

# 공동주택의 표준자재 범용화를 위한 정보요소의 연계 및 개발방안 연구

## Study on the Linking Method of Information Factors in order to use in wide of Standard Material into Apartment Housing Construction.

박근수\*                      임석호\*\*  
Park, Geun Soo      Lim, Seok Ho

### Abstract

This study is under doing to suggest application manual using assembling reference plane design & standard finish material basis upon material classification code as a tool of a linkage between building design and construction standarization in order to enlarge the applicability of house building material that is produced by the module plant. We can say the goal of building standardization intend not only the improvement of construction productibility but also guarantee of subsequent performance through automatization basis upon informatization of building design. For a etablisning of this condition, it is necessary to link the standardization's result of material--design--construction field. According to this neccessity, we are going to suggest information factor that can make relative business manager easily approach to the standardization practical task.

Keywords : information factor, material classification code, assembling reference plane, standard finish material, total management system of standardization

주 요 어 : 정보화 연계요소, 자재분류코드, 조립기준면, 표준마감재, 표준화 종합관리시스템

### 1. 서론

#### 1.1 연구배경 및 목적

전세계적으로 온실가스 감축을 위한 실천과제로서 ‘지속가능한 개발’이 중요한 이슈로 등장한 가운데, 국내 온실가스 배출량의 30%를 차지하는 건설분야의 경우, 2013년부터 온실가스 의무감축대상국으로 편입될 예정인 우리나라가 국제적인 CO2 배출권 거래시장(CDM)체제에서 살아남기 위해서도 건설산업을 자원순환형으로 체질화시키기 위한 기술개발이 어느때보다도 절실한 상황이다.

자원순환형 건설은 자재의 사용에서 폐기에 이르는 순환주기를 최대로 연장하여 환경부하를 줄일 수 있는 건설체제를 의미하는 것으로서, 재사용(reuse)이 가능한 구조체를 기반으로 표준화(모듈생산)된 자재를 조립·해체용이한 방법으로 설계·시공하고 유지관리 단계에서 배출된 노후 폐자재를 재활용(recycle)할 수 있는 여건을 조성하면 최종적으로 토양에 매립될 폐자재의 배출저감(reduce)으로 이어지는 메카니즘의 구축을 전제로 한다.

이러한 메카니즘의 구축은 규격자재·부품생산의 정보화와 공정조율(Job Coordination)에 의한 현장시공의 체계화, 유지관리·철거단계에서의 교체자재의 훼손을 최소화할

수 있는 구법을 기반으로 하는 건축생산체제를 필요로 한다. 이를 가능하게 하는 조건중의 하나가 자재·설계·시공이 하나로 연계된 표준화이므로 본 연구에서는 건축물 표준화 성과를 온라인에서 연계할 수 있는 정보요소를 자재·설계·시공표준화의 각 분야에서 제시할 필요가 있다.

#### 1.2 연구목표 및 주요내용

본 연구는 전자재 통합정보데이터베이스를 메인서버로 삼아 전자재 표준화의 성과를 온라인(on-line)상에서 업로드하고 설계와 시공, 그리고 유지관리 단계에서 다운로드하여 활용할 수 있는 정보요소를 제시하는데 목표를 둔다. 자재-설계-시공관련 정보요소의 온라인화가 이루어지게 되면, 건설실무자가 건축물의 용도와 주요 공구법별로 설계-시공-자재의 표준화를 집대성하는 건설자재 종합카탈로그를 활용할 수 있기 때문에 표준화의 실무정착도 빨라질 것으로 판단된다. 이를 달성하기 위해 본 연구에서는 건축표준화 종합관리시스템을 중심축으로 하여 표준화 성과를 온라인상에서 연계하는 주요수단으로서, ①자재생산자가 생산한 모듈자재·부품을 업로드하고 사용자(설계/시공)가 검색할 수 있는 목록인 자재분류코드의 설정, ② 설계표준화에서는 자재표준화와 시공표준화를 연계하는 조립기준면 기준 및 자재상세디테일의 제시, ③시공표준화에서는 자재간 접합부위의 틈새를 처리하는 표준마무리재를 제시하기로 한다.

\* 정희원(주저자), 한국건설기술연구원, 건축도시연구실 선임연구원

\*\* 정희원(교신저자), 한국건설기술연구원, 건축도시연구실 책임연구원  
본 연구는 건설교통부 건설기반기술 연구개발사업의 연구비지원(06)건설자재표준화 연구단(06)에 의해 수행된 결과의 일부임 (과제번호: 06기반기술 02)

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 건축표준화 종합관리시스템의 구성

표준화의 실무정착을 위한 토대가 될 건축표준화의 종합관리시스템은 자재·설계·시공분야에서 도출한 건축표준화의 성과를 정보화하여 건설실무자가 표준화 업무를 쉽게 이해하고 추진할 수 있도록 하기 위한 연구개발프로세스라고 말할 수 있다. <표1>의 왼쪽은 7단계로 구성되어 있는 종합관리시스템으로서, 자재-설계-시공표준화의 성과를 연계시켜서 표준화 업무를 추진해가는 프로세스를 나타낸 것이고, 오른쪽으로 파생된 4개 요소는 이러한 프로세스를 작동하는데 필요한 핵심 정보화 연계요소를 나타낸 것이다. 이러한 맥락에서 종합관리시스템은 정부가 정책적으로 추진해왔던 표준화 성과를 실무차원에서 활용하기 위한 실용화 추진메뉴얼이라고 할 수 있다.

준면은 자재표준화에서 시공표준화로 이어지도록 설계표준화<sup>1)</sup> 분야에서 마련한 연결고리가 된다. 건축구성체를 조립할 때 기준이 될 위치를 표시하는 면을 **조립기준면**이라고 할때 이 면은 건축물을 이루는 모든 구성체의 조립위치의 기준이 되고 조립정밀도 및 오차의 측정점<sup>2)</sup>이 된다.

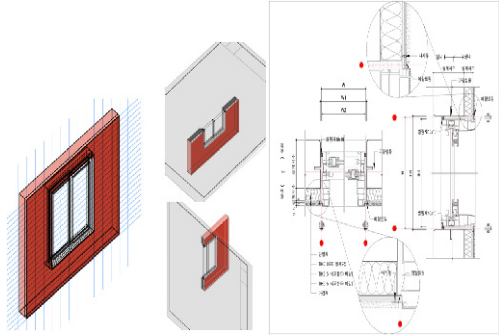


그림1 벽체와 창호에 대한 영역기준 및 조립기준면 표시

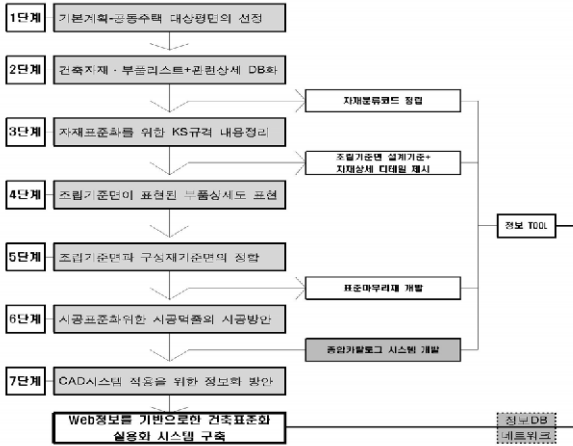


표1. 표준화 통합관리시스템의 구성단계

## 2.2 정보화 연계요소의 역할

### (1) 종합카탈로그의 구성요소인 자재분류체계

건축물 표준화시스템을 구축하는데 선행되어야 할 것은 건설자재의 목록화에 해당하는 분류코드체계를 수립하는 것이다. 종합카탈로그의 목록이 될 자재분류체계는 공동주택의 평면·단면에 설정된 조립기준면에 맞추어 설치될 건축자재·부품을 공간부위(바닥/벽체/천정/부품)→세부공간부위(접합부 등)→접합부위별 자재에 대한 특성정보 등의 위계(대분류·중분류·상세분류)로 이루어지게 된다. 이러한 분류체계를 이용하여 자재생산업체가 자사에서 생산한 건축자재 및 부품의 주요 제품 상세정보를 정보DB코드에 맞추어 온라인망에 Up-load하면 설계자는 표준화 설계시에 시공의 자재를 선택적으로 검색할 수 있게 된다.

### (2) 조립기준면 및 자재 상세디테일

표준화 자재를 사용한 접합부 설계기준에서 시공(구성체의 설치)여유를 반영한 조립기준면의 역할을 빼놓는다면 시공표준화를 생각할 수 없다. 이러한 이유에서 조립기

다시말하면, 조립기준면은 전체 건축물의 구성체 위치관계나 치수관계를 일정한 법칙에 의하여 조정하기 위한 역할을 하는 것이다. **실제로** 정보DB를 이용하여 공동주택을 설계하고자 할 때, 설계자가 조립기준면을 기준으로 영역화된 공간에 Web상의 통합정보 DB에서 불러낸 자재분류코드의 해당부품을 위치시키면 벽체와 창호의 유기적 관계를 활용하여 자동적으로 벽량이나 적산의 개념을 도면에 표현할 수 있으며, 조립기준면의 위치를 이동하면, 여기에 연동된 자재와 시공요소가 자동적으로 변환되어 표현할 수 있게 된다.

### (3) 접합부 시공표준화를 위한 표준마무리재

MC설계에서는 조립기준면간의 치수(모듈호칭치수)로부터 틈이라는 일종의 완충공간을 마련하고, 시공단계에서는 일정한 범위에서 유연성 있는 치수로 시공될 수 있는 표준마무리재를 활용함으로써 보조재를 규격화할 수 있다<sup>3)</sup>. 표준화 시공단계에서 표준마무리재를 적용하는 경우는 시공오차 한계범위만큼의 틈이 발생할 때로서, 예를 들면 창틀과 조립기준면 사이에 설정된 틈새에 석고플라스터 등을 이용하여 충진시켜 마감하는 방법과 창선 및 분선과 같은 보조재료를 이용하여 마감면을 보완하는 방법을 생각할 수 있다 <그림2 참조>.

이러한 경우에 설계자는 정보데이터베이스에 등록된 자

- 1) 설계의 표준화는 치수와 방법에 관한 것으로 모듈정합(Modular Coordination: 이하 MC로 통칭)을 기반으로 한다. 모듈정합(MC)에서는 건축공간이나 구성체의 치수 및 위치를 지정하는 근거가 필요한데 이의 근거체계로서 기준면이라는 것을 설정하게 된다.
- 2) 오차에는 제작오차(공장생산시 발생하는 구성체의 실제치수와 제작치수의 차이)와 위치오차(현장에서 조립공정시 발생하는 제작치수와 조립기준면과의 거리차이)가 있다.
- 3) 공동주택의 표준화 시공지침 개발연구(1998.6), 건설교통부, 한국건설기술연구원, p17~18 참조

재분류코드를 활용하여 3차원 설계프로그램에서 표준마무리재의 형태와 물성에 따른 시공효과를 가상적으로 검토하면서 선택·적용할 수 있게 된다.

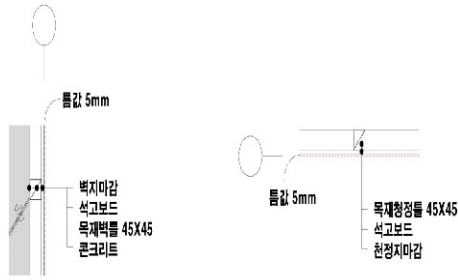


그림2. 표준마무리재의 적용개념

### 3. 정보화 연계요소의 개발방안

#### 3.1 자재분류체계의 개발

본 연구에서는 자재분류체계를 수립하기 위해 첫 번째 단계로 자재 및 부품을 대상으로 이를 공동주택 전용공간의 전체 표준화의 대상으로 선정하고 이 가운데서 표준화의 효과를 기대할 수 있는 자재와 부품을 선정하였다. 두 번째 단계로 공동주택의 전용공간을 구성하는 거실과 침실/주방/욕실과 현관을 구분하여 여기에서 시공되는 구조체 및 자재/부품의 접합경우수를 정리하였다. 특히 공동주택의 전용공간(분양면적 32평형 기준)에서는 총 255개소의 부품 및 자재 접합부위가 있지만 본 연구에서는 전용공간에서의 구성재를 크게 건축과 전기, 기계로 구분할 수 있다. 이를 더욱 세분화하면 건축 부분은 창호와 마감재로 구분되며, 마감재는 석고보드, 커튼박스, 몰딩, 단열재, 타일 등으로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 향후 건축자재 및 부품의 주요 제품 상세와 접합부 상세 그리고 관련 설계 정보를 주요 내용으로 이를 DB화하여 설계와 자재 및 시공을 종합적으로 연계시킨 표준화 종합관리시스템에 반영해나갈 필요가 있다.



그림3. 자재 및 부품의 DB를 위한 구성체계

#### 3.2 조립기준면 설정 및 상세디테일의 개발

##### (1) 조립기준면의 설정

조립기준면은 구성재 상호간 또는 구성재가 위치하는 공간에 설정하는 기준면으로서 공간에 조립되는 구성재의 위치(영역)를 지정하는 역할을 한다. 일반적으로 모듈정합(Modular Coordination:MC)설계에서 조립기준면과 구성재

기준면간의 관계는 구성재 기준면을 조립기준면에 일치시켜서 배치하는 것으로 설명할 수 있다. 이는 조립기준면이 CAD 프로그램에서는 가상적인 그리드(grid)의 역할을 하고 시공표준화 작업에서 먹줄로 표시되면 여기에 맞추어 자재를 설치하는 것인데, 설계단계에서 자재·부품에 설정된 구성재 기준면을 공간에 설정된 조립기준면에 일치시켜서 표현함으로써 표준자재의 설치과정에서는 현장실측·절단의 수고를 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

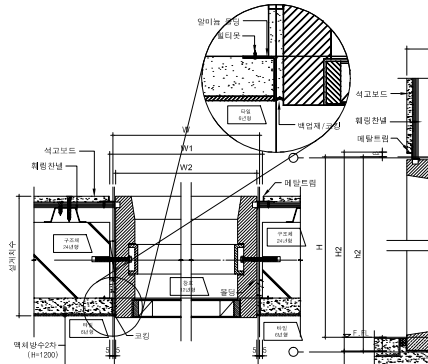


그림4. 창호의 설계표준화를 위한 조립기준면의 설정

<그림4>는 공동주택의 창호부위에 설정한 조립기준면을 예시한 것으로 창호의 표준모듈호칭치수에 맞추어 조립기준면을 설정하고 그 좌우로 일정한 틈을 설정한 후 구조체와 창호가 시공된다. 이때 창호부위의 조립기준면은 수평계획모듈로부터 설정된 조립기준면과 반드시 일치되어야 한다. 본 연구에서는 이러한 역할에 맞는 조립기준면을 설정하는 방법으로 공간별 계획모듈과 주요구성재의 조립기준면 설정원칙4)에 맞추어 3개의 서브시스템(구조·외장·내장)의 기준면을 설정한 후 구체의 시공오차와 구성재 설치에 필요한 시공여유를 더한 틈값을 제시함으로써 모듈치수에 맞추어 공장생산된 표준자재에 대하여 공간적 영역성을 확보하는 근거를 마련하였다. 다만 여기서 향후 보완할 사항이라면, 틈값을 이루는 구체의 시공오차와 구성재의 시공여유치에 대하여 건설업체와 자재생산업체의 현장실사를 통하여 시공수준에 맞는 등급별 오차 및 여유범위를 도출해나가야 할 것이다.

##### (2) 자재상세디테일

자재상세디테일은 공간내의 조립기준면에 일치시켜서 구성재 기준면을 표시한다는 점에서 구성재 자체만을 나타냈던 기존의 자재상세 디테일과는 차이가 있다. 본 연구에서 제시할 자재상세디테일은 자재생산업체가 자사의 주택 부품을 설계할 때 진형이 되는 모델로서, <그림5>와 같이

4) 공동주택 건축자재 표준화를 위한 실용화시스템 개발연구(2차년도), 한국건설기술연구원, 2008, p66~74

구성재(또는 주택부품)를 조립기준면에 맞추어 설치할 때 구성재 기준면에 제작치수와 시공여유를 표시하게 된다.

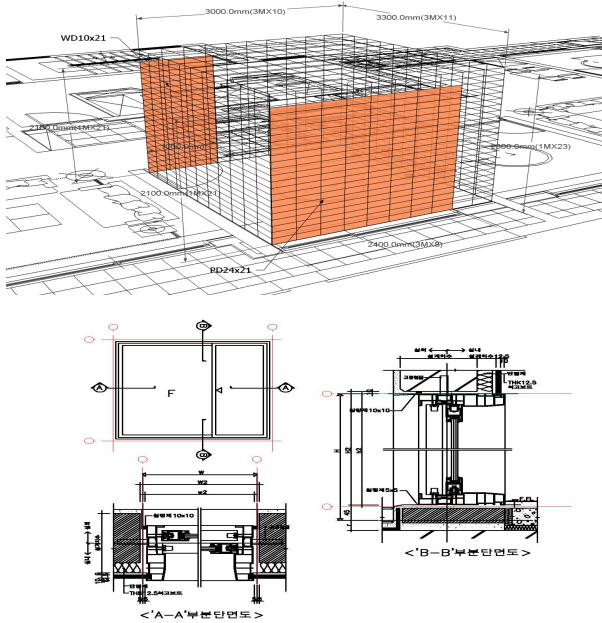


그림5. 상호 PD24x21에 대한 자재상세디테일의 예시

자재생산업체는 이러한 자재상세디테일 모델에 맞추어 자재를 설계·생산하고, 생산된 자재의 분류코드를 자재통합정보데이터 베이스에 업로드(Up-load)함으로써 실무 적용을 위한 기반을 마련하게 되는 것이다. 더 나아가 시공단계에서 규격재와 구체사이의 틈새를 메우는 표준마무리재까지 설계프로그램을 통해 선택하게 되면, 자재생산업체로서는 현장에서의 실측·절단을 동반하는 이형재를 준비할 필요가 없다고 판단된다.

### 3.3 표준마무리재의 개발

기능적인 측면에서 표준마무리재란 시공오차, 시공여유의 함으로 산정되는 이상의 틈을 일정한 범위에서 유연성 있는 치수로 마무리할 수 있는 것으로, 현재의 마무리재는 접합의 기능만을 의미하지만 표준마무리재는 이밖에도 시공오차의 처리 등 치수의 개념도 포함하고 있다. 시공표준화에서 표준마무리재는 일반적으로 ①구조체와 자재, ②구조체와 부품, ③부품과 부품 등이 상호접합되는 부위에서 조립기준면과 실체면을 접합마무리하는 재료이다.

그러나 엄격히 말하면, 표준마무리재는 마감재를 포함한 실체면과 조립기준면간의 틈을 미장재나 마감재 등으로 전체 벽면적을 모두 채운다는 개념이 아니라, 조립기준면을 기준으로 상호 접합되는 부위(모서리 부분)만을 처리하는 것이다. 이러한 측면에서 미장모르티나 셀프레벨링재와 표준마무리재는 상이한 것이며, 표준마무리재는 공동주택 각 부분에서 시공되는 자재와 부품의 종류에 따라 달라지게 된다. 따라서 접합이 예정된 대상부위가 몇가지가 되고 대상부위의 물성이 각각 다르다면 표준마무리재는

그 종류만큼 필요하게 된다. 본 연구에서는 시공의 표준화를 추진하는 수단이 될 표준마무리재를 개발하는 프로세스로서 구조체+자재, 구조체+부품, 자재+부품의 3가지 경우를 상정하고, 각각의 접합부위에서 나타나는 표준마무리재의 설치형태(돌출형태 등)와 이에 접합되는 부위의 자재 특성을 고려한 물성을 유형화한 후, 조립기준면과의 틈새에서 발생하는 틈값을 비교하여 각 접합부위의 특성별로 표준마무리재의 적용방법을 도출하는 방법을 선택하였다.

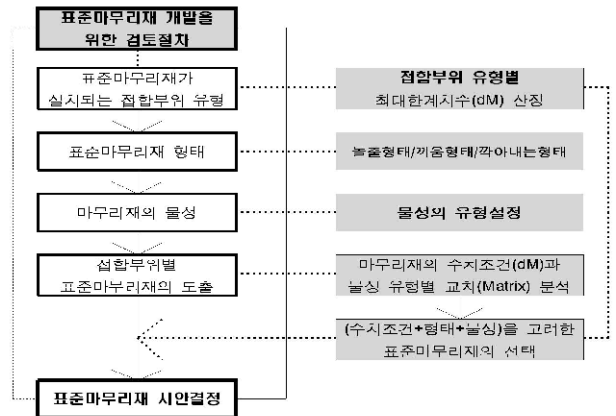


그림6. 표준마무리재 개발프로세스

## 4. 결론

지금까지 본 논문에서는 전세기적인 온실가스 감축요구와 CO2 배출권 거래시장체제하에서 국가성장동력의 하나인 건설산업의 정상적 가동을 위해서는 3R을 골자로 하는 자원순환형으로의 체질변경이 필요하다는 점을 환기시켰다. 또한 이의 전제조건으로서 규격자재·부품생산의 정보화와 공정조율(Job Coordination)에 의한 현장시공의 체계화, 유지관리·철거단계에서의 교체자재의 훼손을 최소화할 수 있는 구범을 기반으로 하는 건축생산체제를 제시하였다. 여기서 제시하는 건설생산체제는 자재·설계·시공표준화의 성과가 정보로 연계된 건축표준화 종합관리시스템의 구축을 의미하는데, 이는 자재·설계·시공분야에서 도출한 건축표준화의 성과를 정보화하여 건설실무자가 표준화 업무를 쉽게 이해하고 추진할 수 있도록 하기 위한 연구개발프로세스로서, 이의 핵심추진요소인 자재분류체계 개발, 조립기준면 설정과 자재상세디테일 개발, 표준마무리재의 역할과 개발방안을 제시하였다.

### 참고문헌

1. 건설자재표준화연구단, 공동주택의 자재표준화를 위한 실용화시스템개발연구(1,2차년도)보고서, 2007~2008
2. 공동주택 표준화 시공지침 개발연구 보고서(1998), 건설교통부, p18
3. 공동주택 자재표준화를 위한 조립기준면 설계기준에 관한 연구, 한국주거학회, 2008년 춘계 학술발표대회 논문 p241~244.