

아파트단지 외부공간의 친환경적 설계지침 적용특성에 관한 연구

- 김포 한강 신도시 아파트 건설공사 턴키(turn-key) 안을 중심으로 -

A Study on the Application Characteristics of Environment-Friendly Design Guidelines at Outdoor Spaces in Apartment Complexes

- Focused on Turn-Key Projects of Han River New Town Construction -

한 수 애*
Han, Su-Ae

김 신 원**
Kim, Shin-Won

Abstract

This study has been conducted focusing on the analysis of the turn-key proposal for Gimpo-Han River New City. The study expected that it would come up with design trends and introduction properties of each plan for the eco-friendly development of an apartment house. The concept of environment-friendly design was thought in four parts: 'Land use and transportation,' 'Ecological environment', 'Energy resource and environmental impact' and analysis factors of each part were chosen by specific items from the prospective researches and guidelines that already given on the projects. In conclusion, a proper development of the environmental-friendly apartment house will not be achieved unless the designers try to overcome their prejudice against eco-friendly planning elements applications. Along with the designers' attempt, it is also necessary to review the evaluation articles of the certification system for the existing environmental-friendly structures as well as to compensate and establish detailed evaluation standards. As the problems are being worked on, an integrated, effective evaluation standard for the eco-friendly planning elements will be determined. This way, an environmental-friendly residential development with a better quality will be eventually realized.

키워드 : 친환경적 설계지침, 외부공간, 아파트단지, 생태적 계획요소

Keywords : Environment-friendly Design Guidelines, Outdoor Spaces, Apart Complexes, Eco-friendly Planning Elements

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

최근 인간 중심적인 무분별한 개발행위를 탈피하고 환경문제의 심각성에 대한 인식이 증대됨에 따라 자연과 인간이 함께 공존하자는 개념의 '지속가능한 발전(sustainable development)'이 21세기의 새로운 패러다임으로 대두되고 있다. 지속가능발전은 경제성장과 환경보호를 함께 고려한 개념으로서 현재 환경·경제·사회 각 분야를 이끌어가는 범지구적인 행동전략으로 확고히 자리매김하게 되었다. 이러한 시대적 흐름과 맞물려 우리나라에서도 1980년대 이후로 환경에 대한 관심이 급격히 높아지게 되었으며, 특히 2000년대에 들어서면서 전반적으

로 소득수준의 향상과 더불어 쾌적한 생활 환경에 대한 욕구가 증대됨에 따라 보다 전원적인 도시환경과 쾌적한 주거환경을 바라는 요구가 높아지고 있는 실정이다.

공동주택단지 외부공간에 변화가 발생하게 된 계기는 1980~1990년대 정부의 200만호 주택건설 사업 이후, 아파트 과잉공급에 따른 새로운 마케팅전략으로서 등장한 옥외공간 차별화 전략이 그 시발점이라고 할 수 있다. 건강형 단지, 전통형 단지, 실버형 단지 등 다양한 주제를 차별화 전략상품으로 내세운 테마형 단지가 건설되기 시작하였고, 특히 '환경친화'를 표방하는 아파트 단지의 계획이 급속한 증가를 이루게 되었다. 이러한 아파트 단지는 옥외공간에 대규모 주제공원과 환경교육을 위한 공간을 도입하거나 잔디길, 벚꽃길 등 다양한 녹지공간을 조성하고 생태연못, 실개천과 같은 친환경적인 수경시설을 도입하는 등 아파트 외부공간에 다양한 친환경요소를 도입하고 있다.¹⁾

그러나 이러한 변화와 노력에도 불구하고, 현재 공동주

* 주저자, 경희대학교 환경조경학과 석사과정
(hsuae86@amorepacific.com)

** 교신저자, 경희대학교 환경조경디자인학과 정교수
(kimsw@khu.ac.kr)

택의 친환경성에 대한 설계자들의 인식 수준은 주거상품화를 위한 몇 개의 설계요소를 나열하는 수준에만 머무르는 실정이다. 선행연구에 의하면 지금까지 친환경 주거단지계획과 관련하여 설계원리 및 기법, 요소설정, 의식조사 등 다양한 조성방법이 제시되었음에도 불구하고 실제 주거단지에 도입되는 요소는 지극히 단편적이며 설계·시공의 부조화로 인해 많은 한계점을 드러내고 있음이 지적되었다.²⁾ 그러므로 이러한 문제점을 해결하고 보다 친환경적인 주거단지를 실현하기 위해서, 친환경성의 개념이 설계에 어떻게 적용되고 있는지를 체계적이고 종합적인 관점으로 살펴볼 필요가 있다.

이러한 배경 아래 본 연구는 최근 친환경적 주거단지 조성을 주요 설계지침으로 실시되었던 '김포한강신도시 Ab-01, 02, 07, Ac-11, 14블록 아파트 건설공사 터키'의 제출안을 분석하고, 이를 통해 친환경성에 대한 설계자의 인식수준과 계획요소별 도입특성을 알아보고자 한다. 더불어 현재 이루어지고 있는 친환경적 주거단지 계획과정의 문제점과 원인을 살펴보고, 이를 해결하기 위한 방안을 모색하는 것에 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상 선정

건축물의 친환경성에 관한 접근은 계획과정, 설계과정, 시공과정, 시공 후 관리과정의 전 범위에 걸쳐 생각해볼 수 있는데, 이 중 계획가들의 아이디어가 구체화되고 적용이 이루어지는 과정은 계획 및 설계단계에 해당한다고 볼 수 있다. 이러한 특성에 착안하여 본 연구는 친환경성에 대한 설계가들의 인식수준과 설계경향을 가늠하고자 기본계획 및 설계단계에 초점을 맞추어 진행되었다. 본 연구의 분석대상으로는 최근 친환경적 주거단지 조성을 목표로 진행된 '김포한강신도시 Ab-01, 02, 07, Ac-11, 14블록 아파트 건설공사 터키'를 통해 제출된 12개 안을 다루었다. 설계지침상 모든 계획과정에서 친환경성을 우선적으로 고려하도록 규정화하고 있으며, 이에 대한 기준 및 도입요소를 비교적 구체적으로 제시하고 있다는 점에서 선정하였다.

2.2 분석 및 평가방법

본 연구에서는 터키 제출안에 적용된 친환경적 계획요소를 분석하고 그 내용의 적절성을 판단하기 위하여 공동주택의 친환경적 계획요소의 분석항목을 설정하고자 하였다. 이를 위해 친환경 계획요소 분석지표를 객관적으로 마련하고자 김포한강신도시 Ab-01, 02, 07블럭, Ac-11, Ab-14블럭의 설계지침과 친환경 주거단지 계획요소 및 평가지표의 개발 관련 선행연구를 분석하여 비교적 적용빈도가 높았다고 판단되는 분석항목을 1차적으

로 선정하였다. 또한 분석대상이 터키안인 점을 감안하여 기본설계 단계에서 평가가 가능하고, 도면과 설계 설명서를 통해 시각적으로 파악이 가능한 항목만을 재선정하여 최종 분석항목을 도출하였다.

또한 본 연구에서는 친환경건축물 인증제도의 각 영역별 평가기준에서 제시된 최대값과 최저값의 평균값을 기준으로, 계획안의 산출값이 이 기준을 만족하는 경우 친환경성을 고려한 것으로 판단하였다. 또한 평가기준에서 제시된 계획요소가 도면 및 설계설명서 상 자세히 표현되어 시각적으로 판별될 수 있는 경우 친환경성을 고려한 것으로 판단하였다.

3. 연구결과 및 고찰

3.1 평가항목별 적용여부 판단기준의 설정

공동주택 계획과정에서 적용되고 있는 친환경 계획의 특성을 파악하기 위해서는 터키 설계안의 작성수준을 고려한 질적인 평가 기준설정이 우선되어야 한다. 따라서 각 요소에 대하여 타당한 기준을 마련하기 위해 친환경 건축물 인증제도의 평가기준을 토대로 본 연구의 목적에 부합하는 질적 판단기준을 재설정하였다.

친환경건축물 인증제도에서는 각 영역별 평가기준의 반영비율에 따른 등급적용 및 배점형식으로 평가가 이루어지나 본 연구에서는 이를 평가하기 위해 반영비율에서 제시된 최대값과 최저값의 평균값을 적용하여 평가하도록 하였다. 또한 평가기준 선정에 있어 기본설계 단계에서 판별될 수 있는 항목을 중심으로 선정하였고, 특정항목의 경우 설계지침서 및 건축 관련법, 김포시 상위계획상 규정된 기준 등을 근거로 설정하였다.

1) 토지이용 및 교통

본 연구에서는 용적률을 평가함으로써 단지 내 옥외공간의 질, 쾌적성 일조 등 단지의 기본적 환경수준을 가늠하고자 한다. 친환경 건축물인증기준에서 용적률은 160% 이하이면 만점을, 220% 이상이면 0점을 받도록 되어있다. 본 연구에서는 이를 감안하여 평균값인 190%를 기준으로 설정하여 190% 이하는 밀도를 감안한 것으로, 그 이상은 고려하지 않은 것으로 평가하도록 한다. 기존 자연지반 면적률은 자연지반면적률의 평가기준을 설정하기 위해, 지속가능한 신도시 계획의 기준을 활용하여 자연지반면적률을 20% 이상 확보한 경우 친환경성을 고려한 것으로 인정하였다. 표토재활용은 친환경건축물 인증제도에서 제시한 정량적 기준의 중간값인 20% 이상 표토재활용률이 반영된 경우 인정하도록 하였다. 주차처리계획은 주차장을 100% 지하화하고 환경친화적 주차처리에 대한 계획을 언급하였을 경우 이를 인정한다. 자전거도로는 친환경건축물 인증제도에 의거하여 자전거전용도로 폭은 최소 2m 이상, 100세대 마다 15대 이상의 자전거 보관소가 설치된 경우 이를 인정하였다.

2) 생태환경의 조성

녹지율은 친환경건축물 인증제도에 의거하여, 범상 기준보다 5% 이상 조성한 경우 녹지공간율을 고려한 것으

1) 송병화 외. 2006. 서울시 공동주택단지의 친환경적 외부공간 조성을 위한 디자인 요소개발에 관한 연구, 국토연구, 제49권.
2) 최 윤 외. 2007. 공동주택단지 외부공간 친환경 요소의 적용현황 및 개선점 연구, 한국조경학회지 제35권.

로 인정하였다. 또한 Ab-01, 02, 07블럭의 경우 설계지침에 따라 단위면적의 40% 이상에 해당하는 녹지 면적을 확보한 경우도 이를 인정하였다. 자연지반 녹지율은 20% 이상 확보된 경우 친환경성을 고려한 것으로 인정하였다. 생태면적률은 40% 이상일 경우 친환경성을 고려한 것으로 간주하였다. 수생 및 육생비오톱은 친환경건축물 인증제도의 산출기준에 의거하여 총 23개 세부항목으로 구분하여 설정하였다. 이에 따라 비오톱의 인정범위와 조성기법의 세부항목을 만족하고, 각 최소면적인 90㎡, 180㎡ 이상을 조성한 경우 이를 인정하였다. 녹지축의 조성은 본 연구의 대상지에 2~6차선의 도로가 인접해 있는 점을 감안하여 연계된 녹지축의 최소길이는 40m로 한정하여 분석하였다. 또한 친환경건축물 인증제도에 의거하여, 녹지축의 최소폭 기준인 4m 이상 조성한 경우 이를 인정하였다. 인공환경 녹화기법은 조성형태 및 목적에 따라 인공지반녹화, 입면녹화, 실용녹화로 구분하고, 각 부분의 녹화기법에 관하여 계획상 언급하거나 최소면적 100㎡ 이상 조성한 경우 이를 인정하였다.

3) 에너지자원의 보존 및 활용

친환경건축물 인증제도에서는 투수포장의 종류를 그 형태에 따라 부분포장, 전면투수포장, 틈새투수포장으로 나누어 구분하고 있다. 이에 따라 투수포장을 세 가지 유형으로 나누고, 산출식에 의해 도출된 투수포장비율이 포장면적의 20% 이상인 경우 이를 인정하였다. 수자원 절약은 우수를 활용하여 살수용수, 조경용수, 수세식 변소용수, 세차·청소용수 등으로 사용하는 경우 인정하였다. 또한 중수도 시스템은 계획상 중수도 시스템이나 활용방안에 대한 언급이 있을 경우 이를 고려한 것으로 인정하였다. 신·재생에너지의 이용은 친환경건축물 인증제도에 정의하는 태양에너지, 바이오에너지, 풍력에너지 등으로 한정하여 분석하였다. 또한 기본설계 단계에서 전력수요량이 정확히 산출되기 어려운 점을 감안하여 신·재생에너지의 활용방법 및 개념이 언급 및 표현된 경우 이를 인정하였다. 오염원 및 폐기물 처리는 150세대당 8㎡ 이상의 재활용 생활폐기물 보관시설을 설치하고, 6종 이상의 분리수거가 가능한 용기를 설치한 경우 이를 인정하였다.

4) 쾌적한 거주환경의 조성

보행자전용도로 조성여부는 친환경건축물 인증제도에 의거하여 보행자전용도로의 규모를 만족하고, 단지내 휴게 및 커뮤니티공간과의 연계가 도면상 파악이 가능한 경우 이를 인정하였다. 무장애공간설계 적용여부는 설계지침에서 제시하는 반영사항을 적용한 경우, 무장애공간설계에 대한 특별한 언급이 있을 경우 인정하였다. 커뮤니티 공간은 단지 내 일정수준 이상의 커뮤니티 시설의 조성 여부가 설계지침서 및 법령에서 제시하는 일정 면적 이상 조성되었을 경우 이를 인정하였다. 조망차폐율 $(\frac{\text{주동의투영입면적}}{\text{조망면적}}) \times 100 = \frac{[(a+b+c+d+e+f+g+h) \div (A \times B)] \times 100}{\text{산출된 값}}$ 이 70% 이하인 경우와 설계도서 및 도면상 통경구간의 설치에 대하여 언급하거나 표현한 경우 타당한 조망계획을 수립

한 것으로 인정한다. 경관조명계획은 친환경적 조명램프나 에너지절약을 감안한 전력수급방식을 언급한 경우 이를 인정하였다. 경관조명계획은 친환경적 조명램프나 에너지절약을 감안한 전력수급방식을 언급한 경우 이를 인정하였다.

3.2 터키의 개요

1) 김포한강신도시 터키의 개요

한강신도시는 국내 최초로 수로도시컨셉을 도입하여 총연장 16km에 이르는 수로와 실개천, 한강변 60만㎡ 규모의 조류 생태공원을 조성하여 주민들의 여가공간과 관광자원을 활용할 수 있도록 계획하여 총 면적이 108만㎡에 이르고 인구 15만명을 수용하는 대규모 신도시이다.

경기도공사에서 추진하고 있는 김포한강신도시 1공구(Ab-01, 02), 2공구(Ab-07) 주택건설사업은 김포시 장기동, 운양동, 양촌면 일원에 위치한 택지개발 지구이며, 김포도시개발공사에서 추진하고 있는 김포한강신도시 Ac-11, 14블럭 주택건설사업은 경기도 김포시 김포한강신도시 택지개발지구 내에서 개발되는 사업이다.

각 사업의 개요는 다음 표 1과 같다.

표 1. 김포한강신도시 터키 사업의 개요

사업명	김포한강신도시 1공구(Ab-01, 02), 2공구(Ab-07) 주택건설사업	김포한강신도시 Ab-14블럭 주택건설공사	김포한강신도시 Ac-11블럭 주택건설공사
위치	경기도 김포시 장기동, 운양동, 양촌면 일원	경기도 김포시 김포한강신도시내 Ab-14블럭	경기도 김포시 김포한강신도시내 Ac-11블럭
부지면적	Ab-01블럭: 64,574㎡, Ab-02블럭: 30,793㎡, Ab-07: 72,727㎡	82,228㎡	65,017㎡
공급세대	Ab-01블럭:1,190세대, Ab-02블럭: 570세대, Ab-07: 1,410세대	1,474호	970호
사업기간	2007. 5~2012. 12	2007. 6(착공)~2011. 4(준공)	2010. 1(착공)~2012. 6(준공)
입찰방식	설계·시공 일괄입찰	설계·시공 일괄입찰	설계·시공 일괄입찰

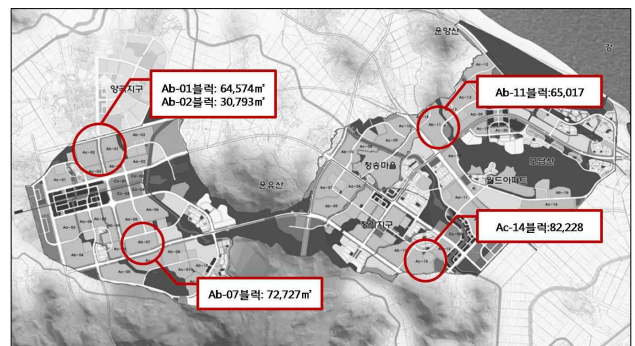


그림 1. 김포한강신도시 단지배치도

2) 김포한강신도시 설계지침의 검토

Ab-01, 02, 07블럭은 주택 디자인의 새로운 패러다임을 제시하기 위하여 획일화된 아파트 형태를 탈피하고 다양하고 아름다운 건축디자인을 도입한다. 또한 신·재생 에너지 활용, 이산화탄소 저감배출, 에너지 절감 등을 통해 친환경적이고 건축개념의 실효성이 있는 아름다운 주거모형을 제시하고 있다. 김포한강신도시 Ab-01, 02, 07블럭 친환경성 계획 지침사항은 다음 표2와 같다.

표 2. 김포한강신도시 Ab-01, 02, 07블럭 친환경성 계획 지침사항

분야	계획부문	지침사항
건축	주거동계획	일조·통풍을 고려, 정남향을 기준 동측으로 60°, 서측으로 45° 1층 및 최상층의 분양성 향상을 위한 특화계획을 수립 입면계획시 주거동의 형태, 변화 있는 스카이라인 고려 도시경관과 조망을 고려한 지붕의 디자인, 경관조명 설치
	구조물계획	옹벽구조물: 산벽, 인공암벽 등 경관 및 디자인요소를 고려 비탈면보호공: 인공암반조성, 사면녹화계획
토목	시설물계획	저류시설: 기존 물길을 살린 물순환시스템 구축 우수활용시설: 우수저류 및 재활용시설 1개소 이상 설치
	대지조성 계획	과도한 사면발생 지양, 옹벽의 폐쇄감을 없애기 위해 친환경공법(조경산석 및 식생블럭) 도입
단지	보행 및 차량동선 계획	무장애공간 및 경관을 고려한 계획 보행자전용도로 및 산책로의 설치, 커뮤니티 시설과의 연계
	옥외공간 계획	여러 주민계층과 다양한 주거활동 발생을 위한 계획 각 공간은 녹지와 보행동선을 통해 유기적으로 연결되도록 계획
	녹지계획	단지 내·외부 녹지를 생태적으로 연결 주거동의 축벽녹화 및 옥상녹화를 통한 녹지환경의 연계
조경	친환경계획	단지면적의 40% 이상 녹지율을 확보 주변 환경을 연계한 그린네트워크의 구축 포장면을 줄이고 투수성 구조의 포장재질 사용 경관적 고려와 함께 대기순환을 고려한 바람길을 형성 생태연못, 계류 등 친수시설 운영 시 우수 활용을 검토 생태연못 조성 시 생물서식가능한 구조로 계획
	식재계획	계절별 수종, 야생초화류 및 향토수종을 식재 일정 이상의 녹지면에 상·중·하층의 구조를 갖도록 다층식재 식재기반조성 시 단지내 표토를 활용
	시설물계획	유지관리가 용이하며 경제적이고 효율적으로 설계
	친환경계획	단지 내·외부의 녹지축을 연계하여 생태적 네트워크 강화

또한 김포한강신도시 Ac-11, Ab-14블럭은 김포한강신도시 내에서 한강조망이 가장 우수한 지리적 위치의 대규모 택지개발지구로서 21세기 김포개발을 주도할 거점도시, 시범도시로 김포시 전체의 중심에 위치하여 입지여건 및 교통접근이 우수한 지역행정사업의 신중심지로 부상할 비전을 담고 있다. 이에 ‘정원속의 아파트’라는 디자인 개념의 고품격 주거단지 조성으로 분양경쟁력을 높이고 김포시민을 위한 삶의 질을 향상시킬 수 있는 생태전원도시를 지향하고 있다. 김포한강신도시 Ac-11, Ab-14블럭 친환경성 계획 지침사항은 다음 표 3과 같다.

표 3. 김포한강신도시 Ac-11, Ab-14블럭 친환경성 계획 지침사항

분야	계획부문	지침사항
건축	주거동계획	경관 및 통풍성을 위해 주동플랜은 4호 이내로 계획 주차장은 100% 지하화, 지상부분은 녹지·휴식공간으로 계획 방음벽, 수림대 등의 설치로 소음을 최대한 저감 최고층구간의 스카이라인 고려 및 디자인 특화(LED조명) 비선호 세대인 1층과 최상층의 분양성 향상을 위한 특화설계
	구조물계획	과도한 옹벽을 지양하고 산벽, 인공암벽 등으로 설치 지하주차장 램프부위 및 축벽에는 녹화방안 고려
토목	시설물계획	단지내 우수를 활용할 수 있도록 빗물저수조 설치
	대지조성 계획	기존의 지형, 지반 등 자연적 여건과 특성을 고려한 계획
단지	보행 및 차량동선 계획	단지내 도로의 폭원을 확보하여 자전거전용도로를 설치 보행전용도로의 설치와 단지전체를 순환하는 산책로 계획 주보행축의 적정부위에 중앙광장 등 커뮤니티시설을 설치 무장애공간화 설계기준에 적법하도록 설계
	옥외공간 계획	생태적 개념으로 공간을 구성, 이에 적합한 테마형 시설물 계획
	녹지계획	단지 내·외부의 녹지축을 연계하여 생태적 네트워크 강화
조경	친환경계획	기존의 지형, 지반 등 자연적 여건과 특성을 고려한 계획 포장면을 줄이고 투수성 포장 재질을 사용하여 지하수 유입 수생비오톱과 육생비오톱을 적절히 도입 주거동 특성에 맞는 5개 이상의 테마조경 도입
	식재계획	다층구조를 원칙으로 하며 이를 통해 녹지율을 최대화
시설물계획	시설물계획	자전거보관시설, 쓰레기처리시설 등 적합한 관리시설 설치 시설마다 고유 아이덴티티와 환경친화성을 고려 친환경진흥원의 환경마크를 받은 자재 및 GR마크를 획득한 자재, 향후 보수가 용이한 자재를 사용

3.3 턴키 제출안의 분석 및 평가

1) 토지이용 및 교통

용적률은 최저 199.05%, 최고 219.09%이고, 이 중 용적률이 190% 이하로 계획되어 평가기준을 만족하는 안은 6개로 나타났다. 기존 자연지반 면적률은 최저 14.49%, 최고 45.35%이고, 대부분의 안이 20~38%의 자연지반면적률을 확보하고 있는 것으로 나타났다. 이 중 자연지반면적률을 20% 이상 보존하여 평가기준을 만족하는 안은 7개로 나타났다.

자연지형의 보존 및 활용을 위해 구체적인 방안과 공법을 제시한 계획안은 9개, 자연복원형 사면처리계획에 대하여 언급한 안은 4개로 나타났다. 자연지형의 보존방안으로는 기존 지형의 구릉을 활용하여 마운드를 조성하거나 논흙과 같은 기존 자원을 활용하여 생물서식공간을 확보하는 방안, 지형의 고저차를 이용한 선근부의 경관특화, 레벨차를 이용한 수경공간계획 등이 제시되었다. 일부 안에서는 기존 경사지형을 유지하기 위하여 경사발생구간에 폴리(folie)를 도입하여 상·하구간의 이동이 원활하도록 계획하거나, 홍수위를 고려한 대지 레벨 계획으로 자연지반율을 38%까지 확보하여 중앙광장 부지의 원지형을 보존하며 대형목의 집중식재가 가능하도록 하는 구체적인 방안도 제시되었다.

그러나 이에 반해 표토재활용률을 산출하여 수량을 직접 제시한 안은 전무한 것으로 나타났다. 앞서 자연지형의 보존 및 활용을 위해 많은 계획안에서 표토재활용을 통한 마운드의 조성, 표토를 활용한 식재유효도입의 확보 등 다양한 방안이 제시되었던 것과는 달리, 표토재활용비를 산출에 따른 정량적인 접근과 구체적인 실현방안에 대한 고려는 미흡한 것으로 드러났다.

주차계획에서는 9개의 안이 단지 내 모든 차량을 지하주차화하였고 자연광이 유입되도록 채광장을 상부에 설치하여 에너지 절감이 가능하도록 하였다. 또한 주차장 상부공간을 녹화하여 광장과 전망공간으로 활용하는 방안이 제시되기도 하였다.

표 4. 토지이용 및 교통부문의 적용빈도 분석

대분류 요소	평가항목	평가기준	계획안수	반영률 (%)
용적률	계획용적률(%)	계획용적률 ≤ 200%인 경우 인정	6	50.00
기존 자연지반의 보존	자연지반면적률(%)	자연지반면적률 ≥ 20%인 경우 인정	7	58.00
	기존 자연지형 보존방안	자연지형보존방안 언급 유무	9	75.00
		자연복원형 사면처리계획 언급 유무	4	33
	표토재활용율(%)	표토재활용 및 활용방안 언급 유무	0	0
주차처리	주차처리계획	지하주차장 조성 비율 및 지상부분 활용기법 검토	10	83.33
대체교통수단	자전거도로 및 자전거보관소 조성여부	자전거도로의 형태 및 규모 검토	8	66.66
		자전거보관소 설치비용	1	8.33
		반영평균	5.62	46.83

2) 생태환경의 조성부문

녹지율과 생태면적률은 각각 40.5%~55.59%, 40.56%~51.45%로 모든 안이 평가기준을 상회하는 것으로 나타났다. 이 중 생태면적률 산출항목의 반영비율을 세부적으로 살펴보면 주로 자연지반녹지의 보존과 인공녹화방법에 의존하여 녹지율과 생태면적률을 확보하고 있었는데, 지하수 함양을 위한 침투시설과 우수침투를 위한 부분포장, 벽면녹화의 경우 반영정도가 극히 미비하여 적용수준의 향상이 필요한 것으로 나타났다.

수생비오톱은 모든 안이 최소 90㎡ 이상의 면적으로 조성하여 평가기준을 만족하고 있었으나, 이 중 8개의 안은 중앙광장이나 주요 커뮤니티공간에 조성되어 생물서식공간으로서의 고려가 미흡한 것으로 판단된다.

육생비오톱 역시 모든 안이 최소 180㎡ 이상 조성하고 있었으며, 주로 돌무더기나 통나무로 곤충서식지를 만들거나 철새서식지를 만들어 월동시 조류의 서식과 관찰이 가능하도록 계획하고 있었다.

녹지축의 조성에 대해 모든 안이 이를 설계설명서 상 언급하고 있었고, 대부분 단지외곽지역에 수직구조의 다층림을 조성하여 녹지축을 형성하고 있는 것으로 나타났다.

대지외부녹지와 연결항목 역시 모든 안이 설계설명서 상 이를 언급하고 있었으나, 구체적인 방안과 기법, 도면상으로 식별이 가능한 안은 5개에 지나지 않았다. 또한 선형생물이동통로(에코브릿지) 역시 2개의 안에서만 도입되어 앞서 고찰한 수생 및 육생비오톱항목과는 큰 대조를 보이고 있었다.

인공녹화기법에 대해서는 모든 안이 옥상녹화와 같은

표 5. 생태환경의 조성부문의 적용빈도 분석

대분류 요소	평가항목	평가기준	계획안수	반영률 (%)
녹지면적의 확충	총 녹지율 및 세대별 녹지율(%)	총 녹지율 40% 이상인 경우 인정	12	100.00
	자연지반 녹지율(%)	자연지반녹지율 ≥ 20%인 경우 인정	8	66.66
생태면적률	생태면적률(%)	생태면적률 40% 이상인 경우 인정	12	100.00
생태환경의 조성	수생비오톱	수생비오톱 면적 90㎡ 이상 조성한 경우 인정	12	100.00
	육생비오톱	육생비오톱 면적 180㎡ 이상 조성한 경우 인정	12	100.00
녹지축의 조성	대지내부의 연속된 녹지축 조성	녹지축 최소길이 40m, 최소폭 4m 이상인 경우 인정	12	100.00
	대지외부 녹지와의 연계성	대지외부 녹지 및 비오톱과의 연결여부	5	41.66
	선형생물이동통로(에코브릿지) 조성	선형생물이동통로 설치 여부 및 규모 검토	2	16.66
	인공녹화	옥상녹화/지붕녹화 도입 유무	12	100.00
인공녹화 기법	입면녹화	벽면녹화/담장녹화/옹벽녹화 도입 유무	6	50.00
	실용녹화	실용녹화 도입 유무	8	66.66
	반영평균	반영평균	8.75	72.91

인공지반녹화기법을 도입하고 있었으며, 일부안에서는 모든 최상층에 옥상정원을 설치하여 세대별 텃밭을 제공하고 휴게 및 바비큐와 같은 활동이 가능하도록 계획하고 있었다.

입면녹화기법은 6개의 안이 벽면녹화기법을 도입하고 있었으며, 최소 100㎡에서 최대 17,772㎡에 이르기까지 도입수준에 있어 비교적 큰 적용편차를 보이고 있었다.

그러나 지붕녹화나 담장녹화, 옹벽녹화기법의 경우 전혀 활용되고 있지 않아, 인공녹화기법에 대한 설계자의 인식이 대부분 옥상녹화와 벽면녹화에만 집중되고 있음을 볼 수 있었다.

최근 커뮤니티 형성과 자연체험 및 교육의 목적으로 설치되는 실용녹화의 경우 8개의 안이 이를 도입하고 있었으며, 주로 경작체험원, 유실수원, 허브원, 약초식물원, 향기원 등의 방법으로 계획되고 있었다.

3) 에너지자원의 보존 및 활용부분

우수부하감소를 위한 투수성포장은 모든 안이 전체 포장면적의 20% 이상을 설치하고 있었으며 최소 58.16%, 최대 96.69%의 비교적 높은 적용수준을 보였다. 투수성 포장종류로는 잔디블럭, 에코팰트, 투수아스콘이 주로 이용되었으며, 일부안은 재생골재를 이용한 포장재를 사용하여 자원재활용이 가능하도록 하였다.

우수활용에 대해서는 모든 안이 이를 언급하였으며, 주로 조경용수, 생태연못, 수경시설, 세정용수로 활용하는 방안을 제시하였다. 그러나 중수활용에 대해서 구체적인 활용기법을 제시한 안은 1개에 지나지 않아 우수활용항목과 큰 차이를 보였다.

신·재생에너지 활용에 대해서는 모든 안이 구체적인 방안과 기법을 제시하고 있었다. 활용 에너지원으로는 태양광의 도입비율이 가장 높았으며, 그 다음으로 지열, 풍력의 순으로 활용되고 있었다. 대부분 냉·난방과 공용공간조명의 에너지원으로 신·재생에너지를 활용하였고, 일부안은 태양열 집광판을 옥탑디자인으로 특화시켜 미적

표 6. 에너지자원의 보존 및 활용부분의 적용빈도 분석

대분류 요소	평가항목	평가기준	계획 안수	반영률 (%)
우수부하감소	투수성포장율(%)	투수성포장 20% 이상인 경우 인정	12	100.00
수자원 절약	우수활용 여부	우수처리시설 및 활용여부 검토	12	100.00
	중수활용 여부	중수처리시설 및 활용여부 검토	1	8.33
신·재생 에너지 활용	신·재생에너지 활용여부	신·재생에너지(태양·바이오·풍력에너지)시설 및 활용여부 검토	12	100.00
오염원 및 폐기물 처리	재활용 생활폐기물 보관시설 설치여부	5종 이상 분리수거용기 및 보관시설을 설치한 경우 인정	12	100.00
	음식물쓰레기 저감시설 설치여부	음식물쓰레기 퇴비화 처리시설 설치여부 검토	0	0
반영평균			8.16	68.00

인 측면으로 활용하기도 하였다.

오염 및 폐기물 처리에 관하여 재활용 생활폐기물 보관시설과 6종 이상의 분리수거용기를 모든 안이 권장수량 이상 설치를 계획하고 있었다. 반면 폐기물 감량이나 자원재활용의 측면에서 음식물쓰레기 저감을 위해 미생물을 이용하거나, 기계적 처리를 통해 쓰레기량을 감소, 재활용할 수 있도록 계획한 안은 전무한 것으로 나타났다.

4) 쾌적한 거주환경의 조성부분

보행자전용도로는 모든 안에서 도입되었고, 주로 4~10m의 폭원으로 계획되어 모든 안이 평가기준에서 제시한 물리적 규모를 만족하는 것으로 나타났다.

무장애공간설계와 커뮤니티공간의 조성 역시 모든 안에서 구체적으로 제시되었으며, 규모와 종류에 있어 평가기준과 설계지침을 모두 만족하는 것으로 나타났다. 특히 무장애공간설계의 경우 유효폭은 1~4m 이상, 보도경사는 1/18~1/12 이하, 주요보도 단차는 0~2cm 이하로 계획되었으며, 험프형 횡단보도와 점자블럭 및 미끄럼방지 포장 등의 추가적인 방안도 활발히 제시되었다.

커뮤니티 공간의 경우 모든 안이 생활체육시설 및 보육시설과 같은 기본적인 커뮤니티 센터와 더불어 중앙광장, 이벤트플라자, 테마정원 등의 다양한 명칭과 기능의 커뮤니티 시설을 도입하고 있었다.

표 7. 쾌적한 거주환경의 조성부분의 적용빈도 분석

대분류 요소	평가항목	평가기준	계획 안수	반영률 (%)
보행자 전용도로	보행자전용도로 조성여부	보행자전용도로가 단지전체 둘레의 1/4 이상, 최소폭 4m 이상 조성된 경우 인정	12	100.00
무장애 공간설계	무장애공간설계 적용여부	노약자/장애자 배려 기법의 적용 여부	12	100.00
커뮤니티 공간	커뮤니티시설 조성여부	커뮤니티시설(단지 내 중앙광장, 노천극장, 테마광장 등) 조성 유무	12	100.00
	커뮤니티센터 조성여부	커뮤니티센터(주민공동시설, 노인정, 보육원 등) 조성 유무	12	100.00
경관조명 계획	경관조명계획의 검토	조명램프의 종류, 전력공급방식 검토	12	100.00
조망계획	조망축 및 통경구간 계획의 검토	경관계획시 조망축을 설치하고 15m 이상 통경구간을 설치한 경우 인정	12	100.00
	조망차폐율(%)	조망차폐율≤70%인 경우 인정	3	16.66
비선호층 특화계획	1층특화계획	비선호층 특화를 위한 별도의 1층 특화계획 언급 유무	10	83.33
	옥상특화계획	비선호층 특화를 위한 별도의 옥상특화계획 언급 유무	12	100.00
반영평균			10.77	89.75

경관조명계획의 경우 모든 안이 고효율 램프인 LED를 주요 조명램프로 채택하고 있었으며, 이 중 4개의 안이 전력소모를 최소화하기 위하여 특정 전력공급계획을 별도로 언급하고 있었다.

조망축 및 통경구간의 설치에 대해서는 모든 안이 이를 고려하고 있는 것으로 나타났으며, 통경구간의 경우 폭이 최소 15m, 최대 20m로 계획되고 있었다. 이에 반해 조망차폐율의 경우 상위계획의 지침기준에 따라 정확한 비율이 표기된 안은 3개에 불과하였고, 표기된 안의 경우에 한하여 조망차폐율 70% 미만 기준을 만족하고 있었다.

비선호층인 1층과 옥상층에 대한 특화계획은 각각 10개, 12개의 안에서 비교적 다양한 방안이 제시되고 있었다. 1층 특화계획으로는 전용출입구, 세대전용정원, 기존 세대보다 높은 천장고계획, 차음식재 등이 있었고 옥상층 특화계획으로는 펜트하우스, 다락방 설치, 전망용 발코니 설치 등이 제안되었다.

5) 종합 및 평가

평가 부문별 적용특성은 쾌적한 거주환경의 조성(89.75%) > 생태환경의 조성(72.91%) > 에너지자원보존 및 환경부하감소(68.00%) > 토지이용 및 교통(46.83%) 순으로 나타나고 있었다. 토지이용 및 교통부문을 제외한 모든 부문에서 70%에 가까운 비교적 높은 반영률을 나타내고 있었으나, 평가항목간의 적용편차가 다소 커 문제점으로 지적되었다. 적용사례가 하나도 없는 항목이 2개(표토재활용률, 음식물쓰레기 저감시설 설치여부), 4개 이하인 항목이 5개(자원복원형 사면처리계획, 자전거보관소의 설치비율, 선형생물이동통로 조성여부, 중수활용여부, 조망차폐율)인 반면 12개의 모든 계획안에서 적용된 항목(녹지율, 생태면적률, 수생 및 육생비오톱, 대지내부의 연속된 녹지축 조성, 인공지반녹화, 투수성포장율, 우수활용, 신·재생에너지 활용, 재활용 생활폐기물 보관시설 설치여부)에 이르기까지 반영비율과 적용수준에 있어 항목간 큰 차이가 드러났다.

친환경적 계획요소의 적용특성을 보다 면밀히 알아보기 위해서는 평가 부문뿐만 아니라, 각 항목을 반영수준에 따라 나누어 살펴볼 필요가 있다. 따라서 표 90에서는 계획반영 빈도를 미흡함(0~4개), 보통(5~9개), 높음(10개 이상)의 세 단계로 구분하여 각 항목의 적용수준 및 특성을 알아보고자 하였다.

대부분의 계획안에서 도입되어 높은 반영수준을 보이는 항목은 친환경적 주차처리계획, 단지내 전체 녹지율, 생태면적률, 수생 및 육생비오톱, 대지내부의 연속된 녹지축 조성, 인공지반녹화, 투수성포장, 우수활용, 신·재생에너지 활용, 재활용 생활폐기물 보관시설 설치 등 총 19개 항목으로 나타났다. 계획반영 빈도별 평가항목 분석내용은 표 8과 같다.

이 중 현행 친환경 건축물 인증제도와 설계지침을 통해 정량적인 설치기준이 설정되어 있는 녹지율, 생태면적률, 투수성포장의 항목은 모든 안이 해당기준을 만족하고 있었다. 또한 보행자전용도로 조성, 1층 및 옥상특화계획,

커뮤니티공간 조성 등 쾌적한 거주환경 조성부문의 평가항목은 분양성 제고, 단지 특화 및 홍보 전략과 상호 밀접한 항목인 만큼 설계자에게도 중요한 항목으로 인식되고 있었다.

그러나 수생 및 육생비오톱의 경우 도입시설의 종류와 규모는 평가기준에 준하는 물리적 규모를 지님에도 불구하고, 자연지반을 활용하여 계획한 안은 극히 미비하였고 대부분 높은 인공포장률을 나타내고 있어 친환경성에 대한 고려가 다소 부족한 것으로 드러났다.

또한 우수활용, 조망축 및 통경구간계획의 검토 항목의 경우 설계와 시공을 고려한 구체적 방안을 제시하기 보다는 다이어그램이나 개념설명과 같은 비가시적 설계매체로 표현되는 경향이 있었다. 따라서 도입수준을 판별할 수 있는 기준이 부족하였으며, 다소 설득력이 부족하다는 문제점이 있었다. 이러한 문제점은 도입여부 및 종류, 활용방안에 대한 언급유무 등 주로 정성적 기준에 의하여 판단이 이루어지는 평가항목의 특성에서 기인한 것으로 판단된다.

5~9개 이상의 평균 이상의 반영수준을 보이는 항목으로는 계획용적률, 자연지반면적률, 자연지형보존방안, 자전거도로의 조성, 자연지반녹지율, 대지외부 녹지와 연계성, 입면 및 실용녹화의 총 7개 항목으로 나타났다.

이 중 자전거도로 조성항목의 경우 대부분의 안이 설계설명서 상 이를 설치하는 것으로 언급하고 있었으나, 실제 도면상 표기가 누락되었거나 보행도로와의 혼용여부를 표시하지 않은 안, 자전거 보관소가 설치되지 않은 안도 있어 적용상 미흡함을 드러냈다.

또한 오염원 및 폐기물처리의 경우 다양한 기법이 활용되기 보다는 기계적 감량 방안과 분리수거 및 보관시설의 설치와 같은 방법에만 국한되어 나타났는데, 음식물쓰레기의 감량과 자원화의 측면에서 콤포스트처리를 통한 음식물쓰레기 비료화방안과 같은 다양한 측면에서의 접근이 요구되었다.

한편 대지외부 녹지와 연계성항목의 경우 계획안마다 추상적인 설계언어나 다이어그램으로 표현되는 수준에 머물렀으며, 녹지축 형성에 대한 정확한 개념정립과 정량적 측정기준이 없어 평가에 어려움이 있었다.

0~4개의 가장 미흡한 반영수준을 보이는 항목으로는 표토재활용률과 자전거보관소의 설치비율, 선형생물이동통로(에코브릿지)의 설치, 중수활용, 음식물쓰레기 퇴비화처리시설의 설치, 조망차폐율의 총 6개 항목이었다.

특히 표토재활용률의 경우 12개의 안 중 어떠한 안에서도 표기되지 않은 것으로 나타났다. 이는 표토량을 정확하게 예측하여 재활용비율을 산출해내는 과정이 기본계획의 절차에서 제대로 이루어지기 어려웠던 점에서 비롯된 것으로 판단된다.

또한 선형생물이동통로(에코브릿지) 조성항목의 경우 2개의 안이 이를 언급하고 있었으나, 평면도상 직접 설계되기보다 설계언어와 개념도에 의존하여 표현하는 수준에 그쳤다.

이밖에 조망차폐율, 중수활용에 대해 언급한 안은 0~3

개 이하로 적용수준이 극히 미비하였으며, 녹지축의 형성이나 우수활용과 같은 타 계획요소에 비해 아직까지 인식의 보편화가 이루어지지 않은 것으로 볼 수 있다.

표 8. 계획반영 빈도별 평가항목 분석

계획 반영	평가부문	평가항목
0~4개 이하	토지이용 및 교통	자원복원형 사면처리계획
		표토재활용률(%)
		자전거보관소의 설치비율
	생태환경의 조성	선형생물이동통로(에코브릿지) 조성여부
	에너지자원의 보존 및 활용	중수활용여부
	쾌적한 거주환경의 조성	음식물쓰레기 저감시설 설치여부
5~9개 이하	토지이용 및 교통	계획용적률(%)
		자연지반면적률(%)
		자연지형보존방안
		자전거도로의 조성형태 및 규모
	생태환경의 조성	자연지반녹지율(%)
		대지외부 녹지와외 연계성
10개 이상	생태환경의 조성	입면녹화(벽면녹화/담장녹화/옹벽녹화) 도입여부
		실용녹화 도입여부
		녹지율(%)
	에너지자원의 보존 및 활용	투수성 포장률(%)
		우수활용여부
		신·재생에너지 활용여부
쾌적한 거주환경의 조성	재활용 생활폐기물 보관시설 설치비율	보행자전용도로 조성여부
		무장애공간설계 적용여부
	쾌적한 거주환경의 조성	커뮤니티시설 조성여부
		커뮤니티시설 조성여부
		경관조명계획의 검토
		조망축 및 통경구간 계획의 검토
쾌적한 거주환경의 조성	1층 특화계획	
	옥상 특화계획	

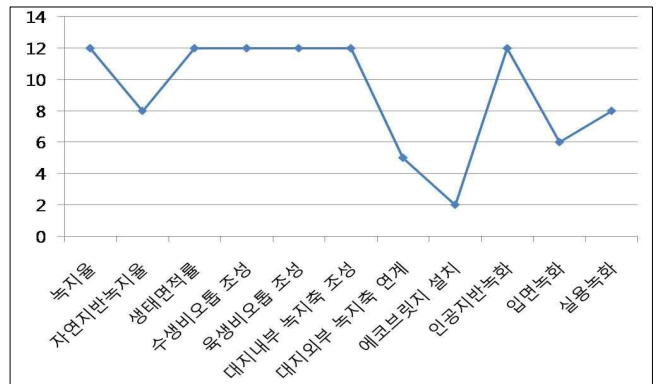


그림 3. 생태환경의 조성부문 반영빈도 분석

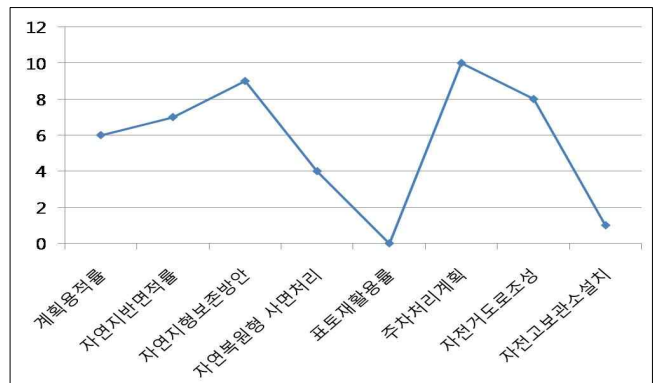


그림 4. 토지이용 및 계획부문 반영빈도 분석

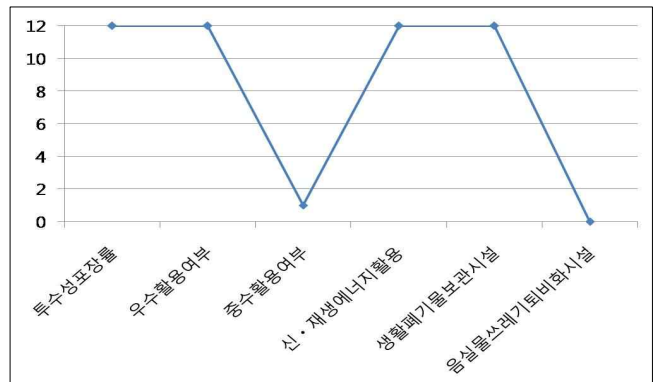


그림 5. 에너지자원의 보존 및 활용부문 반영빈도 분석

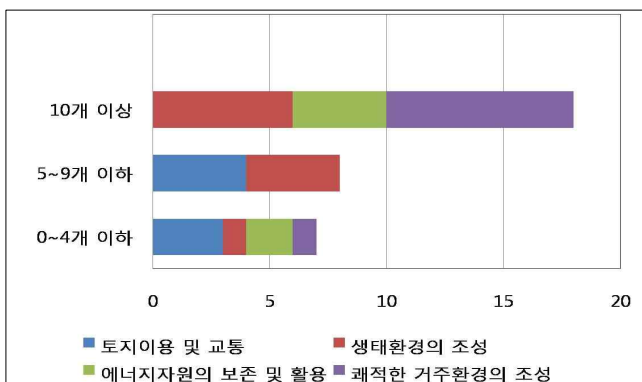


그림 2. 평가부문별 반영빈도 분석

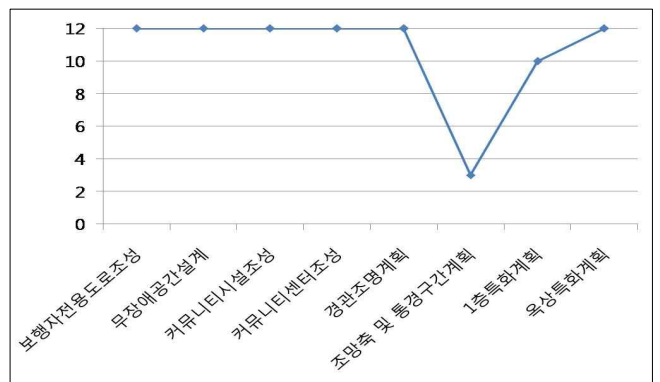


그림 6. 쾌적한 거주환경의 조성부문 반영빈도 분석

4. 결 과

본 연구는 공동주택 친환경적 개발에 대한 최근 설계 경향과 계획요소별 도입특성을 가늠하기 위하여 '김포한강신도시'의 Ab-01, 02, 07블럭과 Ac-11, 14블럭 터키 제출안 분석을 중심으로 진행되었다.

객관적인 분석을 위해 친환경 건축물 인증제도와 선행 연구를 고찰하여 예비평가항목을 도출하였으며, 평가대상이 터키안인 점을 감안하여 기본설계 단계에서 평가가 가능한 항목만을 재선정, 최종 평가항목을 도출하였다.

선정된 평가항목을 바탕으로 설계안을 분석한 결과 쾌적한 거주환경의 조성(89.75%) 부문의 평가항목이 가장 높은 반영률을 보였으며, 그 다음으로 생태환경(72.91%), 에너지자원 및 환경부하(68.00%), 토지이용 및 교통(46.83%) 순으로 반영률이 나타났다.

이러한 분석결과를 통해 도출된 친환경적 계획요소의 적용상 문제점은 크게 네 가지 측면에서 접근하여 볼 수 있다.

첫째, 일부 항목의 경우 전체 계획요소 중 극히 일부만이 도입되어 나타나고 있으며, 직접 도면에 표현되기보다 추상적인 설계언어나 다이어그램으로 표현되는 경우가 많아 친환경적 계획요소의 도입에 대한 설득력이 다소 부족한 것으로 나타났다. 특히 평가항목 중 수생 및 육생 비오름의 조성, 오염원 및 폐기물 처리기법, 자전거도로 및 자전거보관소의 설치항목에서는 설계설명서 상 도입에 대해 언급만 이루어지거나, 일부 기준만 적용되어 나타나는 문제점이 지적되었다.

둘째, 친환경 건축물 인증제도의 평가항목 중 도입여부 및 종류, 활용방안에 대한 언급유무 등 주로 정성적 기준에 의존하여 판단되는 항목이 많고, 기본계획 단계에서 검증될 수 없거나 적용기준이 모호한 항목이 많다는 점 역시 한계점으로 지적된다. 특히 현행 친환경 건축물 인증제도에서 제시한 녹지축의 평가기준의 경우 연계된 녹지축의 인정범위가 명확하게 정의되어 있지 않아 평가시 혼란을 초래하고 있었다. 현행 인증제도에서 제시하는 평가기준에 따르면 연계된 녹지의 최소폭을 4m로 제한하고 있으나, 조성된 녹지가 산책로, 휴게공간, 운동공간 등에 의해 단절되고 있는 상황이므로 연계된 녹지에 대한 최소길이의 기준이 명확하게 제시되어야 할 것으로 고려된다.

셋째, 현재 친환경건축물 인증제도의 공동주택부문에는 거주자의 쾌적성 측면에서 고려되어야 할 밀도기준인 건폐율의 평가항목이 없는 실정이다. 따라서 거주자의 쾌적성 측면에서 단지 외부공간의 질을 높이고 일조, 채광, 통풍 등이 원활하게 이루어지도록, 현재 업무용 건축물과 학교 및 숙박시설에만 적용되고 있는 건폐율 기준을 공동주택으로 확대하고, 시각적 개방감을 창출하기 위한 경관관리 평가 기준을 새롭게 도입하여 보다 다양한 관점에서 친환경성을 검증할 수 있도록 해야 할 것이다.

넷째, 앞서 고찰한 평가부문별 빈도분석 결과에 따르면 토지이용 및 교통부문을 제외한 모든 평가부문에서 60% 이상의 비교적 높은 반영률이 나타나고 있음에도 불구하고

고, 적용사례가 전무한 항목부터 모든 계획안에서 적용된 항목에 이르기까지 평가항목 간에 나타나는 적용편차는 가장 큰 문제점으로 지적된다. 이러한 편향된 적용결과는 곧 설계자가 친환경 계획요소에 대하여 다소 편향된 인식을 지니고 있음을 반증하는 것이라고도 볼 수 있다. 빈도결과가 비교적 높았던 항목들의 특성을 미루어볼 때, 계획상 적용이 용이하거나 가시화될 수 있는 항목, 단지 특화 및 홍보에 기여도가 큰 항목에만 치우쳐 반영된 결과로 볼 수 있다.

결론적으로 친환경적 공동주택 개발이 제대로 정립되기 위해서는 앞서 문제점으로 지적되었던 친환경적 계획요소 적용의 편향성을 극복하기 위한 설계자 스스로의 노력과 함께, 기존 친환경 건축물 인증제도의 평가항목에 대한 재검증과 세부평가기준의 보완 및 신설이 이루어져야 할 것이다. 이를 통해 친환경적 계획요소에 대한 통합적이고 실질적인 판단기준을 마련하여, 궁극적으로는 보다 높은 수준의 친환경적 주거단지를 구현하도록 노력해야 할 것이다.

참고문헌

1. 안종인. 2003. 공동주택계획에서의 친환경성 연구-용인 신갈, 서울 상암 현상설계안을 중심으로. 서울대학교 석사논문.
2. 최 윤. 2006. 친환경주거단지에 나타난 문제점 및 개선방안 연구-외부공간 요소의 설계와 시공과정을 중심으로. 서울대학교 석사논문.
3. 길기석. 2007. 친환경 특성변수가 아파트 가격에 미치는 영향 분석, 한양대학교 박사논문.
4. 안종인. 2003. 공동주택계획에서의 친환경성 연구-용인 신갈, 서울 상암 현상설계안을 중심으로. 서울대학교 석사논문.
5. 정영선. 2002. 생태개념을 도입한 환경친화적 공동주거단지 계획에 관한 연구. 한양대학교 석사논문.
6. 이남수. 2000. 생태주거단지의 설계과정개발 및 평가에 관한 연구. 인하대학교 박사논문.
7. 오정혜. 2001. 순외부공간비 도입을 통한 아파트단지 외부공간의 질 개선 방안. 서울대학교 석사논문.
8. 강이호. 2004. 아파트단지의 조경공간 만족도 및 개선점에 관한 연구-아파트 주민들의 설문조사를 중심으로. 상명대학교 석사논문.
9. 이승준. 2001. 우리나라 아파트에 나타난 환경친화적 계획개념의 적용특성에 관한 연구-상암 3공구 현상설계안을 중심으로. 중앙대학교 석사논문.
10. 김영중. 2010. 공동주택 친환경건축물 생태환경부문 인증기준 개선방안 연구. 서울시립대학교 석사논문.
11. 송병화 외. 2006. 서울시 공동주택단지의 친환경적 외부공간 조성을 위한 디자인 요소개발에 관한 연구. 국토연구지 제49권.
12. 최 윤 외. 2007. 공동주택단지 외부공간 친환경 요소의 적용 현황 및 개선점 연구. 한국조경학회지 제35권.
13. 김현수 외. 1998. 환경친화적 건축의 개념적외와 건축적 목표의 구체화를 위한 연구. 대한건축학회논문집.
14. 정유선. 2002. 환경친화형 주거단지 계획에 관한 전문가 의식조사, 대한건축학회학회지 18권 11호
15. 양병이. 1997. 지속가능성 지표에 의한 우리나라 주거단지의 환경친화성 평가에 관한 연구. 대한국토계획학회.
16. 오수호 외. 2004. 주거단지 외부공간의 친환경성 평가에 관한

연구-서울 신시가지와 신도시의 공공주거단지를 중심으로.
대한건축학회 논문집 20권 6호

17. 남궁진 외. 2007. 텃밭 설계 작품분석을 통한 건축 기본설계
개념 특성에 관한 연구. 대한건축학회회지 23권 7호.

투고(접수)일자: 2011년 9월 23일

수정일자: 2011년 10월 24일

게재 확정일자: 2011년 10월 25일