

# 우리나라 아파트 단지의 친환경계획 경향에 관한 연구

- 2000년대 수도권 지역 공공부문 아파트 단지를 중심으로 -

## A Study on the Eco-friendly Planning Methods in Korean Apartment Houses

- Focusing on the public sector housing in the Metropolitan Area in the 2000s -

**Author** 김용국 Kim, Yong Kuk / 정희원, 경기대학교 건축학과 조교수, 공학박사  
서경욱 Seo, Kyung Wook / 정희원, 경기대학교 건축학과 조교수, 건축학박사\*

**Abstract** This study aims to investigate the eco-friendly planning methods for a sustainable apartment houses in the Metropolitan area of Seoul. Eco-friendly plans that considers the environmental issues were attempted from the beginning of 2000s, and since then, many apartment houses in Korea were built using this concept. They were, however, generally focusing on the physical and spatial aspects of the site plan. After the Seoul C40 weather summit conference in 2009, the low carbon green housing standard has been emphasized and thus the chemical concept was added to the existing physical planning methods. Under such a background, this study intends to investigate the eco-friendly plans for the apartment houses in the 2000s. This includes an ecological network plan, an ecological base plan, a building greening plan, a water treatment plan, and an energy saving plan. Based on the analysis and synthesis of these planning methods in the early 21st century, it would be possible to set up a proper future plan to enhance the sustainable built environment in the housing industry in the coming years.

**Keywords** 환경친화, 주거단지, 생태네트워크, 건축물녹화  
Eco-friendly, Housing Complex, Ecological Network, Building Greening

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경과 목적

21세기 들어 우리나라의 주거단지계획은 친환경을 테마로 인간, 도시, 자연의 통합을 시도하고 있다. 새천년을 맞이하여 주거단지계획은 지난 세기의 양적인 확대를 위한 무분별 개발에 대한 반성과 더불어 MA방식의 도입을 통한 새로운 주거모델의 개발을 추구하게 되었다. 2003년도에 우리나라 주거보급율이 100%에 도달하게 됨에 따라 정부의 주거정책이 '공급위주'에서 '관리위주'로 전환되게 되었고, 또한 '선계획 - 후개발체제'라는 국토의 계획 및 이용에 관한 법률도 제정되었다. 2000년대의 주거단지계획의 특징은 친환경주거단지를 위한 계획적 고려가 적극적으로 이루어졌다는 점이다.

2000년대 초반에는 환경과 개발을 통합하는 친환경계획을 시도하였고, 이후 지속가능한 주거단지를 위한 친

환경계획이 본격적으로 진행되었으며, 2009년 5월에는 서울 C40기후 정상회의의 개최를 기점으로 기후친화적인 저탄소 녹색주거단지를 추구하게 되었다.

이러한 배경 하에 본 연구는 2000년대 우리나라 주거단지에서 계획되고 있는 친환경계획의 경향을 분석 연구하여 추후 계획되어질 주거단지의 친환경계획에 방향성을 제시하고자 한다.

### 1.2. 연구 범위 및 방법

연구의 범위는 2000년부터 2010년까지 수도권에서 계획된 대규모 주거단지로서 대한주택공사와 서울시도시개발공사가 시행한 24개 아파트지구를 대상으로 하였다. 시간적 범위를 2000년대를 한정 한 것은 이 시기를 기점으로 주거단지에 대한 환경적 고려가 적극적으로 이루어졌기 때문이고, 공간적 범위를 수도권으로 정한 것은 이 지역이 인구의 과밀로 인한 주거의 공급이 우선시된 곳이기 때문이다. 시행자를 공사로 선정 한 이유는 민간 부문 건설사에 비해 공공부문에서 택지개발을 통한 대규모

\* 교신저자(Corresponding Author): wook87@hotmail.com

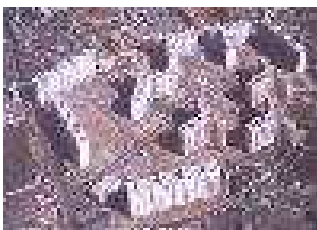
개발이 보다 원활하였고 또한 개발의 이익보다는 공공성을 우선으로 시행하였기 때문에 친환경적 고려가 보다 충실히 이루어졌기 때문이다.

연구의 방법은 선행된 주거단지계획에서 친환경계획의 변천을 고찰하여 그 흐름을 파악하고, 2000년대에 계획된 수도권 지역 공공부문 주도의 24개 아파트단지의 설계보고서를 분석하여 친환경계획의 주요 계획개념 및 계획기법을 추출해내는 방식으로 이루어졌다. 특히 본 연구에서는 기존 데이터를 토대로 친환경 계획개념과 계획기법에 대한 보다 효율적이고 객관적인 분류체계를 만들어 이를 연구방법으로 활용하였다.

## 2. 친환경 계획기법의 변천 고찰

### 2.1. 친환경 계획의 개념적 도입

우리나라 주거단지계획에서 친환경계획은 근대서구의 집합주택계획에서 주요 목표로 추구했던 ‘녹지위의 고층주거(Tower in the park)’을 1962년 마포아파트에서 개념적으로 적용하면서 시작되었다. 마포아파트의 친환경적 주요 목표는 빛, 공기, 공간, 수목을 향유하기 위한 오픈스페이스의 확보였다. 이후 1970년대에 잠실5단지(1976-77)에서 고층타워형을 배치하면서 충분한 인동거리를 띄우고 수목을 울창하게 식재하여 근대주의자들의 이상을 실현하고자 하였다. 그리고 구릉지 계획의 일환이었던 화곡동 시범아파트단지에서는 지형적 조건을 이용하여 원지형을 가급적 보존함으로써 자연경관을 살리면서 주거단지와 조화를 이룰 수 있도록 계획하였다.



<그림 1> 마포아파트 전경  
(출처: 대한주택공사 30년사)



<그림 2> 잠실아파트 전경  
(출처: 주택도시 40년)

### 2.2. 친환경 주거단지의 시작

친환경 주거단지의 효시는 부산 망미지구(1984-86)1)로 기존 자연환경을 최대한 이용하여 단지경관을 조성하고 등고선을 따라 단지를 배치하였으며, 경사가 급한 곳은 테라스하우스를 배치함으로써 토공사비를 절감하고자 하였다. 그리고 단지에서 발생한 우수를 집수하여 지형을 이용한 생태연못조성을 조성하였고, 자연지형 및 수목을 최대한 보존하여 육생비오톱을 조성함으로써 환경친화형 주거단지가 되도록 계획하였다.

부산 망미지구(1994-98)는 현상설계를 적용한 주거단지로 자연과 주거가 조화를 이룰 수 있도록 계획하였다. 주변 백양산의 물을 단지내부로 유입시켜 인공호수를 조성함으로써 수계축을 형성하였고, 녹지축을 단지내부로 확장하고 주요 녹지축에는 녹지의 유입을 통한 시각적 개방감을 확보하기 위해 주동을 배치하지 않았다. 자연지형을 최대한 활용하고 절·성도를 최소화하였으며 단차를 이용한 데크형 주차장을 조성하여 자연채광과 환기가 이루어지도록 친환경 주차장을 계획하였다.



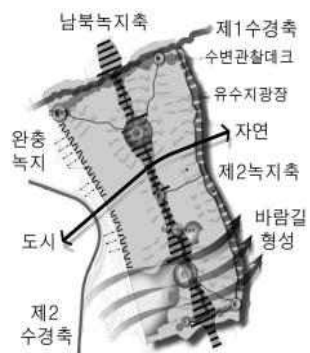
<그림 3> 부산망미지구 전경  
(출처: <http://blog.naver.com/ahwllwms>)



<그림 4> 부산당감지구 전경  
(출처: 주택도시40년)

### 2.3. 친환경 주거단지의 전개

친환경주거단지의 본격적인 전개는 2003년 ‘선계획-후개발’의 국토의 계획 및 이용에 관한 법률이 제정되면서 본격적으로 진행하였다. 이 시기 주거단지계획의 주요 개념 중 하나는 ‘자연’으로 환경친화화 및 자연융화를 테마로 생태축과 생태네트워크를 구축하고 단지의 녹화율 증대를 꾀하였다. 주동계획에 있어서도 옥상녹화와 벽면녹화를 위한 주동녹화기법과 환경친화적 입면을 구성하였다.



<그림 5> 강동지구 친환경계획도  
(출처: 강동지구 설계보고서)



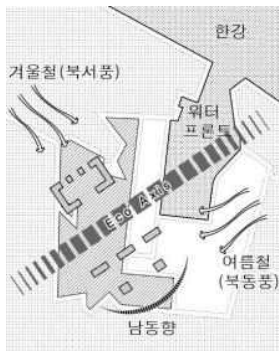
<그림 6> 마천지구 친환경계획도  
(출처: 마천지구 설계보고서)

### 2.4. 기후친화형 주거단지의 추구

2009년 5월 지구온난화 방지, 신재생에너지, 기후변화 대응을 위한 제3차 서울 C40 세계도시 기후정상회의 개최로 우리나라 주거단지계획에서도 기후변화 대응과 온실가스 감소를 모색하게 되었다. 이에 따라 마곡지구에서는 기후순응형 디자인을 통하여 에너지절약형 저탄소

1) 대한주택공사, 주택도시40년, p.62

녹색주거단지를 실현하고자 하였고, 주변녹지거점 및 수계와 연계한 기후 친화형 도시모델개발을 추구하였다. 세곡지구에서는 지속 가능한 생태환경 단지를 위한 에코 시스템으로 자연숲 내 환경정화수 및 피톤치드 수증 도입으로 숲의 산소발생량과 이산화탄소 흡수를 증대로 탄소발생량을 저감하고자 하였고, 자전거 도로 계획을 통한 저탄소 녹색교통과 에너지 절감단지 계획하였다. 향동B지구에서는 기류순응형 건축계획과 에코시스템을 활용하여 신재생에너지를 이용하고 패시브디자인을 통하여 냉방부하를 저감함으로써 에너지절감 주거단지계획을 추구하였다.



<그림 7> 마곡지구 Eco Axis (출처: 마곡지구 설계보고서)



<그림 8> 향동지구 Eco System (출처: 향동지구 설계보고서)

이와 같이 우리나라 친환경계획은 초기 '녹지위의 고층주거'라는 개념적 도입을 시작으로 최근의 기후친화형 계획까지 다양하게 시도되었지만 기존 선행연구에서는 그 변천과정을 체계적으로 다루지 못한 측면이 있다. 예를 들어 공동주택연구회의 “한국 공동주택계획의 역사(2000)”에서는 건축계획 측면의 변천 만 고찰하였고, 한수애의 “공동주택 외부공간의 친환경적 계획요소 적용특성에 관한 연구(2011)”에서는 계획요소의 적용에 관해 연구하였으며, 박은태의 “친환경건축물 인증 아파트단지 일조환경 분석에 관한 연구(2007)” 일조환경만 분석하였다. 이에 본 연구에서는 우리나라 2000년대의 공공부문을 위주로 하여 친환경계획 전반에 걸친 기법을 포괄적으로 분석하였다.

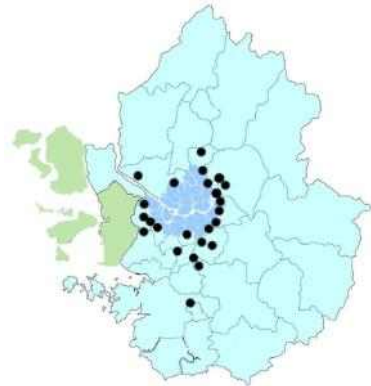
### 3. 친환경 계획개념 및 계획기법

#### 3.1. 조사대상 주거단지의 입지 및 현황

조사대상 주거단지의 입지를 살펴보면, 서울을 중심으로 주변에 분포되어 있다. 이는 도심지내에는 더 이상 대규모 주거단지를 계획할 용지가 없어 도시와 연결한 그린벨트지역으로 확장되고 있는 특성을 보이고 있다.

이에 따라 주거단지의 물리적 특성은 배후에 산이나 근린공원, 천이나 계곡수가 입지하고 있어, 생태네트워크

의 주요 요소와 생태거점의 직접적인 계획요소로 친환경 계획기법에 긍정적 요소로 작용하고 있다.



<그림 9> 조사대상 주거단지 분포도

#### 3.2. 친환경 계획의 계획개념

계획개념은 단지설계의 주안점을 나타내며 설계의 방향성을 제시하여 주는 중요한 키워드로 작용한다. 본 연구에서 조사분석대상 주거단지의 분석을 통해 추출한 친환경계획의 개념은 환경친화단지, 생태축구성, 생태환경구축, 생태공간조성, 에너지계획의 다섯 가지이다.

<표 1> 조사대상 주거단지 친환경 계획 개념 분석표

No.	지구	개념		환경친화단지	생태환경구축	생태축구성	생태공간조성	에너지계획	
		년도	세대수						
1	용인신갈	2000	3,183	○	○				
2	상암새천년	2000	4,274	○		○		○	
3	장지	2003	5,489	○		○			
4	강동	2003	7,125	○	○	○	○		
5	노원	2003	1,170	○		○			
6	고양일산2	2003	2,150	○					
7	남양주가운	2004	1,806	○					
8	의정부녹양	2004	1,173			○			
9	군포부곡	2004	1,632	○	○	○			
10	부천여월	2004	1,825	○					
11	성남판교	2005	22,414	○	○	○	○		
12	은평뉴타운	2005	16,172	○		○		○	
13	발산	2005	5,592	○	○	○	○	○	
14	우면2	2006	3,503	○		○			
15	용인서천	2006	1,382	○	○	○			
16	오산세교	2006	3,670	○	○	○	○		
17	천왕2	2007	1,595	○	○	○			
18	마천	2007	1,701	○	○	○	○		
19	강일2	2007	3,524	○	○				
20	신내3	2007	5,780	○	○				
21	마곡	2009	1,987	○	○	○		○	
22	세곡	2010	4,558	○	○	○	○	○	
23	내곡	2010	3,806	○	○	○	○	○	
24	향동	2010	4,434	○	○	○		○	
빈도수(N)					23	15	19	7	7
빈도율(%)					95.8	62.5	79.2	29.2	29.2

위의 추출된 계획개념을 적용 빈도수로 살펴보면, 환경친화단지가 23개(95.8%) 지구로 가장 빈도가 높은 주요계획개념으로 나타났고, 이어서 생태축구성이 19개

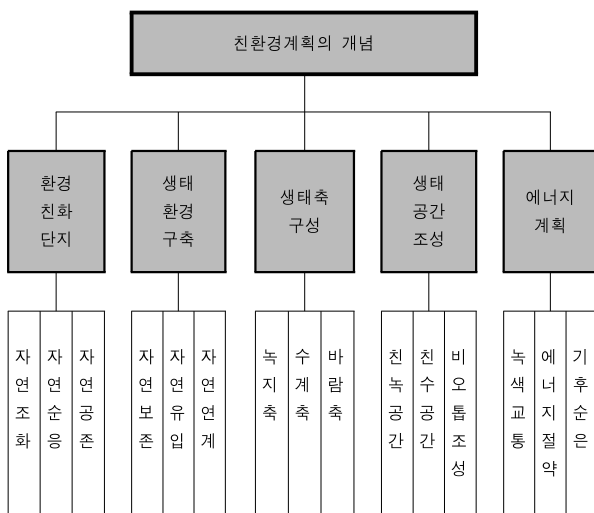
(79.2%)지구, 생태환경구축이 15개(62.5%)지구, 그리고 생태공간조성과 에너지계획이 각각 7개(29.2%)지구로 나타나고 있음을 알 수 있다.

각 계획개념별로 주요 특징을 살펴보면 다음과 같다. 환경친화단지의 요소는 자연조화·자연순응·자연공존으로, 자연조화는 주거단지의 환경문제를 예방하고 환경에 미치는 나쁜 영향을 최소화하기 위해 주변 자연환경과 자연과 조화를 이루는 것이고, 자연순응은 자연의 흐름을 반영하고 주변환경을 적극 수용하여 개방적인 공간을 구성하는 것이며, 자연공존은 자연속에서 자연과 함께 살아갈 수 있도록 주거단지를 조성하는 개념이다.

생태환경구축의 요소는 자연보존·자연유입·자연연계로, 자연보존은 기존 생태환경을 보전하고 원지반을 최대한 확보하는 것이고, 자연유입은 주변의 생태 및 환경요소를 단지내로 유입하는 것이며, 자연연계는 주변의 생태요소와 단지내 조성된 환경을 상호연계하는 개념이다.

생태축구성은 주변 생태계와 연계하는 개념으로 세부 요소로는 녹지축·수계축·바람축이 있다. 녹지축은 주변의 산이나 근린공원 등의 녹지를 단지내 거점녹지와 연계하여 구성하는 것이고, 수계축은 주변 수계를 적극 활용하여 단지내 친수공간과 연결하는 것이며, 바람축은 단지내 바람길을 조성해주는 개념이다.

생태공간조성은 친녹공간·친수공간·비오톱을 요소로 하는 개념으로, 친녹공간은 녹지공간을 최대한 확보하여 단지의 풍부한 숲조성으로 건전한 녹색 공간을 구현하는 것이고, 친수공간은 기존 수공간 및 우수를 활용하여 개방적인 수공간을 조성하는 것이며, 비오톱조성은 육생 및 수생의 소생활권을 마련하여 생태계의 안정성을 도모하는 방안이다.



<그림 10> 친환경 계획 개념도

에너지계획의 요소에는 녹색교통·에너지절약·기후순응이 있다. 에너지절약은 다양한 수공간의 조성으로 환

경부하를 절감하고 미기후조절을 통한 에너지절감을 극대화하며, 기후순응은 기후분석을 통한 신선한 공기의 유입과 기후친화형 디자인을 계획하는 것이다. 녹색교통은 보행자와 자전거 중심의 편리한 저탄소녹색주거를 구현하는 개념이다.

### 3.3. 친환경 계획기법

앞에서 살펴본 친환경 계획개념은 실제 주거단지에 적용되기 위한 구체적 계획기법으로 나타나게 된다. 이번 장에서는 계획개념이라는 상위의 친환경설계 개념이 실제로 구현될 수 있는 기법들을 기존 문헌을 통해 추출하여 표과 그림으로 나타내고, 이러한 계획기법들이 실제로 2000년대 수도권 공공부문 아파트 단지에 적용된 경향을 통계적으로 살펴봄으로써 그 계획경향의 흐름을 밝히고자 한다.

<표 2> 조사 대상 주거단지 친환경계획 기법 항목 및 요소 분석표

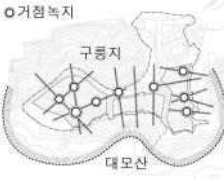


No.	항목 지구	생태 네트워크		생태 거점			건축물 녹화		수처리 계획		에너지 절약		기후순응						
		그린 네트워크	블루 네트워크	화이트 네트워크	육생 비오톱	생태 공간	생태 가로	생태 통로	옥상 녹화	벽면 녹화	수순환 체계	우수 활용		투수성 포장	저류지 조성	에너지 활용	에너지 절약		
1	용인신갈	○	○		○	○	○												
2	상암새천년	○	○			○	○	○	○						○				
3	잠지	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
4	강동	○	○		○	○	○	○	○				○		○				
5	노원	○	○	○		○			○										
6	고양일산2	○																	
7	남양주가운	○	○			○	○	○			○								
8	의정부녹양	○	○													○			
9	군포부곡	○			○	○													
10	부천여월	○				○	○												
11	성남판교	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○			
12	은평뉴타운	○	○	○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○			
13	발산	○	○	○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○			
14	우면2	○	○	○	○	○	○	○	○	○					○				
15	용인서천	○	○			○									○				
16	오산세교	○	○	○	○	○			○	○									
17	친왕2	○	○		○	○	○												
18	마천	○	○	○		○	○	○			○								
19	강일2	○	○	○					○										
20	신내3	○	○		○	○	○	○	○			○	○	○	○	○			
21	마곡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
22	세곡	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○			
23	내곡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
24	향동	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
빈도수(N)		24	20	13	12	14	18	12	12	14	11	7	7	11	6	6	11	6	2
빈도율(%)		100	83.3	54.2	50	58.3	75	50	50	58.3	45.8	29.2	29.2	45.8	25	25	45.8	25	8.3
항목별 빈도율(%)			24(100)			21(87.5)			15(62.5)			14(58.3)					12(50)		

조사대상 주거단지의 친환경계획기법 항목은 생태네트워크, 생태거점, 건축물녹화, 수처리계획, 에너지절감이다. 앞 장의 5가지 계획개념과 관련하여 살펴보면, 생태축 구성은 생태네트워크로, 생태공간 구성은 생태거점 및 건축물녹화로, 에너지계획은 수처리계획과 에너지절

감 계획기법으로 구체적 실현이 되게 되며, 환경친화단지  
와 생태환경구축은 포괄적 개념으로 이들 5개 기법의  
틀을 제시한다.

각 계획항목의 적용빈도를 살펴보면, 생태네트워크가  
24개(100%)지구, 생태거점은 21개(87.5%)지구, 건축물녹  
화는 15개(62.5%)지구, 수처리계획이 14개(58.3%)지구,  
에너지절약이 12개(50%)지구에서 나타났으며 각 계획항  
목별 계획요소의 주요 특징을 살펴보면 아래와 같다.

<표 3> 생태네트워크 계획

구분	특성	구성도
그린 네트 워크	·주변녹지 유입 내부거점 연계 ·기존녹지 보존 및 복원 ·완충녹지 및 거점녹지 연계	 세곡지구 그린네트워크 계획 (출처: 세곡지구 설계보고서)
생태 네트 워크 계획	·기존수계축 활용하여 단지내 친수공간 조성 ·대상지의 수체계 효율적 배분 ·우수활용 자연친화형 실개천, 생태습지 조성	 마곡지구 블루네트워크 계획 (출처: 마곡지구 설계보고서)
화이트 네트 워크	·균등 풍동 MATRIX 계획 ·열섬방지 및 냉방부하 절감 ·겨울의 북서풍과 여름의 남 동풍고려 바람길 조성	 향동지구 화이트네트워크계획 (출처: 향동지구 설계보고서)

(1) 생태네트워크

생태네트워크는 계획개념인 생태축의 구현으로 조사대  
상 전체 24개(100%)지구에서 계획되고 있음을 볼 때 가  
장 중요하고 기본적인 계획기법임을 알 수 있다. 생태네  
트워크의 계획요소로는 그린네트워크·블루네트워크·화  
이트네트워크가 있다.

그린네트워크는 주변 녹지축을 활용하여 단지 내부의  
거점녹지와 연계하여 주변 자연환경의 생태에너지를 단  
지내부와 연결하는 것으로 거점 녹지의 조성은 기존녹지  
를 최대한 보존 및 복원하여 조성하고, 육생비오톱과 완  
충녹지와 연계한 다층 식재를 조성한다. 클러스터 내부  
로의 자연유입은 필로티를 통해 유도하고, 데크상부 및  
건축물 녹화 등을 통하여 그린네트워크를 완성한다.

블루네트워크는 기존의 수계축을 활용하여 단지내 친  
수공간을 조성하여 연계하는 방안이다. 현존하는 수계를

적극적으로 이용하여 대상지의 수체계를 효율적으로 재  
구성하고, 우수를 활용하여 자연친화형 실개천 및 생태  
연못 등을 조성하여 자연수질정화 유도 및 생태환경 구  
축하고 이들을 유기적으로 연결함으로써 블루네트워크를  
확립한다.

화이트네트워크는 균등한 풍동 MATRIX 계획으로 대  
상지의 내외부의 미기후 특성을 파악하여 열섬 유발지와  
냉지생성지를 예측하고 기후맵을 작성하여 최적의 바람  
길을 조성하는 계획이다.

계획빈도수를 보면, 그린네트워크가 전체 24개(100%)  
지구, 블루네트워크는 20개(83.3%), 화이트네트워크 13개  
(54.2%)지구로 나타나고 있다. 그린네트워크는 주거단지  
의 입지가 주로 그린벨트와 연결되어 있어 주변의 풍부  
한 녹지를 활용할 수 있어 가장 많이 활용되고 있고, 블  
루네트워크는 기존 수체계를 활용한 계획으로 기존자연  
환경과 밀접한 연관성이 있어 전체 지구에서는 나타나지  
않았다. 화이트네트워크는 54.2%로 절반정도를 웃도는  
것으로 나타났지만 2000년대 후반부터는 기후순응형계획  
과 맞물려 가장 중요한 계획기법으로 자리하고 있다.

(2) 생태거점






생태거점계획은 계획개념인 생태공간조성의 실현으로  
육생비오톱·수생비오톱·생태공간·생태가로·생태통로  
가 있다. 생태거점계획은 21개(87.5%)에서 계획되었고,  
이 중 생태공간이 18개(75%)지구, 수생비오톱이 14개  
(58.3%)지구, 그리고 육생비오톱과 생태가로 및 생태통  
로가 각각 12개(50%)지구에서 계획되었다.

육생비오톱은 안정된 식재지반의 조성으로 건전한 녹  
을 구현하여 생물의 다양성을 회복하는 방안으로서 생태  
군집식재로 야생동물 및 다양한 식물이 스스로 살아갈  
수 있도록 조성해준다. 식재방식은 조류선호 수종 및 곤  
충먹이가 되는 식이식물을 도입하고, 녹지의 다층식재와  
돌무더기, 통나무 쌓기 등으로 생물의 다양성을 증진되  
도록 소생물권을 확보해준다.

수생비오톱은 자연형호안, 목재호안 공법을 이용하여  
생물의 다양성을 증진하고 서식처를 제공해준다. 기존  
수계나 실개천 및 생태습지를 이용하여 비오톱을 조성하  
고 수변 및 비오톱 상·중·하부에 다양한 수생식물과  
수질정화를 위한 수종을 도입하여 생물의 다양성 증진  
및 생태적 정화기능을 확보해준다.

생태공간은 자연의 친환경요소를 활용하여 물, 녹지와  
어우러지는 체험적이고 통합적인 생태환경을 조성하는  
공간으로, 참여녹지를 조성하여 교육적 효과를 지니는  
녹지계획과 생산녹지를 통한 가족단위의 친환경 자율경  
작공간을 마련해준다. 친변에는 풍부한 수경공간을 창출  
해주고 친수공간을 조성하며 생태습지에는 자연학습장으  
로 이용하는 자연체험공간으로 형성한다.



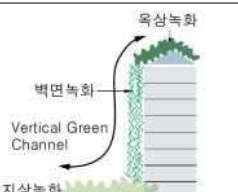
<표 4> 생태거점 계획

구분	특성	구성도
생태 거점 계획	육생 비오톱	<ul style="list-style-type: none"> <li>·건전한 녹의 구현으로 생물의 다양성 회복</li> <li>·식이식물도입 및 다층식재로 소생물권 확보</li> </ul>  <p>마천지구 육생비오톱 계획 (출처: 마천지구 설계보고서)</p>
	수생 비오톱	<ul style="list-style-type: none"> <li>·생물의 다양성증진 및 서식처 제공</li> <li>·수질정화수중 도입으로 생태적 정화기능 확보</li> </ul>  <p>마천지구 수생비오톱 계획 (출처: 마천지구 설계보고서)</p>
	생태 공간	<ul style="list-style-type: none"> <li>·자연의 친환경요소 활용</li> <li>·체험적이고 통합적인 생태환경 공간 조성</li> <li>·참여녹지 및 친수공간 조성</li> </ul>  <p>은평 3-D공구 생태공간 계획 (출처: 은평3-D 설계보고서)</p>
	생태 가로	<ul style="list-style-type: none"> <li>·자연요소와 통합된 가로 계획</li> <li>·녹음이 풍성한 녹지생태가로</li> <li>·수계와 연동된 수변생태가로</li> </ul>  <p>신내3지구 생태가로 계획 (출처: 신내3지구 설계보고서)</p>
	생태 통로	<ul style="list-style-type: none"> <li>·소생태계의 연결과 확장</li> <li>-생물종 보전과 증진</li> <li>·연결성을 증대하는 선형의 녹지 조성</li> <li>·입체적분리와 다층식재로 안정성 확보</li> </ul>  <p>내곡지구 생태통로 계획 (출처: 내곡지구 설계보고서)</p>

생태가로는 자연요소와 통합된 가로계획으로 녹지생태가로와 수변생태가로가 있다. 녹지생태가로는 산과 공원에 숲길을 형성하여 녹음이 풍성한 가로를 조성하고, 수변생태가로는 수계와 연동된 친수생태가로로 체험 및 레저동선을 제공해준다.

생태통로(Eco-Bridge)는 단절된 소생태계의 연결과 확장을 위한 이동통로로서 생물종의 보전 및 증진과 종의 다양성이 증식되도록 종의 유입을 유도해준다. 이를 위해 야생동물의 이동경로를 보존하고 복원하여 단지내의 생태거점공간과 주변의 생태공간을 유기적으로 연결하고, 보행 및 차량의 입체적 분리와 다층구조식재로 안전한 이동통로 및 서식환경을 제공해준다.

<표 5> 건축물녹화 계획

구분	특성	구성도
건축물 녹화	옥상 녹화	<ul style="list-style-type: none"> <li>·지붕녹화 에너지</li> <li>-여름철 온도상승 저감</li> <li>·자축형 산소공급처</li> <li>·생태이동의 징검다리 녹지</li> </ul>  <p>세곡지구 옥상녹화 계획 (출처: 세곡지구 설계보고서)</p>
	벽면 녹화	<ul style="list-style-type: none"> <li>·단지의 녹시율 증대효과</li> <li>·먼지흡착 및 산소첨가</li> <li>·벽면녹화 적용 만경류</li> </ul>  <p>항동B지구 벽면녹화 계획 (출처: 항동B지구 설계보고서)</p>
	수직 녹화	<ul style="list-style-type: none"> <li>·지상의 녹지와 연계 생태 및 경관성 강화</li> <li>·단지의 녹시율 증대</li> <li>·벽면온도 저감 효과로 유지관리비 절감</li> </ul>  <p>은평 2-A공구 수직녹화 계획 (출처: 은평2-A 설계보고서)</p>

(3) 건축물 녹화

건축물 녹화는 단지의 녹시율을 증대시키고 역할을 하고 있으며 15개(62.5%)지구에서 적용하고 있으며, 계획요소로는 옥상녹화, 벽면녹화, 수직녹화가 있다. 각 계획요소의 적용 빈도수를 살펴보면, 주동의 옥상부를 녹화하는 옥상녹화가 14개(58.3%)지구, 주동의 측면을 녹화하는 벽면녹화가 11개(20.8%), 지상의 녹지와 연계하는 수직녹화가 7개(29.2%)로 옥상녹화가 제일 많이 계획되고 있음을 알 수 있다.

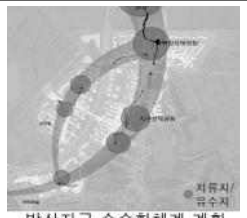
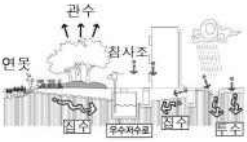
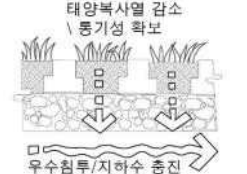

옥상녹화는 생태축을 연결시켜 그린네트워크를 완성하는 점적 녹지공간을 구성하고, 새들에게는 생태이동통로의 징검다리역할을 하며 전망·녹화형의 파고라를 설치하여 인간에게 휴식처를 제공한다. 단지의 친환경 분위기 조성파 도시경관의 시각적 개선효과를 지니고, 일사량 조절과 단지의 미기후 조절 및 자축형 산소 공급으로 저탄소 녹색단지를 유도한다.

벽면녹화는 단지의 녹시율 증대에 가장 큰 역할을 하며 건물의 벽면온도 상승을 절감하여 냉방부하 절감으로 에너지를 절약하며 먼지흡착, 산소첨가효과를 지니고 있다. 측벽녹화방안은 측벽에 매쉬(Mesh)를 설치하거나 목재그릴 지지대를 부착하여 장기적인 벽면녹화가 가능하도록 하며, 저층부는 만경류인 덩굴식물을 식재하고, 고층부에는 고정화분등을 설치하여 벽면녹화기능을 강화한다.

수직녹화는 지상녹화와 벽면녹화, 옥상녹화를 입체적

으로 연계하여 수직의 그린네트워크를 조성한다. 수직녹화의 연계성 방안은 지상의 녹지부와 선큰가든의 녹화에서 벽면녹화 및 주동밭코니의 플랜트박스 그리고 옥상정원으로 연결하여 수직적 녹의 연속성을 확보한다.

<표 6> 수처리 계획

구분	특성	구성도
수순환 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>·광역 수순환체계 확립</li> <li>·생태적 수순환 구축과 우수의 자연순환 유도</li> </ul>	 <p>발산지구 수순환체계 계획 (출처: 발산지구 설계보고서)</p>
우수 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>·우수를 활용하여 자연순환 유도 및 지하수 유입</li> <li>·우수를 집수하여 관수 및 조경용수로 활용</li> <li>·우수를 정화하여 생태습지 및 계류에 공급</li> </ul>	 <p>마곡지구 우수활용시스템 (출처: 마곡지구 설계보고서)</p>
투수성 포장	<ul style="list-style-type: none"> <li>·우수 유출 저감 효과</li> <li>·태양복사열 감소로 냉방부하 절감</li> <li>·투수성포장으로 지하수 충전</li> </ul>	 <p>태양복사열 감소 통기성 확보 우수침투/지하수 충전 우면2지구 투수성포장 계획 (출처: 우면2지구 설계보고서)</p>
저류지 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>·상습침투지역에 조성</li> <li>·지하수 보전 기능</li> <li>·저류지 주변 특화계획</li> </ul>	 <p>저류지 조성 은평 2-B공구 저류지조성 계획 (출처: 은평2-B 설계보고서)</p>

(4) 수처리 계획

수처리계획은 생태환경의 블루네트워크와 밀접한 연관이 있는 방안으로 14개(58.3%)지구에서 계획되었으며, 계획요소는 수순환체계, 우수활용, 투수성포장, 저류지조성이 있고, 각 계획요소의 빈도수는 수순환체계가 7개(29.2%)지구, 우수활용은 11개(45.8%), 그리고 투수성포장과 저류지조성이 각각 6개(25%)지구로 나타났다. 이중 우수활용이 가장 많이 계획되고 있음을 볼때 우수를 이용한 재생에너지활용에 많은 노력을 기울이고 있음을 확인할 수 있다.

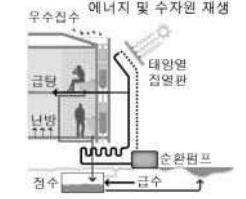


수순환체계는 먼저 주변 수환경을 분석하여 광역의 수순환체계를 확립하고 자연지반을 활용한 개방형 수로 우수의 자연순환을 유도하여 생태적 수순환체계를 구축한다.

우수활용은 주동의 옥상과 건천 및 수경시설을 통하여 우수를 집수하여 정화한 다음 자연형 계류를 조성하고, 관수 및 수경시설 유지용수로 활용하여 단지내 용수를 절감한다.

투수성포장은 천연재료인 잔디블럭과 재활용 고무블럭, 칩목 등 재활용 포장재를 사용하여 태양복사열을 감소시키고 토양의 통기성과 지하수원을 확보하는 계획이다. 투수성포장의 적용은 지상주차장이나 비상차도에 잔디블럭 등 투수성포장재를 반영하여 친환경적이고 양호한 단지경관을 형성시켜준다.

저류지조성계획은 상습침투지역에 저류지를 조성하여 생태적 수공간 보존형 개발과 홍수위를 대비한 우수지계획으로 지하수원의 공급처 역할과 단지내 체험적 친수공간의 역할이 되도록 계획한다.

<표 7> 에너지절약 계획

구분	특성	구성도
에너지 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>·태양에너지를 난방 및 조명 전력으로 활용</li> <li>·지열에너지를 주동의 열원으로 활용</li> <li>·우수를 집수 정화하여 급탕으로 활용</li> </ul>	 <p>에너지 및 수자원 재생 향동A지구 에너지활용 계획 (출처: 향동A지구 설계보고서)</p>
에너지 절약	<ul style="list-style-type: none"> <li>·수환경에 의한 미기후 조절로 지열 온도 저하</li> <li>·바람에 의한 증산작용으로 열섬방지효과</li> <li>·패시브디자인을 통한 에너지 절약</li> </ul>	 <p>마곡지구 에너지절약 계획 (출처: 마곡지구 설계보고서)</p>
기후 순응	<ul style="list-style-type: none"> <li>·기후분석에 따른 도시 설계</li> <li>·지역차원의 Fresh Air Corridor 계획</li> </ul>	 <p>마곡지구 기후순응계획 (출처: 마곡지구 설계보고서)</p>

(5) 에너지 절약

에너지 절약은 에너지 자원의 고갈과 지구 온난화현상에 대응하는 계획으로 12개(50%)지구에서 적용하고 있으며, 계획요소로는 에너지활용, 에너지절감, 기후순응이 있다. 각 요소의 계획빈도수는 에너지활용이 11개(45.8%)지구, 에너지절감이 6개(25%)지구, 기후순응이 2개(8.3%)로 나타났는데, 이중 재생에너지를 활용하는 에너지활용이 가장 활발하게 적용되고 있다.

에너지활용은 신재생 에너지를 이용하는 에코시스템으

로 태양에너지 및 지열에너지와 풍력에너지가 있다. 태양에너지활용은 주동옥상부에 태양열 집열판을 설치하여 난방 및 조명전력에 이용하고, 태양광을 활용한 빛파이프를 설치하여 실내에 자연채광효과를 내준다. 연중 일정하게 유지되는 지중의 열을 주동의 열원으로 활용하는 지열 시스템은 고효율 및 안정적 운전이 가능한 장점이 있으며, 풍력에너지는 바람에너지를 이용한 풍력터빈으로 공용부 전기에너지를 생산한다.

에너지절감 계획은 수환경의 미기후조절에 의한 지열 온도저하 방안과 바람의 증산작용을 이용한 열섬방지 방안, 그리고 단지내 녹화율을 증대하여 그늘을 조성하여 지열상승을 완화하는 방안이 있다. 그 밖에도 우수를 집수하여 정화한 다음 위생기기의 급탕으로 활용하여 에너지를 절감하거나 건축적으로는 기밀한 이중창호적용으로 에너지절감 및 소음을 저감시키는 방안이 있다.

기후순응계획은 광역녹지축과 바람길에 의한 기후환경을 분석하여 단지내로 유입되는 바람길을 조성하고, 냉기저류대의 신선한 바람을 유입시켜 단지내 열섬을 방지하는 계획으로, 분석된 기후특성과 바람길을 고려하여 영역별로 배치계획을 하며, 기후친화형 패시브디자인을 통하여 기후순응계획을 특화한다.

#### 4. 결론

본 연구는 2000년대 계획된 주거단지의 친환경계획을 분석 연구하였고 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 분석된 친환경계획의 주요 계획기법은 주변 생태축을 연결하는 생태네트워크 계획, 단지 외부의 생태환경과 연계하기 위해 단지내부에 조성하는 생태거점 계획, 단지의 녹지율을 증대하는 건축물녹화 계획, 수체계의 순환과 우수를 활용하는 수처리 계획, 에너지의 활용과 절감을 위한 에너지절약계획으로 나타났고, 적용된 계획빈도는 생태네트워크→생태거점→건축물녹화→수처리계획→에너지절약의 순으로 나타났다. 이중 에너지절약의 계획빈도수가 50%로 가장 적게 적용되었지만 2000년대 후반에는 가장 역점을 두고 있는 계획으로 나타나고 있다.

둘째, 조사대상 주거단지의 물리적 특성에 따른 친환경계획기법을 살펴보면, 2000년대의 주거단지 입지가 대부분 그린벨트 지역과 인접되어 있어 주변의 녹지환경을 이용한 계획기법은 생태네트워크의 그린네트워크, 생태거점계획의 육생비오톱·친녹생태공간·녹지생태가로·생태통로이고, 단지주변 및 내부의 수환경을 이용한 계획기법은 생태네트워크의 블루네트워크와 생태거점의 수생비오톱·친수생태공간·수변생태가로, 그리고 우수를 활용하고 저류지를 조성하는 수처리계획이며, 일반적인

겨울의 북서풍과 여름의 남동풍을 고려하고 단지가 가지는 물리적 환경인 산풍이나 계곡풍을 이용하여 조성한 생태네트워크의 화이트네트워크가 단지의 물리적환경과 직접적으로 연관되어 계획되고 있다.

셋째, 친환경계획의 방식이 2000년대 중반까지는 주로 물리적 공간 구성방식에 초점이 맞춰 졌다면, 2000년대 후반에는 저탄소 녹색주거를 위한 화학적 개념까지 추가되어 에너지를 활용하고 절감하는 에너지절약계획과 도시 및 지역의 미기후를 조절할 수 있는 기후순응형 계획이 활발하게 계획되고 있다. 따라서 주거단지계획에 적합한 패시브디자인 개발에 적극적인 노력을 기울여야 할 것으로 본다.

마지막으로, 연구의 분석 대상이 주거단지 계획시의 설계보고서를 위주로 하였기 때문에 시행초기의 적용기준이 실질적으로 적용된 완공 이후의 현황을 다루지 못한 한계를 가지고 있다. 이에 본 연구를 바탕으로 실질적인 운영실태 및 평가를 통해 우리나라 주거단지에 적합한 친환경계획기법을 다룰 수 있는 후속 연구가 필요하다.

#### 참고문헌

1. 공동주택 연구회, 주거단지계획, 동녘, 서울, 2008
2. 공동주택연구회, 한국 공동주택계획의 역사, 세진사, 서울, 2001
3. 김용국, 공공부문 아파트지구의 계획경향에 관한 연구, 경기대학교 박사학위논문, 2003
4. 김철수, 단지계획-주거환경계획의 이론과 설계기법, 기문당, 서울, 2005
5. 대한건축학회, 주거론, 기문당, 서울, 2000
6. 대한민국토·도시계획학회, 단지계획, 보성각, 서울, 2005
7. 대한주택공사, 단지계획과정, 대한주택공사, 성남, 2000-2007
8. 대한주택공사, 대한주택공사 30년사, 대한주택공사, 성남, 1992
9. 대한주택공사, 주택도시 40년, 대한주택공사, 성남, 2002
10. 박진자, 주거환경학개론, 세진사, 서울, 2001
11. 서경옥, 1990년대 이후 우리나라 초고층 공동주거 공간계획의 특징과 발전방향에 관한 연구, 한국실내디자인학회 Vol.20 No.2, 2011
12. 양동양, 도시·주거단지계획, 기문당, 서울, 2006
13. 양동양, 주거단지설계, 기문당, 서울, 2004
14. 이강제·김석규, 주택계획론, 보성각, 2001
15. 이유미 외 3인, 공동주택단지의 디자인 매뉴얼, 세진사, 2002
16. SH공사, 각 지구별 설계보고서 및 설계설명서, SH공사, 서울, 2000-2010
17. 대한주택공사, 각 지구별 설계보고서 및 설계설명서, 대한주택공사, 성남, 2000-2010
18. Shun·Kanda, 근린클러스터의 개발전, 이정형 역, 도서출판국제, 서울, 1999
19. 최두호, 주거단지 계획 이론의 변천과 계획요소의 특성 연구, 한양대학교 박사논문, 2007

[논문접수 : 2013. 06. 30]

[1차 심사 : 2013. 07. 19]

[게재확정 : 2013. 08. 09]