 기준을 제공하며, 국가, 지방자치단체, 정부투자기관 등에서 건설공사의 예정가격 작성을 위한 기초자료로 활용된다(한국건설기술연구원 2007b). 건축공사 수량산출기준은 공종별 목적물 물량내역서 및 산출내역서를 작성함에 있어 적용하여야 할 일반적인 기준을 정하는데 활용된다(한국건설기술연구원 2007c). 건축공사 표준시방서 분류체계는 총칙, 가설공사 등 총 24개로 구분되어 있으며, 각 공사에 있어서 다른 공사와 관련이 있는 사항에 대하여는 각각 그 해당 공사의 기재사항을 준용한다(한국건설기술연구원 2007d).

표 1은 위의 공사비분류체계를 정리한 것이다.

표 1. 국내 공사비 분류체계

구분	적용방법 및 내용	비고
건설공사 표준품셈 분류체계	<ul style="list-style-type: none"> 공사의 예정가격 산정은 본 표준품셈에 따름 보편적이며 일반화된 공종 공법을 기준한 것이며, 현장여건 기후의 특성 및 기타 조건에 따라 조정 적용 건축공사 표준품셈은 제1장 적용기준, 제2장 가설공사 등 총 23장으로 구성 	각 공종 이외, 기계화시공, 기계경비 산정항목이 있음
실적공사비 적용 공종 및 체계	<ul style="list-style-type: none"> 건설공사의 예정가격을 작성함에 있어서 실적공사비에 적용함 본 실적공사비 단가는 개별 공종별 단가정의에 별도의 인공이 없는 한 재료비, 직접노무비, 직접공사경비 등이 포함된 것을 원칙으로 함 공종별 공사비분류체계이며, 일반적으로 제1장 총칙, 제2장 토목공사 실적공사비 적용 단가 등 크게 4부분으로 구분되어 있음 	각 장별 세부공종으로 분류되어 있음

표 1. 국내 공사비 분류체계

구분	적용방법 및 내용	비고
건축공사 수량산출 기준	<ul style="list-style-type: none"> • 본 기준은 건축공사를 구성하는 대표적이고 표준적이며 일반화된 공종을 기준한 것임 • 건설교통부에서 제정한 건축공사 수량산출 기준은 공통공사, 토공사, 지정공사 등 19개 공종으로 구분되어 사용되고 있음 	제잡비대 분류항목에 간접노무비, 경비등 세부 항목 포함
건축공사 표준시방서 분류체계	<ul style="list-style-type: none"> • 건축공사 표준시방서(2007)는 건축공사에 적용하며, 도면, 공사시방서, 현장설명서 및 질의 응답서에 기재된 사항 이외는 이 시방서에 의하여 작성 • 시방서는 대분류, 총칙으로 비롯하여 가설공사 등 총 24개로 구분되어 있음 	대분류에 따라 시공을 고려한 세부적인 중분류로 분류

2.2 해외 공사비분류체계 분석

미국의 CSI(Construction Specification Index)에서 개발된 Masterformat은 일반적으로 자재와 공종 중심으로 구성되어 있어 사업비 관리, 시방서 체계, 프로젝트 관리, 자료정리 등에 있어서 효과적으로 활용되고 있다. 그러나 이는 영국의 분류면형 분류체계(Facet Breakdown)에 비해 표현과 사용목적에 제한 받을 수 있는 한계가 있어, 대안으로 Unifomat이 개발되었다 (Jung and Woo 2004). 유럽 SfB계열의 Uniclass는 기존에 유럽에서 CI/SfB(1968), CAWS (Common Arrangement of Work Sections for Building Works)(1984), CESMM3(Civil Engineering Standard Method of Measurement, third edition) (1964)의 장점들을 취합하여 개발되었으며 (김문환 외 1999), ISO분류체계와의 연계성을 확보하여 CAWS를 비롯한 기타 기존의 분류체계의 특징들을 반영하고 있다. ISO 국제표준 건설정보 분류체계는 건설프로세스 단계에서 발생하는 의사전달의 인터페이스 문제를 효과적으로 해결하며, 건설정보의 통합화의 실현을 통해 정보유통의 기반조성 및 산업정보의 조직을 목표로 한다 (Chua and Godinot 2006).

이상의 내용을 정리하면 표2와 같다.

표 2. 해외 공사비분류체계

구분	적용방법 및 내용	비고
북미의 건축 공사비분류체계	<ul style="list-style-type: none"> • Masterformat의 대안으로 개발되었으며, Masterformat에서 직접적으로 다루지 않는 프로젝트의 경제성 평가 및 설계정보 보고기능 강화, 시설물 관리를 위한 축적된 정보의 일관성 향상, 상세설계, 건설산업 정보 등을 다루고 있음 	
유럽 SfB 계열의 Uniclass	<ul style="list-style-type: none"> • Uniclass는 ISO기준에 부합하는 최초의 표준분류체계로 건설 프로젝트 정보, 견적/원가정보, 시방서, 도서/자료정보를 위한 포괄적인 목적을 가지며, 북미의 경우와 같이 유럽의 공공부문 및 민간부문에서 보편적인 기준으로 활용되고 있음 	

ISO 국제표준 건설정보 분류체계	<ul style="list-style-type: none"> • 본 분류체계는 Uniclass의 15개 파셋 (facet)과 건설정보 분류체계 유사하나, 16개의 파셋을 크게 4개의 범위로 구분 • ISO/TR 14177에서 제시하고 있는 8가지 관점을 세부 분류하여 정보의 특성에 따라 재배열하고 있는 분류체계 	프로젝트 전체 또는 시설별 전체의 생애주기에서 발생하는 각종 정보를 분류
영국의 분류면형분류 (facet Breakdown) 체계	<ul style="list-style-type: none"> • 영국에서 사용되는 분류체계를 통합하기 위하여 만들어진 분류체계로 CI/SfB, CAWS, CESMM3, EPIC 등 4개 주요 스키마를 기반으로 한 분류체계 	

국내외의 건축공사비 분류체계를 살펴본 결과는 다음과 같다.

국내에서 사용되고 있는 건축공사 공사비분류체계는 전반적으로 건축공사의 일반적인 특성을 고려하여 공사를 중심으로 공종별로 분류되어 있었다. 그러나 각 분류체계가 공종별로 구분은 되어있으나 각 분류체계마다 분류기준이 상이하여 분류항목이 다소 차이가 있었다. 해외의 공사비분류체계는 요소 및 부위별로 분류되어 있으며, 건설프로세스 단계에서의 의사소통을 원활히 하기 위해 일정 분류기준을 수립하여 분류체계를 통합하려고 노력해왔다. 해외의 공사비분류체계는 공공아파트와 같은 특정 대상물에 맞춰 구분되어 있지 않았다. 이에 따라, 위의 분류체계를 건축공사 공공아파트의 기획 및 설계단계에서 공사비 예측을 위한 설계의사결정 지원도구로 공사비분류체계를 적용하기에는 난해한 점이 있다.

따라서, 국내외 분류체계 분석결과를 바탕으로 공공아파트의 특성을 반영하면서, 현재 국내에서 적용하고 있는 공종별 분류체계와 호환이 가능한 공사비분류체계의 개발이 필요하다.

3. 공공아파트의 공간별 공사비분류체계 개발방향

3.1 공공아파트 공사비분류체계 적용현황

기존의 공공아파트 공사비분류체계와 호환이 가능한 공사비 분류체계를 개발하기 위하여, 개발에 앞서 현행 공공아파트 공사비분류체계의 적용현황을 살펴보았다.

현재 서울시 분양가상한제 실시에 따라 공공아파트 공사비에 대한 관심이 높아지고 있으며, 정부는 주택보급정책을 위해 분양가상한제의 적용범위를 더욱 확대해가고 있다. 따라서, 서울시 분양가 공개항목이 공공아파트의 주요 발주기관인 A공사와 B공사의 공사비분류체계에서 더욱 많이 고려될 것으로 사료된다.

따라서 이 연구에서는 A공사와 B공사에서 사용되고 있는 공사비분류체계를 분석한 후, 서울시 분양가 공개항목을 살펴보

았다.

A공사의 경우, 공공아파트 전체 단지를 아파트 공간적 특성에 따라 세부 공간별에 따라 아파트, 판매시설, 복지시설, 지하주차장, 기타시설로 구분하였으며, 구분된 공간을 크게 상부공사와 기초공사로 분류하고 단지 전체에 소요되는 항목인 공통가설공사 등은 별도로 구분하였다.

B공사의 경우에도 공공아파트 전체를 아파트와 부속동으로 구분하고 있었으며, A공사와 달리 단지 전체로 산정해야하는 공통가설공사 항목 등은 아파트 부분에 포함시켜 통합적으로 공사비 항목을 구분하였다. 또한 아파트와 부속동 공간에 따른 가설공사, 파일및기초공사 등의 세부공종으로 분류하였다.

표 3은 A공사의 공공아파트 공사비분류체계 일부를 나타낸 것이다.

표 3. A공사 공공아파트 공사비분류체계

구분	아파트	판매시설	복지시설	지하주차장	기타시설	공통 가설공사
상부공사	가설공사	가설공사	가설공사	가설공사	가설공사	공통 가설공사
	철근콘크리트공사	철근콘크리트공사	철근콘크리트공사	철근콘크리트공사	철근콘크리트공사	
	조적공사	조적공사	조적공사	조적공사	조적공사	
	미장공사	미장공사	미장공사	미장공사	미장공사	
	·	·	·	·	·	
상부공사	수장공사					
	단열공사					
	지급자재비					
기초공사	토공사	토공사	토공사	토공사		
	지정공사	지정공사	철근콘크리트공사	철근콘크리트공사		
	철근콘크리트공사	철근콘크리트공사				
	가설공사					

한편, 표 4에서 나타내었듯이, 현재 실시되고 있는 서울시 분양원가 공개항목은 공공아파트 공사비를 택지비, 직접공사비, 간접공사비, 설계비, 감리비, 부대비, 가산비용, 임대주택건설 등을 위한 재투자계정 산입액, 부가가치세, 택지매입원가 등 크게 10가지 항목으로 구분하고 있었다. 직접공사비의 경우, 공공아파트의 공간적 특성을 고려하여 주택부분과 주택외부분으로 고려하였으며, 이를 시민들의 관심사항인 골조공사비, 마감공사비, 조경공사비, 기타공사비 등으로 구분하여 가격수준을 파악할 수 있도록 하였다. 또한, 가산비용 항목을 지하주차장 공사비와 기타가산비용으로 구분하여, m²당 지하주차장 공사비를 파악할 수 있도록 하였다.

표 4. 서울시 분양원가 공개항목 서식

공급	항목 평형	금액	비고 (원/m ²)		
00m ² 형	총계				
	1. 택지비		토지m ² 당 금액별도 표기		
	2. 직접공사비	소계			
		주택 부분	골조공사비		
			마감공사비		주거동 외별 공사비 포함
			기타공사비		
		주택외 부분	조경공사비		
	기타공사비				
	3. 간접공사비				
	4. 설계비				
5. 감리비					
6. 부대비					
7. 가산비용	지하주차장 공사비 기타가산비용				
8. 임대주택건설 등을 위한 재투자계정 산입액					
9. 부가가치세 (국민주택규모 초과)					
10. 택지매입원가			토지m ² 당 금액 별도 표기		

A공사, B공사, 서울시 분양가공개양식 모두 공공아파트를 대상으로한 분류체계로서 모두 공공아파트의 특성을 일부 반영하여 공간별로 구분하였다.

A공사의 경우, 아파트와 세부 부속동으로 공간을 구분하고 이에 따른 지상, 지하공사, 지상공사의 세부 공종으로 분류하였다. B공사는 아파트와 부속동으로 공간을 크게 구분하고, 지상과 지하공사의 별도의 공사 구분 없이 기초및파일공사, 가설공사 등의 주요 공종항목으로 분류하였다.

한편, 서울시 분양원가 공개항목은 택지비를 고려한 분양가 중심으로 구축된 분류항목으로, 아파트 공간적 특성을 반영하여 주택부분, 주택외부분 등으로 구분하였고, 이에 따른 세부공종이 아닌, 골조, 마감 등과 같은 부위별로 분류하였다. 지하공사는 가산비용항목으로 별도로 구분하였다.

3.2 공공아파트 공사비분류체계 개발방향

기존의 국내외 분류체계 및 A, B공사나 서울시의 적용현황을 분석한 결과, 앞서 설명한 공사비분류체계들은 공공아파트의 공간별 특징을 반영하지 못하며, 공종별로 구성된 공사비분류체계는 공공아파트 프로젝트 기획 및 설계단계에서 개략공사비를 예측하고자 할 때 설계의사결정 지원도구로서 적합하지 않았다. 또한 A공사와 B공사에서 사용되고 있는 분류체계는 공종별로

기반하여 공간별로 구분하였으나, 그 분류체계가 프로젝트 기획 및 설계단계에서 사용하기에는 지나치게 상세하거나 체계적이지 못하였다.

서울시 분양가 공개항목은 공공아파트의 공간적 특성을 반영하고 공사비의 큰 비중을 차지하는 직접공사비 항목을 주요항목으로 구분하여 분류하였다. 그러나 현행 공종별 공사비 내역서와 호환되는 기준이 명확하지 않아 공사비를 예측하는데 부적합한 면이 있었다.

따라서 공공아파트 프로젝트 기획 및 설계단계에서 공사비를 예측하기 위해 건축공사 공공아파트 건설공사의 공종별 공사비분류체계를 수용하여 공종별 호환이 가능하고 아파트 공간별 특성을 반영하는 체계적인 공공아파트 공사비 분류체계가 필요하다. 또한 분류체계의 향후 지속적인 적용을 고려한 지속가능성과 실용성의 고려가 필요하다.

4. 공공아파트 공간별 공사비분류체계 개발

앞서 기술한 개발방향에 따라, 연구진은 공종별 분류체계와 부위별 분류체계를 반영한 공공아파트 공간별 공사비분류체계 초안을 개발하였다. 개발한 초안의 타당성 및 객관성을 확보하기 위하여, 델파이기법을 적용하였다. 아파트의 공간별 분류체계 초안은 기획 및 설계단계에서 공사비 예측이 용이하도록 공공아파트의 공간적 특성을 고려하여 크게 주택부문(지상 공공아파트), 주택외 부문(옥외 및 부대복리시설), 가산비용(토공사, 지하주차장 공사 등)으로 구분을 하였다.

주택부문은 골조, 마감, 기타 등 주요 부위로 구분하였다. 주택외부문은 주택부문을 제외한 지상 부분의 조경과 토목부문으로 구분하였으며, 주택부문 및 지하층을 제외한 부대복리시설 등의 건축공사와 설비공사 등을 포함한 기타공사비로 구분하였다. 가산부문은 아파트 전체 지하부분을 기준으로 하여 지하주차장 등을 포함하는 건축부분과 설비부분, 지하의 토목부분으로 분류하였다.

4.1 공간별 공사비분류체계 개발 프로세스

이 연구에서 개발한 공공아파트 공간별 공사비분류체계는 델파이분석기법을 사용하여 전문가 의견수렴과 사례검증을 통해 수정·보완과정을 걸쳐 개발되었다. 한편, 델파이 기법을 적용하기위한 전문가들의 세부적인 현황은 표5와 같다. 선정된 전문가들의 경력은 평균 21.5년이었으며, 전문성과 경력면에서 우수한 전문가들이었다.

표 5. 델파이 참여 전문가 현황

No.	직위	소속	경력	전문분야
1	부장	A공사	28	건축건축팀
2	부장	A공사	23	건축건축팀
3	차장	A공사	20	건축건축팀
4	부장	B공사	25	건축건축팀
5	과장	B공사	21	건축건축팀
6	대리	B공사	12	건축건축팀
7	과장	I건설	15	주택건축팀
8	소장	S건축	28	건축건축

델파이분석은 그림1에서 보듯이 공공아파트 공간별 공사비분류체계 초안을 바탕으로 총 4 Round에 걸쳐 수행되었다. Round 1은 공공아파트 주 발주기관인 A공사의 견적부서 전문가분석을 통해, A공사에서 사용 중인 공사비분류체계와의 호환여부와 유효성등을 분석하였다. Round 2는 Round 1에서의 분류체계를 공공아파트 주 발주기관인 B공사 견적부서 전문가들과 자문을 통하여, 사용 중인 공사비분류체계와의 호환여부 및 전반적인항목들을 검토하였다. Round 3에서는 Round 2에서의 분류체계를 일반건설업체의 주택건축팀의 전문가와의 자문을 통하여, 그들이 사용중인 분류체계와 호환성 및 유효성을 검증하였다. Round 4에서는 Round3의 분류체계를 실제 공사비 견적업무를 수행하는 견적전문업체의 전문가를 대상으로 본 분류체계를 검증 및 보완하고자 하였다. 총 4회의 델파이기법을 적용하여 개발된, 공공아파트 공간별 공사비분류체계는 최종 사례분석을 통하여 분류체계의 실용성 및 유효성을 검증한 후 공공아파트 공간별 공사비분류체계(final)을 도출하였다.

4.2 델파이분석(Delphi)기법 적용 결과

1) Round 1

Round 1은 아파트의 특성을 고려하여 구축된 공간별 공사비 분류체계 초안을 바탕으로 공공아파트의 주요 발주기관인 A공사의 건축건축팀의 전문가를 대상으로 분석을 실시하였다.

Round 1의 델파이분석과정을 통하여 A공사에서 사용되고 있는 공사비분류체계와의 호환성을 고려하여 누락된 항목들을 추가 시켰다. 또한 적절하지 못하게 구분된 항목은 각 항목에 적합하도록 재분류하였다. Round 1에서의 전문가 의견은 사례분석을 통해 검증한 후 분류체계에 반영하였다.

2) Round 2

Round 2에서는 Round 1의 공공아파트 공사비분류체계

(안)을 바탕으로 공공아파트 주요 발주기관인 B공사를 2회 방문하여 B공사의 건축건설팀의 전문가를 대상으로 분석을 실시하였다.

Round 2에서는 Round 1의 분석결과를 토대로 B공사에서 사용되고 있는 공사비분류체계와 비교분석하였다. 이 단계에서는 공사비 분류체계에서 누락된 부분을 추가시켰고, 분류체계를 전반적으로 재검토를 실시하여 공공발주기관에서 사용되고 있는 공사비분류체계를 모두 반영할 수 있도록 하였다. Round 2에서의 전문가 의견은 사례분석을 통해 검증한 후 분류체계에 반영하였다.

3) Round 3

Round 3에서는 Round 2의 공공아파트 공사비분류체계(안)을 바탕으로 일반건설업체 아파트 견적부서를 1회 방문하여 일반건설업체 전문가를 대상으로 분석을 실시하였다.

Round 3에서는 Round 2의 분석결과를 토대로 일반건설업체에서 민간아파트에서 사용되고 있는 공사비분류체계와 비교하여 분석을 실시하였다. 이 단계에서는 공간별 분류체계가 공공아파트 발주기관에만 국한하지 않고 민간아파트에서도 적용 가능하도록 아파트의 공통적 항목을 전반적으로 반영하도록 하였다. Round 3에서의 전문가 의견은 사례분석을 통해 검증한 후 분류체계에 반영하였다.

4) Round 4

Round 4에서는 Round 3의 공공아파트 공사비분류체계(안)을 바탕으로 견적전문업체의 견적업무 전문가를 대상으로 분석을 실시하였다.

Round 4에서는 Round 3의 분석결과를 토대로 공간별 분류체계의 유효성을 검증받고 전반적인 사항을 검토하여 분류체계를 보완하였다. Round 4에서의 전문가 의견은 최종 사례분석을 통해 검증한 후 분류체계에 반영하였다. 4번의 Round를 통한 델파이분석이후 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 개발하였다.

4.3 공공아파트 공간별 공사비분류체계 개발

총 4번의 Round를 통한 델파이분석 실시 후 개발된 공공아파트 공간별 공사비분류체계는 표6에서 보는 것과 같다. 구축된 분류체계는 대분류, 중분류, 세분류, 세부항목으로 4단계의 수준(level of detail)으로 구분하였다. 각 분류항목의 구분수준 및 분류항목을 체계화하기 위해 임의로 각 항목마다 분류코드

(CODE)를 부여하였다. 대분류는 A, B 등의 알파벳 대문자, 중분류는 01, 02 등, 세분류 항목 01, 02 세부항목에도 01, 02의 번호체계를 부여하여 분류체계를 체계화하여 정리하였다. 대분류항목은 주택부문(A), 주택외부문(B), 가산부문(C), 간접비부문(D), 부대비부문(E)로 구분하였다. 중분류는 주택부문의 경우, 건축부문(01)과 설비부문(02), 주택외부문은 조경부문(01), 건축부문(02), 토목부문(03), 설비부문(04), 기타(05) 항목 등으로 구분하였다. 가산부문(C)는 지하공사항목으로 지하부문(01)과 기타부문(02)으로 구분하였고, 지하부문(01)은 다시 건축(01), 전기(02), 정보통신(03), 기계(04), 소방(05), 토목(06)으로 구분하였다. 간접비(D)는 간접노무비(01), 법정비용(02), 일반관리비(03)등으로 구분하였다. 부대비(E)는 분양부문(01), 수탁부문(02), 기타부문(03) 등으로 구분하여 분류하였다.

주택부문(A)의 건축부문(01)은 다시 골조(01), 마감(02), 기타(03)등 부위별로 구분되며, 각 항목에 따라 지정및기초공사(01), 철골 및 용접공사(02)등의 공사 중심의 공종별 분류체계로 세부항목을 구분하여 분류하였다. 세분류는 부위별로 구분하여 기획 및 설계단계에서 아파트 공사비 예측 시, 부위별로 공사비 예측이 가능하도록 하였으며, 세부항목을 공종중심의 분류체계로 구분하여 기존의 공종별 분류체계와 호환이 용이하도록 하였다.

공공아파트 공간별 공사비분류체계는 전체적으로 주택부문과 주택외부문, 가산부문 등의 공간별로 구분하여 아파트의 특성을 반영하면서 각 항목에 따른 세분류 및 세부항목분류를 통해 기존의 건축공사 공사비분류체계와의 호환성도 함께 고려하였다

표 6. 공공아파트 공간별 분류체계

공간별 공사비 항목				분류코드
대분류	중분류	세분류	세부항목	(CODE)
주택부문	A	1	지정 및 기초공사	01 A010101
			철골 및 용접공사	02 A010102
			철근 CON'C공사 (작업부산물)	03 A010103
			조적공사(조적,블럭)	04 A010104
			미장공사	01 A010201
			방수방습공사	02 A010202
	2	목공사	03 A010203	
		내부경량칸막이공사	04 A010204	
		가구공사	05 A010205	
		금속공사	06 A010206	
		지붕 및 환통공사	07 A010207	
		창호공사(주동)	08 A010208	
		창호공사(발코니)	09 A010209	
		유리공사	10 A010210	
타일공사	11 A010211			
돌공사	12 A010212			
도장공사	13 A010213			
수장공사	14 A010214			

표 6. 공공아파트 공간별 분류체계(계속)

공간별 공사비 항목					분류코드 (CODE)						
대분류	중분류	세분류	세부항목								
주택부문	A	건축부문	01	마감	02	잡공사	15	A010215			
				기타	03			공동가설공사	01	A010301	
							가설공사	02	A010302		
							골재비 및 운반비	03	A010303		
					폐기물처리비	04	A010304				
			품질관리비(건축)	05	A010305						
	02	옥내	01			전기공사	01	A020101			
						기계공사	02	A020102			
						정보통신공사	03	A020103			
						소화설비(기계)	04	A020104			
						자동탐지설비(전기)	05	A020105			
	B	조경부문	01	단지 조경	01			식재공사	01	B030101	
								시설물공사	02	B030102	
								포장공사	03	B030103	
								부대공사	04	B030104	
02		부대복 리시설	01			관리동	01	B030201			
						경비실	02	B030202			
						근생시설	03	B030203			
						발전기실	04	B030204			
03		일반토목 (아파트, 상가)	02			토공사(운반비 포함)	01	B030301			
						일반토목(상가)	03	B030302			
						우·오수공사	03	B030303			
						공동구공사	04	B030304			
						주요자재대	05	B030305			
04		부대복 리시설	01			관리동 기계공사	01	B040101			
						경비실 기계공사	02	B040102			
					근생시설 기계공사	03	B040103				
					관리동 전기공사	04	B040104				
					경비실 전기공사	05	B040105				
					근생시설 전기공사	06	B040106				
05	옥외 설비	01			옥외기계공사	01	B050101				
					옥외전기공사	02	B050102				
					소방공사	02	B050201				
		품질	03	품질관리비(토목)	01	B050301					
C	지하부문	01	건축	01			지하주차장	01	C010101		
							피트층	02	C010102		
					전기	02	전기공사	01	C010201		
					정보통신	03	정보통신공사	01	C010301		
					기계	04	기계공사	01	C010401		
					소방	05	소방공사	01	C010501		
					토목	06			토공사	01	C010601
							토류벽체공사	02	C010602		
							가시설공사	03	C010603		
							एस양카공사	04	C010604		
					계측공사	05	C010605				
					주요자재대	06	C010606				
	02	기타부문	01			시설물	01	법정최소면적을 초과시설	01	C030101	
						인증	02	친환경 예비인증	01	C030201	
	01	간접비 부문	01			간접노무비	01	간접노무비	01	D010101	
					법정비용	02	산재보험료, 안전관리비 등	01	D010201		

표 6. 공공아파트 공간별 분류체계(계속)

공간별 공사비 항목					분류코드 (CODE)					
대분류	중분류	세분류	세부항목							
간접비 부문	D	간접비 부문	01	일반 관리비 등	03			일반관리비	01	D010301
								이윤	02	D010302
			04	부대 비용	04			손해보험료	03	D010303
								세금 및 기타	01	D010401
					발주처 소요비용	02	D010402			
부대비 부문	E	분양부문	01	분양비용	01			분양관련비용	01	E010101
								토목	01	시수도 인입공사
		수탁부문	02	기계	02			도시가스 인입공사	01	E020201
								지역난방 인입공사	02	E020202
	03	기타부문	03	등기	01			사전인입공사	01	E020301
								기타	02	보존등기비용
						기타비용	01	E030201		

4.4 사례분석 및 검증

공공아파트 건설공사의 공간별 공사비 분류체계를 바탕으로 공공아파트의 주요 발주기관인 B공사의 공공아파트 00지구 10개의 단지를 분석하였다.

분석한 00지구의 10개 사례는 모두 설계시공분리방식이며, 총액계약방식으로 수행되었다. 또한 실적공사비에 의해 예정가격이 산정되었으며 같은지구의 단지로 지역은 모두 동일한 프로젝트이다.

표7은 기존의 분류체계와 공간별 분류체계에 따른 공사비 분석을 비교하여 나타낸 것이다. 표7에서 볼 수 있듯이, 각 공사비 내역을 공간별 공사비분류체제로 분석한 결과, 공사비 내역 중 하나의 항목도 누락됨 없이 분개되어 총 공사금액이 10개 사례 모두 일치함을 확인할 수 있었다. 또한, 공간별 공사비분류체계 세부항목이 세부공종별로 구분되어있어 공사비내역을 본 분류체제로 분개하는데 어려움은 없었다.

표 7. 기존 분류체계와 공간별 분류체계의 사례분석

사례명	기존의 분류체계		공간별 분류체계		비고	
	구분	금액	구분	금액		
00지구 10단지	공공 아파트 공사비	건축	65,448,584,000	공공 아파트 공사비	주택부문	72,159,177,736
		기계	12,347,066,000		주택외부문	4,638,144,330
		전기/통신	8,051,428,363		가산부문	10,985,564,959
		토목	3,891,235,000		간접비부문	4,139,220,438
		조경	2,655,000,000		부대비부문	471,205,898
		총공사비	92,393,313,363		총공사비	92,393,313,363

공공아파트 공간별 공사비분류체계 사례분석결과, 주택부문, 주택외부문, 가산부문 등 각 공간에 따른 공사비 비율 경향을 확인할 수 있었으며, 그 이하 중분류, 세분류, 세부항목에 따른 각각의 공사비 비율 경향을 확인할 수 있었다.

주택부분의 경우, 전체 공사비의 대체로 75~85%의 금액 비율을 차지하고 있었으며, 주택부분의 건축부분에서 골조와 마감이 각각 25~28%, 23~28%의 금액비율을 차지하는 것으로 분석되었다. 이를 통하여 공공아파트 공사비에서 건축부분의 골조와 마감부분이 가장 많은 금액비율을 차지하고 있음을 확인할 수 있었다. 주택외부분은 전체 공사비의 2~6.5%의 적은 금액비율을 차지하고 있었으며, 가산부분의 경우 약 15.5~18.5%의 금액비율을 나타내었다.

아래의 표 8은 공공아파트 공사비 내역서 사례분석을 통해 공공아파트 공간별 공사비분류체계의 항목별 공사비 구성비율을 나타낸 표의 일부이다.

표8. 00지구 4단지 공사비분류체계 적용사례

공간별 공사비 항목				00지구 4단지						
대분류	중분류	세분류	세부항목	합계	세부항목 구성비	중분류 구성비	대분류 구성비			
주택 부분 A	건축 부분	01	지정 및 기초공사	01	66,239,281	2.48%	26.79 %	83.09 %		
			철골 및 용접공사	02	-	0.00%				
			철근 CONC 공사 (작업부산물)	03	611,816,723	22.94%				
			조적공사 (조적, 블록)	04	36,344,279	1.36%				
			미장공사	01	65,100,335	2.44%				
			방수방습 공사	02	27,532,695	1.03%				
			목공사	03	11,046,146	0.41%				
			내부경량 칸막이공사	04	-	0.00%				
			가구공사	05	81,043,600	3.04%				
			금속공사	06	73,176,455	2.74%				
			지붕 및 홀통공사	07	7,860,562	0.29%				
			청호공사 (주동)	08	93,836,638	3.52%				
			창호공사 (발코니)	09	70,147,117	2.63%				
			유리공사	10	28,307,079	1.06%				
			타일공사	11	41,504,051	1.56%				
		돌공사	12	20,475,459	0.77%					
		도장공사	13	25,076,934	0.94%					
		수장공사	14	126,250,926	4.73%					
		잡공사	15	1,550,895	0.06%					
		02	마감	기타	03	117,706,439	4.41%		18.86 %	
				공통가설 공사	01	257,101,440	9.64%			
				가설공사	02	84,988,510	3.19%			
				골재비 및 운반비	03	117,706,439	4.41%			
				폐기물 처리비	04	33,394,032	1.25%			
				품질관리비 (건축)	05	9,844,850	0.37%			
		02	옥내	01	전기공사	01	146,126,789		5.48%	12.21 %
					기계공사	02	48,037,644		1.80%	

표8. 00지구 4단지 공사비분류체계 적용사례(계속)

공간별 공사비 항목				00지구 4단지								
대분류	중분류	세분류	세부항목	합계	세부항목 구성비	중분류 구성비	대분류 구성비					
주택 부분	A	설비 부분	02	옥내	01	정보통신 공사	03	98,951,267	3.71%	12.21%	12.21%	83.09 %
						소화설비 (기계)	04	13,739,915	0.52%			
						자동탐지 설비(전기)	05	18,883,348	0.71%			

주) 본 사례에서는 「철골 및 용접공사, 「내부경량칸막이공사」가 적용되지 않았음

5. 결론 및 향후 연구과제

국내에서 적용하고 있는 건축공사비분류체계는 대부분 공종별 분류체계로 구성되어 있으며, 국외에서 적용하고 있는 건축공사비분류체계는 설계의사소통에 중점을 둔 요소별 분류체계로 구성되어 있다. 따라서 공종별 분류체계 및 요소별 분류체계는 공공아파트의 공간별 특성을 반영하여 적절한 공사비를 산정하기 위해 설계결정을 해야 하는 기획 및 설계단계에서 활용되기에는 다소 무리가 있다. 한편, 공공아파트 주요 발주기관인 A공사와 B공사에서 활용되고 있는 공사비분류체계는 구분의 기준이 체계적이지 못하고, 기획 및 설계단계에서 활용되기에는 지나치게 상세화하였다. 서울시 분양원이 공개양식의 경우, 공공아파트의 공간적 특성을 반영하고 공사비의 큰 비중을 차지하는 직접공사비 항목을 주요항목으로 구분하여 분류하고 있으나, 현 공종별로 적용되고 있는 공사비 내역서와 호환되는 기준이 명확하지 않아 공사비를 예측하는데 부적합한 면이 있다.

따라서 이 연구에서는 공공아파트의 특성을 반영하며 현재 규정하고 있는 공종별 공사비분류체계와의 호환성을 고려하고, 향후 지속적으로 적용가능한 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 개발하였다. 개발된 공공아파트 공간별 공사비분류체계는 크게 주택부분, 주택외부분, 가산부분, 간접비부분과 부대비부분 등의 대분류항목과 이에 따른 중분류, 세분류, 세부항목으로 수준(level of detail)을 구분하였다.

이 연구에서 개발한 공공아파트 공간별 공사비분류체계는 4번의 Round를 통해 전문가 자문의견을 반영하고 사례검증을 통한 델파이분석기법을 사용하였으며, 최종 검증을 통하여 본 분류체계의 실용성과 유효성을 확인하였다. 공공아파트를 발주하는 주요발주기관의 공사비분류체계 현황을 파악 후, 국내 공종별 공사비분류체계와 해외 부위별 공사비분류체계를 분석하여 공간별 공사비분류체계 초안을 개발하였다. 델파이분석은 앞서 개발한 공간별 공사비 분류체계 초안을 바탕으로 1Round 분석을 실시하였다. 1Round 분석결과를 바탕으로 공공아파트공사

비분류체계 초안을 6회의 전문기관의 자문과 3회의 사례 검증을 통하여 수정·보완하는 등 2, 3, 4 Round의 델파이분석과정을 통하여 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 개발하였다.

또한, 델파이분석 과정을 거쳐 수정·보완되어 개발된 공공아파트 공간별 공사비분류체계는 B공사의 공공아파트 00지구 10개 단지의 공사비 내역서를 분석하였다. 사례분석을 통해 공종별 공사비분류체계와의 호환여부와 공공아파트의 공간별 공사비 금액비율 현황을 파악하였고, 공공아파트 공간별 공사비분류체계의 유효성 및 실용성을 검증하였다.

공공아파트 공간별 공사비분류체계는 공공아파트 프로젝트 기획 및 설계단계에서 주택부문, 주택외부문, 가산부문에 따른 공간별 공사비 금액과 각 공간에 따른 부위별, 세부항목별 공사비 예측이 가능하다.

향후, 공공아파트 공종별 공사비분류체계와 공간별 공사비분류체계로의 호환기준을 좀 더 명확히 규정해 나간다면, 본 연구에서 개발한 공공아파트 공간별 공사비분류체계를 지속적으로 적용할 수 있으며, 공공아파트 공사비를 계획하는 기획 및 설계 단계에서 공공아파트의 건축 공사비를 좀 더 체계적이고 적절하게 예측하고 계획하는 설계의사결정 지원도구로서 사용될 것으로 판단된다.

적공사비 적용 공종 및 단가, 건설교통부

9. 한국건설기술연구원(2007)c. 건축공사 수량산출기준지침서, 건설교통부

10. 한국건설기술연구원(2007)d. 건축공사 표준시방서, 건설교통부

11. Chua, D., and Godinot, M. (2006). "Use of a WBS Matrix to Improve Interface Management in Projects", Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 132(1), pp.67-79

12. Jung, Y., and Woo, S. (2004). "Flexible Work Breakdown Structure for Integrated Cost and Schedule Control", Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 130(5), pp.616-625

논문제출일: 2007.06.29

심사완료일: 2007.09.14

참고문헌

1. 김기홍, 박찬식, 장선호 (2005). "고층 사무소건축의 공사비계획을 위한 웹 기반 개선전적 프로그램", 한국건설관리학회논문집, 한국건설관리학회, 6(2), pp.69-77
2. 김문한 외 공저 (1999). 건설경영공학, 기문당
3. 박환표, 이재섭 (2004). "건설정보 분류체계 활용도 측정을 통한 분류체계 활성화 방안", 한국건설관리학회논문집, 한국건설관리학회, 5(6), pp.90-100
4. 서울시립대학교 (2006), 터키공사방식의 성과평가에 관한 연구, 건설교통부
5. 전석한, 최인성 (2003). "실적공사비 산정시스템에 관한 연구 - 공동주택을 중심으로-", 한국건축시공학회논문집, 한국건축시공학회, 5(1), pp.111-121
6. 전재열 (2003). "실적자료 분석에 의한 적정 공사비 산정방법의 전산화 알고리즘 구축에 관한 연구", 한국건설관리학회논문집, 한국건설관리학회, 4(4), pp.192-200
7. 한국건설기술연구원(2007)a. 2007 건축공사 표준품셈, 건설교통부
8. 한국건설기술연구원(2007)b. 2007년 상반기 건설공사 실

Abstract

As the government has enforced recently the policies on the distribution of the housing, the construction cost of multi-family housing projects has increasingly become very sensitive and political issue. However, it is difficult to predict the construction cost in planning and design phase of the project because the Bill of Quantity of the multi-family housing projects was composed of breakdown structure based on each work package.

To predict the construction cost in planning and design phase for multi-family housing projects in more effective and reasonable way, this study developed the cost breakdown structure based on spaces using Delphi method. The Cost Breakdown Structure (CBS) based on spaces for multi-family housing projects basically consists of three parts: (i) Building part; (ii) Non-building part; and (iii) Additional part. The characteristics of spaces in multi-family housing projects are fully taken into consideration. Then these three parts were subdivided into work packages in terms of work tasks. Additionally, the usefulness and effectiveness of Space CBS in this paper were validated by analyzing the BOQs of several collected sample projects and matching with Space CBS afterwards.

Keywords : Multi-Family housing, Construction Cost, Space Cost Breakdown Structure, Delphi Method
