

유럽의 집합주택에서 나타나는 환경친화적인 외피구성기법 분석*

An Analysis of the Environment-Friendly Envelope Show in European Urban Housing

이충미*
Lee, Chung-Mi

오세규**
Oh, Se-Gyu

Abstract

As cognizance of necessity of environmentally friendly building is growing, techniques to construct environmentally friendly envelope of contemporary architecture is being changed and developed. Though the stream of times likes this, applications of those are focused on office buildings but rarely on residential projects. A begin of this study is to address analysis of environmentally friendly envelope techniques in urban housing in Europe constructed after 1995 which is the very time that the notion of ecological architecture. The result of this analysis should be a suggestion of radical data to make buildings be more buildings be more environmentally friendly and having amenities.

키워드 : 환경친화적, 외피, 집합주택

Keywords : Environment-Friendly, Envelope, Urban Housing

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

현대 건축의 미(美)의 개념은 단순한 외형적 평가가 아닌 건축물이 얼마나 인간의 활동과 상호 적극적인 보완의 성격을 지니며, 생태학적으로 건전한가라는 물음에 더 주안점을 둔다. 즉 인간과 환경이 동시에 건강하고 쾌적함을 의미하는 것으로 이해될 수 있다. 이러한 현대건축의 경향 속에서 건물 외부환경 기후의 영향을 조절함으로써 내부에 쾌적 환경조건을 제공하는 기능을 수행할 뿐만 아니라 외부환경에 대한 미기후에도 영향을 주는 '외피'에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

이에 본 연구에서는 이러한 시대적 경향에 따른 현대 건축물의 외피구성이 어떤 변화를 보이고 있는지에 대해 알아보고, 그 구체적인 구성기법들에 대하여 논의해보고자 한다. 이를 위해 실험적인 외피구성이 활발히 이루어지고 있는 유럽 사례를 분석함으로써 현대 주거건축, 특히 집합주택을 중심으로 한 환경친화적 외피구성요소 및 기법의 주요 흐름을 파악해보고자 한다.

1.2. 연구의 방법 및 진행과정

연구의 진행과정은 다음과 같다.

첫째, 외피에 대한 시대적 이해의 변화에 따른 현대의 외피개념을 통해 연구의 필요성을 인지하고, 환경친화적 외피의 개념에 대한 이론을 고찰한다.

둘째, 선행연구 분석 및 사례의 1차분석을 병행하여 친환경적 외피의 구성요소를 도출하고 분석 단위 및 분석의 틀을 설정한다.

셋째, 1차 선정된¹⁾ 사례 중 집합주택의 사례를 중심으로 각 분석 단위별 특성 및 평면, 입면구성의 분석을 통해 외피 구성요소 및 기법을 알아본다.

넷째, 분석결과와 종합분석을 통해 주거건축의 친환경적 외피의 큰 흐름을 유형별로 정리한다.

2. 환경친화적 외피의 개념

2.1. 건물외피의 정의

외피란 사전적으로 '내부 불륨을 감싸는 건물의 외측부분²⁾을 일컫는 용어이다. 의미적으로는 공간의 내부를 감싸고 보호하는 막이며, 물리적으로는 건축물과 자연의 경계를 짓는 부분이다. 건물의 외피는 외부환경으로부터의 보호기능과 더불어 내·외부환경 사이에 균형유지기능을 갖추어야 한다.

*이 논문은 2005년도 교육인적자원부 지방연구중심대학 육성사업의 지원에 의하여 연구되었음





















* 정희원, 전남대 대학원 석사과정

** 정희원, 전남대 건축학부 교수, 공학박사

1) 1992년 리우 UN환경회의를 통해서 "환경적으로 건전하고 지속가능한 개발이 지향해야할 개발"의 개념이 등장한 이후 최근 10년간으로 시간적 범위를 한정한다.

2) James Stevens, A Dictionary of Architecture, p230

표 5. 선정사례 일반적 개요

 <p>1. Apartment Building In Maia, 2001 Eduardo Souto Portugal 지상 5층 베니스안블라인드</p>	 <p>2. BTV, C & R Building, 1998 Baum. & Eberle Switzerland 지상 5층 더블스킨</p>	 <p>3. Experimental House Helin & Siitonen Sweden 지상 7층 옥상정원</p>	 <p>4. Housing estate in Gouda, 2002 KCAP Netherland 지상 7층 테라스</p>
 <p>5. Housing estate in Kichberg, 2004 EZA Switzerland 지상 2층 롤웨이딩, 옥상정원</p>	 <p>6. Housing estate in Groningen, 2003 S333 Netherland 지상 4층~8층 베란다, 이중외피</p>	 <p>7. Housing estate in London, 2002 Haworth Tompkins UK 지상 5층 테라스, 목재</p>	 <p>8. Housing estate in Merano Holzbox Tirol Italy 지상 4층 테라스, 차양</p>
 <p>9. Housing estate in Paris, 1999 H & d M France 지상 3층 롤웨이딩, 차폐물</p>	 <p>10. Housing estate in Trofaiach Hubert Riess Austria 지상 3층 목재, 로지아</p>	 <p>11. Housing estate in Zurich, 2002 EM2N Switzerland 지상 5층 패브릭 웨이드</p>	 <p>12. Housing estate in Kolding, 1998 3XNielsen Denmark 지상 2층 BIPV</p>
 <p>13. Housing towers in Constance, 1995 Bucher-Beholz Germany 지상 6층 지붕녹화, 발코니</p>	 <p>14. Panel Housing in Dresden, 1996 Knerer & Lang Germany 지상 5층 온실, 발코니</p>	 <p>15. Passive-Energy Housing, 2001 Johannes Brucker Germany 지상 3층 발코니, 3중창</p>	 <p>16. Point Blocks in Innsbruck, 2000 Baum. & Eberle Austria 지상 7층 더블스킨</p>
 <p>17. Prisma Building, 1995 Joachim Eble Germany 지상 7층 온실, 수목</p>	 <p>18. Straw bale house, 2001 S. Wigglesworth UK 지상 2층 벚길, 친환경재료</p>	 <p>19. Tango House, 2001 Agenta Persson Sweden 지상 4층 온실, BIPV</p>	 <p>20. Weberhaus, 1995 Rolf Dish Germany 지상 2층 BIPV, 3중창</p>

선정된 사례를 위의 분석 단위로 분석하면 다음 [표6]과 같다.

표 6. 사례의 단위별 분석

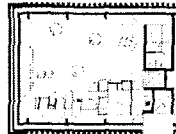
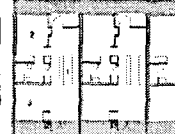

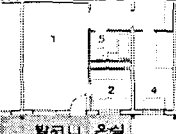

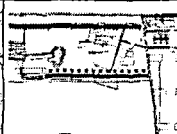
사례	Ma	Gr	Ss1	Ss2	Ve	At	Ds	Rg
1. Apartment Building In Maia								
2. BTV, C & R Building								
3. Experimental House								
4. Housing estate in Gouda								
5. Housing estate in Kichberg								
6. Housing estate in Groningen								
7. Housing estate in London								
8. Housing estate in Merano								
9. Housing estate in Paris								
10. Housing estate in Trofaiach								
11. Housing estate in Zurich								
12. Housing estate in Kolding								
13. Housing towers in Constance								
14. Panel Housing in Dresden								
15. Passive-Energy Housing								
16. Point Blocks in Innsbruck								
17. Prisma Building								
18. Straw bale house								
19. Tango House								
20. Weberhaus								

사례에서 가장 기본적으로 사용되는 기법 중 하나가 환경친화적인 재료의 이용으로 나타났는데, 총 12개의 사례에서 나타났으며 주로 마감재의 형태로 나타나고 있었다. 옥상이나 벽면에 녹화를 하는 경우는 5개의 사례에서 나타났으며, 에너지를 생성하기 위한 Active Solar System의 이용은 7개의 사례에서 나타나고 있었다. 차양 장치의 사용은 총 16개의 사례로 조사되었다. 베란다는 17개의 사례에서 나타났는데, 이를 통해 주거공간의 구성에 있어서 필수적인 공간으로 여겨질 만큼 보편화 되어 있었음을 알 수 있었다. 아트리움이 나타나는 사례는 4개, 이중파사드는 7개의 사례 그리고 옥상정원은 4개의 사례에서 나타났다.

3.4. 사례의 평면 및 입면 구성 분석

[표7]은 주생활공간과 외피가 만나는 관계를 평면을 통해 분석한 내용이다.

표 7. 사례의 평면구성 분석

2. BTV, C & R Building	8. Housing estate in Merano	9. Housing estate in Paris
		
외부파사드에 이중구조로 덧대어져 있는 낙엽송 격자구조	앞 뒤로 차양장치와 함께 테라스와 복도가 위치	접히는 금속차폐물의 이중외피, 발코니의 수직 가동 나무차폐물
		
발코니 온실	주거동 앞면에 거대유리온실이 위치, 지붕의 전자동 햇빛 차단장치	깊으로 만들어진 외벽과 모래주머니, 돌망태의 친환경적 재료

거주자들의 넓은 거주공간을 원하는 심리에 따라 많은 사례에서 보편적으로 나타났던 veranda형은 shading기법과 병행해서 나타나는 경향을 보였으며 그 중 일부는 이중파사드 구성이 나타났다. 이는 투명 재료의 유연성 있는 사용을 가능케 하는 외피구성 기법이다.

온실은 베란다는 한쪽을 막아서 쓰는 경우, 베란다가 온실의 기능을 겸하고 있는 경우, 전면에 높게 위치한 경우가 있었다.

[표8]은 집합주택의 입면의 구성방법과 디테일을 분석한 내용이다.

2.2. 외피에 대한 시대적 이해의 변화

현대 건축이 외피에 대해 집중된 관심을 갖기 이전까지, 건축에서 나타나는 외피에 대한 이해의 변화 양상에 대해 살펴보면 [표1]과 같다.

표 1. 외피에 대한 이해의 변화

시대 및 사조	외피에 대한 이해
원시시대	· 주위환경으로부터 보호해주는 은신처 · 경계를 통해 자신의 재산을 구별 짓기 · 자신만의 사적인 영역을 창조하기 위한
고대	· 도시공간에 자신을 표현하는 특별한 전시요소
르네상스	· 건물과 분리되기 시작 - 심미적인 목적
19세기	· 새로운 재료와 생산방식 - 구조체와 표피의 분리 · 건축적 장식 - 단조로운 표면 · 공간을 감싸는 피복으로서의 역할
포스트 모던	· 자율적인 의미 전달 수단
현대	· 과학적 패러다임 - 비물성, 투명함 · 비물질성, 초표피, 경량성, 투명성 · 도시의 오브제 - 랜드마크적인 이미지 · 생태학적 패러다임 - 환경적 필터

이에 현대건축은 외피를 건물과 그 주변 환경을 중재하는 외부의 레이어로서의 facade라는 개념을 나타낸다. 이것은 개구부를 가진 벽보다는 기술적이고, 상호 교환적인 시설들과 서비스 장치를 가질 수 있고, 에너지를 받고 전환할 수 있을 뿐 아니라, 다른 통합된 레이어들을 보조할 수 있는 기능적인 요소들을 가진다.

2.3. 환경친화적 외피의 개념

환경친화적인 건축을 실현하는데 건물의 외피는 단순히 외부환경을 차단하기 위한 기후 차폐막이 아닌, 내·외부간의 상호체(sieve)로서 환경적으로 반응할 수 있는 필터이다. 실외 환경의 조건들과 기후적 인자들 간의 교환이 이루어지므로 인체를 보호하는 의복의 기능과 마찬가지로 건물의 외피는 기후의 영향을 조절함으로써 인간에게 쾌적한 환경조건을 제공하거나 기후조건, 계절에 따라 대상건물에 어떤 환경에너지 요소를 활용할 것인가를 결정하는 역할을 한다.

2.4. 환경친화적 외피에 대한 선행연구의 분석

선행 연구에서의 친환경 외피 계획요소 분석 관점을 검토해 보면 [표2]와 같다.

표 2. 선행 연구의 환경친화적 외피 계획요소

분류기준	세부 외피 계획 요소
환경에너지 (열, 빛, 바람)에 대한 에너지 활용전략	· 온실, 수목활용, 순라시스템, 지열시스템, · 배치/형태, 아트리움, 테라스, 발코니, 선룸, 광루, 차양 장치, 수목활용 · 굴뚝, 풍루, 풍차
건축 디자인, 재료사용, 건물녹화, 설비 보조적	· 자연채광, 음영조절, 자연환기 · 단열 및 축열, 재활용 및 무독성 자재 · 옥상 녹화, 실내조경 · 자연에너지 이용, 기계적 보조장치 이용

3) 권현아, 현대건축에서 나타나는 표면의 특성에 관한 연구, 2003 p9~24까지를 재정리함

4) 서제성(2001), 환경에너지 활용을 위한 친환경 건축의 외피구성에 관한 연구와 안문찬(2000), 환경친화적 건물외피 구성기법에 관한 연구를 재정리함

2.5. 분석단위 설정

선행연구의 분석관점을 중심으로 사전 사례조사를 통해, 사례분석을 위한 분석 단위와 세부요소는 다음 [표3]과 같이 설정하였다.

표 3. 환경친화적인 외피의 분석단위 및 내용

분석단위	세부 요소
Material(Ma)	· 재생·재활용 재료, 무독성 재료 · 단열 및 축열값이 높은 재료
Greening(Gr)	· 옥상녹화, 실내조경 · 건물외피 녹화, 발코니 녹화
Solar-system(Ss1)	· 자연에너지 이용, 기계적 보조장치 이용 · 태양전지, 태양열 집열기 설치
Sun-shading(Ss2)	· 자연채광, 음영조절 · 가동차양과 스크린
Veranda(Ve)	· 테라스와 발코니 · 자연채광, 음영조절, 자연환기
Atrium(At)	· 온실과 선룸 · 자연환기
Double-skin(Ds)	· 이중외피 시스템 · 복합외피 시스템
Roof garden(Rg)	· 인공지반-옥상

3. 해외 사례를 통한 환경친화적인 외피의 종합분석

3.1. 사례의 선정

국내·외 단행본, 정기간행물에 수록된 최근 10년 동안의 유럽의 현대주거건축 사례 중, 2.5절에서 설정한 친환경 외피 분석단위 및 세부요소들이 보여지는 160개의 사례를 선별하였다.

1차선별된 사례들을 단독주택과 집합주택으로 나누어 그 특성을 비교한 결과는 다음과 같다.

표 4. 단독주택과 집합주택의 비교분석

구분	단독주택	집합주택
Ma	· 다양한 재료 및 구조 시도	· 마감재의 형태로 나타남
Gr	· 설계자 디자인 컨셉, 거주자 취향에 따라 달라짐	
Ss1	· 설치비, 관리상의 이유로 이용이 미비함	· 옥상과 벽면, 창호에 활용됨
Ss2	· 전층으로 한꺼번에 사용 · 층 단위로 다른 형태	· 파사드 디자인을 구성하는 하나의 모듈로서 역할
Ve	· 테라스 형식 · 지면과의 높이조절	· 발코니 형식 · 매스 한쪽면을 구성
At	· 벽면에서 공간으로 확장되어 나타남	· 베란다의 한쪽을 막아 온실로 사용하기도 함
Ds	· 전체를 하나로 감싸는 형태	· 각각의 모듈들이 단위를 이루고 더 나아가 일면 전체를 더 덮어줌
Rg	· 목재데크로서의 구성	· 평지붕위 녹화와 함께 나타남

위와 같은 환경친화적 외피구성의 기법을 보다 구체적으로 살펴보기 위해서는 사례를 2차적으로 선별하여 한정할 필요가 있었다. 이에, 무분별한 개발과 고밀화의 심화로 인해 갈수록 슬럼화 되어가는 우리 도시주거환경의 실정에 비추어, 집합주택의 사례로 그 범주를 한정하고, 그 중 단위요소가 더 잘 드러나고, 그 요소를 설명하기에 적합하다고 판단되는 20개의 사례를 다시 선별하였다.

3.2. 사례의 일반적 개요 및 단위별 분석

2차선정된 집합주택 사례의 일반적인 개요 및 분석은 [표5]와 같다.

표 8. 사례의 입면 및 디테일 분석

1. Apartment Building In Maia	12. Housing estate in Kolding	13. Housing towers in Constance
베니스풍의 알루미늄 블라인드가 입면 전체의 모듈을 결정	가동식 블레이딩, 2층으로 구성된 하나의 주요 옥상정원이 구성됨	녹화된 옥상정원과 외피 녹화, 각 층마다 발코니와 차양장치
16. Point Blocks in Innsbruck	19. Tango House	20. Weberhaus
지붕에 위치한 태양열 집열판, 접히는 서터식 차양장치가 입면 구성	천창에 설치된 BIPV, 돌출된 테라스는 온실의 기능까지 결합	지붕과 차양장치에 일체형 태양전지, 2층엔 발코니 1층엔 테라스

디자이너의 의도에 따라서 의장적인 효과를 기대할 수 있는 기법 중 하나로 파사드 디자인을 구성하는 하나의 모듈로서 역할을 하기도 하였던 내·외부 차양 장치의 사용은 절반 이상의 사례에서 일사 조절에 더욱 효과적인 외부 차양 장치 기법이 나타났다.

녹화기법은 주로 설계자의 디자인 컨셉이나 거주자의 취향에 따라 달라지고 있었으며, 피크냉방수요를 절감시키는 기능적 효과 뿐만 아니라 상징적으로 친환경주거의 이미지를 나타내기 위한 경우도 있었다. 옥상정원의 경우 평지붕에 녹화와 함께 사용되는 경우가 대부분이었다.

기존의 독립형 집열판과 태양전지를 외피에 일체화시키는 BIPV의 등장은 외형에 미치는 영향으로부터 좀 더 자유로워졌다는 점을 시사한다.

3.5. 환경친화적인 외피의 경향

사례의 단위별 분석과 평면 및 입면의 분석을 통해 주거건축의 친환경적 외피의 경향을 크게 세가지로 분류할 수 있었다.

첫째, 외피에 일체화된 일체형(Integrated Type), 둘째, 외피에 차양 및 기계적 장치 등을 덧붙이는 부가형(Attached Type), 마지막으로, 공간이 외부로 확장되어 나타나는 확장형(Expansion Type)이다.

이 내용을 정리하면 [표9]와 같다.

표 9. 주거건축의 환경친화적인 외피의 경향

구분	Integrated Type	Attached Type	Expansion Type
특징	· 건물 외피구성요소에 일체화된 유형. · 외형에 미치는 영향이 가장 적음.	· 장치(equipment)를 덧붙이는 유형. · 건축가의 의지에 따른 의장효과를 기대할 수 있음.	· 내부 공간이 외부로의 확장된 유형. · 자연과의 접촉이 가장 활발히 일어남
해당 기법	 건물일체형 태양전지, 구조재료, 마감재료, 옥상녹화	 집열판, 차양장치, 이중외피, 등반보조제이용 벽면녹화	 테라스, 발코니, 아트리움, 옥상정원
개념도			

4. 결론

현대 집합주택에서 나타나는 환경친화적 외피의 구성 경향을 살피기 위해, 분석 단위들과 평면, 입면의 구성을 분석한 결과, 지붕과 외벽 등의 건축 기본요소에 친환경재료, 색채, 녹화, BIPV 등 다양한 기법들이 적용된 환경친화적 기능이 외피에 일체화되고 있었다. 또한 시각적인 외부환경과의 접촉을 늘리고자 함에 따라 폐쇄적이었던 주거의 입면에 투명한 재료의 이용이 보편화되고 있었다. 이에 대응하여 이중외피와 함께 차폐장치의 활용이 다양해지기도 하였는데, 베네시안 블라인드, 단열 서터, 롤 블라인드, 선 스크린, 어어닝, 지붕의 돌출차양 등이 그것이다. 그리고 자연과의 접촉을 증대시키려는 경향을 통해 물리적 환경조건을 조절함은 물론 주거환경에 대한 정서적 측면의 고려 역시 나타나고 있었다. 즉 표피적이었던 외피가 공간으로 확장되면서 주거에 있어 내부와 외부공간을 자연스럽게 연결시켜주는 완충적인 공간을 제공함과 동시에 거주자의 정서에 도움이 되는 공간으로써 역할을 하고 있었다.

이와 같은 집합주택의 환경친화적 외피의 유형은 내부 불륨이 외피와 만나는 관계에 따라 일체형, 부가형, 확장형등으로 분류할 수 있었는데, 이러한 유형은 최근 조성된 주거건축에서 급격히 증가하고 있어 현대 주거건축의 외피의 경향으로 나타나고 있다.

참고문헌

1. 김수암, 환경친화적 건축의 계획과 설계, 대한건축학회지, 제41권, 1997. 12
2. 서계성, 환경에너지 활용을 위한 친환경 건축의 외피구성에 관한 연구, 한양대 석사논문, 2001
3. 안문찬, 환경친화적 건물외피 구성기법에 관한 연구, 서울산업대 석사논문, 2000
4. 이상우 외, 건축환경계획론, 태림문화사, 2003
5. 함정도 외, 친환경건축의 이해, 기문당, 2003
6. 김자경, 자연과 함께 하는 건축, Spacetime, 2004
7. 윤정숙 외, 친환경 주거, 신평출판사, 2005