국토연구 제49권 (2006. 6): pp147~170

서울시 공동주택단지의 친환경적 외부공간 조성을 위한 디자인요소 선정에 관한 연구

A Study on the Selection of Design Factors for Environment-Friendly Design of Outdoor Space of Apartment Complex in Seoul

송병화 서울대학교 환경계획연구소 선임연구원(제1연구자)
양병이 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 교수

※ 주요단어: 친환경적 디자인, 친환경적 외부공간, 친환경적 디자인요소

목 차

I. 서론
1. 연구의 배경
2. 연구의 목적

II. 연구내용 및 방법
1. 연구범위 및 분석의 틀
2. 연구방법

III. 사례분석
1. 국내연구
2. 국외연구
3. 서울시 공동주택 사례단지의 친환경적 외부공간 디자인요소 분석

IV. 결과고찰
1. 사례분석을 통한 요소선정의 시사점 도출
2. 사례분석에 적용된 공동주택의 친환경적 외부공간 디자인요소의 중요도 고찰
3. 공동주택단지의 친환경적 외부공간 디자인요소 선정과정의 종합 및 요소선정

V. 결론

I. 서론

1. 연구의 배경

공동주택의 외부공간에 변화가 일어나게 된 계기는 '80~'90년대 정부의 200만 호 주택건설 사업 후 아파트 과잉공급에 따른 건설업체의 부도와 미분양이 최대에 달한 1994년을 계기로 새로운 마케팅 전략의 필요에 의한 옥외공간 차별화 전략이 그 시발점이라 할 수 있다.

이러한 차별화 전략을 토대로 하여 최근 산업 전반에 걸친 웰빙(well-being) 추세와 더불어 생태적으로 건강하고, 지속가능성과 친환경성을 확보할 수 있는 차별화된 주거환경을 통해 삶의 질을 향상시키고자 하는 욕구가 증대되고 있는 것도 이러한 전략과 맥을 같이 한다고 볼 수 있다. 서울시에서도 녹지 및 오픈스페이스 면적을 제외한 도시 불투수 토양 포장도가 증가되고 있는 점을 고려하여 공간계획단계에서 생태적 건전성을 유도할 수 있는 지표인 생태면적률을 개발하고 모든 도시관리 계획에 적용할 계획이다. 따라서 본 연구는 이러한 추세에 맞추어 서울시 공동주택단지 조성 시 친환경적 외부공간 조성은 필연적이라는 전제하에 계획 및 설계, 시공단계에서 적용이 가능한 디자인요소의 선정이 중요하다고 판단되어 연구를 시행하게 되었다.

2. 연구의 목적

본 연구는 서울시에서 조성하는 공동주택단지에 초점을 맞추어 환경적 지속가능성을 유지하고 외부공간의 질적 수준을 향상시키기 위해 적용 가능한 친환경적 외부공간 요소를 선정하고자 하는 것이 연구의 주요 목적이며, 이를 통한 생태시스템을 유지시키거나 자연시스템의 복구를 유도하고 에너지, 수자원, 토양, 재료 등을 효과적으로 이용함으로써 외부공간에서의 친환경 성능의 극대화를 추구하고자 한다. 또한 폐기물 및 오염물질 발생 저감, 화석연료사용의 최소화를 지향함과 동시에 건강한 실외환경을 조성하고 주거단지 내 다양한 커뮤니티 공간과 유니버설(universal) 디자인을 친환경적으로 달성하기 위한 디자인요소를 이끌어 내고자 한다. 이러한 목적을 달성하기 위해 본 연구에 적합한 문헌 및 적용사례 분석을 통한 요소 도출과정의 객관화를 통해 정량화한 후 중요도 분석을 통해 최종적인 요소를 선정하는 방법을 제시하였으며, 서울시 및 환경부에서 친환경 주거단지 달성을 위해 중요 요소로 도입을 추진하는 생태면적률의 적용가능성을 검토하였다. 따라서 본 연구는 친환경적 주택단지에 적용 가능한 디자인요소의 선정을 위한 다양한 방법의 준거 틀을 마련하는 데 연구의 목적이 있다.

II. 연구내용 및 방법

1. 연구범위 및 분석의 틀

본 연구의 범위는 서울시 공동주택단지의 친환경적 외부공간 조성을 위해 실질적으로 계획 및 설계에 활용할 수 있는 요소를 선정하는 것으로 기존의 사례에서 나타나는 친환경적 외부공간 요소의 분석과 법·제도적으로 도입이 예상되는 항목 등을 종합적으로 검토하고자 한다.

특히 국내자료 중에는 문헌상의 자료는 많지만

실질적으로 대상지에 적용된 사례는 극히 드물기 때문에 도입의 한계점을 검토하고자 한다. 그리고 국외의 친환경 주택단지 사례분석에서는 구체적인 자료접근의 한계와 국내자료와의 요소 중복성 문제 등이 연구의 한계로 지적되지만 국내외 사례의 비교·분석을 통해 요소의 선정 및 적용의 빈도를 분석함으로써 요소의 중요도를 파악하고자 한다. 이러한 내용적 범위의 설정을 통해 아래와 같은 분석을 위한 기본 틀의 유도가 가능하였다 (<그림 1>).

첫째, 국내사례로는 주택단지 등에서 친환경에 대해 이슈화가 된 90년대 후반부터 어떻게 항목 및 요소들이 연구되어 왔는지를 본 연구주제에 부합하는 연구사례로 한정하여 검토해 보았다.

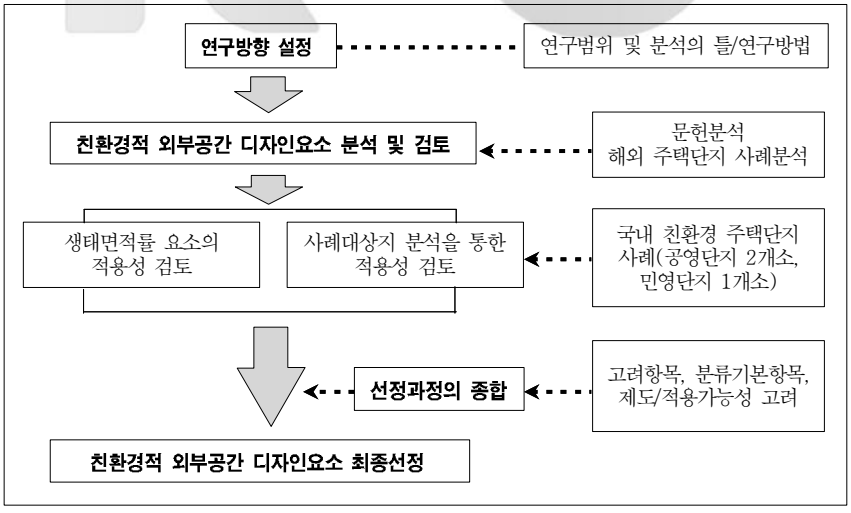
둘째, 국외사례로는 일본 및 유럽의 친환경적 주거단지 조성사례 속에서 관련된 요소를 추출하였다.

셋째, 국내의 요소도입 주거단지 사례로는 공영아파트 중 친환경적 주거단지 달성이라는 목표하에 현상설계를 통해 조성된 상암동 'S'주거단지와 민영단지로는 생태연못, 실개천 등 수공간의 적극적인 도입과 다층식재 등을 통해 외부공간의 질적인 수준을 한층 높여 서울시 조경대상 및 친환경건축물 인증을 받은 신도림 'D'주거단지를 선정하여 친환경적 외부공간 요소를 검토하였다.

넷째, 서울시와 환경부에서 의무적으로 친환경적 외부공간 조성에 도입하고자 하는 생태면적률을 본 연구의 분류기준항목에 맞추어 검토해 보고, 이를 통한 국내 3개 사례대상지의 생태면적률 산출을 통해 요소선정의 가능성을 검토해 보았다.

다섯째, 국내외 문헌 및 사례에서 나타난 요소의 중요도와 제도적으로 시행하려는 생태면적률의 도입검토, 연구진의 견해 등을 종합하고 이를 다시 친환경적 인증제도에서 제시하는 요소와의 관계성 및 적용가능성 측면 등을 종합적으로 고려하여 최종적인 요소를 선정하는 데 주안점을 두었다.

<그림 1> 연구수행절차



2. 연구방법

상기 5가지 주요 분석항목에 대한 연구방법은 무엇보다 국내외 주요관련 문헌분석 및 적용대상 지역 사례검토를 중심으로 수행하였다. 더불어 수집된 주요관련 문헌 및 자료들은 국외의 경우 일본 및 유럽의 친환경적 주거지 및 주택단지 개발의 실험적인 모범사례를 중심으로 분석을 수행하였다. 일본의 8개 사례와 유럽의 경우는 영국, 스웨덴, 독일, 덴마크 등 7개 국가의 사례를 중심으로 분석하였다. 대상지 선정은 본 연구에 부합하는 요소의 도입여부, 자료접근의 용이성 등에 초점을 맞추어 선정하였기에 객관성 측면에서 다소 대상지 선정에 한계가 있었음을 시인한다. 또한 국내사례의 경우 친환경적 주거단지의 개념이 도입되어 적용된 사례는 도입초기단계라는 점을 감안하여 문헌분석 위주로 하였으나, 국외사례의 경우 조성된 주택단지를 사례로 선정한 것은 분석의 틀에서도 밝혔듯이 실질적으로 계획·설계를 통한 시공으로 연결되는 적용 가능한 요소선정이 본 연구의 목적임을 감안하여 선정하였다.

지금까지 국내에서 수행된 관련 학술연구 및 적용사례단지 중 본 연구의 목적에 부합하는 사례의 부족과 국외사례 선정의 제한성으로 인해 요소선정의 가능성과 한계성을 구체적으로 제시하는데 큰 어려움이 있었다. 물론 가능한 한 객관성을 부여하기 위해 기존의 자료 및 사례단지에서 설계 및 시공전문가 등의 인터뷰 등을 통한 공통된 견해를 최대한 반영하려고 노력하였다.

요소선정의 분석기준은 사례연구에서 제시된 분류기준항목 및 적용항목의 검토를 통한 공통항목 을 추출한 후 본 연구의 요소선정에 적합하다고 판단되는 분류항목을 종합한 분류기준항목을 선정하였다. 분류기준항목은 대분류 5개 항목(생태적 토지이용, 교통, 에너지절약 및 재활용, 생태환경, 커뮤니티)과 중분류 14개 항목(생태적 토지이용 분류의 4개 항목, 교통의 3개 항목, 에너지절약 및 재활용의 2개 항목, 생태환경의 3개 항목, 커뮤니티 2개 항목)으로 분류하여 요소선정의 기본적인 분류 체계 틀을 작성하였다. 사례의 분석방법은 이러한 분류체계를 통하여 요소선정의 중요도를 측정하기 위해 국내 및 국외의 사례를 대상으로 문헌상 도입 및 사례적용 횟수를 나타내는 빈도분석을 실시하여 검증하였다.

III. 사례분석

국내외 사례분석을 통한 친환경적 외부공간 디자인요소 선정 방법에 대한 논리적 근거와 실천적인 활용성 측면을 검토하였다. 사례연구는 크게 3가지 측면으로 구분하여 분석하였는데 첫째, 국내사례는 친환경적 측면을 고려한 공동주택단지에 적용가능한 제도 및 정책과 연구자료, 관련전문가의 연구논문을 통한 요소선정 가능성을 검토하였으며, 둘째, 국외사례는 일본, 유럽의 조성사례 속에 도입된 친환경적 외부공간 요소들을 추출하였으며, 셋째, 친환경적 외부공간 요소가 도입된 국내의 대표적인 조성사례 3개소에 대한 적용요소분석과 생태면적률의 적용을 검토하였다.

1. 국내연구

1) 관련제도 및 정책

친환경 건축물의 건설을 유도·촉진하기 위해

<표 1> 친환경 건축물 인증제도에서 제시된 외부공간 친환경 디자인요소

분류기준항목		적용세부요소
생태적 토지이용	적정개발밀도	용적률
	용도배분	없음
	그린네트워크	단지주변 하천, 산림 등으로의 접근성
	단지배치	인접대지에 대한 일조권 간섭방지대책의 타당성
교통	단지접근성	대중교통에의 접근성
	보행자/자전거전용도로 네트워크	단지 내 보행자전용도로 조성여부
	환경친화적 주차장 및 도로계획	없음
에너지 절약 및 재활용	물순환 및 절약	우수부하 절감대책의 타당성
	자원재활용	표토재활용
생태환경	녹지량 확보	연계된 녹지축 조성
	인공지반녹화	생태환경을 고려한 인공환경 녹화기법 적용여부
	비오톱 보전 및 조성	수생비오톱, 육생비오톱
커뮤니티	친환경적 주민생활	커뮤니티센터 및 시설계획여부
	유니버설 디자인	없음

자료: 대한주택공사. 주택도시연구원. 2002. 친환경 건축물 인증제도의 해당부분에서 추출.

서 그린빌딩 인증제도를 도입, 시행하고 있다. 이는 환경부담을 줄이고 쾌적하고 건강한 거주환경의 조성을 유도하기 위한 것으로 '친환경 건축물 인증제도'상의 분류 요소 중 본 연구에 부합하는 친환경 디자인요소만을 추출하여 요소선정의 적용성을 검토하였다(<표 1>).

생태적 토지이용 항목은 용도배분을 제외한 3개 중분류 요소에서 적용 세부요소가 추출되었으며, 교통 항목은 환경친화적 주차장 및 도로계획을 제외한 2개 중분류 항목에서 세부요소가 추출되었다. 에너지절약 및 재활용 항목은 2개 중분류 항목에서 모두 적용 세부요소가 각 1개씩 추출되었다. 생태환경 항목은 3개 중분류 항목 모두에서 적용 세부요소가 추출되었는데, 녹지량 확보를 위한 연계된 녹지축 조성, 인공지반녹화를 위한 인공환경 녹화기법 적용여부, 비오톱(Biotop) 보전 및 조성을 위한 수생비오톱 및 육생비오톱 조성 등이 그 예다. 마지막으로 커뮤니티 항목에서는 2개 중분류 항목 중 친환경적 주민생활의 커뮤니티센터 및 시설계획여부를 세부항목으로 추출하였다.

2) 관련 문헌분석

외부공간 친환경요소 적용에 관한 연구(현대산업개발. 2002)와 공동주택단지의 디자인 매뉴얼(대한주택공사. 2000)에서 제시하는 친환경요소를 분류기준항목에 적합한 적용 세부요소를 추출하였다(<표 2>). 현대산업개발(2002)의 연구는 친환경요소의 원칙을 단지 내 자연성을 높이기 위한 비오톱 연결 및 동식물의 도입을 통해 자연과 어우러져 살아갈 수 있는 공간으로 조성하기 위한

<표 2> 공동주택단지 외부공간 친환경요소 적용 및 디자인 매뉴얼상의 친환경디자인요소 도출

분류기준항목		적용세부요소	
		현대산업개발(2002)	대한주택공사(2000)
생태적 토지이용	적정개발밀도	없음	없음
	용도배분	없음	없음
	그린네트워크	주변녹지와의 연결 및 이동통로 조성	없음
	단지배치	바람길 조성 미기후와 단지 내 공기흐름	주동평형배치에 의한 친환경적 휴게공간과 주차공간의 독립적 배치
교통	단지접근성	없음	주동 클러스터형 배치에 의한 중정의 친환경적 휴게 및 놀이시설 배치
	보행자/자전거 전용도로 네트워크	단지 내 보행자 전용도로 조성	자전거보관소의 설치, 보행자 전용도로 조성, 휴게공간으로서의 보행공간
	환경친화적 주차장 및 도로계획	환경친화적 주차장 조성	보차공존도로 설치
에너지 절약 및 재활용	물순환 및 절약	빗물 저장하여 재활용 설비 설치	없음
	자원재활용	주택 내 물의 재사용	쓰레기 집하장 및 재활용품 보관소
생태환경	녹지량 확보	조류 및 동물유인식물 식재, 대기정화식물 식재, 화원·채원·과수원·허브가든·약초원 조성	가각공원·공중공원 조성
	인공지반녹화	옥상녹화, 지하주차장 상부녹화	주차장 상부녹화
	비오톱 보전 및 조성	관찰로 등 최소한의 생물서식공간 보호 단지순환 실개천의 생물서식공간 보호 자연 및 동물 학습원 설치	없음
커뮤니티	친환경적 주민생활	없음	저층부 공용공간의 친환경적 활용, 커뮤니티 건물이 있는 광장
	유니버설 디자인	없음	없음

요소로서 발굴하였는데, 생태환경 분류항목의 녹지량 확보, 인공지반녹화, 비오톱 보전 및 조성의 3개 중분류 항목에서 세부요소가 많이 추출되었다.특히 생물서식공간(Biotop)의 보전 및 조성 세부항목에서는 수생비오톱으로서 단지순환 실개천의 생물서식공간 보호, 육상비오톱으로는 관찰로 등 최소한의 생물서식공간 보호, 자연 및 동물 학습원 설치를 요소로 제시하고 있다.

또한 생태적 토지이용 항목에서는 그린네크워크 중분류 항목에 주변녹지와의 연결성 및 이동통로 조성 등 전체적으로 친환경 측면 중에서도 생태적인 항목 및 요소부분에 많은 비중을 두고 있다.

반면 대한주택공사(2000)의 연구에서는 공간별 요소위주로 적용 세부요소를 추출하였기에 본

<표 3> 관련 학술연구논문 사례에서 제시된 공동주택 친환경 디자인요소

분류기준항목		적용세부요소			
		박원규 등(1998)	양병이(1998)	류지원 등(2003)	이규인(2003)
생태적 토지 이용	적정개발밀도	인구밀도, 호수밀도, 용적률 등	없음	없음	용적률
	용도배분	면적률 (도로, 보도 등)	토지용도비율 (포장면적비율 등)	없음	시설면적률
	그린네트워크	연속된 녹지길이, 녹지의 산림, 하천연결성, 생물이동통로 조성	녹지연결성(연결된 녹지 최대길이), 동물이동통로 조성 (길이)	그린네트워크 구성, 이동통로 조성	개발지구 전체 그린네트워크 조성여부 단지 내 녹지 연계여부
	단지배치	남향배치세대비율 평균인동간격, 경사향 등의 고려여부	오염피해 최소화 위한 이격배치비율 자연채광 남향창세대) 태양열활용배치 (남향배치) 개발 전 지형 고려한 배치(지형훼손면적) 녹지연결성 고려한 배치(녹지연결 길이)	환경보전적 단지배치	자연지형보존여부 (지형 고려한 배치) 태양열활용 (남향배치)
교통	단지접근성	없음	주위자연요소와의 근접도	없음	도시(지역)중심과 단지중심 간 평균거리 학교와의 연계여부 지하철역과 단지중심 간 평균거리 대중교통수단과 연계성
	보행자/자전거전용도로 네트워크	없음	자전거 전용로 및 보행전용로 길이	보행위주 동선계획	보행자·자전거전용 도로 연계여부 자전거전용도로의 학교와의 연계여부
	환경친화적 주차장 및 도로계획	없음	환경친화적 주차처리 및 주차장 녹화	환경친화적 주차 처리	대중교통수단과 연계된 자전거주차장 계획여부 단지 내 세대당 주차장비율 보행친화적 단지구획 도로폭

<표 3> 계속

에너지 절약 및 재활용	물순환 및 절약	우수침투 및 지하수보존(토지 피복률, 투수포장률, 지하수이용률) 중수, 우수 이용률	지하수보존(투수성포장비) 물순환체계(중수도활용량) 물절약시스템 친수경관조성(면적)	물의 순환 및 활용	우수재활용 중수이용 시설유무 친수공간 조성여부
	자원재 활용	재활용수거량비율, 분리수거, 태양열 이용,표토보존(표토보존량비율)	콤포스트 처리 (퇴비화장치설치 세대비율) 표토보전 및 재이용 (표토보존비율)	자연에너지 이용, 폐열이용, 태양열 이용, 자연소재 및 재활용	단지 내 생활쓰레기 처리시설(퇴비화장치) 유무 건축자재 재활용 여부 표토 재활용 여부
생태환경	녹지량 확보	녹지율, 단지녹화 비율,다층식재면적비율, 야생초화류 식재비율 등	녹지총량(녹지율), 개발 전 기존식생 보존, 녹지의 종다양성, 생태녹화	자연식생보존, 단지녹화	녹지공간면적 확충 (녹지공간률)
	인공지반 녹화	인공지반녹화비율	옥상 및 주차장 옥상녹화면적	건물녹화	옹벽의 자연보전형 복원
	비오톱 보전 및 조성	육상소생물권면적비율 수생소생물권면적비율 야생동물 종의 수	육상소생물권보전 및 조성 수생소생물권보전 및 조성 야생동물서식공간 제공 생태학습원	비오톱 조성	기존서식지 보전여부 비오톱 조성률 단지주변 비오톱까지 거리
커뮤니티	친환경적 주민생활	없음	실용녹화, 개인정원	없음	없음
	유니버설 디자인	없음	없음	없음	없음

연구에서 제시한 분류기준항목에 대비해 볼 때, 친환경적 측면의 세부요소가 적용되지 않는 항목이 다소 있으며, 특히 생태적 토지이용 항목 중 그린네트워크 중분류 항목은 적용세부요소가 없으며, 생태환경 항목의 녹지량 확보, 인공지반녹화 확보의 2개 중분류 항목에서 공원조성, 주차장 상부녹화의 적용세부요소가 추출되었으나, 비오톱 보전 및 조성은 적용세부요소가 추출되지 않았다.

공동주택단지의 친환경적 외부공간 디자인요소 선정에 관한 관련 연구논문 중 본 연구에 부합하는 논문을 총 4편 선정하여 분석을 하였다(<표 3>). 류지원・김정환・정응호・김수봉(2003)은 기존 선행연구에 있어 환경친화형 개념을 적용한 주거단지연구 및 관련 연구의 세부적인 계획내용을 분석하고, 또한 해외 친환경적 주거단지 개발사례에서 적용된 계획원리 및 설계기법들을 검토하여 환경용량을 고려한 효율적 토지이용, 생태적 원리의 반영, 인간과 자연의 조화, 주민건강 및 쾌적성의 확보, 에너지 및 자원의 순환이용, 에너지 및 자원 사용량 절감 등의 분류체계로 설정하여

요소를 분류하였으나 본 연구의 분류기준항목에 맞추어 적용세부요소를 기술하였다. 에너지 절약 및 재활용, 생태환경 항목에서 적용세부요소가 강조되었으며, 생태적 토지이용 항목에서도 그린네트워크, 단지배치에서 친환경적 세부요소가 제시되고 있다. 이규인(2003)의 논문에서는 지속가능한 정주지의 계획목표 및 평가지표를 도출하기 위하여 7개의 선진 계획사례와 12개의 평가지표 개발사례에 대한 사례연구를 바탕으로 전문가 조사를 통하여 토지이용 및 교통, 에너지 및 자원, 생태환경 등 3개 대분류를 설정하여 중분류(15개), 소분류(32개)로 구분된 내용을 본 연구의 분류기준항목에 맞게 재분류하여 기술하였다. 커뮤니티 대분류 항목을 제외한 모든 분류항목에서 적용세부요소가 자세히 제시되고 있다. 박원규·안건용(1998)의 논문에서는 환경지속성 원칙을 준거로 수용능력을 고려한 토지이용, 자연과의 공생을 고려한 단지 내 생태계 유지, 차세대를 고려한 환경문제의 예방, 물질순환체계 유지를 위한 에너지 및 수자원의 효율적 이용의 평가 영역을 고려하여 토지이용, 단지 내 녹지, 생태계 보존 및 복원, 생태적 다양성 유지, 환경오염 저감, 폐기물처리 및 재활용, 에너지 절약 및 대체에너지 절감, 물순환 및 절약의 분류체계로 제시된 적용요소를 본 연구의 분류기준항목체계에 맞추어 재분류하였다. 생태적 토지이용, 에너지절약 및 재활용, 생태환경 대분류항목에서 구체적인 적용세부요소가 제시되고 있으나 교통 및 커뮤니티 대분류항목은 세부요소가 적용되지 않았다. 양병이(1997)의 논문은 선행 연구의 원칙들을 비교·분석하여 주거단지의 친환경적개발의 기준이 될 수 있는 원칙만을 추출하여 인간과 자연의 공존, 생태적 원리의 반영, 자연 및 물질순환체계의 유지, 환경오염의 최소화의 4개 대분류를 설정하여 중분류(10개), 소분류(32개)로 자세히 분류한 내용을 본 연구의 취지에 맞게 분류기준항목체계에 맞추어 세부요소를 커뮤니티의 유니버설 디자인 항목을 제외한 모든 항목에서 적용 세부요소를 자세하게 제시하고 있다.

2. 국외연구

1) 일본의 친환경 주거단지 외부공간 디자인요소 도출

일본의 대표적인 환경친화주거단지 8개 단지(A: 후까사와 환경공생단지, B: 나가이케지구 레벤스가르텐 주거단지, C: 나가미네 주거단지, D: 미나미오사와 주거단지, E: 아이진바라 주거단지, F: 글로브코트 미나미나카노단지, G: 유코트(U-COURT)단지, H: 마테르아노우 환경공생주택)를 분석하여 적용된 계획요소를 확인하였다.

일본의 경우는 녹지와 관련된 요소(그린네트워크, 녹지량 확보)가 모든 주거단지 사례에서 적용되고 있으며, 적정개발밀도, 단지배치, 물순환 및 절약, 친환경적 주민생활 등의 항목에서 세부요소가 주거단지사례에 비교적 많이 적용되고 있다. 특히, 일본은 물순환 및 절약에서 우수활용 시스템 및 우수 순환시스템을 이용한 자원절약 등의 기술수준 향상으로 적용성이 활발해지고 있다.

2) 유럽의 친환경 주거단지 외부공간 디자인요소 도출

유럽의 대표적인 친환경 주거단지 11개 단지(A: 비키 생태주거지역, 헬싱키, 핀란드, B: BO01 주택전시회, 말뫼, 스웨덴, C: 하마비 허스타드,

<표 4> 일본의 친환경 주거단지 사례지역의 외부공간 디자인요소 도출

분류기준항목		적용세부요소	적용단지
생태적 토지이용	적정개발밀도	건폐율, 용적률 등 개발밀도의 조절	A, C, D, E, F, G, H
	용도배분	시설면적(보도, 녹지비율)	B, D
	그린네트워크	그린 네트워크, 녹지의 연결성 등(모든 사례단지에 적용)	A, B, C, D, E, F, G, H
	단지배치	건물의 적정배치로 인한 일사조절, 북서풍 막기 위한 주동배치, 남쪽으로 열린 주동배치	A, B, C, D, E, G
교통	단지접근성	교통체계와의 연계성(접근성)	B, D
	보행자/자전거전용도로 네트워크	단지 내 자전거보관소 설치, 자전거길 및 보행자전용 도로 설치	A, D, F, G, H
	환경친화적 주차장 및 도로계획	단지 내의 친환경적 도로(빗물침투 포장재의 사용)	A, D, E, F, H
에너지 절약 및 재활용	물순환 및 절약	건물 지붕에 내린 우수를 활용한 시스템 도입, 단지 내 펌프설치 관수 등에 활용, 태양광발전시스템을 이용한 우수 순환 시스템을 통해 비오톱에 활용	A, B, C, D, F, G, H
	자원재활용	지중냉열시스템 설치를 통한 에너지 절약, 태양전지 가로등 설치	A, B, C, F, H
생태환경	녹지량 확보	방풍지역과 완충녹지대 형성, 단지 내 녹지조성(전 단지에 적용)	A, B, C, D, E, F, G, H
	인공지반녹화	옥상 및 벽면녹화(평지붕의 반 이상을 녹화하여 녹피율 향상) 벽면녹화(벽면에 격자 지지대 설치-벽면녹화 시도) 단지 내 자전거보관소 상부 녹화	A, C, F, G, H
	비오톱 보전 및 조성	소생물권 서식처 확보(기존 수목 보존으로 새, 나비, 잠자리 서식처) 비오톱 조성(단지 내 녹지를 활용한 조성) 실개천을 이용한 습지비오톱 조성(자연학습, 휴식공간 제공)	A, B, C, F, G
커뮤니티	친환경적 주민생활	단지 내 채원과 화단조성(노인들의 공동작업 및 즐기는 공간)	A, B, C, E, F, H
	유니버설 디자인	장애자와 고령자 배려(생활상담원이 거주하는 실버주택, 고령자 재택서비스 등의 설치, 특정시설물의 설치)	B

자료: 이규인. 2002. 일본의 환경친화주택; 이규인. 2003. 친환경주거, 도서출판 발언에서 부분발췌. pp15-115.

스웨덴, D: 프레덴스가데, 콜딩, 덴마크, E: 클로스터랭가, 오슬로, 노르웨이, F: 킬-하세 생태주거단지, 킬, 독일, G: 밀레니엄빌리지, 영국, H: 에콜로니아, 네덜란드, I: 에게비에르가르트, 덴마크, J: 키르히스타이그펠트, 독일, K: 스카프넥, 스웨덴)를 분석하여 분류기준항목에 적합한 적용

<표 5> 유럽의 친환경 주거단지 사례지역의 외부공간 디자인요소 도출

분류 기준항목		적용 세부요소	적용단지
생태적 토지이용	적정개발밀도	건폐율, 용적률 등 개발밀도의 조절	F, G, H, I, J, K
	용도배분	시설면적(보도, 녹지비율)	H, I
	그린네트워크	주변 외부공간과의 녹지연결성, 단지 내 녹지의 연결, 이동통로	A, C, D, E, F, G, J, K
	단지배치	태양열을 이용할 수 있는 건물배치(자연채광, 태양열 집열 등) 통경축의 확보, 중정형의 단지배치	B, C, D, E, H, J, K
교통	단지접근성	교통체계와의 연계성(접근성)	C, D, G, H, I, K
	보행자/자전거 전용도로 네트워크	보행 및 자전거 우선의 교통(보행자, 자전거의 이용을 우선, 보행자 우선의 교차), 차량사용을 줄이기 위한 도로차선 제한	A, B, C, E, F, G, H, I, J, K
	환경친화적 주차장 및 도로계획	단지 내의 친환경적 포장(보행로 흙 포장, 잔쇄석포장, 원로 및 주차장의 투수포석포장, 식수대의 우수침투포장) 주차장공간의 식재화를 통한 시각적 차폐	B, C, F, G, I, J, K
에너지 절약 및 재활용	물순환 및 절약	빗물의 순환시스템 적용	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J
	자원재활용	자연물의 재이용(개발지에서 나오는 목재, 돌 등의 단지 내 재활용 수질의 자연정화(갈대 등을 식재한 소규모 여과지 조성)	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J
생태환경	녹지량 확보	생태적 기능위주의 식재, 야생초화류 식재	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K
	인공지반녹화	옥상녹화(지붕에 야생초화류 녹화, 저관리형 초화류 식재, 관상보다는 단열기능 향상)	E, F, G, H, J
	비오톱 보전 및 조성	생물서식공간 조성, 생태연못 조성(저류지를 수생비오톱으로 조성 → 연변주택의 정원으로 사용)	A, B, D, E, F, G, H, I, J
커뮤니티	친환경적 주민생활	단지 내 텃밭의 조성, 주민위원회의 자원과 재활용품에 대한 분리수거 역할, 단지 내 주민친화 공용공간 조성	A, B, C, D, E, I, K
	유니버설 디자인	노약자, 장애인을 위한 시설, 아이들의 안전을 우선시한 단지계획	I, J

자료: 이규인. 2002. 유럽의 환경친화주택. 도서출판 발언; 이규인. 2004. 세계의 지속가능한 도시주거. 도서출판 발언. pp14-161 에서 발췌하여 정리.

세부요소를 도출하였다.

유럽의 선정된 사례지역에서 도출된 세부적용 디자인요소 중 보행자・자전거전용도로 네트워크, 물순환 및 절약, 자원재활용, 녹지량 확보 항목은

<표 6> 서울시 공동주택 사례단지에 나타난 친환경 외부공간 디자인요소 도출

분류기준항목		적용세부요소		
		상암동 'S'단지 (2공구 1단지)	상암동 'S'단지(2공구 2단지)	신도림 'D'단지
생태적 토지이용	적정개발밀도	인구밀도, 호수밀도, 용적률 등	없음	없음
	용도배분	대지 내 면적률 (녹지면적률 32.3%, 옥외주차면적률 11.9%)	대지 내 면적률(녹지면적률 30.7%, 옥외주차면적률 10.4%)	대지 내 면적률(녹지면적률 31.7%, 옥외주차면적률 0%)
	그린네트워크	주변녹지와의 연계성 미흡(도로로 인한 단절) 단지내부녹지연계성(최대길이 녹지면적률 12.70%)	주변녹지와의 연계성 미흡 (도로로 인한 단절) 단지내부녹지연계성(최대길이 녹지면적률 20.81%)	주변녹지와의 연계성 미흡 단지내부녹지연계성(최대길이 녹지면적률 29.26%)
	단지배치	남향배치 고려(일조) 바람의 고려	남향배치 고려(일조) 바람의 고려	남향배치 고려 인동간격 고려
교통	단지접근성	대중교통 접근성 보통 학교와의 연계성 양호 (횡단보도 통과회수 0회)	대중교통 접근성 보통 학교와의 연계성 양호 (횡단보도 통과회수 0회)	대중교통 접근성 보통 학교와의 연계성 양호 (횡단보도 통과회수 0회)
	보행자/자전거전용도로 네트워크	없음	없음	투수성 포장(잔디블록의 틈새포장)
	환경친화적 주차장 및 도로계획	없음	없음	없음
에너지 절약 및 재활용	물순환 및 절약	물순환 불가능	물순환 불가능	상수도를 이용한 1차 물공급 후 재순환 이용
	자원재 활용	미흡(분리수거시설)	미흡(분리수거시설)	미흡(분리수거시설)
생태환경	녹지량 확보	식재 종수 47종 식재상태 불량 (고사수목, 수목보호대 부실, 토양개량 없음)	식재 종수 50종 식재상태 불량(배수시설 불량으로 수목고사, 토양개량 없음)	식재 종수 74종 식재상태 양호하나 일부 고사, 관목들의 밀식으로 풍부
	인공지반녹화	인공지반녹화비율	옥상 및 주차장 옥상녹화면적	건물녹화
	비오톱 보전 및 조성	수생비오톱(실개천 및 저수조, 바닥차수, 생태적 기능 이약)	수생비오톱(실개천 및 저수조, 바닥차수, 생태적 기능 이약)	수생비오톱 조성 (생태연못, 실개천)
커뮤니티	친환경적 주민생활	실용녹화	문화시설	실용녹화, 문화시설
	유니버설 디자인	없음	없음	없음

10개 이상의 주거단지에 골고루 적용되고 있으며, 그린네트워크, 비오톱 보전 및 조성 항목도 8개 단지 이상에서 적용된다. 또한 주민커뮤니티 차원의 친환경적 주민생활 항목도 단지 내 텃밭조성, 주민위원회의 역할, 주민친화공간 조성 등의 세부 디자인요소를 단지에 적용하고 있다.

3. 서울시 공동주택 사례단지의 친환경적 외부공간 디자인요소 분석

본 연구의 요소선정을 위한 사례대상지로는 서울시에서 친환경주거단지 계획 및 설계기법을 통해 조성한 상암동 'S'주거단지 2공구 1단지 및 2단지를 사례대상지로 선정하여 현장조사를 통한 분석 및 진단을 실시하였으며, 민영아파트와의 차별성을 검토하기 위해 서울시 조경대상을 수상한 대표적인 사례대상지인 신도림 'D'아파트 단지를 선정하여 비교·분석하였다.

1) 외부공간 디자인요소 도출

국내 공동주택단지의 친환경요소 적용은 아직까지는 기술력 및 환경적 효과, 관리적 측면 등을 고려할 때 미흡한 실정이다. 상기 사례단지의 적용된 세부요소는 시공 등의 부주의, 관리의 미비로 인한 하자발생이 나타나는데 특히, 공영아파트에서 많이 발생하고 있다. 그러나 수공간의 도입을 통한 비오톱의 조성으로 생태환경의 수준향상, 커뮤니티 공간의 조성 등의 시도를 통해 주민과의 교류증진 등을 위한 노력은 향후 우리가 지향해야 할 목표라고 생각된다.

Ⅳ. 결과고찰

1. 사례분석을 통한 요소선정의 시사점 도출

친환경적 공동주택단지의 국내·외 사례분석 결과, 일본 주거단지 사례에서는 그린네트워크, 녹지량 확보가 모든 주거단지에 적용되고 있으며, 특히 인공지반녹화와 물순환 및 절약의 세부요소들에 있어서는 녹화공법 및 우수순환시스템 등의 구체적인 공법이 제시되고 있다. 유럽의 경우도 보행자·자전거전용도로 네트워크, 물순환 및 절약, 자원재활용, 녹지량 확보, 그린네트워크, 비오톱 보전 및 조성 등의 요소들이 대부분의 주거단지에 적용되고 있다. 특히, 일부 주거단지에서는 커뮤니티 향상을 위한 주민위원회의 활동, 재원조성, 주민공동공간 조성 등을 통한 교류 등이 주요한 항목으로 적용되어 실질적으로 활용되고 있다.

그러나 국내사례의 경우 학술연구에서는 외국사례에서 제시하고 있는 모든 세부요소들이 적용되어야 할 요소로 선정되고 있으나 현실에서는 제대로 반영되지 않고 있는 실정이다. 이는 아직까지 국내 주거단지에 친환경적 요소도입의 역사가 짧고, 그에 따른 기술수준이 미치지 못하는 등 한계점이 있기 때문이라고 본다.

국내의 친환경 주거단지 3개 사례의 분석을 통한 요소의 적용성을 검토한 결과, 녹지량 확보(단지 내 녹지확보, 단지 녹지체계화 및 다양화), 인공지반녹화(옥상녹화, 슬라브 상부녹화), 비오톱 보전 및 조성(실개천 및 저수조), 보행자 전용도로 네트워크(보행자 전용도로, 투수성 포장) 등의 항목이 적용되고 있는데, 일본이나 유럽에서 적용되는 물순환 및 절약, 생태적 토지이용 항목 등의 실

<표 7> 국내사례에 대한 적용세부요소의 중요도 분석

분류기준항목		적용세부요소							평균 (%)
		A[1]	B[2]	C[3]	D[4]	E[5]	F[6]	G[7]	
생태적 토지이용 (4)	적정개발 밀도	●	-	-	-	●	●	-	43.0
	용도배분	-	-	-	-	●	●	●	43.0
	그린네트워크	●	●	-	●	●	●	●	86.0
	단지배치	●	●	●	●	●	●	●	100.0
교통 (3)	단지 접근성	●	-	●	-	●	-	●	43.0
	보행자/자전거전용도로 네트워크	●	●	●	●	●	-	●	86.0
	환경친화적 주차장 및 도로계획	-	●	●	●	●	-	●	71.0
에너지 절약 및 재활용 (2)	물순환 및 절약	●	●	-	●	●	●	●	86.0
	자원 재활용	●	●	●	●	●	●	●	100.0
생태환경 (3)	녹지량 확보	●	●	●	●	●	●	●	100.0
	건물녹화	●	●	●	●	●	●	●	100.0
	비오톱 보전 및 조성	●	●	-	●	●	●	●	86.0
커뮤니티 (2)	친환경적 주민생활	●	-	●	-	-	-	●	43.0
	유니버설 디자인	-	-	-	-	-	-	-	0

주: 빈도분석은 A~G까지의 관련문헌별 항목배점을 5점으로 하여 해당되는 항목의 점수를 전체배점수로 나누어 빈도분석을 실시하였다.

질적인 요소가 국내에는 도입되지 못하고 있다.

도입되는 모든 항목에서 민영 주거단지가 공영 주거단지보다 외부공간 조성에 있어 생태적 효과, 관리정도, 녹지량 및 체계화 등에서 적용의 우수성을 나타내고 있다. 특히 설계와 시공, 관리상에 있어서 공영아파트 단지는 식재, 배수 등에서 하자가 많이 발생하고 있는 데 반해, 민영아파트단지의 경우는 설계, 시공상의 하자가 적으며, 생태환경 및 수환경 측면에서 생태연못, 데크조성, 안내해설판 조성을 통해 주민들의 체험, 학습공간을 조성하여 지속적인 관리를 하고 있다. 특히 단지내 포장의 일부는 잔디블록으로 조성하여 침투효과 및 미기후 조절 등을 통해 단지의 쾌적성을 향상시키고 있다. 이러한 부분은 향후 공영아파트

1) 친환경건축물 인증제도에서 나타난 외부 친환경요소 분석(주상복합 제외).

2) 현대산업개발. 2002. 외부공간 친환경요소 적용에 관한 연구.

3) 대한주택공사 주택도시연구원. 2000. 공동주택단지의 디자인 매뉴얼.

4) 류지원 외 3인. "공동주택단지의 환경친화적 계획원리에 관한 연구". 한국정원학회지. 21(2) : pp76-86.

5) 이규인. 2003. "주거단지계획의 환경적 지속성 평가를 위한 평가기준 설정 방안연구". 대한건축학회지. 19(1) : pp191-200

6) 박원규 외 1인. 1998. "주거단지의 환경적 지속성 평가지표 개발을 위한 중요평가항목 선정에 관한 연구". 한국조경학회지. 26(3) .pp225-236.

7) 양병이. 1997. "지속가능성 지표에 의한 우리나라 주거단지의 환경친화성 평가에 관한 연구". 대한국토·도시계획학회지. 32(2) .pp89-106.

단지의 설계 및 시공, 관리적 측면에서 적용 가능한 요소라고 판단되며, 적극적인 도입이 검토되어야 한다.

2. 사례분석에 적용된 공동주택의 친환경적 외부공간 디자인요소의 중요도 고찰

1) 국내·외 사례분석을 통한 외부공간 디자인요소의 중요도 분석

(1) 국내사례

국내연구에서는 본 연구에 부합하다고 판단되는 8개의 관련 논문, 문헌, 서적 등을 종합하여 요소의 종합 빈도분석을 실시하여 계획세부요소가 상기 문헌에서 반영된 분포를 분석하여 요소의 중요도를 파악하고자 하였다.

분류기준항목에 적용된 요소의 중요도 분석결과 90% 이상의 요소는 단지배치, 자원재활용, 녹지량 확보, 건물녹화로 분류되며, 80% 이상의 요소는 그린네트워크, 보행자 및 자전거 전용도로 네트워크, 물순환 및 절약, 비오톱 보전 및 조성, 70% 이상의 요소는 환경친화적 주차장 및 도로계획으로 분석되었다. 50% 이하의 항목으로는 적정개발밀도, 용도배분, 친환경적 주민생활, 유니버

<표 8> 국외(일본)사례에 대한 적용세부요소의 중요도 분석

분류기준항목		적용세부요소								평균 (%)
		A	B	C	D	E	F	G	H	
생태적 토지이용 (4)	적정개발 밀도	●	-	●	●	●	-	●	●	75.0
	용도배분	-	●	-	●	-	-	-	-	25.0
	그린네트워크	●	●	●	●	●	●	●	●	100.0
	단지배치	●	●	●	●	●	-	●	-	75.0
교통 (3)	단지 접근성		●	-	●	-	-	-	-	25.0
	보행자/자전거 전용도로 네트워크	●	-	-	●	-	●	●	●	25.0
	환경친화적 주차장 및 도로계획	●	-	-	●	●	●	-	●	62.5
에너지 절약 및 재활용 (2)	물순환 및 절약	●	●	●	●	-	●	●	●	62.5
	자원 재활용	●	●	●	-	-	●	-	●	87.5
생태환경 (3)	녹지량 확보	●	●	●	●	●	●	●	●	62.5
	인공지반녹화	●	-	●	-	-	●	●	●	100.0
	비오톱 보전 및 조성	●	●	●	-	-	●	●	-	62.5
커뮤니티 (2)	친환경적 주민생활	●	●	●	-	●	●	-	●	75.0
	유니버설 디자인	-	●	-	-	-	-	-	-	12.5

A : 후까사와 환경공생단지
B : 나가이케지구 레벤스가르텐 주거단지
C : 나가미네 주거단지
D : 미나미오사와 주거단지
E : 아이진바라 주거단지
F : 글로브코트 미나미나카노단지
G : 유코트(U-COURT)단지
H : 마테르아노우 환경공생주택

설 디자인으로 분석되었으나 유니버설 디자인은 본 연구에 사용된 문헌에서는 나타나지 않았다.

결과적으로 볼 때, 단지배치, 자원재활용, 녹지량 확보, 건물녹화는 빈도가 100%로서, 친환경적 외부공간 조성에 있어 중요한 요소로 작용하고 있음을 알 수 있다.

⑵ 국외사례

• 일본

일본의 경우 8개의 친환경적 주택단지 8개소를 대상으로 계획항목 및 세부요소가 반영된 정도를 빈도분석을 통하여 분석하였다.

분류기준항목에 적용된 요소의 중요도 분석결과 90% 이상의 요소는 그린네트워크, 건물녹화로

<표 9> 국외(유럽)사례에 대한 적용세부요소의 중요도 분석

분류기준항목		적용세부요소											평균 (%)
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
생태적 토지이용 (4)	적정개발 밀도	–	–	–	–	–	●	●	●	●	●	●	54.55
	용도배분	–	–	–	–	–	–	–	●	●	–	–	18.18
	그린네트워크	●	–	●	●	●	●	●	–	–	●	●	72.73
	단지배치	–	●	●	●	●	–	–	●	–	●	●	63.64
교통 (3)	단지 접근성	–	–	●	●	–	–	●	●	●	–	●	54.55
	보행자/자전거 전용도로 네트워크	●	●	●	–	●	●	●	●	●	●	●	90.91
	환경친화적 주차장 및 도로계획	–	●	●	–	–	●	●	–	●	●	●	63.64
에너지 절약 및 재활용 (2)	물순환 및 절약	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	–	90.91
	자원 재활용	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	–	90.91
생태환경 (3)	녹지량 확보	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	100.0
	인공지반녹화	–	–	–	–	●	●	●	●	–	●	–	45.45
	비오톱 보전 및 조성	●	●	–	●	●	●	●	●	●	●	–	81.82
커뮤니티 (2)	친환경적 주민생활	●	●	●	●	●	–	–	–	●	–	●	63.64
	유니버설 디자인	–	–	–	–	–	–	–	–	●	●	–	18.18

A : 비키 생태주거지역, 헬싱키, 핀란드
B : BO01 주택전시회, 말뫼, 스웨덴
C : 하마비 허스타드, 스웨덴
D : 프레덴스가데, 콜딩, 덴마크
E : 클로스터랭가, 오슬로, 노르웨이
F : 킬-하세 생태주거단지, 킬, 독일
G : 밀레니엄빌리지, 영국
H : 에콜로니아, 네덜란드
I : 에게비에르가르트, 덴마크
J : 키르히스타이그펠트, 독일
K : 스카프넥, 스웨덴

나타났으며, 80% 이상은 자원재활용이, 70% 이상 요소는 적정개발밀도, 단지배치, 친환경적 주민생활, 60% 이상 요소는 환경친화적 주차장 및 도로계획, 물순환 및 절약, 녹지량 확보, 비오톱 보전 및 조성, 60% 이하 요소는 용도배분, 단지접근성, 보행자 및 자전거 전용도로 네트워크, 유니버설 디자인으로 나타났다.

결과적으로 볼 때, 그린네트워크, 건물녹화 요소가 100%로서 가장 높게 나타났으며, 다음으로 자원재활용이 87.5%의 높은 빈도를 보이고 있어 친환경적 외부공간 조성에 있어 중요한 요소로 작용하고 있음을 알 수 있다.

• 유럽

유럽의 경우 11개 친환경 주택단지를 대상으로 계획항목 및 세부요소가 반영된 정도를 빈도분석을 통하여 분석하였다.

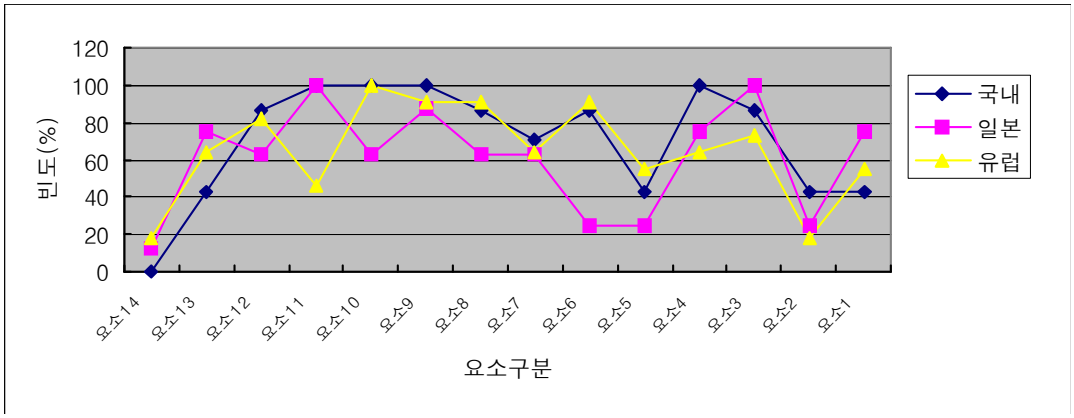
분류기준항목에 적용된 요소의 중요도 분석결과 90% 이상의 요소는 보행자전용도로 네트워크, 물순환 및 절약, 자원재활용, 녹지량 확보로 나타났으며, 80% 이상은 비오톱 보전 및 조성, 70% 이상 요소는 그린네트워크, 60% 이상 요소는 단지배치, 친환경적 주민생활, 60% 이하 요소는 적정개발밀도, 용도배분, 단지접근성. 인공지반녹화, 유니버설디자인으로 나타났다.

그 결과 녹지량 확보가 100%로 가장 높으며, 보행자, 자전거 전용도로 네트워크, 물순화 및 절약, 자원재활용 등이 약 91%, 비오톱 보전 및 조성이 약 82%를 나타내고 있어 생태적 외부공간 조성에 있어 중요한 요인으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

⑶ 국내외 사례의 종합분석

국내 및 국외사례를 종합할 때 동일 분류항목 내에서 적용세부요소가 비슷한 용어와 문장으로 나타나는 경향을 볼 수 있다. 이는 일본 및 유럽의 선진 주택단지 사례들이 우리나라에 도입되면서 학술연구 및 기술적인 공법 등의 측면에서 큰 영향을 미쳤음을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서 구체적인 적용세부요소를 비교할 때 일본, 유럽의 경우는 비교적 구체적인 방법을 제시하고 있다. 이러한 다소 중복되는 요소가 있음을 감안하여 결

<그림 2> 국내·외 사례의 중요도 분석



<표 10> 공동주택 사례단지의 생태면적률 적용성 검토

분류기준항목		적용항목	대상지 적용		
			상암동 'S'단지 2공구 1단지	상암동 'S'단지 2공구 2단지	신도림 'D' 주거단지
교통	환경친화적 주차장 및 도로계획	부분포장	없음	없음	없음
		전면투수포장	없음	없음	없음
		틈새투수포장	없음	없음	380㎡(잔디블록)
		포장면	ILB, 고무매트	ILB, 고무매트	ILB, 점토벽돌, 화강석포장 등
에너지 절약 및 재활용	물순환 및 절약	수공간(투수)	없음	없음	
		수공간(차수)			
		침투시설 연계면	없음	없음	없음
생태환경	녹지량 확보	자연지반녹지	인공지반을 제외한 자연지반상의 식재면적	인공지반을 제외한 자연지반상의 식재면적	인공지반을 제외한 자연지반상의 식재면적
	인공지반녹화	>90㎝	없음	주차장 슬래부 상부	주차장 슬래브 상부
		<90㎝	없음	주차장 슬래브 상부	주차장 슬래브 상부
		>10㎝	상가옥상	상가옥상	없음
		벽면녹화	없음	없음	없음

과를 종합할 때 건물녹화는 유럽과 일본에서 높은 중요도를 나타내고 있으며, 그린네트워크 측면에서는 일본이 국내와 유럽보다 높은 빈도를 나타내고 있다. 국외보다 국내에서 빈도가 약한 요소는 친환경적 주민생활, 적정개발밀도, 유니버설 디자인 등이 전체적인 측면에서 다소 미흡한 실정이며, 대부분의 요소[8]가 일본 및 유럽과 거의 대등한 상태의 빈도를 보이고 있다(<그림 2>).

2) 공동주택단지의 친환경적 외부공간 디자인 요소선정을 위한 생태면적률 검토

생태면적률의 요소는 서울시에서 도시의 친환경성을 고려하기 위한 각종 개발사업에 적용하고 있는 요소이며, 또한 환경부에서도 2007년 시범사업을 거쳐 2008년부터는 모든 택지개발조성사업, 신도시건설사업 등 각종 개발사업에 의무적으로 사용하도록 규정한 사항으로서 친환경성 고려 측면에서 그 중요성이 커지고 있다. 따라서 본 연구가 서울시 공동주택 외부공간의 친환경적 디자인 요소선정 방법연구임을 감안할 때 주요하게 적용되어야 할 요소임을 고려하여 도입을 검토하였다. 본 연구에서 분류한 기본분류항목을 통하여 대상지 적용항목을 추출하였으며(<표 5>), 본 연구에서 선정한 사례대상 주거단지인 상암동 'S'단지 2

8) 요소1(적정개발밀도), 요소2(용도배분), 요소3(그린네트워크), 요소4(단지배치), 요소5(단지접근성), 요소6(보행자 및 자전거 전용도로 네트워크), 요소7(환경친화적 주차장 및 도로계획), 요소8(물순환 및 절약), 요소9(자원재활용), 요소10(녹지량 확보), 요소11(인공지반녹화), 요소12(비오톱 보전 및 조성), 요소13(친환경적 주민생활), 요소14(유니버설 디자인)으로 분류하였음.

<표 11> 공동주택 사례단지의 생태면적률 산출

공간유형		가중치	상암동 'S'단지 2공구 1단지		상암동 'S'단지 2공구 2단지		신도림 'D'단지 아파트	
			대지면적 (㎡)	환산면적 (㎡)	대지면적 (㎡)	환산면적 (㎡)	대지면적 (㎡)	환산면적 (㎡)
1	자연지반녹지	1.0	3729.26	3729.26	1929.95	1929.95	9,710.32	9,710.32
2	수공간(투수기능)	1.0	-	-	-	-	470	470
3	수공간(차수)	0.7	114.12	79.884	238.76	167.132		
4	인공지반녹지>90㎝	0.7	-	-	4578.52	3204.964	7,990.69	5,593.48
5	인공지반녹지<90㎝	0.5	3438.54	1719.27	-	-	-	-
6	옥상녹화>10㎝	0.5	54.07	27.035	59.2	29.6	-	-
7	부분포장	0.5						
8	벽면녹화	0.3						
9	전면 투수포장	0.3						
10	틈새 투수포장	0.2					380	76
11	침투저류시설 연계면	0.2						
12	포장면	0.0	14,891.01	0	15,784.17	0	29,712.99	0
합계			22,227	5,555.449	22,590.6	5,331.646	18,551.01	15,849.8
생태면적률			24.99 %		23.6 %		32.84 %	

공구 1, 2단지와 신도림 'D'아파트 단지의 생태면적률[9]을 산출한 결과 공영아파트인 서울시 상암동 'S'단지 2공구 1단지 및 2단지의 생태면적률은 서울시 기준[10]에 미치지 못하는 반면, 민영아파트인 신도림 'D'아파트 단지는 32.84%로서 서울시 기준 30% 이상의 조건에 만족하는 것으로 분석되었다. 구체적인 항목으로 살펴보면 신도림 'D'주거단지의 경우 실개천 및 생태연못의 수공간 투수기능(가중치 0.7)과 틈새투수포장의 적용(가중치 0.2), 토심 90㎝ 이상의 인공지반녹화(가중치 0.7)를 통해 높은 평가를 받았다. 그러나 상암동 공영주거단지의 경우 수공간의 차수기능과 인공지반녹지의 부족, 불투수 포장 등으로 인해 서울시의 적용기준에 미치지 못하고 있다(<표 11>).

3. 공동주택단지의 친환경적 외부공간 디자인요소 선정과정의 종합 및 요소선정

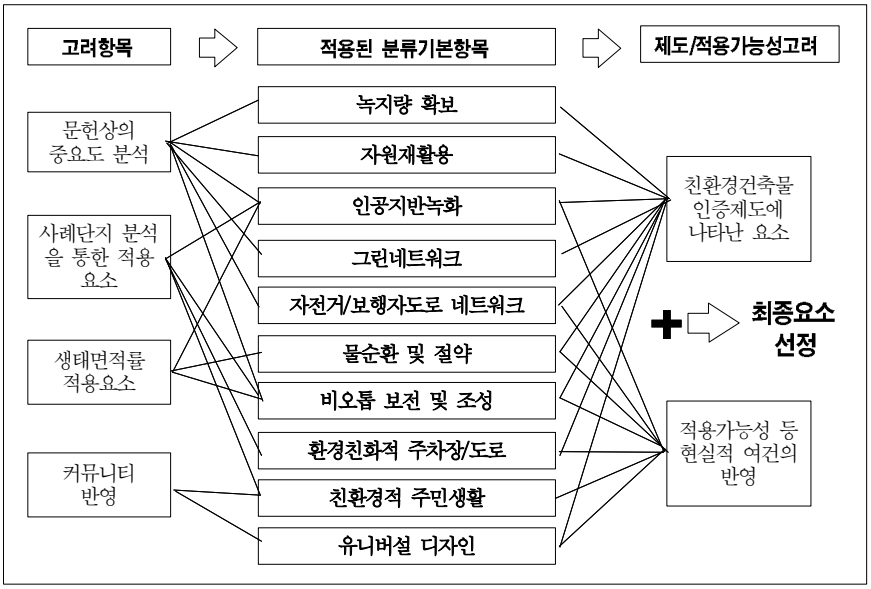
1) 공동주택단지의 친환경적 외부공간 디자인요소 선정과정의 종합

외부공간 디자인요소의 최종적인 선정과정은 분류기본항목을 선정하기 위한 고려사항으로 문헌

9) 생태면적률은 자연이 순환기능 관점에서 가치를 달리하는 공간유형을 구분하고, 그 공간유형별 면적에 해당가치(가중치)를 곱해 구한 자연순환기능 환산면적을 전체 공간계획 대상지 면적으로 나누어 구한다. 산출식은 생태면적률=자연순환기능/전체면적×100=∑(공간유형별 면적×가중치)/전체면적×100으로 구한다. 서울특별시. 2004. 생태면적률 활용을 위한 공청회자료. p6.

10) 서울시의 건축유형에 따른 생태면적률 기준에서 공동주택(개발면적 660㎡ 이상)의 경우 30% 이상을 기준으로 적용하고 있다. 서울특별시. 2004. 생태면적률 활용을 위한 공청회자료. p76.

<그림 3> 공동주택단지 친환경적 외부공간 디자인요소 선정과정



상의 중요도 분석, 사례단지분석을 통한 적용요소, 생태면적률 적용요소, 커뮤니티 반영의 4가지 항목을 통하여 적용된 요소를 추출하였다(<그림 3>).

분류기본항목 속에 포함된 적용세부요소와 고려항목 간의 상관성을 고려하여 해당되는 항목을 선정하였다. 인공지반녹화와 비오톱 보전 및 조성은 3가지 항목에서 선정되어 중요성이 높게 나타났으며, 다음으로 친환경적 주민생활이 2개 항목에서 선정되었다. 친환경적 외부공간 디자인 요소의 중요도 분석을 통해 도출된 요소는 90% 이상의 빈도분석을 통해 나타난 녹지량 확보, 자원재활용, 인공지반녹화, 그린네트워크, 자전거/보행자 전용도로 네트워크, 비오톱 보전 및 조성의 6개 항목을 추출하였으며, 사례단지 분석을 통해 도입 가능한 요소로는 인공지반녹화, 비오톱 보전 및 조성, 환경친화적 주차장 및 도로계획, 친환경적 주민생활의 4개 요소를 추출하으며, 생태면적률 적용요소측면[11]의 기준 활용을 통한 도입요소로는 생태면적률 공간유형과 관련이 있는 인공지반녹화, 물순환 및 절약, 비오톱 보전 및 조성의 3개 항목이 추출되었다. 또한 중요도 분석 및 사례대상지역의 적용요소 분석에서는 나타나지 않았지만 현실적인 지역 커뮤니티의 반영측면에서 실용녹화(공동채원), 외부공간 유니버설 디자인요소를 포함하였다.

앞의 도표는 공동주택단지의 친환경적 외부공간 디자인요소 선정과정을 나타내는 종합다이어그램으로서 고려항목을 통해 적용된 분류기본항목을 도출한 후 제도 및 적용가능성을 종합적으로 고려한

11) 서울시의 '녹지보전 및 녹화추진에 관한 조례' 제정을 통한 옥상녹화사업의 실시 및 경기도, 인천, 안산 등 지방자치단체에서도 조례제정을 통한 녹화사업을 활발하게 진행하고 있다. 또한 환경부에서는 생태면적률 적용지침을 마련하여 2006~2007년까지 2~3개 신도시 건설사업에 시범 적용한 뒤 2008년부터 전면 시행키로 했다고 밝힌 바 있다.

<표 12> 공동주택단지의 친환경적 외부공간 디자인요소 선정

분류기본항목		세부선정요소	
생태환경	그린네트워크	단지 내·외부 녹지의 체계화 및 다양화	
	녹지량 확보	생태적 식재계획	
	비오톱 보전 및 조성	생태연못	
		하천 및 실개천	
		소동물 서식처	
	인공지반녹화	옥상녹화, 주차장상부녹화, 입면녹화	
		시설물 녹화	< 90cm
			> 90cm
환경친화적인 녹색교통	보행자, 자전거 전용도로 네트워크	보행자, 자전거 전용도로	
		투수성 포장	전면
			틈새
	환경친화적 주차장 및 도로계획	환경친화적 주차장 계획	
에너지 절약 및 재활용	물순환 및 절약	우수침투 및 지하수 보존	
		우수 이용	
	자원 재활용	태양열 이용	
		쓰레기 활용 및 처리	
		분리수거시설	
		표토보전 및 재이용	
커뮤니티	친환경적 주민생활	실용녹화(공동채원/임대용 채원 설치, 유실수 등)	
		생태학습원	
	외부공간 유니버설 디자인	고령자, 장애자, 아동의 생활 활동 고려	

것이다. 제도 및 적용가능성의 제도적 측면은 친환경건축물 인증제도의 인증심사기준 항목과의 관련성을 통해 실질적인 도입 및 적용가능성을 체크해 보았으며, 적용가능성 측면은 현실적인 기술수준 및 사회적 요구 등의 반영을 검토하였다. 이러한 고려를 통해 최종적인 디자인 요소를 도출하였다.

2) 공동주택단지의 친환경적 외부공간 디자인 요소의 선정

친환경적 외부공간 디자인 요소도출 과정의 종합 및 연구자의 견해 등을 토대로 하여 대분류(4개 항목), 중분류(10개 항목), 소분류(19개 항목) 항목으로 최종적인 친환경적 외부공간 디자인요소를 선정하였다.

생태환경 부문은 4개의 중분류 항목 중 비오톱 보전 및 조성, 인공지반녹화의 세부선정요소가 중요도가 높은 점을 감안하여 세분화하여 생태적 효과를 달성할 수 있는 요소를 선정하였다. 환경친화적인 녹색교통 부문에서는 보행자·자전거전용도로와 전면 및 틈새투수포장을 통한 물질순환기

능 및 생태면적률의 달성을 통한 미기후조절, 열섬현상완화 등의 효과를 달성할 수 있는 요소를 선정하였으며, 에너지절약 및 재활용 부문은 아직까지는 활발하게 요소가 적용되고는 있지 않으나 에너지저감효과 등을 고려할 때 반드시 필요한 요소라는 점을 감안하여 점진적인 적용 및 효과달성 측면에서 요소로 선정하였다.

V. 결론

본 연구에서는 서울시 공동주택의 친환경적 외부공간을 조성하는 데 있어 가이드라인이 되는 디자인요소 선정에 관한 연구로서 문헌조사, 해외주거단지 사례분석, 국내의 친환경 주택단지 사례조사 분석을 통해 실질적으로 적용 가능한 요소를 선정하였다. 이렇게 선정된 요소는 실질적으로 서울시에서 시행하는 공영아파트 단지건설뿐만 아니라 민영아파트 단지와 나아가서는 신도시 조성사업에 있어서도 생태도시를 표방하기 위한 지침으로서 활용될 수 있을 것으로 본다. 특히 환경부에서 생태면적률의 의무적용이 2008년부터 본격적으로 시행되면 생태적 외부공간 디자인요소가 계획 및 설계단계에서 본격적으로 적용되어 친환경적 공간디자인이 창출될 것으로 기대된다.

본 연구의 결과 공동주택에 적용 가능한 친환경적 외부공간 디자인요소를 4개의 대분류(생태환경, 환경친화적인 녹색교통, 에너지 절약 및 재활용, 커뮤니티)로 구분하였고, 10개의 중분류를 통해 19개의 소분류 항목을 도출하였다. 요소선정과정에서 중요도가 높게 나타난 인공지반녹화와 비오톱 보전 및 조성 항목은 현재 가장 중요한 이슈로 부각되고 있는 적용항목으로서 건교부, 환경부, 지방자치단체 등의 공공사업뿐만 아니라 민간개발 사업에서도 가장 중점적으로 적용하고 있는 요소이며 그 중요성은 현재보다도 오히려 미래에 더 각광을 받을 것으로 예상된다. 결국 도시화가 가속화됨에 따른 자연자원의 감소와 희소성이 커질 때 더욱 더 적용되어야 할 요소이기 때문이다. 또한 커뮤니티 차원에서 주민과의 교류와 소통, 고령자와 장애자, 아동을 고려한 유니버설 디자인도 중요하게 고려된 항목으로서 그 중요성은 커질 것으로 예상된다. 선정된 요소 중 에너지 절약 및 재활용 항목의 태양열 및 우수이용, 표토보전 및 재이용 등은 현재 거의 잘 적용되지 않는 요소이나 향후 기술공법의 발전에 따라 적용 가능성은 언제나 열려 있으며, 경제적인 효용성 및 효과, 관리적 측면 등의 뒷받침에 따라 가까운 장래에 적용이 범용화될 것으로 예상된다. 현재 시점에서는 가장 중요도가 높고 효과달성이 용이한 항목의 요소부터 우선적으로 적용하고, 기술을 요하는 요소는 점진적인 기술력의 발전에 따라 지속가능성 측면에서 활용성을 검토해야 할 것이다. 향후 세부선정요소는 보다 구체적이고 실무적인 지침이 상세하게 수립되어야 할 것으로 판단되며, 건축, 토목, 설비 등 단지조성의 주요 구성부문[12]과 통합적인 측면에서 보다 면밀한 검토와 보완이 필요하다고 본다.

본 연구의 이러한 디자인 요소도출 결과를 바

12) 공동주택의 외부공간 디자인 요소의 적용을 통한 쾌적한 공간의 창출은 단지배치, 용적률, 인동간격 등 건축적인 요소와도 밀접한 관계를 가지고 있으며, 설비, 건축물 자체의 공간디자인과도 관련성이 있으나, 본 연구에서는 생태환경적인 관점에서 외부공간의 물리적 공간조성에 초점을 맞춘 것으로 향후 전체적인 단지계획 및 설계에서는 통합적인 측면에서 논의되고 반영되어야 할 것임을 전제로 하였다.

탕으로 후속 연구에서 세부적인 디자인 매뉴얼을 작성하게 됨으로써 설계, 시공, 관리적 측면 등에서 실무적으로 적용할 수 있는 준거 틀이 될 수 있을 것으로 판단되며, 이를 통하여 공동주택 외부공간이 생태적으로 안정되고, 주민생활공간의 쾌적성이 확보될 수 있을 것이다.

참고문헌

김철수. 2002. 단지계획(주거환경계획의 이론과 설계기법). 서울: 기문당.

이규인. 2004. 세계의 지속가능한 도시주거. 서울 : 도서출판 발언.

주거학연구회. 2003. 친환경주거. 서울 : 도서출판 발언.

이규인. 2002. 유럽의 환경친화주택. 서울 : 도서출판 발언.

이규인. 2002. 일본의 환경친화주택. 서울 : 도서출판 발언.

현대산업개발. 2002. 외부공간 친환경요소 적용에 관한 연구.

대한주택공사 주택도시연구원. 2002. 친환경 건축물 인증 시행지침.

삼성물산, 서울대 환경계획연구소. 2002. 공동주택 차별화를 통한 외부환경의 질적 향상연구.

한국건설기술연구원. 1996. 환경친화적 외부공간 조경설계 지침 개발을 위한 연구.

대한주택공사 주택도시연구원. 2000. 공동주택단지의 디자인 매뉴얼. 서울 : 도서출판 세진사.

서울특별시. 2004. 생태면적률 활용을 위한 공청회 자료.

이원아. 2004. “생태학적 관점에서 고찰한 주거단지계획방향”. 서울대학교 박사학위 논문.

조동길. 1999. “인공습지 조성 후 생물다양성 증진효과에 관한 연구 – 서울공고 생태연못을 중심으로”. 서울대학교 석사학위논문.

한창희 · 박병규. 2005. “지구단위계획 시행을 통한 주거단지에서 외부공간 계획요소의 역할연구”. 한국지역사회발전학회지. 30(2) : pp141-160.

최병선 · 정무용. 2004. “공동주택단지 내 주동배치 유형에 따른 외부공간 환경특성에 관한 연구”. 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집. 24(1): pp34-37.

이규인. 2003. “주거단지계획의 환경적 지속가능성 평가를 위한 평가기준 설정방법에 관한 연구”. 대한건축학회지. 19(1) : pp191-200.

류지원 · 김정환· 정응호· 김수봉. 2003. “공동주택단지의 환경친화적 계획원리 설정에 관한 연구”. 한국전통조경학회지. 21(2) : pp76-86.

김홍식 · 오수호. 2001. “환경친화 주거단지의 계획방향 및 해외사례”. 한국생활환경학회지. 8(1) : pp28-34.

박원규· 안건용. 1998. “주거단지의 환경지속성 평가지표 개발을 위한 중요평가항목 선정에 관한 연구”. 한국조경학회지. 26(3) : pp225-236.

양병이. 1997. “지속가능성 지표에 의한 우리나라 주거단지의 환경친화성 평가에 관한 연구”. 대한국토도시계획 학회지. 32(2) : pp89-106.

Anne D. Marble. 1990. A Guide to Wetland Function Design. Lewis Publishers. pp148-149.

Brian Edwards. 2000. “Sustainable Housing: Architecture, Society and Professionalism”. *Brian Edwards and david Turrent*. pp20-31.

- 논문 접수일: 2006. 4. 6
- 심사 시작일: 2006. 4. 9
- 심사 완료일: 2006. 5. 22

ABSTRACTS

A Study on the Selection of Design Factors for Environment-Friendly Design of Outdoor Space of Apartment Complex in Seoul

Song Byeong-Hwa Senior Research Fellow, Environmental Planning Institute, Seoul National Univ.
Yang Byoung-E Professor, Grad. School of Environmental Studies, Seoul National Univ.

※ Keywords : Environment-Friendly Design, Environment-friendly Design Factors, Environment-Friendly Outdoor Space

The purpose of this study is to suggest environment-friendly design factors to make environment-friendly outdoor space of apartment complex in Seoul. This study has resulted from the analysis of existing literature, ecological area ratio, and the survey of existing apartment complex in Seoul. Design factors for environment-friendly design of outdoor space of apartment complex include ecological environment, environment- friendly transportation, energy saving and reuse, and community.

Hereafter, specific and working-level guideline should be established in detail. Follow up study of design guideline is needed through these design component of this study and its applicability such as design, construction, management side should be considered.

These design factors can be used for improving design quality of the environment-friendly design of outdoor space of apartment complex. Apartment complex outdoor space will be transformed as environment-friendly, and ecologically stable and the amenities of living environment can be secured through this.