

국내 친환경 업무용 건축물의 디자인에 대한 비교 연구

A Comparative Analysis of Designs in Low Carbon Environment-Friendly Business Buildings

Author 강연주 Kang, Yeon-Joo / 정희원, 건국대학교 건축전문대학원 실내건축설계학과 박사수료
김문덕 Kim, Moon-Duck / 명예회장, 건국대학교 디자인조형대학 실내디자인학과 교수, 공학박사

Abstract The eco-friendly elements are important for new construction and renovation and redevelopment of the buildings. The green buildings are related with minimizing environmental pollution and how to live with nature throughout the entire process of demolishing and building. The purpose of this paper is to study on eco-friendly business buildings in the trend of mandatory green building certification system. The analysis of this paper is comparative studies on practices at eleven domestic eco-friendly business buildings through site survey on design framework of green buildings. The design framework of eleven this buildings is six kinds of skills on technical, renewable, ecological, cultural, healthy, social. The eleven this buildings in the new & renewable energy and IT technology of technical sector are satisfied with the framework. But, domestic most advanced eco-friendly business buildings are placed difference between almost the two times on the lower buildings at comparative evaluation. The three of this buildings are gratified rainwater harvesting and waste recycling systems for renewable and recycle. The buildings have an excellent aspects of technology and ecology. The benefits of this buildings are related with future compulsory zero energy house to take technical advantage of renewable energy. However, the buildings reflecting the regional culture types is insufficient. The buildings should be supplemented as follows. This buildings are need to have the social enhancement programs and design for convenient space of community residents, through health and comfort of on workplace. Moreover, this buildings have features of coexisting with human beings and nature friendly with the aim of realizing the sustainable development. The social enhancement programs through regional cultural aspects with ecology are related with individual and community livings in harmony, non-hierarchical communal lifes. The development of the cultural aspects provide for consensus about the local community and creating sustainable communities. Thus, The buildings are to have energy saving, pleasant and healthy living environment and interactive individual and community livings in harmony.

Keywords 신재생에너지, 제로에너지 하우스, 그린 빌딩, 생태학, 친환경 업무용 건축
New & Renewable Energy, Zero Energy House, Green Building, Ecology, Eco-Friendly Business Buildings

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

세계적으로 지구 온난화의 요인인 CO₂ 배출저감 등 환경성 증진방안에 대한 논의가 활발하게 진행 중이고 대도시의 과밀화와 신도시개발 등으로 인한 건축물의 신축과 재건축 및 재개발 시 건축물의 건설과 관련하여 친환경적 건축에 대한 관심이 급증하고 있다. 이러한 친환경 건축은 건축물의 자재생산, 설계, 시공, 유지관리, 폐기 등 전 과정을 대상으로 에너지 및 자원의 절약, 오염물질의 배출감소, 쾌적성, 주변 환경과의 조화 등 환경에 영향을 미치는 요소에 대한 평가를 통해 환경성능을 강

화하고 있다. 친환경 건축은 대상으로 현재 상업용, 업무용, 주거용 건축물과 주상복합 건축물, 재건축, 재개발, 리모델링하는 건축물까지 점차적으로 확대되면서 쾌적한 친환경적인 환경으로 둘러싸인 환경에서 삶의 질 향상 등에 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 이에 따른 친환경건축은 자원절약형이고 자연친화적인 건축을 의미하며, 이렇게 만들어진 친환경 건축물은 정부가 인증한 전문기관의 심사를 거쳐 인증하고 있다. 친환경건축물로 인증받기 위해서는 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염, 유지관리, 생태환경 및 실내 환경 분야에 대한 심사를 통하여 일정점수 이상을 획득해야 하며, 인증대상은 공동주택, 업무용 건축물, 학교시설, 판매시설,

숙박시설, 복합시설 등이 있다. 친환경건축물에 대하여는 취득세, 재산세 및 환경개선부담금 감액, 용적률 완화 혜택을 부여하고 있다.

세계 각국은 지구 온난화 문제에 대처하기 위해 다양한 정책을 추진하고 있다. 한국도 이에 동참하기 위하여 2020년 배출전망치(BAU)대비 30% 감축을 선언하였다. 경제협력개발기구(OECD)국가 에너지 사용량의 약 3분의 1이 건축물에서 사용되고 있다. 국내의 경우 2009년 기준으로 건축물 부분의 온실가스 배출량이 국가 온실가스 배출량의 25%를 차지하고 있다. 장기적으로는 미국(45%)과 영국(41%)등 선진국 수준인 40%까지 온실가스 배출 증가가 예상되고 있다. 소득 증가에 따른 주거면적의 확대, 쾌적성과 편리성을 추구하는 라이프스타일 확산 등이 원인이다. 최근에는 여름철과 겨울철 에너지 위기가 반복돼 건축물의 에너지 효율을 높여나가는 것이 중요한 상황이다. 특히 유럽선진국들은 온실가스 감축을 위해 과감한 감축 목표를 세우고 재정을 지원하는 등 재빠른 움직임을 보이고 있다. 한국도 국가 온실가스 감축 목표 달성을 위한 '녹색건축물 조성지원법'이 2013년 3월부터 시행되고 있다. 이를 토대로 녹색건축 활성화를 위한 다양한 정책과 사업이 이루어지고 있다. 지구환경 운동가인 미국의 레스터 브라운의 말처럼 "환경은 조상에게서 받은 유산이 아니라 미래에 살게 될 아이들에게서 빌린 것"이라는 데 대한 국민적 공감대가 선행되어야 한다. 기후변화 위기 극복에 앞장서는 선진국이 되려면 '이제 건축에 녹색의 옷을 입히는 것은 선택이 아니라 필수가 돼야한다'는 국민적 공감대가 필요한 상황이다. 이러한 국제 환경 추세에 발맞추어 우리나라에서도 친환경 건축물 인증제도가 도입, 인증을 받는 건축물들이 많이 생겨나고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 관공서 건물 등 업무용에서도 친환경을 강조한 건축물들이 많이 지어지고 있는 추세를 고려하여 친환경 관점에서 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인을 비교분석을 하는 것이다. 이를 토대로 의무화되는 친환경 업무용 건축에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

1.2. 연구 방법 및 범위

본 연구의 방법과 범위는 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀을 이용해 11개 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인 사례를 비교 분석하고자 한다. 친환경 업무용 건축물의 대상 범위는 서울시청사, 충청남도청사, 용산구청사, 금천구청사, 성남시청사, 서울중앙우체국 청사, 송도 G타워, 전국경제인연합회 회관, SK케미칼(주), 한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙 연구동, 한국에너지기술연구원 초에너지 절약형 건축물로 한정하였다.

연구 방법은 2012년 5월부터 2013년 12월까지 매월 각 건축물들의 현장조사를 통하여 현장 전문가의 의견 교환(대략 3시간 정도 소요)과 자료보고서를 참고 하였으며, 현장 조사한 내용은 친환경 업무용 건축물의 디자인과 관련된 것으로 친환경 건축의 특성 중에서 자원 재활용성과 IT기술과 관련된 시스템, 신재생에너지 관점 등이다.

본 연구에서 사용된 저탄소 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀은 기술성(Eco-technical), 재활용성(Eco-renewable), 생태성(Eco-ecological), 친지역성(Eco-cultural), 친건강성(Eco-healthy), 친인간성(Eco-social) 이라는 6가지에 해당한다.

한편 2장에서는 친환경건축 내에서 생태건축, 그린 빌딩 이외에도 대안건축(Alternative Architecture)과 지속가능형건축(Sustainable Architecture)인 자생빌딩(autonomous building), 홀리스틱 건축(holistic architecture) 등의 동향에 대하여 살펴보기로 한다. 또한 친환경 건축의 디자인이 갖춘 다양한 장점들로 인하여 민간 건축물 이외에 업무용 건축물을 포함한 공공 부문 건축에도 활용 가능성이 있는지 연구하기로 한다. 그리고 3장의 친환경 디자인 분석틀을 통하여 4장에서 국내 친환경 업무용 건축물의 11가지 사례에 대한 비교 분석을 하고 시사점을 도출하고자 한다.

2. 친환경 건축의 정의와 특징

2.1. 친환경 건축의 정의

친환경 건축은 건물을 짓고 살고 철거하기까지 전 과정에 걸쳐서 환경오염을 최소화하며 자연과 더불어 살아갈 수 있는 방법을 모색하는 건축물을 건축하는 것을 말한다. 이러한 친환경 건축의 장점으로는 에너지 효율이 뛰어나기 때문에 초기 비용은 비싸지만 추후에는 에너지 절약을 할 수 있다는 점이다. 그 예로서는 세금감면, 임대료상승, 건물가치 상승 등의 경제적 효과와 상수도 사용량, 에너지 사용량, 이산화탄소 배출량, 건축 폐기물에서의 감소 등 환경적으로 긍정적인 효과가 가능한 것이다. 이러한 친환경 건축은 생태건축, 그린 빌딩 이외에도 대안건축과 지속가능형건축인 자생빌딩, 홀리스틱 건축 등 새로운 개념으로 확장되고 있다.¹⁾

이 중에서 먼저 생태건축은 자연환경과 조화되며 자원과 에너지를 생태학적 관점에서 최대한 효율적으로 이용하여 건강한 주생활 또는 업무가 가능한 건축이라고 정의된다. 그린 빌딩은 환경적으로 향상된 방법으로 설계, 건설, 운영, 철거되는 빌딩을 의미한다. 즉 에너지절약과 환경보전을 목표로 에너지부하 저감, 고효율 에너지설비,

1) Innovationfarm, Bioclimatic, holistic architecture and alternative communities, 2013, p.48

자원재활용, 환경공해 저감기술 등을 적용하여 자연친화적으로 설계 건설하고 유지관리한 후 건물의 수명이 끝나 해체될 때에도 환경에 대한 피해가 최소화되도록 계획된 건축물을 일컫고 있다. 한편 자생빌딩은 그린 빌딩, 제로에너지 하우스와 유사한 개념으로서 다음과 같이 정의된다. 즉 자생빌딩은 전력 송전망, 가스 배관, 상수도 및 하수 처리 시스템, 빗물 배수관, 통신 서비스 및 일부의 경우 공공 도로 등의 하부구조 지원 서비스에서 독립적으로 작동하도록 설계된 건물이다. 그리고 자생빌딩은 환경 영향의 감소와 신체적인 안전과 관련된 서비스, 소유 비용의 절감을 포함하는 이점이 있다. 이러한 자생빌딩의 우수시스템의 경우 빗물을 통하여 식물에 제공된 후 화장실 청소에 활용되고 더럽혀진 물을 다시 재순환시켜 식물에 물을 공급하여주는 일련의 과정을 거치고 있다. 그리고 태양광 발전을 통하여 전기를 생산하고 난방과 온수공급이 가능한 건축물의 형태를 나타내고 있다.



<그림 1> 카르티에 재단

다. 그리고 홀리스틱 건축(holistic architecture)은 그린 빌딩 및 자생빌딩과 유사한 개념으로서 낮은 에너지 비용과 친환경적인 요소들을 제공하며, 신재생에너지의 최적 활용을 위한 지속 가능한 디자인기술의 개발 및 적용이 이루어지는 건물을 의미한다.²⁾ 또한 홀리스틱 건축은 신재생에너지의 최적 활용뿐만 아니라 보다 광범위한 지역사회와 친환경의 생태계가 지 연계되는 하나의 통합된 시스템을 보유하고 있는 건축물이라고 정의할 수 있다.³⁾

2.2. 친환경 건축의 동향 및 특징

친환경 건축 중에서 대안건축과 지속가능형건축인 자생빌딩, 홀리스틱 건축 등 새로운 개념으로 확장되고 있는 건축물의 사례를 통한 동향에 대하여 살펴보기로 한다. 먼저 자생빌딩은 건축가인 윌리엄 맥도너와 켄 양(William McDonough and Ken Yeang)이 1990년대 들어 건물 자체에서 자급자족이 가능한 에너지를 생산해내는 오피스 빌딩과 같은 대형 상업용 건물에 친환경 디자인을 적용하면서 알려지기 시작하였다. 그 이후 자생빌딩과 관련하여서는 영국의 건축가인 브렌다 베일과 로버트 베일(Brenda Vale and Robert Vale)이 2002년 들어 호주에서 자체 전력을 생산하여 냉난방 비용이 전혀 들지 않고 자가로서 물을 공급하고 폐기물을 처리할 수 있는 건물을 설계하였다. 자생빌딩의 장점으로는 낭비되어 폐기될 수 있는 햇빛과 빗물과 같은 천연자원을 사용하

여 환경오염을 줄이고 단열 및 냉난방시스템을 유지할 수 있다는 것이다. 또한 에너지 비용을 줄여 효율적이며 화석연료 사용을 줄일 수 있다. 그리고 건축물 자체에서 신재생에너지를 생산해 낼 수 있다는 강점도 지니고 있다. 반면에 단점으로는 신재생에너지 생산에 따르는 비용이 과다할 수 있으며, 특히 식물과 연관하여 에너지자원을 획득할 경우에 있어서는 식물의 성장과 관련된 시간적인 한계점도 지니고 있다. 또한 신재생에너지를 사용하는 주택에는 표준적인 주택 구조를 갖기 어려울 수 있으며, 디자인과 유지관리에 필요한 추가적인 비용이 발생할 수 있다. 구체적으로 자생빌딩의 특징을 살펴보면 다음과 같다.



<그림 2> B/S/H/ 오피스 내부 수직조경



<그림 3> 시카고시청 옥상녹화

첫째, 수직 조경인데, 건축물에 수직 조경인 버티컬 가든을 도입하여 디자인적인 요소뿐만 아니라 내부 환경부하를 낮추는 요소로 활용하고 있다.

둘째, 옥상녹화(green roof) 측면이다. 옥상녹화는 빗물을 흡수할 뿐만 아니라 단열효과를 제공, 야생동물의 서식지로서도 활용하는 것이다.

셋째, 우수저장 및 재활용시스템이다. 수자원의 부족에 따른 우수의 저장과 처리를 통한 빗물 재이용과 사용한 물을 처리한 후 또는 반복적으로 사용하는 중수도시설을 갖춰 수자원부족문제 해결과 환경오염을 예방하는 효과를 얻고 있다.

넷째, 하수 및 오물처리 시스템이다. 인간의 배설물을 분해하는 박테리아를 사용하는 바이오기술을 사용함으로써 사용 후에 자연으로 돌아갈 수 있는 천연자원을 사용하고 있다.

다섯째, 난방시스템(Heating systems)이다. 자생빌딩은 단열, 열 질량, 패시브 태양광 난방, 풍력터빈, 냉각시스템을 사용하도록 디자인되어 있다.



<그림 4> 휴다점 공법의 트롬브 벽

홀리스틱 건축의 경우 주요 구성 요소는 에너지 효율성이 높은 신재생에너지 기술을 사용한 난방 및 냉각 시스템, 조명기구, 에너지 절약 가전, 용수 절약 시스템, 슈퍼 단열, 고성능 창문과 환기시스템 및 낮은 VOC(휘발성 유기 화합물) 페인트 등이 있다.⁴⁾ 실내 및 실외디자인과 관련된 재활용 제품, 환경과 조화를 이루는 조경 시스템 등이 구성 요소이다.⁵⁾

2) Holistic Architects, Expanding the Boundaries of Architecture, 2009, p.65

3) Generationi Secundae Evolutio, Holistic architecture, 2013, p.32

4) Kim Parker, Holistic Architecture: A new term replacing current confusion, The Knowledge Economy, 2012, p.21

5) Environmental Graffiti, 15 Living Walls, Vertical Garden & Sky Farms, 2013, p.52

이러한 친환경 건축의 디자인이 갖춘 장점들로 인하여 민간 건축물 이외에 업무용 건축물을 포함한 공공 부문 건축에도 활용 영역이 확장되고 있다. 업무용 건축물에는 친환경 건축물의 가장 큰 특징인 기술적 우수성뿐만 아니라 커뮤니티를 증진시키는 사회적 개념, 도시와 인근 지역을 소생시키는 생태 및 건강성, 재활용 및 재사용적 의미가 모두 포함되어 있다. 또한 건물 내에서는 인간적 차원을 유지하면서 잘 사용하게 할 뿐만 아니라 서비스를 원활하게 하고 효율적으로 돕는 특징을 지니고 있다. 그리고 업무용 건축물의 디자인에는 사람들에게 지역 고유의 문화성을 체험하게 하고 있다.

2.3. 국외 친환경 건축의 디자인 사례

<표 1>은 국외 친환경 건축의 디자인 사례이다. 자생빌딩에는 에디트 타워, 싱가포르 국립도서관, 멜버른 제2청사, ING 본부, 30 세인트 메리 액스, 베를린 국회의사당 등이 있다.

<표 1> 국외 친환경 건축의 디자인 사례

구분	건축가 / 위치 건축물 이미지	주요 내용
에디트 타워 (Editt Tower, 1998)	Ken Yeang Singapore 싱가포르 	· 생태적 접근방법을 타워설계에 응용한 에디트 타워는 26층으로 태양광발전과 자연환풍 생물가스발생장치가 건물의 외관 절반을 뒤덮음. 대략 반정도의 표면은 유기농 지역 채소와 수종적 건물은 자연통풍을 용이롭게 하고 빔볼과 중수도 용수를 재활용하여 화장실물의 55% 정도를 자체적으로 공급함. 태양전지, 자연환기, 바이오가스 발전시설이 결합되어 있는 식재공간이 건물 표면의 50% 차지함
싱가폴 국립도서관 (National Library Building, 2005)	Ken Yeang Singapore 싱가포르 	· 건축과 자연의 공유를 목표로 지상에서 옥상까지 수직으로 오픈하여 자연풍을 통한 바람길을 조성하고 이를 통해 실내온도 조절 가능 · 건물 내부의 전원에서 정보·토론 활동을 할 수 있도록 전원 및 통신 설비 구축 · 내부 공간은 자연적인 통풍기능을 갖춘 아트리움으로 디자인되어 있으며, 생태 기후적인 기능을 갖춘 쿨링시스템으로 이루어져 있음 · 자동센서에 의해 차양이 닫히는 등 다양한 장치들 통해 건물 내 데라스의 식물들이 충분히 자연광을 받을 수 있도록 꾸밈
호주 멜버른 제2청사 (Council House 2, 2006)	Mick Pearce Melbourne 호주 	· 태양의 방향에 따라 움직이는 폐목재의 루버 · 식물을 이용한 자연차광시스템 · 지하 저수조(냉각 에너지 배터리 역할) · 에어컨 없이 실내온도 24도 내외 유지 · 냉난방비 일반 건물의 10% 정도 유지 · 곡선 형태의 천정 아래에 있는 패널(천정에 설치된 알루미늄 판 : 냉난방 기능) · 풍력발전기 기능(옥상에 설치되어 있는 팬)
ING 본부 (ING's Amsterdam headquarters, 2002)	Roberto Meyer and Jeroen van Schooten Zuidas in Amsterdam 네덜란드 	· 네덜란드 고유의 나막신 혹은 구두, 우주선 형태의 외관에 16개의 철골로 이루어진 다리 형태를 가진 재생 빌딩으로 예술성도 가미된 도시의 랜드마크임 ⁶⁾ · 신재생에너지 기술을 사용, 이중외피로 열 손실을 최소화해 보온성이 뛰어나 에너지가 절약되며 태양열로부터 과열방지로 온도 일정 · 이중창을 가진 파사드는 인접한 순환도로의 자동차 소음을 막아주고 자연스러운 환기 장치 역할을 함. 공기 처리 장치와 지하수를 사용함. 냉·온수 저장을 제공하는 자동 펌프 시스템은 에너지 효율성을 높임

30 세인트 메리 액스 (30 St Mary Axe ,2004)	Norman Foster London, 영국 	· 날씨에 따라 센서를 통하여 자동으로 조절되는 블라인드와 창문, 자연풍을 이용한 환기 등 친환경적인 설계로 유명. 자연광을 최대한 이용하여 낮에 조명이 필요 없음 · 건물 구조 자체가 자연적으로 공기를 순환시키고 열효율을 높여 냉난방비를 40% 줄였음 · 각 층마다 평면적으로 5도씩 돌아가 있음. 소용돌이치며 줄무늬가 있는 다이아몬드 형태 패턴으로 이뤄진 전체적 외형이 갖춰졌음
	Norman Foster Berlin, 독일 	· 유리 돔은 투명한 정치를 상징하는 장치임. 개폐식 자연통풍 시스템과 채광을 위한 친환경 장치로서 나선형 경사로를 따라 이동하면서 전망을 즐길 수 있도록 계획된 건축적 산책로임 · 이 돔 하부에는 360개의 반사유리로 구성된 역원추형의 빛의 조각이 매달려 있으며, 이 조각에는 자동태양 추적장치에 의해 회전하는 루버로 태양열을 막는 등 첨단시설이 부착됨

3. 친환경 디자인 분석틀

3.1. 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀

여기서 제시하는 분석틀은 가이와 파머(Guy and Farmer:2001)의 친환경 건축에 대한 것으로, 그들은 기술성(Eco-technical)과 재활용성(Eco-renewable), 생태성(Eco-ecological), 친지역성(Eco-cultural), 친건강성(Eco-healthy), 친인간성(Eco-social)을 제시하고 있다.⁷⁾ 분석틀의 특징은 정주(dwell) 개념에 지역적이고 문화적, 생태적, 건강성, 커뮤니티 공간을 활용하는 등의 다양한 형태를 지니고 있다는 것이다. 따라서 친환경 업무용 건축물에 대한 분석에 적합한 방식을 제시하고 있다.

구체적으로 살펴보면, 기술성은 신재생에너지 기술을 활용한 에너지를 절감하는 미래지향적인 측면과 관련성이 있으며, 재활용성은 재생가능(renewable)하거나 재사용(recycle)이 가능하도록 하는 시스템과 연결되고 있다. 또한 생태성은 자연환경과 조화되고 자원과 에너지를 최대한 효율적으로 이용하여 건강한 주생활 또는 업무가 가능한 건축형태, 친지역성인 것은 지역적인 특성이 반영된 것을 포함하고 있다. 그리고 친건강성은 개개인의 삶의 질을 높이는 측면과 의료서비스 및 웰빙과 관련성이 있으며, 친인간성은 시민들이 자발적으로 참여하는 공동체 삶의 영위와 연관성을 지니고 있다는 측면이다.

<그림 5>는 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀 6개와 친환경 건물 인증제도(GBCC : Green Building Certification Criteria)의 상관관계와 관련된 것이다. 기술성은 에너지와 시스템과 관련된 것이고 재활용성은 자원(resources)과 연관성을 갖고 있는 것이다. 생태성은 생태환경(bioregional)적인 특징을 지니고, 친지역성은 생태

6) 김문덕, 한 눈에 들어오는 건축·인테리어 로드맵 <유립편>, 초판, 시공문화사, 서울, 2010, p.278

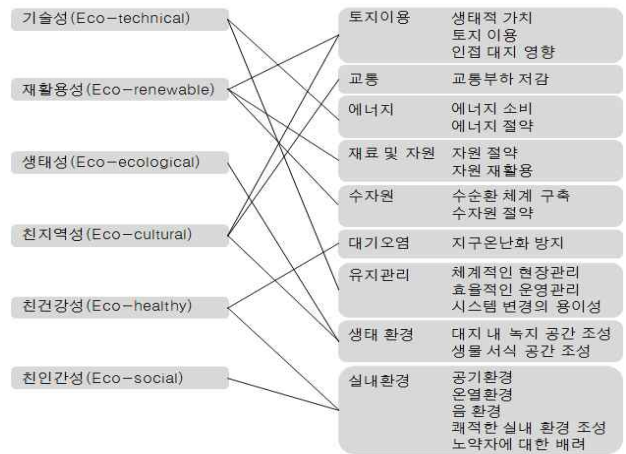
7) imon Guy and Graham Farmer, Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology, Journal of Architectural Education, 2001, p.141

환경을 비롯하여 토지 및 입지, 교통 등 지리적 관점과 관련성이 있다. 친환경성은 쾌적성과 대기오염 저감 등 건강과 관련된 내용을 지니고 있다. 친인간성은 노약자 및 장애인 등에 대한 배려 및 편리성 등의 실내환경 디자인과 커뮤니티 시설 공간과 연관성을 나타내고 있다.

분석 결과에 따르면, 재활용성과 친지역성은 3가지로 가장 관련성이 높은 것을 알 수 있다. 그리고 기술성과 친환경성은 2가지로서 관련성이 있으며, 나머지는 각각 1개씩의 관련성을 나타내고 있다.

<표 2> 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀

구분	내용
기술성	특징 <ul style="list-style-type: none"> · 지구온난화 문제와 에너지 위기를 해결하고 신재생에너지 기술을 활용하여 미래지향적인 에너지 고효율의 하이테크 인텔리전트 건축물을 구현해 나가고 있다. · 친환경 재료는 건축물의 설계 및 구축 전반에 걸쳐 있으며 그린 페러다임으로의 전환에 반드시 고려되어야 하는 속성을 갖는다.
	요소 <ul style="list-style-type: none"> · 에너지 절약형 - 방풍, 방한, 단열 등 고효율 시스템 · 안정성 확보 - 현대적인 시설과 공법을 도입 · 유지관리 용이성 - 건축물의 완성뿐만 아니라 유지관리에 대한 비용 최소화가 이루어지는 방법 등을 고려
재활용성	특징 <ul style="list-style-type: none"> · 폐기물을 가지 있는 재화로서 재생가능하거나 재사용이 가능하도록 하는 시스템화 된 생태계와 거시적 자연복원시스템(macrobiotically metaphysical holism)이 이루어지게 해 주고 있다.
	요소 <ul style="list-style-type: none"> · 우·오수의 재활용 계획을 환경 친화적으로 디자인, 옥외에는 우수를 조경용수로 재활용하며 중수 재활용으로 버리는 에너지 활용, 폐자재 재활용 및 기존 대지의 재사용
생태성	특징 <ul style="list-style-type: none"> · 생물학적인 다양성을 존중하고 생태학적인 지식을 통하여 자연 환경과 조화되고 자원과 에너지를 최대한 효율적으로 이용하여 건강한 주생활 또는 업무가 가능한 건축형태를 지니게 한다. 또한 생태적인 내외부의 공간 활용이 가능하도록 하고 있다.
	요소 <ul style="list-style-type: none"> · 자연환경과 경관 조화의 디자인 - 조경포장 및 조경시설물, 외부 구조물, 외부 울벽을 환경 친화적으로 디자인 · 건물 내부의 친환경 디자인 - 실내정원이 대표적인 내부 녹화 · 옥상부와 최상층 친환경 디자인 - 옥상녹화의 생태적 디자인
친지역성	특징 <ul style="list-style-type: none"> · 문화적인 특질과 생태지역적인 특성이 정주 개념의 주택에 반영되고 있는 것을 의미한다. 이에 따라 배내클러적이고 현상학적인 형태로서의 이미지를 함축하고 있다.
	요소 <ul style="list-style-type: none"> · 상징성 및 랜드마크적 조형미 - 안정성과 조형미를 살리면서 국가 공공기관 건물로서 상징성이 부각되도록 설계 · 지역의 고유한 사회·문화적, 인문·지리적, 경제적 특성을 고려하고 과거로부터 이어져온 전통적인 자산을 보존·활용하며 미래에 가치 있는 자산으로서 창조될 수 있도록 설계되어야 함
친건강성	특징 <ul style="list-style-type: none"> · 건강과 웰빙, 삶의 질을 높이는 측면과 관련성이 있다. 건축물의 자재와 환경이 인체에 무해하며 의료적인 케어시스템이 구축되고, 임상 생태학과도 연관성이 높은 상태를 유지하고 있다.
	요소 <ul style="list-style-type: none"> · 사회통합적 디자인 - 장애인·노인·임산부 등의 사용에 불편이 없는 유니버설 디자인 · 직원복지시설 - 복지적인시설로 구성 · 실내 공기 질 관리 - IAQ(Indoor air quality) 향상을 통한 쾌적한 업무환경의 디자인
친인간성	특징 <ul style="list-style-type: none"> · 개개인과 공동체의 조화로운 삶, 계층 간의 공동생활 유지로 상호 간의 소통이 유지되고 있다. 또한 시민들이 자발적으로 참여하는 공동체의 생활과 사회생태학과도 관련성을 갖고 있다.
	요소 <ul style="list-style-type: none"> · 합리적 동선계획 - 이용자의 접근성 및 편리성을 고려 · 주민 친화성-야간 및 주말의 주민 이용이 가능한 전천후 공간 조성함으로써 지역 주민들과 함께 만들어가는 커뮤니티 시설로 전환됨. 인간 중심 공간 배치구성 · 인간감성을 표현하는 공간-공간은 삶을 편리하게 하고 삶의 질을 향상시키는 사용자가 만족하는 인간 중심의 공간



<그림 5> 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀과 친환경 건물 인증제도(GBCC : Green Building Certification Criteria)의 상관관계

4.1. 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인 사례 분석

<표 2>의 친환경 업무용 건축물의 디자인의 분석틀을 바탕으로 친환경 건축에 있어서의 적용 사례들을 분석한다. 사례의 분석범위는 국내 친환경 업무용 건축물 중에서 공공기관 8개(민간부문 1개 포함)와 연구시설 3개(민간부문 1개 포함)로 한정하여 11개이다. 11개의 국내 친환경 업무용 건축물의 경우 <표 2>의 분석틀을 바탕으로 작품내용 및 친환경 인증을 기준으로 살펴보고, 친환경 업무용 건축물의 적용 사례들을 분석한다. 그리고 디자인요소 중 기술성과 재활용성, 생태성, 친지역성, 친건강성, 친인간성의 개념을 적용하여 친환경 업무용 건축물의 디자인 11개 사례를 가지고 비교 연구하고자 한다.



<표 3> 사례분석 : 서울시청사

작품명	서울시청사	
설계	유결	
위치	서울특별시 중구 태평로 1가 31	
면적 및 규모	대지면적 : 12,709.40㎡ 건축면적 : 7,951.19㎡ 지상 13층, 지하 5층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · '친환경건축물 최우수등급'(2010.5.14), '장애물 없는 생활환경 건축물 1등급'(2010.3.6), '초고속 정보통신건물 특등급'(2010.2.8) 등 정부에서 건축물에 부여하는 인증에서 최고등급 획득함 · 공공청사 에너지효율 평가에서 건축물 에너지효율 1등급(에비인증, 2013) 획득 · 남측 대형 유리 상부를 한국전통 건축물의 처마 개념으로 디자인, 여름에는 태양광의 입사각이 높은 점을 이용해 그늘을 조성하고 겨울에는 입사각이 낮아 깊이 들어오는 태양광을 이용해 양자를 만드는 등 태양광에 의한 자연에너지를 최대한 활용함 	
디자인 기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 신관동에는 BIPV(태양광발전 및 햇빛차단의 이중효과), 단열필름 사용으로 냉방부하 감소, 삼중유리로 단열성능 향상, 태양열 냉난방/급탕 설비를 갖추고 있음. 지열로 100% 냉난방, 자연채광시스템을 이용한 중앙공 공간, 신개념 LED 조명 100% 설치 · 바닥 복사 냉난방, 지열 이용, 열병합 펌프 이용, 유리벽의 	

4. 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인에 대한 비교 분석

	<p>자동개폐창문을 통한 자연환기</p> <ul style="list-style-type: none"> · 건축 설계 부문에서 창 면적 비율 축소, 유리 성능 향상, 고효율장비 채택 등 여러 가지 부분을 개선하고 에너지 절약
재활용성	<ul style="list-style-type: none"> · 옥외에는 우수를 조경용수로 재활용하고 있으며, 중수열 이용 및 중수 재활용으로 버리는 에너지를 활용 · 시장 집무실과 책장은 폐교와 고물상, 헌책방의 폐자재를 재활용하여 사용. 특히 폐자재 재활용 책장은 권위 의식에서 탈피하여 소통하는 의미로 사용, 옛 서울시청사는 서울도서관으로 리모델링
생태성	<ul style="list-style-type: none"> · 옥상 녹화로 지붕 열전류율 감소 · 하늘정원인 하늘광장이 9층에 위치하고 사무실에서도 텃밭인 도시농장 분위기를 느낄 수 있으며 상추 등을 재배 · 신관동 1층에서 7층까지 높이 28m 벽면에 6만5천여 본의 식물을 심은 세계 최대의 '그린 월'이 있음 · 대형 벽면에는 대규모의 녹지와 수벽 등으로 자연과 인간이 공존하는 공간으로 꾸며지며 시민문화영역은 40%로 확대됨
소	<p>친지역성</p> <ul style="list-style-type: none"> · 메타서사-서법은 물·공기·빛을 자연의 섭리인 순환으로 표현한 작품으로 5층 높이의 공중 공간과 에스컬레이터 주변 등에 '신화의 길', '생명의 화오리', '희망의 빛' 등의 연작을 설치했음. · 서울도서관에는 약 20여만 권의 장서와 벽면서가, 서울자료실 등을 갖추고 있음. 1926년 청사 건립 시의 의벽과 홀, 중앙계단을 그대로 복원하여 서울의 역사적 상징성도 살렸음. 옛 청사는 르네상스 양식의 계단이 있으며 3.1운동의 역사적 발자취 보유
	<p>친건강성</p> <ul style="list-style-type: none"> · 예교플라자에는 지상 1~7층, 세계 최대의 수직정원 및 벽천 등으로 그린 빌딩화함. 수직정원은 실내 유해물질 제거와 먼지 감소, 산소 및 음이온 방출과 공기정화, 온 습도 조절 등의 역할을 함. 식물과 화분이 있으며 연못과 벽천 설치로 열섬현상 최소화 · 서울도서관에는 장애인 자료실을 보유하고 있음. 또한 열린 민원실은 시민들이 편리하게 민원을 접수하는 곳으로 장애인의 이용에 불편함이 없도록 문턱을 없애 휠체어가 다닐 수 있도록 하였고, 점자 안내판 등을 설치하였음
	<p>친인간성</p> <ul style="list-style-type: none"> · 시민들의 결혼식, 워크숍, 강연, 이벤트, 전시장, 콘서트 등에 다양하게 활용되며 시민소통공간인 시민청은 시민들의 이야기를 경청하는 서울의 큰 귀를 상징하며 소통을 위한 시민생활마당임 · 친환경 건축 투어 프로그램인 통통 투어 운영 - 시민, 타지역민 들에게 교육적 가치를 제공




<표 4> 사례 분석 : 충청남도청사

작품명	충청남도청사	
설계	무영건축사사무소, 계룡건설산업(주)	
위치	충청남도 홍성군 홍북면, 예산군 삼교읍 일원	
면적 및 규모	대지면적 : 231,096.00㎡ 건축면적 : 22,443.64㎡ 지상 7층, 지하 2층	
이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 고성능 이중외피, 자연에너지, 대체에너지 활용 등 친환경 건축물 최우수 등급과 에너지효율 1등급 인증을 획득함. 또한 대전전파연구소에서 '초고속정보통신 특등급'과 국토해양부와 보건복지부에서 '장애물 없는 생활환경 1등급' 등 분야별 인증을 취득 · 충청남도청사는 에너지 절약형 및 친환경 최우수 등급 건축물로서 태양열과 태양광, 지열 등 3가지 신재생에너지 시스템이 도입돼 에너지를 10% 절감. 건축물 외부는 백제를 형상화한 백제 물 조성과 소나무 식재 등으로 이루어져 있고, 내부에는 창 면적을 벽체의 50%로, 천장 높이는 2.4m~2.7m로 해 열 손실을 막도록 설계됨. 또한 건축물 옥상 녹화, 우수 및 중수도 가 설치됨⁹⁾ 	
디자인	기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 태양광 집광판을 이용하여 태양광 발전, 투과형 BIPV 방식 태양광 발전설비 보유/태양열 집열판을 이용하여 급탕 공급 · 지열 축열조 온도 냉수 7℃ 유지/지중열을 이용한 클루비스시스템 · 더블스킨 복층유리인 기밀성 창호로 실내유입 소음 최소화함. 즉 로이복층유리, 알루미늄 슈트, 환기가 가능한 더블스킨임
	재활용성	· 중수도· 우수 설비의 자연순환시스템, 폐자원 재활용 및 자원화
요소	생태성	· 공원을 품고 대자연과 호흡하는 친환경 청사 - 소나무 식재
	생태성	· 복토 및 옥상녹화는 생태적 단열 효과를 제공해 주고 있으며

8) 서울시청, 지열 이용한 친환경건축물로 짓는다, 서울, 2011, p.56

	<p>주변자원과 연계됨(열섬방지 및 지붕 일사부하 저감)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 유체화 정원 단열효과와 바이오에너지 사용 · 자연지형을 살린 생태건축 - 바람 길을 고려한 도심 스카이라인 및 홍예와 애항공원을 연결해주는 녹지축 활성화, 수 공간 및 녹지, 투수성포장으로 증발 냉각 효과
친지역성	<ul style="list-style-type: none"> · 백제 시대의 한성, 웅진, 사비와 현재의 충남을 도청 본관, 의회, 별관과 문예회관 4개 등으로 상징화 · 4개 동이 아래로부터 기운을 타고 합쳐져 하늘로 웅비하는 웅장한 언덕을 형상화(백제성, 역동성, 투명성, 친환경성) · 백제 역사 재생하기 - 부지의 자연스러운 지형의 흐름 활용, 플랫폼을 재창조하여 새로운 공간의 틀 구성, 금동대항로에서 표현하고 있는 7가지 보물(백제의 이상세계)을 부지에 펼쳐놓음 · 민원실 - 민원카운터 뒤편에 이미지 월을 세워 백오피스와 구분함. 안내데스크는 백제투구모양, 암각화 된 그림은 무용총 왕관
친건강성	<ul style="list-style-type: none"> · 더블스킨, 수평·수직루버 사용으로 실내 쾌적성 향상 · 목재 패널을 이용하여 경쾌한 리듬감이 느껴지는 활기찬 공간을 구성하여 사위장, 락커룸의 이용에 불편함이 없도록 동선처리 · 식당의 선권 계획으로 자연채광 성능을 향상하여 쾌적한 환경 · 장애인, 노약자, 어린이, 임산부 등 모든 이용자에게 장애 없는 환경 조성하며, 시설 각 부분의 위험요소에 대한 안전대책 수립 · 건축물 내외부에 완만한 경사로 및 안전난간 계획, 휠체어 이용 장애인과 노약자의 통행을 위한 무단차 계획, 시각장애인을 위한 점형블럭과 선형블럭 설치
친인간성	<ul style="list-style-type: none"> · 백제를 형상화한 백제 물 조성, 광장과 테마공원, 생태숲길, 분수대, 소나무정원 등 각종 조경시설을 설치하여 쾌적하고 푸른 환경을 만들어 도민에게 충분한 휴식공간의 제공으로 만남의 장소로 활용(담장 없이 도민을 향해 활짝 열린 복합 문화 공간) · 다목적 공간으로 활용되는 대강당 계획 - 다양한 문화행사로 활용 가능한 대강당실, 대강당과 부속실의 유기적 관계 · 금강의 흐름을 닮은 백제 물 : 녹지축의 흐름을 담아내며 조형의자 등의 휴게 공간 제공 · 호수공원 : 남측 진입부에 위치한 대표적인 수변 휴게 공간



<표 5> 사례 분석 : 용산구청사

작품명	용산구청사	
설계	(주)공간종합건축사사무소 (주)종합건축사사무소 동우건축	
위치	서울특별시 용산구 녹사평대로 150	
면적 및 규모	대지면적 : 13,497.00㎡ 건축면적 : 7,670.66㎡ 지상 10층, 지하 5층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 서울시 친환경 건축물 기준 자체평가 ('Platinum' 등급 획득) · 국토해양부와 환경부에서 주관하는 친환경건축물 인증 최우수 등급과 서울시의 친환경건축물 등급 플래티넘급, 국토해양부에서 주관하는 지능형건축물 1등급, 방송통신위원회에서 인증하는 초고속정보통신건물에서 특등급을 받았음 · 친환경건축물 등급에서 최우수 등급, 토지이용과 교통, 에너지 자원과 환경, 생태환경, 실내 환경 분야 평가에서 총점 86.28 점 받음 · 스토리웨이(반포로변) - 역사성을 담고 주변공간을 순환하는 밴드형 역사테마가로 조성¹⁰⁾
	다자요소	<ul style="list-style-type: none"> · 자연에너지(태양광 발전)를 통하여 지하주차장까지 전력 공급, 태양 전지판을 건축물 옥상에 정남향 방향으로 시설 · 자연광 유입을 극대화하는 선권 시설, 식당의 자연환기 및 채광 향상을 위한 오픈스페이스, 자연채광에 의한 평균조도 이상 및 현휘방지에 의한 눈부심 감소 및 지열 히트펌프 적용
요소	재활용성	· 수자원 보호를 위한 중수시스템 및 우수처리시설
	생태성	· 지붕면에 내린 우수를 저장하여 조경용수 또는 소화용수로 재활용, 자연적인 수자원으로 이용하여 수자원 절감 및 보호(우수·중수 재활용으로 연간 약 68% 에너지 비용 절감)

9) 계룡건설산업(주), 충청남도 도 분청 및 의회청사 신축공사(기본설계설명서), 홍성, 2009, p.76

	<ul style="list-style-type: none"> · 그린 테라스를 통한 친환경 업무 공간을 구축 · 하늘정원과 스카이라운지로 직원과 구민에게 최상의 조망 제공. 옥상녹화는 건축물 외피의 단열 성능을 향상시키고 생태환경 조성 · 실내정원과 연계된 휴게 공간/방음 식재 조성/수생·육생비오톱
친지역성	<ul style="list-style-type: none"> · 아트리움과 연계된 컬러 에비뉴를 통한 보행전용 입체 생활가로 형성 및 전통문의 창살 등으로 전통미의 현대적 연출을 이룸 · 스토리웨이(반포로변) - 역사성을 담고 주변공간을 순환하는 밴드형 역사테마가로 조성, 대형 소나무들로 상징적인 가로경관 조성 · 도시의 맥락이 반영된 공간 - 용산 민족공원, 한남뉴타운, 이태원 등 도시의 유기적 연계를 반영
친건강성	<ul style="list-style-type: none"> · 자연채광· 환기를 통한 저층부 실내 환경의 쾌적성 향상 · 체력단련실 - 남산과 용산 공원을 향한 훌륭한 전망 확보 · 서향 일사 차단 및 현휘방지를 위한 수직 루버 적용 · 장애인 혼자서도 접근 가능한 종합행정타운은 유니버설 디자인으로 계획함. 쾌적한 실내 환경을 위한 건물 내 휴게 및 식재 공간
친인간성	<ul style="list-style-type: none"> · 대공연장과 전문공연장의 홀을 분리, 동시공연 시의 혼잡 완화 · 커뮤니티스퀘어(진입광장) - 주변공원과 연계한 프레임을 구성하는 동선체계를 도입한 주데마광장 · 북가든(휴게 공간) - 패턴개념으로 시설물, 녹지대를 구성한 아늑한 직원 휴식 공간, 건축물과 식재에 둘러싸인 작은 위요공간을 통해 차 마시기, 책읽기 등 편안한 휴식 제공 · 문화예술회관 내 대·소공연장에서 연극 뮤지컬 등 주민을 위한 문화공연을 유치하고 있음



<표 6> 사례분석 : 금천구청사

작품명	금천구청사	
설계	희림건축	
위치	서울특별시 금천구 시흥대로 73길 70	
면적 및 규모	대지면적 : 17,200㎡ 총 연면적 : 139,399㎡ 지상 12층, 지하 2층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 신재생에너지의 사용으로 에너지절약과 가스연소 및 공해물질 배출이 없는 친환경적인 청사로 2009년 1월에 완공. 자원의 절약과 자연친화적인 건축물을 유도하기 위하여 에너지, 자원, 생태환경 등 건축물의 친환경적인 요인을 심의해 국토해양부와 환경부에서 공동으로 인증하는 친환경건축에 지정. 2010년 2월에는 국제공공디자인에서 우수상을 수상. 또한 화려한 유리 커튼월의 외관을 갖고 있으며 전체 12층 규모를 자랑하고 있음.¹¹⁾ 	
기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 지열·태양열 시스템을 이용한 난방 - 에너지효율이 좋고 신재생에너지로 탄소 발생량이 적은 지열 및 태양열시스템을 이용한 난방으로 예산 절감(태양열시스템 집열판을 옥상에 설치), 생태면적을 30% 이상 확보해 만든 지열·태양열 시스템으로 늦가을에 100% 청사의 난방을 담당하고 있으며 한겨울에는 보일러 난방과 대비 약 40%를 사용하고 있음. 지열난방시스템과 관련해 도시가스에서 추출한 수소와 공기 중 산소와의 화학반응을 이용한 에너지 생산 	
다자	재활용성	<ul style="list-style-type: none"> · 중수도의 설치로 생산한 중수 및 우수의 살수용수, 조경용수 등에 활용함. 또한 빗물저수조를 활용해 수도세 절감
요소	생태성	<ul style="list-style-type: none"> · 삼성산~금천한내(안양천)간 도시생태 네트워크를 구축해 친환경 도시로 성장, 수생 및 육생비오톱 조성 · 하늘공원을 통하여 직원과 구민에게 최상의 조망 제공 · 소나무로 어울어진 조경과 옥상녹화 등 생태성을 지니고 있음
	친지역성	<ul style="list-style-type: none"> · 시흥역의 철도 교통으로 접근성이 최상조건을 갖추고 있음 · 금나래 아트홀을 통하여 공연장의 생생한 현장감과 현실적인 문화 나눔을 위해 금천구청사 내에 설립하여 운영하고 있음
	친건강성	<ul style="list-style-type: none"> · 장애우를 위한 화장실 설치로 사용에 편리성 제공
	친인간성	<ul style="list-style-type: none"> · 하늘실터를 통하여 독서와 만남의 장소를 제공 · 평생 배움의 기반이 되는 평생학습관 운영 - 교육정보센터와 강의실 4개, 동아리실 2개로 구성, 구민들에게 평생학습의 기회 제공



10) 용산구청, 용산구청 건설회, 서울, 2010, p.65

11) 금천구청, 행복지수가 올라가는 명품도시 금천, 서울, 2010, p.23

<표 7> 사례분석 : 성남시청사

작품명	성남시청사	
설계	(주)현대건설	
위치	경기도 성남시 중원구 성남대로 997(여수동, 성남시청)	
면적 및 규모	총 연면적 : 75,611.81㎡ 청사동 지상층 연면적 : 40,367㎡ 지상 9층, 지하 2층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 국토부와 환경부가 지정한 인증기관에서 '친환경 건축물 우수등급'과 함께 '지능형 건축물 1등급' 인증을 받았음. 환경과 에너지 효율 면에서 우수한 건축물이라는 점을 정부가 인정. 태양열과 지열, 빗물 등을 활용하는 시설 갖춰 친환경 건축물 우수등급 획득 · 보석과 같은 형태의 건축물은 사용자의 경험을 증시함. 투명성과 화장적 벽체, 친환경 아트리움과 밝고 환기가 잘 되는 사무 공간 	
기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 청사 지붕에 태양열 집열판을 설치해 생산된 전기(하루 50kW)를 지하 주차장과 옥외 조명에 공급하며 땅 속에 코일을 박아 얻은 지열을 민원실 냉난방용으로 이용하고 있음¹²⁾ · BIPV 방식 태양광 발전설비를 갖추고 있으며, 외부의 공기를 땅 속에 설치한 쿨루브 시스템을 거쳐 아트리움으로 들어오도록 설계 · 아트리움은 그 자체가 자연채광이 되는 친환경공간임 · 외부 마감재를 컬러 복층유리와 알루미늄 패널, 무반사 지붕 패널, 강관 파이프, 패널로 사용해 현대적인 느낌 살림 	
다자	재활용성	<ul style="list-style-type: none"> · 빗물을 지하에 저장했다 화장실 세정용수 또는 옥외 조경용수로 재활용. 세면대에서 배출되는 하수는 화장실 세정용수로 재활용.
요소	생태성	<ul style="list-style-type: none"> · 실내정원, 생태연못과 벽천, 숲속마당 등의 내부 및 외부공간을 통하여 여가와 휴식, 산책을 할 수 있음
	친지역성	<ul style="list-style-type: none"> · 외형은 '공원 속 조각 같은 건축물'을 주제로 날개 형태의 스텔스 전자기 외관과 흡사함. 즉 스텔스 전자기 모양을 본떠 외회 건축물이 머리 모양을 하고 날개와 몸통이 새 청사 본관을 이룸
	친건강성	<ul style="list-style-type: none"> · 실내정원이 조성되어 있어 콘크리트 일색의 삭막한 생활공간에서 일상생활에 활기를 불어 넣기도 하며, 스트레스와 심신에 지친 사람들에게 정서적 안정감과 치유의 역할을 하고 있음
	친인간성	<ul style="list-style-type: none"> · 하늘 북 카페는 '좋은 책과 휴식이 있는 카페 실터'로 옛 시장 집무실을 기존 인터리어와 집기 등을 그대로 활용하여 만든 시민환원 개방시설로서 시청을 방문하는 시민들이 주변 경관을 바라보며 비치된 자료를 이용할 수 있는 시민 문화공간임 · 1~3층은 문화강좌실, 자원봉사자센터, 종합자료관, 대강당(600여석)등 시민이용시설이 함께 들어서는 것이 특징임



<표 8> 사례분석 : 서울중앙우체국 청사

작품명	서울중앙우체국 청사	
설계	(주)공간건축	
위치	서울시 중구 충무로1가 21-1	
면적 및 규모	건축면적 : 3,155.5㎡ 연면적 : 72,718.50㎡ 지상 21층, 지하 7층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 태양 및 지열 에너지 등의 적극적 이용으로 에너지 절약 및 친환경 최우수 건축물 실현 등을 건립 기본방향으로 한 청사는 친환경 건축물 인증기준 중 '업무용 친환경 건축물 인증기준'에 의한 '최우수 친환경 건축물' 인증 받음 · 입면은 우체국으로서의 기능과 제반법규를 수용하고 도시맥락에 의해 요구되는 상징성을 고려하여 좌우대칭인 두 개의 타워를 또 다른 외피가 감싸고 있는 형태를 계획함¹³⁾ 	
다자	기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 대체에너지 이용에 관한 항목은 태양열 급탕설비를 설치하여 주방용으로 사용, 태양광 발전 설비를 설치해 조경용 조명용으로 이용 · 일사부하 저감·서향 일사조절을 위한 Air Flow Window 시스템-하절기 창과 블라인드 사이에 집열된 열을 상부 배기 팬으로 강제 배기함으로써 냉방부하 저감 효과의 극대화

12) 신성엔지니어링, 성남시청사 지열냉난방시스템, 성남, 2010, p.76

소	재활용성	· 서측 면 벽체에 편치드 윈도우 적용- 서측 면 유리 면적 감소로 건물 전체 부하 저감 효과, OA업무 환경의 편리성: 지능형건물, 초고속 정보 통신 건물 1등급 확보
	생태성	· 기존 중앙유체국 건물 부지를 100% 재사용하였음 · 재활용 가능자원의 분리수거에 관한 항목은 재활용 폐기물 보관시설을 설치하고, 4층 이상의 분리수거가 가능한 용기 설치 · 철거잔여물을 재활용, 지하 기계실에 우수저수조 설치, 우수 및 디워터링수를 수집, 수처리 후 조경용수 대·소변기 세정수로 이용
	친지역성	· 건축물 녹화공간으로는 옥상정원, 10층 도시의 전원, 배면부 아트리움, 1층 옥외광장과 선관가든, 총 5곳을 인공 환경 녹화 기법을 적용, 옥상정원에는 수생비오톱과 육생 비오톱을 조성하여 생태환경의 질적 수준을 향상하였고, 지상 6층부터의 아트리움과 지상 10층에 녹화공간을 마련한 전용휴게공간을 조성으로 쾌적한 근무 환경을 마련, 도심 속의 열린 우체국으로 그린 환경 구현
	친건강성	· 대지는 도시맥락적인 관점에서는 서울시청, 송례문 등과 함께 삼각 축의 한 결절점을 이루고 상징적 게이트로서의 역할이 필요하며, 소공동, 명동상권을 잇는 연결부로 유동인구에 대한 도시·건축적인 역할이 기대되는 곳임 · 역사성의 입면계획 - 좌우대칭의 조형, 주변 건물과 외관의 조화
	친인간성	· 10층에는 리셉션 센터 등을 배치하여 건축물 사용자들의 휴식 및 만남을 위한 장소 제공. 휴식 및 재충전을 위한 공간을 확보, 근무 능력의 향상 도모함. 아트리움은 업무환경의 쾌적성과 편리성으로 그린오피스 구현. 건물 내외부에 완만한 경사로 및 안전난간 계획, 휠체어 이용 시각장애인을 위한 점형블럭과 선형블럭 설치, 장애인용 안내판, 화장실, 카운터, 보관소, 승강기를 설치함 · 우정원 - 도시 광장으로써 시민과 함께 하는 도시의 열린 마당 제공함. 내부적으로는 우체국의 이용자창구 프로그램을 지하1,2층에 배치하고 선관가든을 통해 전면 광장과 연결되도록 계획하여, 로터리 중앙 분수광장 등 주변부의 외부공간이 전면 광장을 통해 건축물 내부와 자연스럽게 소통되는 시민마당이 되도록 구성 · 공공성의 배치계획 - 청사의 내·외부공간을 시민에게 개방


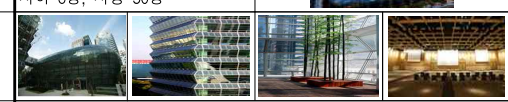
<표 9> 사례 분석 : 송도 G타워

작품명	송도 G타워	
설계	(주)대우건설	
위치	인천광역시 연수구 송도동	
면적 및 규모	대지면적 : 24,000㎡ 연면적 : 86,165㎡ 지상 33층, 지하 2층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 장애를 없는 생활환경 예비인증 최우수 등급, 에너지 효율 등급 인증 1등급, 친환경건축물 인증 최우수 등급, 초고속 정보통신 인증 특 등급, 지능형 건축물 인증 1등급의 최첨단 인텔리전트 빌딩 · 연간 사용되는 에너지 양은 291TOE(17.8%)를 친환경·신재생에너지로 자체 생산하고 있음. 송도 G타워 문화동과 본동 옥탑에는 태양광발전설비가 설치돼 있음 	
디자인 요소	기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 지열을 활용한 냉난방 시스템은 다른 건물들과 차별화되는 부분임. 건물 주변 88곳에 구멍을 뚫어 깊이 220m 지점에 지중열교환기를 매설함. 송도 G타워에는 '지열 히트펌프'가 있어 외부 지중열교환기를 통해 온 에너지로 냉·난방을 할 수 있게 하고 있음. 건축물에서 사용되는 냉난방의 15%를 지열 시스템으로 해결하고 있음 · 외부 공기가 내부에 영향을 미치지 않도록 아트리움에는 이중외피(Double Skin) 시스템이 적용됨 · 문화동·본동 옥탑 태양광 발전 설비 - 하루 평균 약 500kW 생산 에너지 대체함. 또한 태양광과 태양열, 지열 등을 이용해 전체 에너지 사용량의 약 17.8%를 자체 조달하고 있음. 그리고 일사차폐 강화를 위한 컬러이복층유리 적용으로 실내 균제도 확보(14)
	재활용성	· 우수 재활용으로 수자원 보호 · 재활용 폐기물 보관시설 및 3층 이상의 분리수거 용기설치
	생태성	· 29~33층에 설치된 삼각형 모양의 하늘정원에 오르면 인천대교

13) 이수연·최중연·육정원, 서울중앙우체국설계사례, 한국설비기술협회지, 제21권 제11호, 서울, 2004, p.65

친지역성	· 서해를 조망, 하늘정원은 송도에서 하나뿐인 개방형 전망대 · 조경면적 45% 이상 조성하고 육생 및 수생비오톱 · 녹지공간 30% 이상 확보 및 수 공간 조성을 통한 열섬저감 효과 · 해륙풍을 고려한 바람길 향상계획으로 주 풍향에 면하는 형태로 풍압 차 9~23Pa 이상 확보를 통해 실내 자연통풍 성능 확보
	· GCF 사무국 등 국제기구나 인천경제자유구역청이 입주하고 있는 상징성에 힘입어 송도의 랜드마크 마크로 떠오르고 있음 · 핵심 기능은 공공청사와 유엔기구용 건축물로 시민과 관광객을 위한 '개방형 건물'로 설계되어 있음 · 지상 8층에는 6개 국어를 동시에 통역할 수 있는 각종 회의실이 설치됨. GCF 사무국은 9~15층, 인천경제청은 25~31층을 사용 · IFEZ민원시설은 접근성과 공공성 확보한 열린 청사로 편리하고 안락한 민원 공간을 보유
	· 송도 G타워에는 삼각형 형태의 아트리움 4개가 건축물 아래에서부터 최상층까지 타워를 감싸고 있는 형태로 설계됨. 아트리움은 업무시설 채광성을 향상, 상하부 개폐창 설치로 아트리움 및 인접실 환기 성능, 향상, 직원들의 휴식 공간으로 조성됨 · 무장애 공간계획을 통한 편리성과 안전성 확보함. 29층 하늘정원의 출입구에는 턱이 없어 휠체어 장애인 이동이 편하며, G타워 건물 외부의 정원에도 턱을 없앴 · 청사동 진입 로비공간에 대한 확산광 유입을 고려한 천장계획으로 시각적 쾌적감을 확보함. 한편 인천시 기존 친환경 건축물 설계 가이드라인을 고려한 실내공기질 향상계획으로 업무쾌적성 확보
	· 소규모 공연장과 분수대가 설치되어 시민들에게 문화생활과 편안한 휴식공간을 제공함. 또한 다양한 문화체험 및 전시 공간 확보 · 열린 공간에 자연스러운 관람동선 · 국제도서관은 UN 및 국제기구 관련 도서를 포함한 국·내외 교양 및 전문 잡지 등의 도서 5,000여권을 보유하여 다양한 문화가 있는 복합 문화 공간으로 활용되고 있음




<표 10> 사례 분석 : 전국경제인연합회 회관

작품명	전국경제인연합회 회관	
설계	아드리안 스미스 고든 길 아키텍처 (주)창조종합건축사사무소	
위치	서울시 영등포구 여의대로 24	
면적 및 규모	대지면적 : 12,146㎡ 연면적 : 168,681㎡ 지하 6층, 지상 50층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 건축물 외관 패널이 태양을 향해 30도 위쪽으로 향해 있어 에너지 소비를 줄여 줌. 이는 태양광을 흡수하고 발전용량을 얻는데 효과적임. 즉 처마형 외벽은 전통적인 처마선에서 모티브를 얻은 외벽 형태로서 사무실 내부로 들어오는 햇빛과 자외선의 유입을 최소화시키는 역할을 담당하고 있음. 이를 바탕으로 회관 외벽과 옥상에 일체형으로 태양광 발전설비를 설치해 전체회관 전기사용량의 4~7%를 절감하는 효과를 얻을 수 있음. 건물 일체형 태양광 시스템과 결합된 커튼월을 활용하여 차양효과 극대화 · 한국건설기술연구원 업무용 건축물 '에너지효율 1등급' 예비판정과 친환경 건축물 인증기관인 크레비즈인증원으로부터 '최우수 친환경건축물' 예비인증을 받음 	
디자인 요소	기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 신축 회관 곳곳에 친환경 건축소재와 자체 발전 시스템 등이 사용됨. 즉 건물 옥상과 외벽에 '건물일체형 태양광 발전설비(BIPV)'를 설치해 건물 외벽에서 자체적으로 태양광 발전이 가능함. 태양광 패널은 전체 3,279개로 총 면적은 축구장 면적의 77%에 해당하는 태양광 발전소를 지은 효과를 지님 · 50층 천정은 태양광 패널로 만들어 지붕을 대신하는 구조임 · 3층 높이의 아트리움에는 저철분 광폭유리를 사용해 가시성과 투시성을 높였고, 친환경 바닥공조시스템을 적용함 · 전통적인 처마선에서 모티브를 얻은 태양광 패널은 태양을 향해 30도 위쪽으로 향해 있어 태양광을 흡수하고 발전 용량 얻음 · 포디움 유리를 사용함. 국내 최초 3차원 곡면유리를 사용
	재활용성	· 중수도 시스템을 구축해 한 번 사용한 물을 화장실 세정용수로 재활용함. 또한 우수 설비시스템은 옥상의 빗물을 지하 탱크에 저장하여 조경·청소용수로 재활용, 연간 1,000톤의 물 사용량 절약
	생태성	· 옥상 조경을 활용하여 건물 내적으로는 냉·난방의 에너지 부하

14) 송도 아이타워, 공사용 설계도서, 인천, 2011, p.249

	를 절감하고 건물 외적으로는 도시 열섬현상 방지. · 사무실 내에 녹지공간을 조성
친지역성	· 여의도 공원과 인접하고 있으며 아코디언 외관의 커튼월이 일반적인 건물과는 조금 다른 여의도의 랜드마크 건물임. 또한 전국경제인 연합회회관의 북카페와 컨퍼런스 센터는 금융 중심지인 여의도에 대표적인 지역 공공성을 제곱함 ¹⁵⁾
친건강성	· 사무실에 여유 공간을 마련해 입주자들이 개방감과 쾌적함을 느낄 수 있게 설계됨. 또한 적외선이 차단된 자연채광을 받을 수 있도록 저철분 광폭유리 설치함. 그리고 장애인용 위생기구 배치
친인간성	· 기업별 사업장을 직접 체험장으로 발굴하여 다양한 진로 및 직업 체험 프로그램을 운영할 수 있도록 지원. 회관 탐방 및 신속회관을 설계한 건축가와 함께 하는 미래의 건축 체험 활동 등 포함 · 집회시설과 근린생활시설을 갖춘, 즉 주민복지시설의 1층 배치 및 공개공지의 전후면 배치를 통하여 접근성 및 연계성 향상 · 영등포·여의도 지역주민을 위한 주민복지시설이 있으며, 이러한 주민복지시설의 1층은 지역 주민들의 만남과 독서도 함께 할 수 있는 '북 카페'로 활용되고 있음. 2층은 컴퓨터를 이용해 정보 검색 및 학습 등을 할 수 있는 '디지털 도서관'으로 사용됨. 한편 주민복지시설로 사용되고 있는 별관은 도심 속 녹색공간으로서 지역 주민들이 누구나 이용할 수 있는 만남의 장소가 되고 있음




<표 11> 사례 분석 : SK케미칼(주)

작품명	SK케미칼(주)	
설계	(주)희림건축사사무소	
위치	경기도 성남시 분당구 판교 테크노밸리 D-1-4 블록	
면적 및 규모	대지면적 : 6,230㎡ 연면적 : 47,670㎡ 지상 9층, 지하 5층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 국내 친환경 인증 (GBCC) -친환경 건축물 1등급 · 국외 친환경 인증 (LEED) -거주건물 최초획득 예정 · 건축물 에너지효율등급 인증 - 에너지 효율 1등급 획득 · 교육연구시설과 업무시설로 활용되고 있음. 수자원 절약과 에너지 절약 등이 이루어지고 있음. 에너지 절약으로는 초에너지 절약형 커튼월과 태양광 발전 일체형 창호, 지하 자연채광 시스템 등이 해당되고 있음. 실내 공간 활용과 관련된 저탄소 친환경의 에너지 절약으로는 아트리움 지붕과 광투과 열차단 투과유리, 아트리움 천장 개폐를 통한 자연환기 유도 등을 들 수 있음¹⁶⁾ 	
디자인 요소	기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 3중유리, 자연채광기, BIPV, 바닥공조, 지열히트펌프, 복사냉난방, BEWMS, 아트리움 자연채광시스템, 자연채광연동 Roll Screen, Task & Ambient 조명(LED), 아트리움 자연환기, 외기냉방시스템, 에너지절약펌프/환기팬, 최대수요전력저해설비, 조명자동제어, 태양광LED보안등, 고효율유도전동기, 간선전압 강하율 저하, 변압기뱅크 구성, 수전전압 직접 강압, 실내 조명설비 군별자동제어, 고휘도 방전 램프, 에너지 절약적 승강기, 공조자동제어, 기밀성창호, 고성능 단열재/흡음재, 폐열회수형 환기장치, 에너지성능최적화, 친환경 조명설비, 옥상녹화, 대체에너지교통수단 · 친환경 조명설비, 태양광 LED 보안등, LED 조명기구, 차량충전 시스템, 화장실 소비재 절약, 온존출 파피 물질 미사용, 실내 자동 온도조절 장치, 재활용품 보관 시설 등이 있음
	재활용성	<ul style="list-style-type: none"> · 중수 시스템과 연계된 우수 집수로 인하여 조경용수와 공공부 청소용수 등으로 활용 · 건축물 로비에 설치된 벽천은 초대형 숲 사진을 따라 흐르는 물로 냉방(여름)·가습(겨울)효과를 냄. 벽천의 물은 건물에서 사용한 것을 지하에서 끌어올려 재활용하고 있음. 또한 우수시스템은 건축물 옥상 및 대지 내 우수, 지하수를 집수하여 중수원수 및 조경수로 재활용하는 시스템으로 수자원 절약 및 중수 예방
	생태성	<ul style="list-style-type: none"> · 옥상지붕녹화를 통하여 옥상 공간에 식재 등을 활용한 정원을 조성하여 쾌적한 휴게 공간 조성 및 옥상 녹화로 인한 냉난방 부하 저감을 도모, 육생 및 수생 비오톱을 통해 지역적 특성을 유지

15) 김인수·김재경·조근훈, 전국경제인연합회 회관 신속공사현장, 대한건축학회지, 제57권 제3호, 2013.3, p.58

	· 벽면녹화는 도시 녹지공간 확보 및 경관 향상을 통하여 친환경 건물의 도시 환경적 역할에 대한 영향을 제공하고 있으며, 벽면 냉난방 부하 저감 위해 건물 입면에 식재
친지역성	· 로비내 전나무 이미지의 벽천설치로 감성적 친수공간 조성은 건축물의 상징성을 통하여 랜드마크적인 요소를 갖고 있음 · 육생 및 수생 비오톱을 통하여 지역적 특성을 유지
친건강성	· 벽면녹화와 자연환기를 통하여 쾌적성을 유지하고 있음 · 실내 공기질 관리 - 최저 IAQ 성능, CO2 모니터링 시스템, 외기 급배 기구 설계, 거주전 IAQ 관리계획, 실내공기질 최우수 등급 마감재 등으로 공기질 관리가 이루어지고 있음
친인간성	· 다목적 공연장 및 전시관을 운영하고 있음 · 친환경 건축 투어 프로그램 운영 - 시민, 타지역민 들에게 제공




<표 12> 사례 분석 : 한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙 연구동

작품명	한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙 연구동	
설계	대한주택공사	
위치	대전광역시 유성구 가정로 152	
면적 및 규모	건축면적 : 1,151.59㎡ 연면적 : 6,184.62㎡ 지상 5층, 지하 1층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 1994년 12월 한국에너지기술연구원은 'Enertec21 사업'으로 그린빌딩 기술개발계획을 수립, 1997년 초 시범건물의 설계를 완료함. 이어 1997년 초부터 국내에서는 처음으로 그린빌딩이 착공되었으며, 2001년 3월 6일에는 건물을 완공, 준공식이 거행 · 한국에너지기술연구원의 그린빌딩 시범건물 설계 및 시공을 바탕으로 그린빌딩 인증기준이 개발되었으며, 2002년에는 관련 기관들과의 공조로 국내 친환경건축물 인증제도가 출범함. 한국에너지기술연구원은 2002년 1월 건설교통부와 환경부가 공동으로 지정한 친환경건축물 인증기관으로 지정되어 높은 기술력을 인정받게 됨 · 보행자 지향적 건물 배치, 환경 공해 저감을 고려한 재료 선택 등 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해 자연적인 에너지 절약 유도가 특징적이라 할 수 있음 	
디자인 요소	기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 적용 기술로는 이중 외피, 태양열 집열 및 열저장 시스템, 쿨튜브(Cool tube) 시스템, 열병합 발전, 태양광 발전 등이 있음 · 에너지 절약적인 측면에서 정밀한 배치, 외부 적정 단열 성능 유지, 북측 면은 개구율 최소화 및 코어 내 자연광 적극 도입, 남측 면에 더블 스킨 설치, 동서측면에는 일사 조절을 위한 수직/수평 루버 설치, 골짜기 없는 단순한 매스로 열 교환 최소화, 아트리움 내 공기 흐름 고려하고 1층 로비에 온수난방 시스템 설치, 북측 면에 코어 집중 배치, 건물 내부 층수를 통한 자연채광시스템을 적극 도입, 주광 이용률을 고려한 실 배치
	재활용성	<ul style="list-style-type: none"> · 침투성 바닥 포장재 사용으로 지중 생태계 유지 · 파벽돌 및 자연석을 보도를 포장재로 적극 활용 · 재활용성이 뛰어난 GSP를 내부 칸막이 벽체로 선정
	생태성	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 식생 보존 및 적극 활용(동충무) · 북측 면에 방음 및 차폐 성능을 고려한 식재(스크로브 잣나무) · 선근 및 우수 저류를 위한 연못 설치 · 실내 녹화 및 자연광의 도입으로 환경 친화적 분위기 조성
	친지역성	· 관련 없음
	친건강성	<ul style="list-style-type: none"> · 실내 공기의 질을 고려하여 천연 페인트를 실내 마감재로 선정 · 기후조건, 자연조건, 시간에 따라 그 분위기가 다르게 느껴지는 자연광은 인간의 심리에도 영향을 미치며 아트리움 공간에서는 가장 큰 장점이 되고 있음. 내부에 도입된 자연광은 실내에 필요한 조도를 충분히 제공해 주며, 심리적 생리적으로 만족감을 주고, 그 빛이 수반하는 열은 온실효과를 주므로 에너지 절감도 됨
친인간성	<ul style="list-style-type: none"> · 건축 및 건설업계의 모범이 되도록 전시, 홍보, 교육기능을 겸비 · 최적 모듈 계획으로 공간의 가변성 확보 및 자전거 보관대 설치 	

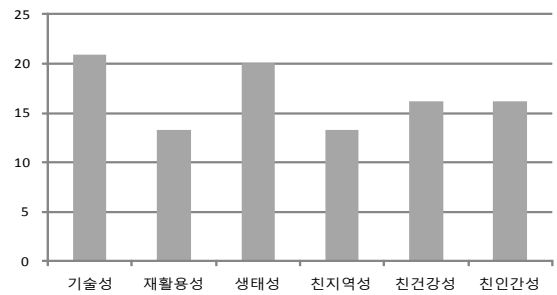
<표 13> 사례 분석 : 한국에너지기술연구원 초에너지 절약형 건물

작품명	한국에너지기술연구원 초에너지 절약형 건물
-----	------------------------

16) SK Chemicals, Eco Lab Concept, 2010, p.10

설계	(주)삼성 에버랜드	
위치	대전광역시 유성구 가동로 152	
면적 및 규모	건축면적 : 431.47㎡ 연면적 : 1,102.09㎡ 지상 3층, 지하 1층	
이미지		
작품내용 및 친환경 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 98년 12월 한국에너지기술연구원 내에 지어진 건축물은 기존의 사무용 건물에 비해 에너지의 소모가 20%정도로 획기적인 에너지절약형 건축물임. 연간 에너지소비량은 지금까지 가장 우수하다고 자랑하는 일본의 대림조 기술연구소 본관빌딩 보다 뛰어난 · 청정한 에너지를 활용하여 건물부문에서 이산화탄소 배출억제에도 기여하고 있음. 정상적인 측면에서의 에너지 소비량을 극소화하였으며 환경오염 및 파괴 정도를 줄여 환경 친화도를 높임 · 이중외피 기술사용, 건물 남측 외피에 2층으로 유리벽 커튼월을 설치해 여름에는 통풍시켜 냉방 부하를 줄이고 겨울철에는 외기 예열 및 난방부하 감소효과, 태양광발전을 이용한 전력 자체 생산 	
디자인	기술성	<ul style="list-style-type: none"> · 이중외피 기술사용, 건물 남측 외피에 2층으로 유리벽 커튼월을 설치해 여름에는 통풍시켜 냉방 부하를 줄이고 겨울철에는 외기 예열 및 난방부하 감소효과, 태양광발전을 이용한 전력 자체 생산 · 태양열 집열판에서 얻어지는 고온수 사용의 흡수식 냉동시스템 · 클루브 시스템을 설치함. 방풍벽 및 방풍실 설치/계단실 및 화장실의 자연 채광. 루버에 의한 일사 차폐/복측면의 특수 페어글래스 사용. 외벽의 단열강화/단열 창호의 사용, 창문틀의 기밀성, 단열성 강화 시스템 창호, 고반사, 고휘도의 반사각 이용 시스템. 조명 자동 제어 시스템 등 전기관련 절약 기술이 사용됨
	재활용성	· 우수 및 배수의 자연순환 시스템
	생태성	· 건물 주변의 녹화 식재
	친지역성	· 관련 없음
	친건강성	<ul style="list-style-type: none"> · 공기의 질 관리로서 자연 환기 시스템을 활용하고 있음 · 열섬 현상 최소화하기 위하여 옥상면의 일사를 차폐하고 있음
	친인간성	<ul style="list-style-type: none"> · 건축물 외벽의 색채로 예술성 조성 · 전시 및 회의실로써 사용되는데, 건축 관련 전문가들의 기술에 대한 적용사례 등을 관찰할 수 있는 홍보용으로도 활용

인 사례를 비교 연구하고 평가항목에 따라 분석한 결과는 다음과 같다. 서울시청사, 충청남도청사, 서울중앙우체국 청사 등 3개 건축물은 6가지 저탄소 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀을 모두 만족(12점)하고 있었다. 그 다음으로는 용산구청사와 송도 G타워가 11점, 전국경제인연합회 회관이 10점, 금천구청사와 성남시청사가 9점, SK케미칼(주)가 8점, 한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙 연구동과 한국에너지기술연구원 초에너지 절약형 건물이 각각 6점과 5점을 나타냈다. 이에 따라 국내 친환경 업무용 건축물 내에서도 가장 우수한 건축물과 가장 하위에 놓인 건축물 사이에는 2배 이상의 차이를 보이고 있다.



<그림 6> 디자인 분석틀에 따른 11개 국내 친환경 업무용 건축물의 평가점수 분포

<그림 6>은 디자인 분석틀에 따른 11개 국내 친환경 업무용 건축물의 평가점수 분포이다. 여기서 기술성, 재활용성, 생태성, 친지역성, 친건강성, 친인간성 등 6가지의 합계점수가 105점으로 나타났다. 이 중에서 디자인 분석틀에 따른 각각의 점수 및 비중을 살펴보면, 기술성 22점(21%), 재활용성 14점(13%), 생태성 21점(20%), 친지역성 14점(13%), 친건강성과 친인간성이 각각 17점(16%)를 보이고 있다. 이에 따라 기술성과 생태성이 전체에서 각각 20% 이상을 나타내고 있어서 이들 특징이 상대적으로 우수한 상태임을 알 수 있었다.

4.2. 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인 특징 종합

<표 14> 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인 특징 종합

구분	기술성	재활용성	생태성	친지역성	친건강성	친인간성
서울시청사	●	●	●	●	●	●
충청남도청사	●	●	●	●	●	●
용산구청사	●	○	●	●	●	●
금천구청사	●	○	●	○	○	●
성남시청사	●	○	●	○	○	●
서울중앙우체국 청사	●	●	●	●	●	●
송도 G타워	●	○	●	●	●	●
전국경제인연합회 회관	●	○	●	○	●	●
SK케미칼(주)	●	○	●	○	○	○
한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙연구동	●	○	●	○	○	○
한국에너지기술연구원 초에너지 절약형 건물	●	○	○	○	○	○

* : 평가항목 - 기술성(지열을 이용한 클루브시스템과 태양광, 태양열 등 신재생에너지, 이중외피, IT기술 등), 재활용성(우수 및 중수시스템과 폐자원재활용 등), 생태성(하늘정원(옥상)과 실내정원, 수생·육생비오톱, 자연환경에 대한 활용 등), 친지역성(전통 문화 양식 및 랜드 마크적인 요소와 이를 토대로 하는 실내외 공간디자인 등), 친건강성(쾌적성과 장애우에 대한 시설 등), 친인간성(주인 복리시설 및 문화행사 활용, 민원실 등의 활용 정도)

●는 해당 항목과 관련이 있음을 의미(2점)
 ○는 해당 항목과 관련이 다소 있음을 의미(1점)
 ○는 해당 항목과 관련이 없음을 의미(0점)

<표 14>에서 11개 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인

5. 결론

저탄소 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀을 이용하여 11개 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인 사례를 비교 연구하였다. 본 연구에서 사용된 저탄소 친환경 업무용 건축물의 디자인 분석틀로는 기술성, 재활용성, 생태성, 친지역성, 친건강성, 친인간성 등 6가지이다.

6가지 분석틀 중에서는 기술성 부문에 있어 분석대상 11개 건축물 모두 신재생에너지와 IT기술 등을 통하여 만족하고 있었다. 재활용성에는 우수 및 중수시스템과 폐자원재활용 등에 따라 3개 건축물이 만족하고 있었으며, 용산구청사, 금천구청사, 성남시청사, 송도 G타워, 전

국경제인연합회 회관, SK케미칼(주)과 한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙 연구동, 한국에너지기술연구원 초에너지 절약형 건물은 보통수준이었다. 생태성 부문에 있어서도 하늘정원(옥상)과 실내정원 등으로 10개 건축물이 만족하고 있었지만 한국에너지기술연구원 초에너지 절약형 건물은 보통수준에 머물러 있었다. 친지역성 부문에 있어서는 전통 문화 양식 및 랜드 마크적인 요소와 이를 토대로 하는 실내외 공간디자인 등으로 인하여 5개 건축물이 만족스러운 상태이었다. 한편 금천구청사, 성남시청사, 전국경제인연합회 회관, SK케미칼(주), 한국에너지기술연구원 초에너지절약형 건물은 지역의 고유한 문화적 특징이 두드러지지 않는 반면 경관과의 조화, 도서관과 공연장 등을 통하여 관련성이 다소 있음을 알 수 있었다. 하지만 한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙 연구동과 한국에너지기술연구원 초에너지절약형 건물은 친지역성 측면과 관련성이 없음을 알 수 있었다. 친건강성은 6개 건축물이 쾌적성과 장애인에 대한 시설 등을 잘 갖추어 만족하고 있었다. 하지만 금천구청사, 성남시청사, SK케미칼(주), 한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙 연구동, 한국에너지기술연구원 초에너지절약형 건물 등 4개 건축물은 관련성이 다소 낮음을 알 수 있었다. 친인간성의 경우에도 8개 건축물이 주민 복리시설 및 문화행사 활용, 민원실 등의 활용에 따라 만족스러운 상태이었다. 하지만 SK케미칼(주), 한국에너지기술연구원 그린 빌딩 중앙 연구동, 한국에너지기술연구원 초에너지절약형 건물은 관련성이 높지 않거나 부족함을 알 수 있었다. 한편 국내 친환경 업무용 건축물의 디자인 특징 종합을 토대로 살펴본 결과에 따르면, 가장 우수한 건축물과 가장 하위에 놓인 건축물 사이에는 2배 이상의 차이를 보이고 있다.

이상을 살펴보면 국내 친환경 업무용 건축물은 기술성과 생태성의 특성 등이 뛰어난 것을 알 수 있었다. 국내 친환경 업무용 건축물의 장점은 향후 제로에너지하우스 의무화 등에 따라 신재생에너지를 적극 활용한다는 점에 있어서 기술성은 매우 우수하다는 것을 알 수 있었다. 생태성은 자연환경과의 조화와 하늘정원(옥상), 실내정원 등으로 인간과 자연이 서로 친화하며 공생할 수 있도록 디자인되어 있다는 것인데, 1개의 건축물을 제외하고는 우수하였다. 하지만 국내 친환경 업무용 건축물들의 경우 재활용성, 친지역성, 친건강성, 친인간성 부문에 있어서는 관련성이 미흡하거나 부족한 실정임을 알 수 있다.

이에 따라 국내 친환경 업무용 건축물의 경우 향후 보완해 나가야 할 분야로는 다음과 같다. 첫째, 재활용성에 있어서는 폐자재의 재활용을 통하여 폐기물을 가지 않는 재화로 재생가능하고 재사용이 가능하도록 하는 시스템 활성화가 필요한 실정이다. 둘째, 친지역성에서는 지역의 고유한 사회·문화적, 인문·지리적, 경제적 특성을 고려

하고 과거로부터 이어져온 전통적인 자산을 보존·활용하며 미래에 가치 있는 자산으로서 창조될 수 있도록 설계되어야 한다. 셋째, 업무공간의 쾌적성을 통한 친건강성과 공공성을 중시하는 설계로 인하여 주민들이 편리하게 커뮤니티 공간으로 활용할 수 있도록 배려하는 사회성 제고 프로그램과 이를 위한 디자인이 필요한 것으로 판단된다. 즉 친환경 업무용 건축물의 특징은 지속가능한 개발의 실현을 목표로 인간과 자연이 서로 친화하며 공생하는 것이다. 이와 같이 생태성 이외에 친지역성에서도 사회성 제고 프로그램과 함께 발전해야 하는데 개개인과 공동체의 조화로운 삶, 계층 간의 공동생활 유지로 비계층적인 상호 간의 커뮤니티 소통이 유지되어야 한다. 이러한 측면들이 잘 이루어지면 친환경 업무용 건축물은 에너지 절약이 이루어지는 가운데 쾌적하고 건강하며 상호 소통이 잘 되는 거주환경을 실현하는 건축물로서 더욱 발전해 나갈 것이다.

참고문헌

1. 계룡건설산업(주), 충청남도 도 본청 및 의회청사 신축공사(기본설계설명서), 홍성, 2009
2. 김분덕, 한 눈에 들어오는 건축·인테리어 로드맵 <유럽편>, 초판, 시공문화사, 서울, 2010
3. 서울시청, 지열 이용한 친환경건축물로 짓는다, 서울, 2011
4. 송도 아이타워, 공사용 설계도서, 인천, 2011
5. 신성엔지니어링, 성남시청사 지열냉난방시스템, 성남, 2010
6. 한국건설기술연구원, 청사 건축물 에너지 효율 분석, 충청남도 본청 및 의회청사, 홍성, 2010
7. 한국에너지기술연구원, 금천구청청사 친환경건축물 인증서, 서울, 2009
8. SK Chemicals, Eco Lab Concept, 성남, 2010
9. 김인수·김계경·조근훈, 전국경제인연합회 회관 신축공사현장, 대한건축학회지, 제57권 제3호, 2013.3
10. 금천구청, 행복지수가 올라가는 명품도시 금천, 서울, 2010
11. 용산구청, 용산구청 건설지, 서울, 2010
12. 이수연·최종연·육정원, 서울중앙우체국설계사례, 한국설비기술협회지, 제21권 제11호, 서울, 2004
13. 차희운, 서울중앙우체국 청사 시공사례, 한국그린빌딩협회의지, 제10권 제4호, 서울, 2009
14. Environmental Graffiti, 15 Living Walls, Vertical Garden & Sky Farms, 2013
15. Generationi Secundae Evolutio, Holistic architecture, 2013
16. Holistic Architects, Expanding the Boundaries of Architecture, 2009
17. Innovationfarm, Bioclimatic, holistic architecture and alternative communities, 2013
18. Kim Parker, Holistic Architecture: A new term replacing current confusion, The Knowledge Economy, 2012
19. Simon Guy and Graham Farmer, Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology, Journal of Architectural Education, 2001

[논문접수 : 2014. 04. 25]
 [1차 심사 : 2014. 05. 22]
 [2차 심사 : 2014. 06. 03]
 [게재확정 : 2014. 06. 13]