

초고층 주상복합건축물의 친환경적 디자인 방법에 대한 연구

- 켄 양의 Bishopsgate Towers를 중심으로 - *

Study on the Eco-friendly Design Methods of the High-rise Residential-Commercial Building

-Based on a work of Ken yeang, Bishopsgate Towers-

김선옥*

Kim, Sun-Ok

오세규**

Oh, Se-Gyu

Abstract

In the modern city in which the high-density and complex land use is needed, high-rise residential-commercial buildings appeared as a scheme to arrange a metropolitan residence with multiple high-techs and to induce activation of the city with leading the settled population to flow into the city. And the need of the times is to actively apply the eco-friendly notion to the architecture. In this study, the works of Ken Yeang who is regarded as an eco-friendly architect to make high-rise residential-commercial buildings ecological should be focused on with analyses of eco-friendly characteristics in inside, intersection between inside and outside, and outside of his works. The result of the study would be the suggestion to design eco-friendly high-rise buildings which make the city rise in quality.

키워드 : 켄 양, 초고층 건물, 초고층 주상복합건축물, 친환경적, 디자인

Keywords : Ken yeang, skyscraper, high-rise residential-commercial building, eco-friendly, design

1. 서론

1.1 연구의 배경과 목적

근대도시의 밀집성과 경제적 특성에 의하여 고층 건축물들이 나타나게 되었다. 또한, 고층 건축물의 실현은 기술공학의 발전과 경제적 가능에 의한 것 뿐 만 아니라, 도시의 기능 특성에 따른 사회인식의 변화에 의하여 이루어진다. 이런 변화에 따라 형성된 초고층 건축물은 현대 도시의 기능으로 볼 때에 업무공간으로서의 익숙하지만, 주거시설이라는 용도는 쉽게 이해되지 않는 것이 사실이다. 한편, 최근의 인간과 자연에 대한 위기의식으로 인해 초고층 건물의 디자인이 친환경적인 접근에 의해 이루어져야 한다는 사회적 공감대가 형성되고 있다. 그리하여 현대 도시에서의 오피스와 주거공간의 복합형태의 실질적인 가치를 고려한 가운데 친환경적 사고의 적극적인 적용이 필요한 시점이라 할 수 있다.

본 연구는 이러한 초고층 주상복합건축물의 친환경적인 건축디자인에 대한 하나의 노력으로, 켄 양의 작품 활동에 주목하고자 한다. 특히, 그의 친환경적 건축디자인 개념에서 중요한 위치를 차지하고 있는 몇 가지 특징들을 중심으로 내부, 내·외부, 외부에서 갖는 친환경적 관계 맺음을 분석해보고자 한다. 그리하여 도시환경의 질적 향

상을 위한 '친환경적 초고층 건물 디자인 방법'의 한 대안으로써 제시하고자 한다.

1.2 연구 방법 및 진행과정

본 연구는 켄 양 관련 국내의 단행본 및 정기간행물의 분석을 통해 이루어졌으며, 크게 텍스트를 통한 그의 건축적 가치관 및 개념적 접근의 고찰 및 기본도면 자료 분석을 통하여 이루어졌다.

연구의 진행과정은 다음과 같다.

첫째, 켄 양의 생태적 건축 이론 및 주요 개념에 대해 살펴보고,

둘째, 초고층 주상복합건축물의 이론적 고찰로 전반적인 흐름을 살펴보고, 초고층 주상복합건축물에서의 친환경적 디자인 방법 연구의 필요성을 인지한다.

셋째, 켄 양의 친환경적인 디자인 특징 4가지를 중심으로 선정된 사례에 적용시켜 초고층 주상복합건축물의 측면에서 친환경적인 특성을 분석한다.

넷째, 분석결과를 통해, 내부, 내·외부, 외부에서 갖는 친환경적 특성을 종합, 기술한다.

2. 켄 양의 Green Skyscraper 디자인 방법론

켄 양은 1948년 말레이시아 출생이며, 영국과 미국에서 건축 및 조경을 공부하였다. '건축디자인을 위한 생태 개념'으로 학위를 받고, 생태 디자인을 위한 방법론과 외부환경에 대해 상호 독립성을 지닌 고층 건축물의 친환경

* 이 논문은 2005년도 교육인적자원부 지방연구중심대학 육성사업의 지원에 의하여 연구되었음

* 정회원, 전남대 대학원 석사과정

** 정회원, 전남대 건축학부 교수, 공학박사

경적 개념에 관심을 가지고 있다.

켄 양은 생태적 이론에 기초한 디자인으로서 '생태적 디자인'이라 명하고, 건조 환경(built system)과 자연환경과의 관계는 서로 에너지와 물질을 주고받는 상호관계에 있어서 서로 분리해서 생각할 수 없으므로, 디자인된 시스템(건조 환경)은 지구의 생태계와 통합되어야 한다고 주장한다.

Green Skyscraper는 친환경적인 초고층 건물을 의미한다. Green Skyscraper는 좁은 대지안의 랜드마크적인 요소가 되기 위한 단순한 적층행위가 아니다. 지상위의 Life cycle을 연속적으로 영위할 수 있으며, 자연환경과 인공환경의 통합적인 생활공간일 수 있어야 한다. 즉, 외부의 시각을 위한 것이 아닌 내부의 공간으로서 존재할 수 있어야 하는 것이다.

그리하여 켄 양은 '하늘에 있는 도시의 개념'으로 도시의 지역 환경을 수직적 연결로서 초고층 건물을 설계하는 'City-in-the-sky'의 개념을 언급하고 있다. 이는, 단절되고 이질적인 공간이 아닌, '쾌적하고 건강한 수직 연결 공간'을 생성하는 것이다.

이러한 초고층 건물을 설계하기 위한 새로운 접근 방법의 하나로 켄 양은 'Bio-climatic skyscraper'라는 설계 개념을 설명하고 있다. 이것은 대지의 기후환경 및 건물 주변의 다양한 환경인자들의 지역적 특성에 따라 반응하는 설계 방법을 의미한다.

Bio-climatic skyscraper의 실현을 위해서 켄 양이 가장 적극적으로 도입하는 부분이 'Vertical landscaping' 방법이다. 이것은 건물에 수직적으로 식재를 도입하는 방법으로, 생태기후적 측면에서 식물은 생물다양성, 미학적 요소, 기후적 반응, 냉각효과, 방열효과, 쾌적한 환경 등, 다양한 장점들을 가지고 있다. 이것은 저에너지 효율의 미래를 향한 초고층 건물 디자인의 혁신적인 접근방법이다.

3. 초고층 주상복합건축물의 친환경적 디자인 특성 분석

3.1 초고층 주상복합건축물의 이론적 고찰

주상복합건물은 복합용도개발(mixed usedevelopment)²⁾의 한 형태로, 고밀·복합된 토지이용과 건물 내 주거기능을 포함한 고도화된 기능복합을 통해 도시형 주거를 마련하고 도심부에 상주인구를 유입함으로써 도시의 활성화를 유도하고자 하는 개발과정의 하나이다

특히, 초고층 주상복합건축물은 도시기능분리에 따른 제반 문제점을 해결하기 위한 도시 계획적 차원의 접근 방식으로서, 복합용도건물에 주거·상업·업무 및 기타 부가기능이 유기적으로 연결됨으로써 서로 다른 기능들의 상호연관에 의해 경제적 승수효과를 발휘하도록 고도로 집약된 건물을 말한다. 현대적 의미의 주상복합건물은

1) 박사학위 제목(1979)은 '건조 환경의 디자인과 계획에 있어서 생태고려조건들을 통합하기 위한 이론적인 방법론'이다.
 2) 오덕성(1995)에 따르면 복합용도개발 계획이란 주거, 상업, 업무 등 3가지 이상의 기능 요소들이 상호 밀접한 관계를 가질 수 있도록 연계하여 구성하는 복합용도 건축물 또는 건물군의 계획을 말한다. 주상복합건물이 건립배경과 특성, 건축문화.

60년대 후반부터 지금까지 점진적으로 다양한 변화를 거쳐 계획되어지고 있으며, 점차 환경적인 측면에서의 고려가 다뤄지고 있는 실정이다.

다음 장에서는 이런 변화 과정을 겪고 있는 초고층 주상복합건축물의 친환경적인 디자인 접근을 위한 방법의 사례로서 켄 양의 초고층 주상복합건축물을 분석·고찰해 보고자한다.

3.2 켄 양의 작품(Bishopsgate Towers)을 통한 분석

사례 선정 기준은 켄 양의 작품 중, 본격적으로 자신의 친환경적 이론을 계획안으로 구체화한 1990년대 이후의 초고층 주상복합건축물로, 켄 양의 친환경적 디자인 이론이 가장 뚜렷이 나타나고 있다고 판단되는 작품을 선정했다.

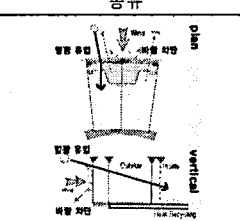
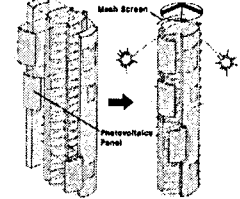
그리하여, 그의 친환경적 디자인의 주요 특징이라 사료되는 4가지인 내·외부사이의 관점에서 외피와 보이드 공간, 내부 측면에서의 공간 구성, 내부와 외부의 각 관점에서의 수직적 조경을 중심으로 분석하고자 했다.

① 친환경적 외피

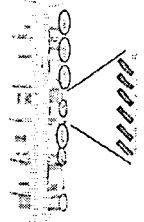
외피란 사전적으로 '내부 불륨을 감싸는 건물의 외측부분³⁾'을 일컫는 용어이다. 의미적으로는 공간의 내부를 감싸고 보호하는 막이며, 물리적으로는 건축물과 자연의 경계를 짓는 부분이다. 건물의 외피는 외부환경으로부터의 보호기능과 더불어 내·외부환경 사이에 균형유지기능을 갖추어야한다.

켄 양은 환경친화적인 건축을 실현하는데 건물의 외피는 단순히 외부환경을 차단하기 위한 기후 차폐막이 아닌, 내·외부간의 상호체로써 환경적으로 반응할 수 있는 요소라고 언급한다. 기후의 영향을 조절함으로써 인간에게 쾌적한 환경조건을 제공하거나 기후조건, 계절에 따라 대상건물에 어떤 환경에너지 요소를 활용할 것인가를 결정하는 역할을 한다고 생각한다.

표 1. Bishopsgate Towers의 외피 구성과 차양 장치 시설

종류	특징
	<ul style="list-style-type: none"> - 여러 장치들을 갖춘 다층 외벽 - 일광을 실내 공간으로 최대한 유입시키면서 찬바람을 차단할 수 있도록 설계 - 야간에 건물 내부에 열을 유지시켜 주는 절연 셔터 도어, 대형 이중창, 내부 셔터 등 사용
	<ul style="list-style-type: none"> - 메쉬 스크린(mesh screen)⁴⁾ - 강풍의 유입 감소 - 태양전지판(Photovoltaics Panel) - 건물의 남서쪽에 위치 - 태양에너지로부터 빛을 모아 스스로 에너지를 생산하는 역할을 하는 장치로 사용, - 태양의 경로에 따라 자유롭게 배치하고 있어 건물의 디자인적 요소

3) James Steves, A Dictionary of Architecture, p230

	<ul style="list-style-type: none"> - 차양(Sun Shading)장치 · 건물의 외부에 저·중·고층의 전 층에 걸쳐 설치 · 직접적으로 도입되는 일사를 조절하는 장치로서 위치
---	--

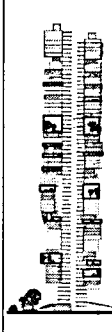
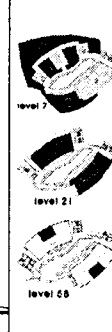
② 필터 역할의 보이드 공간

보이드 공간은 특정한 의미나 기능이 부여된 공간이 아니라 비워진 공간을 의미한다. 내부와 외부의 중간적인 성격을 가진 공간이며, 내부공간과 외부공간 사이에 성립되는 공유공간으로서 외부 환경과 직·간접적으로 연결되는 비어있는 공간(수직적·수평적)으로 보여지는데 외부와 내부 사이에 매개 혹은 완충공간의 역할을 하여 쾌적한 공간을 제공하고 환경을 조절하거나 표현요소로서의 기능을 가지는 공간이다.

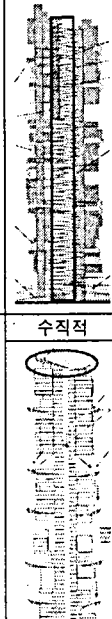
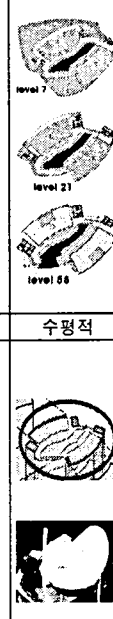
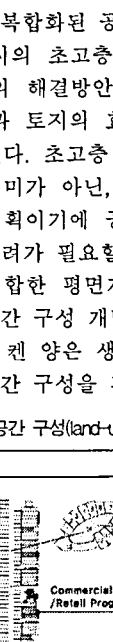
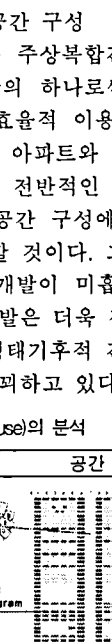
켄 양은 초고층 건물의 친환경적 디자인을 한다는 것은 초고층 건물 안에서 '살아 숨쉬는 공간'을 만들어주는 것이라고 언급한다. 이런 공간을 보이드 공간을 통해서 설명하고 있으며, 보이드 공간의 지속가능한 융통성, 친환경성을 적극 활용하여, 공간의 질적 향상을 꾀하고 있다. 그리하여 작품 속에서 보이는 skycourt, top roof garden, atrium을 통해 켄 양의 초고층 건물에서 나타나는 보이드 공간의 친환경적 디자인 특성을 보이고 있다.

Bishopsgate Towers에서의 skycourt, top roof garden, atrium에서는 켄 양의 친환경적인 디자인 특성이 다양하게 표현되고 있다.

표 2 보이드 공간의 분석

	유형		특징
	수직적	수평적	
skycourt ⁵⁾ 		<ul style="list-style-type: none"> - 수평적인 분석 · 저·중층부에서는 동선 영역과 인접 · 고층부에서는 공공영역, 동선 영역과 인접 - 수직적인 분석 · 저층부터 고층에 이르기까지 고루 분포 · 다양한 높이의 skycourt가 수평으로 마주보며 위치 - 방향은 겨울과 봄, 가을에 태양열의 실내 유입을 극대화하고 여름철에 일광의 차단율 극대화하도록 설정, 남북방향으로 분포 - 크고 작은 비정형의 형태 형성 	

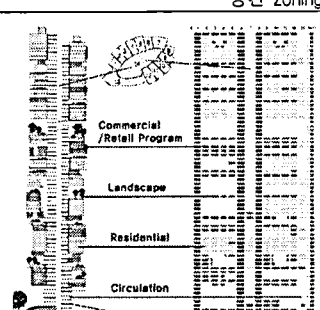
4) 메쉬는 내부에서 창문을 통해 밖을 볼 수 있는 곳에 사용하기에 적절한 소재이며, 바람이 관통할 수 있는 구멍이 있기 때문에 쉽게 바람이 통하므로 메쉬는 바람이 심한 곳에서 더욱 적절한 소재이다. 그러므로 바람이 심하게 부는 옥외에서 매우 효과적으로 사용할 수 있다. 또한, 멋진 그래픽을 출력할 수 있는 색다른 특징을 연출할 수 있어, 사람들의 눈길을 끌 정도로 매우 훌륭한 디자인을 계획할 수 있다.

	수직적		수평적
	수직적		
atrium 		<ul style="list-style-type: none"> - 두 개의 큰 블록안에 보이드 공간 형태로 위치 - 두 개의 블록을 연결하는 고리고, 저층부터 옥상층까지 일직선으로 일관되게 구성-내·외부의 매개영역으로서, 두 블록 사이의 사이공간으로서, 건물 내·외부의 자연환기와 통풍을 이끄는 역할 	
top roof garden 		<ul style="list-style-type: none"> - 옥상층에 위치한 top roof garden의 조경화 - open space로서 거주민들의 커뮤니티 공간을 구성 - 우수의 재사용을 위한 지붕수거 팬(roof-catchment-pan)이 설치되어, 모아진 우수가 층마다 위치한 가리비를 통해 하부로 이동하도록 이끔 	


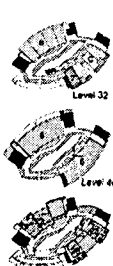

③ 복합화된 공간 구성

도시의 초고층 주상복합건축은 기존 지역지구제의 문제점의 해결방안의 하나로써, 또한 도시 주택난의 문제 해결과 토지의 효율적 이용의 측면에서 그 의의를 찾을 수 있다. 초고층 아파트와 비교를 했을 때, 단순한 주거의 의미가 아닌, 전반적인 도시의 context가 고려되어야 할 계획이기에 공간 구성에 있어 더욱 복잡적이고 세심한 배려가 필요할 것이다. 그러나 초고층 주상복합건축물에 적합한 평면개발이 미흡한 실정이다. 특히, 친환경적인 공간 구성 개발은 더욱 진무한 상황이다. 이에, 켄 양은 생태기후적 건축이라는 개념하에 친환경적인 공간 구성을 꾀하고 있다.

표 3 공간 구성(land-use)의 분석

공간 zoning	
	<ul style="list-style-type: none"> - 거주공간, 상업공간, 동선, 조경의 복합화 - 통풍과 환기 역할을 하는 Atrium을 중심으로 주위엔 동선로가 위치하고 있어, 각 거주공간과 상업공간으로의 접근이 이뤄진다. - 동선로를 따라 형성된 조경은 거주민의 건강과 심리적 안정감을 도모하고 있다.

5) Skycourt는 초고층 건축물에서 나타나며, 공중에 테라스 형태로 위치하고 있는 공간을 의미한다. 이것은 켄 양의 주요한 생태 디자인 공간 요소 중 하나로 자리하고 있으며, Bishopsgate Towers에서도 특징적으로 표현되어지고 있다.

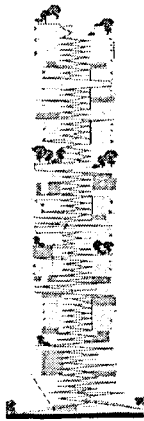
공간 구성 특성	
고층에서의 상가와 주택의 인접	
	<ul style="list-style-type: none"> - 상가와 주택이 완전히 분리된 일반적인 경우와는 달리, Bishopsgate Towers에서는 지상층 및 상층부의 복합용도화 계획에 따라, 지상층과 고층 모두에 주거, 소매점, 커뮤니티 시설, 상업 시설, 경공업 시설 등을 수용 - 주거공간 속에 좁은 면적의 상업공간 위치, 주거공간과 상업공간의 1:1위치, 주거공간과 상업공간, 개방공간이 함께 어우러진 구성 등 다양하게 나타남 - 직장이거나 기반시설이 주거와 인접하게 함으로써 공공 교통수단에 대한 의존율을 감소
고층에서의 개방 공간 확대	
	<ul style="list-style-type: none"> - 개방된 공간 요건으로서의 옥외 공간을 갖추어 지상층의 조건들을 공중에서 재창조, 모든 주거 단위에 앞뜰과 뒤뜰을 제공 - 기존의 건물에서 결여되었던 개방 공간의 확대를 꾀함으로써, 수직적 공간에서의 커뮤니티 형성과 아메니티 공간을 확보 - 상업공간과 주거공간과 인접하게, 개방공간만 독립적으로 또는, 상업공간과 연계하여 나타남 - 추후 변경가능한 공간으로서 융통성을 지님
기후를 고려한 코어의 위치	
	<ul style="list-style-type: none"> - 기후적인 측면의 고려 - 켄 양은 건물을 계획함에 있어, 코어의 위치에 상당한 주안점 들 - Bishopsgate Towers에서는 여름에 일광을 차단하기 위해 리프트 코어는 건물의 북동쪽 파사드와 서쪽 파사드에 위치시키고, 일광이 부족한 겨울철에는 중앙 조경 동선과 동남향 구역들이 일광을 최대한으로 받아들이도록 함

④ 연속적인 수직적 조경

도심에 건물이 세워지기 전, 대지는 원래의 표토, 식물, 동물 등이 거의 남아있지 않은 황폐화된 '제로 문화'(zero culture)'이다. 따라서 설계 전략은 대지의 생태계를 재건하기 위해 식재함으로써 대지의 생물적 다양성과 유기적 밀도를 높이는 것이 되어야 한다. 생태적 디자인에서 중요한 요소는 생태계 안에서의 생물적인 것과 비생물적인 것의 상호 균형이다. WHO에서는 거주자 한 명당 25m²의 녹지지역을 권고하고 있다. 이 사항은 지상에서만뿐만 아니라 초고층 환경에서도 똑같이 적용되어야만 한다.

켄 양은 건물에 수직적으로 식재하는 방법을 도입하여, 초고층 건물의 친환경적 디자인 방법을 새롭게 제시하고 있다. 생태적 측면에서 식물이 주는 효과는 다양하다. 생물학적 다양성 증대, 미화적인 디자인 요소, 기후적 반응의 효율적 제공, 냉각효과, 겹쳐진 식재에 의한 방열효과, 쾌적한 환경 등, 저에너지 미래를 향한 초고층 건물 디자인의 혁신적인 접근방법이다.

표 4. 수직적 조경의 분석

수직적	수평적
	skycourt와 같은 개방 공간에서의 조경 <ul style="list-style-type: none"> - skycourt내의 조경은 여름철에는 수직적인 조경이 태양 복사열을 차단, 흡수, 반사하는 기능을 하여 주위 온도 하강 - 초목과 흙의 축축한 표면은 보다 시원하고 건강한 건물을 만듦
	주거 단위의 앞뜰과 뒤뜰에서의 조경 <ul style="list-style-type: none"> - 앞뜰과 뒤뜰의 사적인 정원은 바람막이로서 기능 - 사용자들에게 보다 인간적인 환경을 제공 - 심리적 안정감 도모
	atrium 주위의 동선로에 따른 조경 <ul style="list-style-type: none"> - 부드럽고 덜 인위적인 이미지, 초고층 건물의 건조하고 딱딱한 이미지를 탈피 - 도심의 랜드마크적 역할

4. 결론

본 연구는 켄 양의 작품을 통하여 초고층 주상복합건축물의 친환경적 디자인 방법을 분석해보고자 하였다. Bishopsgate Towers의 사례 분석 결과, 다음과 같은 몇 가지의 사실을 도출할 수 있었다.

- 1) 내부의 관점에서 보면, 전층에 걸친 상업공간과 주거공간의 인접은 교통수단에 대한 의존율을 감소시켰고, 개방공간의 확대는 공간의 커뮤니티 형성과 추후 변경 가능한 공간으로서 지속가능한 융통성을 가지고 있다. 또한, 이것은 다양한 방향성과 균등한 수직적 분포를 나타내고 있어 지면에서와 같은 다양한 행태가 전층에서 고무 이뤄지고 있다.
- 2) 내·외부간의 사이 공간으로서 보이드 공간은 바람, 태양과 같은 기후 영향인자의 외부와 대응하여 자연환기, 채광유입 등을 유도하여, 친환경적이고 쾌적한 공간을 만들고 있다. 또한, 방향과 태양의 경로를 고려한 외피의 구성은 태양에너지를 활용하여 에너지 효율을 피하고, 강풍을 감쇄시키는 역할을 하고 있다.
- 3) 외부와의 관계성 측면에서, 수직조경의 연속적인 구성은 독특한 외피 구성과 함께, 건조하고 획일적인 도심 속의 랜드마크적인 역할을 하고 있다. 또한 형태의 비정형성은 다양한 표현요소로서 다른 초고층 건물과 차별화되고 있다.

참고문헌

1. 유영호, 초고층 건축의 새로운 패러다임, 고려대학교, 한국초고층건축포럼 심포지엄 2005
2. Ivor Richards. T.R. Hamzah & Yeang : Ecology of the sky, images Publishing, 2001
3. Ken Yeang. The Green Skyscraper, Prestel, 2000