

한국형 전원주택단지의 지속가능성 지표 개발에 관한 연구

엄봉훈* · 우형택**

* 대구효성가톨릭대학교 조경학과

** 대구효성가톨릭대학교 환경과학과

Development of Sustainability Indicators for Suburban Housing Estates in Korean Rural Areas

Eom, Boong-hoon* · Woo, Hyung-taek**

*Dept. of Landscape Architecture, Catholic University of Taegu-Hyosung

**Dept. of Environmental Science, Catholic University of Taegu-Hyosung

ABSTRACT

Recently, new concept and paradigm of 'Environmental Sustainability' is taking a growing interest in environmental planning and design. This study is to establish the environmental sustainability principles, based on the concept of ESSD, and to develop the evaluation model of environmental sustainability for korean rural housing estates.

A sustainability indices system, which is composed of 5 principles, 16 categories, and 37 estimation items, was finally established. Five principles of environmental sustainability for rural housing estate were, 'Sustainable Land Use', 'Interdependence of Men and Nature', 'Ecological Principles and Diversity', 'Efficient Use of Energy and Recycling', and 'Minimizing Environmental Pollution'.

And weighting values of each indicators, such as estimation items, categories, and principles, were estimated, based on the result of AHP etc. The questionnaire survey was conducted for experts of four related major fields. Finally, the validity and reliability of the sustainability indices system were verified.

Key Words : Sustainability, Indicators, Indices, Rural Housing Estates.

1. 서론

1. 연구의 배경

21세기라는 새로운 시대의 도래를 목전에 두고 있는 우리들은, 각 분야에서 종래와는 다른 인식론과 가치관 및 이념과 사회구조 등의 근본적인 변화를 맞는 이른바 'Paradigm Shift'의 큰 물결을 형성해 나가고 있다. 근래 환경계획 분야의 큰 추세는 두 갈래의 축을 근간으로 '확장적 변화'를 지향하고 있다. 그 두 축의 하나는 이른바 '세계화(Globalization)'로 요약될 수 있는 정보화, 개방화, 첨단화 및 전지구적 차원의 친환경적 접근의 방향이고, 다른 하나는 소위 '지방화(Localization)'로 요약되는 자립분권화, 광역화와 균형화의 방향이다.

이러한 확장적 변화의 큰 물결을 주도하고 있는 최근의 전지구적 내지 전지방적 이슈로 부각되고 있는 환경분야의 새로운 개념으로, 이른바 '환경적으로 건강하고 지속가능한 개발' (Environmentally Sound and Sustainable Development(ESSD)) 개념이 있다.

그러나 기존의 관련연구나 보고들의 대부분이 '지속가능한 개발(Sustainable Development)'의 개념을 설정하고, '지속가능성(Sustainability)'을 위해 무엇을 해야 할 것인가를 설정하는 목표체계와 원칙들을 인식하는 정도의 기초적인 내용들로 구성되거나, 혹은 국가적, 지역적 차원에서 이를 어떻게 실행할 것인가를 선언적으로 명시하는 전략적 내지 행동 프로그램적 수준에 머물러 있어(엄봉훈, 1996), 이러한 새로운 개념을 어떻게 다양한 각 분야에서 적용하고 구체화할 것인가에 대한 문제, 가령 환경계획/설계 분야의 경우, 실제의 개발이나 계획/설계에 어떻게 적용할 것인가에 대한 구체적인 기술적인 수준의 가이드라인들은 아직 제대로 개발되지 못하고 있는 상태이다.

따라서 최근에는 이러한 지속가능한 개발 개념에 입각한 환경설계를 도모하고자, 이른바 '지속가능한 설계(Sustainable Design)'(양병이, 1995)의 구체적인 지침을 제시할 수 있는 연구와, 분야별 환경계획/설계에 적용할 수 있는 '지표(indicators)'의 개발 및 적용에 관한 구체적인 연구의 필요성이 대두되고 있다.

한편, 우리나라의 주거형태의 변화추세를 살펴보면, 종래의 '도심부 단독주택 시대'에서 70년대이후 현재에 이르는 '아파트 고밀도 집합주택 시대'를 거쳐, 다가오는 2천년대에는 이른바 선진국형의 '교외 전원주택 시대'를 맞이할 것으로 예측되고 있다(그림 1 참조). 이는 생활수준의 향상에 따른 환경의 질적 쾌적성 추구 경향과, 도심부의 과밀 및 각종 공해와 교통문제 등의 도시문제로부터의 탈출을 통해 생활의 여유를 추구하고자 하는 이유 때문이기도 하며, '래드번(Radburn)' 이후 구미의 선진국들에서의 대표적인 정주 「패턴」(Settlement Pattern)의 변화 추세이기도 하다.

이러한 '교외 전원주택 시대'의 도래를 목전에 두고 있는 우리들로서는, 그러나 무작정 구미의 전원주택단지들이 갖는 물리적, 사회적 조건들을 그대로 수용/답습할 수 없는, 우리들만의 문화적, 풍토적 배경을 갖고 있다.

그림 1. 우리나라 정주형태의 변화 추세

<60년대 이전>	<70년대 이후>	<2000년대>
도심부 단독주택 시대 * 보행권 교통 * 교통편의 위주 * 채광식 정원	아파트 집합주택 시대 * 도시과밀화 * 주택공급 위주 * 기능성/편의성 지향 * 도시 '인프라' 시스템 연계 * 실내원예/단지 조경	교외 전원주택 시대 * 마이 카 시대 * 교외 교통망 확충 * 쾌적성/자연성 지향 * 자족성/순환성/다양성 * Outdoor Landscaping

이러한 관점에서 우리나라의 사회문화적 그리고 풍토적 특성을 반영한 교외의 전원주택단지의 유형은 어떤 것이며, 또한 전래의 '게마인샤프트'적인 '마을' 개념의 정주형태의 근간과, 동시에 서구와는 상반된 '내적 질서'를 바탕으로 하는 우리의 사회문화적 조건들을 적절히 반영한 주거단지의 형태는 어떤 것이어야 하는가의 문제, 즉 이른바 '한국형 전원주택단지'의

1 본 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 자유공모과제 연구비지원에 의해 이루어졌음

원형에 대한 모색과 탐구가 시급하고 중요한 과제로 부각된다.

또한 전원주택단지들은 입지여건상 대도시들에서 다소 떨어진 교외에 들어서기 때문에 기존의 대도시 아파트단지들의 경우와 같은 도시 '인프라' 시설들(도로망, 상·하수도 등의 공급처리 시설)의 체계에 연계되지 못하고, 자체의 독립적인 단지생태계를 가지며, 따라서 자족적이며 순환적인, 자체의 독자적인 시스템을 구축해야 한다. 이러한 자족성과 다양성 및 순환성의 개념을 가장 잘 반영하고 있는 개념이 바로 '지속가능성(Sustainability)'의 개념이다.

2. 연구의 목적

본 연구에서는 우리나라 전원주택단지들이 집중적으로 건설되고 있는 수도권을 중심으로 현재의 전원주택 단지 건설현황과 문제점들을 살펴보고, 전원주택 단지의 환경적 지속가능성 지표 모델을 개발하기 위해 환경적 지속가능성의 원칙들과 이에 준거한 평가영역들과 측정항목 등의 평가지표들을 설정함과 동시에, 관련 전문가들을 대상으로 이들 지속가능성 지표들의 중요도를 평가하고자 한다. 이러한 연구는 앞으로 도래할 우리나라의 교외 전원주택 시대에 대비한 환경친화적인 전원주택단지의 지속가능한 계획/설계의 지침으로 활용될 수 있을 것이다.

II. 관련 연구 동향

환경지표로서의 지속가능성 지표의 개발에 관한 연구로는 90년대에 들어 '도시지속성' 분야에서 활발히 이루어지기 시작했다(Pugh, 1996). 앞에서 언급한 바 있듯이 처음에는 도시지속성의 원칙을 제시하는 수준에 머물렀으나(엄봉훈, 1996), 1993년 이후 Seattle을 비롯하여 Delft(1994), British Columbia(1994), 영국정부(1994), Metron(1995) 등의 연구보고들에서 도시지속성 지표들이 다수제시된 바 있는데(김훈희, 1996에서 재인용), 이들은 도시지속성을 환경적 측면뿐만 아니라 사회지표의 하나로서 인구나 자원, 경제, 사회문화적 측면을 포괄적으로 다루고 있다는 특성을 갖는다.

우리나라의 경우, 김귀곤(1993)이 생태도시

(ecopolis) 계획지표로서 5개 원칙과 12개 평가항목 및 116개의 측정변수를 제시한 바 있고, 양병이(1993)는 지속가능한 개발을 위한 환경적합성 지표로서 5개 원칙 및 15개 평가지표를 제시했으며, 김훈희(1996)와 대전광역시(1996)에서는 생태도시의 추진을 위해 10가지의 도시지속성 원칙에 따라 68가지의 평가항목을 설정한 바 있다. 그리고 최근 황정환(1998)은 지속가능한 발전을 위한 도시환경 지표로서 3개 부문에서 10개의 평가항목을 제시한 바 있다.

이러한 우리나라 도시지속성 지표 연구들 역시 환경적 측면뿐만 아니라 사회지표의 하나로서 인구나 자원, 경제, 사회문화적 측면을 포괄적으로 다루고 있다는 특성을 갖는데, 커뮤니티 수준 이하의 주거단지와 같은 구체적 대상지의 경우에는 보다 구체적인 환경지속성 지표들을 구축할 필요가 있다.

주거단지를 대상으로 한 구체적인 환경적 지속가능성 지표개발에 관한 연구들은 아직 그 예가 많지 않은데, 이는 지속가능한 개발에 대한 관심이 아직까지는 도시 및 지역 차원의 계획적 차원에 머물러 있고, 단지 수준이하의 실제 물리적 환경설계 수준까지 구체적으로 적용되지 못하고 있는 단계이기 때문으로 판단된다.

환경설계 분야에서 이 지속가능성 개념을 어떻게 적용하고 구체화할 것인가에 대한 논의로서는 외국의 경우 도시설계(Wheeler, 1993; Walter et. al., 1992) 및 건축분야(Construction Pub. Group, 1993)를 필두로 이러한 지속가능한 개발 개념에 입각한 설계의 가이드라인에 대한 연구보고들이 자연공원의 설계(National Park Service, 1993)와 커뮤니티 설계분야(Hsin, 1996)에서 이루어져, 이른바 '지속가능한 설계(Sustainable Design)'로 발전해 나가고 있다.

주거단지의 경우, 생태도시 내지 지속가능성의 이념을 농촌지역의 주거단지 내지 마을 수준에서 구체화하려는 노력으로 '생태마을(Eco-village)'과 '퍼머컬처(Permaculture)'의 개념을 적용하려는 연구들이 전세계적으로 진행되고 있으며(서울대학교, 1997; 전국귀농운동본부, 1997 및 Global Eco-village Network(GEN) 등 인터넷자료 참조), 특히 가까운 일본에서는 환경공생형 주거단지 개발에 관한 연구들이 진행되어, 4개 원칙 즉 에너지소비 삭감과 효율적 이용, 자연 및 미이용 에너지의 유효이용, 자원의 효율적 이용과 폐기물의 삭감, 생태적 다양성과 순환성의 배려

등의 원칙과 이들에 수반한 13개 지침이 제시된 바 있고(內田, 1997), 또한 지속가능한 '마을만들기(まちづくり)'의 7가지 원칙을 제시한 바 있으며, 환경공생형 단지들의 목표체계를 첫째, 지구환경의 보전(Low Impact), 둘째, 주변환경과의 친화성(High Contact), 셋째, 환경의 건강 및 쾌적성(Health & Amenity) 등으로 제시하고 있다(佐藤, 1997).

우리나라의 경우 최근 2-3년 사이에 집중적으로 새로운 패러다임에 입각한 주거단지 계획지침에 관한 연구들이 활발하게 진행되었으나, 지속가능성을 직접적으로 다루기보다는 보다 포괄적인 개념에서 환경친화적 주거단지의 개발에 관한 계획/설계의 지침적 연구들이 다수 보고되었으며(한영애, 1995: 한국건설기술연구원, 1995a, 1995b, 1996; 한국토지공사, 1996: 대한주택공사, 1996; 김선규, 1997 등), 지속가능성 지표에 관한 연구로 양병이(1995)는 환경친화형 주거단지 설계에 적용할 수 있는 지속가능한 설계의 원칙을 7가지 제시한 이후, 수도권 아파트단지를 대상으로 한 지속가능성 지표의 개발에 관한 연구(양병이, 1997)에서는 환경친화성 평가를 위한 지속가능성 지표로서 4개 원칙 10개 평가영역 및 32개 측정항목으로 구성된 지표체계를 제시한 바 있다.

또한 최근 박원규와 안건용(1998)은 도시의 일반적 주거단지를 대상으로 한 환경지속성 평가지표로서 4개 원칙, 8개 평가영역 및 22개의 평가항목에 대해 중요도를 전문가 설문에 의해 평가, 최종적으로 12개 평가항목을 설정한 바 있다. 최근 1-2년 사이에 이러한 단지 수준의 지속가능성 지표 관련연구들이 나타나기 시작했는데, 임봉훈(1998)은 농촌 관광농원을 대상으로 환경친화성 지표를 3개 영역 10개 평가지표로서 제시한 바가 있다.

또한 본 연구의 대상지인 전원주택 단지에 관한 연구들은 아직 매우 부족한 편인데, 박선규(1997)가 수도권지역 단지형 전원주택 개발실태 분석 및 개선방향에 관한 연구를 발표했고, 한국토지공사(1998)의 전원주택단지의 개발방향에 관한 연구 등 몇몇 연구가 보고된 바 있으나, 이들 연구들은 전원주택 단지의 개발실태 및 현황분석과 개발수요 및 정책과 경제성 분석 등으로 개발실태 및 경영정책적 진단에 그치고 있다는 한계를 갖는다.

따라서 우리나라의 경우, 전원주택 단지와 같은 미

래 시대의 주거패턴에 대한 보다 미래지향적인 환경친화성의 개념 도입 및 지속가능한 계획 및 설계 개념의 도입과 같은 새로운 패러다임에 입각한 연구의 필요성이 대두되고 있다.

III. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

전원주택단지와 같은 주거단지의 지속가능성은 종합적인 관점에서 보자면 환경적 지속성, 경제적 지속성, 사회적 지속성 등을 포괄적으로 분석·평가하여야 하나, 경제·사회적 측면의 지속가능한 개발은 아직 정의가 불분명하고 이론적 모색 단계이며(박원규와 안건용, 1998), 특히 주거단지와 같은 단지규모의 수준을 대상으로 한 사회·경제적 부문의 지속가능성 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 우리나라의 환경친화적 전원주택단지의 환경적 지속가능성을 중심으로 그 평가지표를 개발하기 위해, 환경적 지속가능성의 원칙들과 평가영역 및 평가항목들의 설정과, 그들의 중요도에 근거한 가중치의 추정을 위한 연구에 국한하고자 한다.

또한 본 연구의 대상지인 '한국형 전원주택단지'는 기존의 주거단지들과는 달리 우리나라 고유의 환경적·풍토적 특성을 배경으로 함은 물론, 새로운 환경패러다임의 수용이자 전래의 '마을' 개념의 공동체와 생태주의적 전통을 계승한, 이른바 '환경친화성'과 '지속가능성'을 갖춘 주거단지로 그 지향태를 설정한 단지를 말함이며, 이를 대상으로 한 본 연구의 구체적 범위는 다음과 같이 요약된다.

- 한국형(환경친화적) 전원주택단지의 환경적 지속가능성 개념의 정립.
- 전원주택단지의 환경적 지속가능성의 원칙 수립
- 평가지표(평가영역 및 평가항목)의 설정
- 전문가 설문을 통한 원칙, 평가영역 및 측정항목의 중요도(가중치) 추정

2. 연구의 방법

1) 평가지표 체계의 설정

환경친화적인 전원주택단지의 환경적 지속가능성 평

가지표 체계를 구축하기 위해 본 연구에서는 먼저 기존의 환경친화적 주거단지 및 생태마을과 '퍼머컬처' 관련 연구들의 환경지표 연구사례들을 비교검토하여, 환경친화적 주거단지의 지속가능성 원칙(principles) 및 평가영역(categories) 그리고 이에 입각한 측정항목(indicators) 등의 지표체계 자료들을 위계별로 종합하면서, 동시에 우리나라 전원주택 단지개발 현황자료를 바탕으로 전원주택이라는 입지적·환경적 특성을 고려하여 예비적인 평가체계 초안을 작성한 뒤, 이들에 대해 관련 전문가들의 의견을 개방형 설문 형식의 인터뷰 조사를 통해 수정보완하여 최종적인 평가지표 체계를 구축하였다.

2) 전문가 설문조사

먼저 개방형 설문 형식의 인터뷰 조사를 통해 진행된 예비조사 및 이를 통한 평가지표의 가감 및 수정보완에 대한 의견수렴은 건축/단지계획/도시설계 전공자 6명 및 조경/생태학/농촌계획 등의 전공자 6명 등의 전문가 패널들을 대상으로 실시하였는데, 설문은 예시된 평가영역 및 평가항목들에 대한 타당성과 문제점 및 별도로 추가하거나 삭제해야 할 항목들에 대한 질문으로 구성하였으며, 대상자들과 직접 면담을 통해 연구의 배경과 목적에 대한 이해를 도모한 뒤 심층 인터뷰조사에 의해 결과를 수렴·반영하여 최종적인 평가지표들을 선정하였다.

이러한 예비조사를 거쳐 선정된 최종적인 평가영역과 측정항목들에 대해 이들 지표별 중요도에 근거한 가중치들을 구하기 위하여 본 조사를 실시하였는데, 본 조사는 전원주택 단지의 계획 및 설계 분야와 관련된 전문가들을 대상으로 전공분야에 따른 목적표본추출을 행하였다. 전문가들의 전공분야는 연구주제와 관련지위 4개 분야로 구성하였는데, 첫째, 조경학/단지계획/설계 전공그룹, 둘째, 건축/도시설계/도시공학 전공그룹, 셋째, 도시 및 지역계획/농촌계획 전공그룹, 넷째, 생태학/생물/산림자원학 전공그룹 등이 그것들이다. 이들 전공 집단별로 공히 30인칙의 표본추출된 전문가 집단(전체 120인)을 대상으로 개별 우편조사에 의한 설문조사를 실시하였으며, 1998년 7월에서 8월에 걸쳐 회수된 총 94부의 설문 중(회수율 78.3%) 응답 내용이 일부 누락된 2부를 제외한 92부의 자료로써 통계분석하였다.

설문조사의 내용은 크게 3부문으로 구성되었는데,

먼저 지속가능성의 원칙과 평가영역들의 가중치를 구하기 위한 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process:AHP)과 평가항목들의 중요도 분석 및 설문 응답자의 인구사회적 변수등이 그것들이다. 먼저 평가영역들의 가중치를 구하기 위한 AHP 기법의 설문지 구성은 지속가능성의 원칙별 평가영역들(3-4개)을 각각 짝지운 것에 대해 상대적 중요도를 평가하게 하는 비교실행척도를 통해 이루어졌는데, 최종적으로는 5개 환경적 지속가능성의 원칙들에 대한 비교실행척도를 통해 원칙별 가중치를 구하였다. 가중치는 각각 짝지운 것에 대한 상대적 중요성을 평가하되, 본 연구에서는 응답자의 신뢰성을 고려하여 7점척도(2개 평가대상이 동등하게 중요한 경우 1점, 우측 변수가 조금중요 3점, 중요 5점, 매우중요 7점 및 그 반대의 경우 즉, 좌측변수가 중요한 경우에는 그의 역수를 취하되, 프로그램에서는 -3, -5, -7점으로 각각 입력됨)로 구성하였다(장병관, 1996; 이인성, 1998).

또한 개별 측정항목별 중요도에 근거한 지표별 가중치를 구하기 위해 지속가능성 원칙들 내의 3-4개 평가영역을 구성하는 측정항목들 별로 그 중요도의 우선순위를 매기게 한 후, 측정항목별 우선순위 빈도에 따른 가중합산평균치(순위합 가중치)를 구하여(예: 원칙별 평가항목이 8개의 경우, 1위의 빈도는 8배, 2위의 빈도는 7배, 3위의 빈도는 6배 식으로 해서 최종적으로 8위의 빈도는 그대로 합산하여 이를 순위의 총합, 즉 1부터 8까지의 합인 36으로 나눈값). 최종적인 측정항목별 순위합 가중치로 추정하였다. 그리고 이러한 측정항목별 가중치의 타당성 검증을 위하여 각 평가항목별 중요도를 5점 Likert Type 척도로 설문하여(매우 중요(5점), 중요(4점), 보통(3점), 중요않다(2점), 매우중요않다(1점)) 측정항목별 평균치를 구한 뒤 이들 평균치의 순위와 앞에서 구한 순위합 가중치의 순위를 비교검토하였다.

3) 자료의 통계분석

설문결과의 통계분석은 평가영역 및 원칙의 중요도에 근거한 가중치의 경우, Saaty(1980)에 의한 계층분석과정(AHP)의 Power Method를 적용한 PC용 프로그램을 사용하였으며, 그밖의 통계분석은 SAS for windows ver 6.12를 사용하였다.

주요 분석 내용은 먼저 응답의 신뢰성을 분석하기

위해 Cronbach Alpha 계수값에 의한 문항 내적일치성 신뢰도(internal consistency reliability)를 검증하였고, 평가영역별 측정항목들의 내용적 타당성을 검증하기 위해 인자분석(factor analysis)을 지속가능성의 원칙별 측정항목들을 대상으로 실시하여, 당초에 설정한 평가영역들과 인자분석에서 나타난 인자들의 구성관계를 비교검토했다.

IV. 결과 및 고찰

1. 우리나라 전원주택단지의 현황 및 기본문제

기존의 전원주택 단지 건설현황 자료들 및 해당 시·군의 현황자료들을 토대로, 우리나라에서 전원주택 단지들이 활발하게 건설되고 있는 수도권 일대를 중심으로 한, 우리나라 전원주택단지들의 건설현황은 다음의 표 1과 같이 요약된다.

우리나라 전원주택 단지건설은 90년대에 들어 본격적으로 이루어지기 시작했으나, 아직 수도권을 중심으로 한 일정 공간적 범위 안에 국한되어 있고, 근래의 IMF사태로 인해 현재에는 그나마 시장형성과 건설이 거의 이루어지지 않고 있다. 현재까지의 전원주택 관련 현황을 종합적으로 고찰하면 지역적으로는 양평, 용인, 남양주, 광주군 등의 순으로 많이 건설되었고, 전체적으로

표 1 우리나라 전원주택단지 건설현황

시군	단지수	단지규모(평)		세대규모		공용면적율(%)
		범위	평균	범위	평균	
양평	66	1,000~30,200	5.447	5~99	21	6.33
용인	44	926~45,000	6.864	6~159	29	5.09
남양주	26	1,317~13,000	3.967	10~50	18	9.43
광주	23	900~45,000	8.573	7~159	27	4.73
파주	21	1,877~15,000	7.979	8~70	26	9.45
가평	16	1,164~67,000	7.481	6~100	20	13.18
고양	6	3,000~8,000	5.267	19~47	39	4.73
여주	5	1,400~6,000	3.437	7~17	13	8.35
안성	5	2,740~70,000	20.284	16~224	69	N.A.
이천	4	9,000~12,600	11.050	40~59	48	5.35
기타	26	1,549~31,549	7.526	7~120	32	6.97
전체	242	900~70,000	6.273	5~224	29	9.63

로는 약 250여개의 단지들이 조성되었거나 개발 중이며, 단지규모의 분포는 약 900평에서 70,000평까지의 범위에서 분포하며, 평균적으로는 6,270여평으로 약 6,300평 정도의 규모를 갖고 세대수에 있어서는 29세대 즉 30세대 규모를 평균적으로 가지며, 도로나 공동소유의 용지를 포함한 공용면적율은 평균적으로 약 10% 정도로 구성되는 것으로 나타났다.

현황자료에서 볼 수 있듯이 우리나라 전원주택단지의 개발은 지금까지 주로 영세업자들에 의해 제한된 개발 인허가 관련 법제도적 범위 안에서 다소 무분별하고 소규모적으로 이루어져 왔다. 이러한 이유와 더불어 전원주택 단지 개발사업이 첫째, 인허가 절차 등의 법제도적 과정 상의 복잡함, 둘째, 수요층의 부정립 및 특수성, 셋째, 공급적 측면에서의 사업 전형 부정립 등의 이유로 인해 아직 본격적인 전원주택 시대로의 진입을 어렵게 하고 있다.

한편 환경친화성이라는 측면에서 현재의 단지개발에서 이루어지고 있는 외부공간의 이용시설 요소들의 자료를 정리해 보면 표 2에서 요약된 바와 같이, 재래적인 체육시설이나 놀이터, 수영장, 산책로, 정자, 바비큐장 등의 체육관련 및 휴게관련 시설들의 빈도가 높게 나타나고 있는 반면, 환경친화내지 자연친화적 시설이라 할 수 있는 시설들은 거의 나타나고 있지 않았다. 결론적으로 아직까지 우리나라 전원주택 단지들에는 환경친화성 내지 지속가능성 개념의 도입이 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다.

표 2 외부공간 요소들의 조성빈도

체육시설(17), 놀이터(16), 텃밭(12), 수영장(11), 산책로(7), 정자(6), 테니스장(5), 골프연습장(5), 바비큐장(4), 유실수단지(3), 연못(3), 소공원(3), 산림욕장(2), 주말농장(2), 체육공원(2), 게이트볼장(2), 조깅코스(2), 배드민턴장(2), 뉴시터(2), 물놀이장(2), 계곡공원(1) 휴게공원(1), 배구장(1), 스퀘시장(1), 탁구장(1), 당구장(1), 가족장(1), 악수터(1), 잔디광장(1), 사슴농장(1), بوت장(1), 갤러리(1)
--

*()안의 숫자는 전체 248개 단지에서 나타난 빈도임.

2. 환경친화적 전원주택 단지의 환경지속성 원칙

본 연구에서는 우리나라 환경친화적 전원주택단지의 환경적 지속가능성의 개념 및 원칙을 설정하기 위해, 기존 자료들에 나타난 우리나라 전원주택 단지의 환경

적 특성과 기본문제들을 토대로 우리 고유의 환경친화적 전원주택 단지의 지속가능한 지향대를 설정하고, 주거단지를 대상으로 한 기존연구들에서 나타나는 환경적 지속가능성의 원칙들(principles)에 나타난 공통적 맥락(common context)들을 추출하고 이를 바탕으로 환경적 지속가능성의 원칙을 설정하였다.

1) 한국형(환경친화적) 전원주택 단지의 지속가능성 개념

박원규와 안건용(1998)은 1996년도에 이스탄불의 유엔인간정주회의(UN Habitat II Conference)에서 채택된 지속가능한 인간정주개발의 원칙과 실천과제들 중 주거단지 수준의 환경지속성 맥락을 (1)생태적 수용능력을 고려한 자연자원의 가치 존중 (2)미래세대를 위한 환경적 악영향의 예방적 조치 필요성 (3)인간과 자연의 상호의존성 강조를 통한 공존 도모 등으로 요약하고 있다. 이는 리우선언 이후 주거환경 및 정주개발 분야에 대한 보다 구체적인 환경적 지속가능성 원칙의 규범들을 제시한 것으로 평가된다.

한편 한영애(1995)는 환경친화적 주거단지의 입지적 특성에 따른 유형으로 (1)도심형 (2)도시근교형 (3)전원형 등으로 분류한 바 있는데, 본 연구의 대상공간인 전원주택 단지는 전원형에 해당되며, 도심형이나 도시근교형 단지들에 비해 저밀도 개발, 자연환경의 적극 보전 및 생태적 원형보전, 자연친이적 녹화, 수변생태계 보전, 자연에너지 이용 및 물질순환, 증수도활용 및 자연정화 등의 계획개념들의 중요성이 강조된다는 특성을 갖는다.

따라서 이들을 토대로, 우리나라 전원주택 단지의 환경적 특성을 바탕으로 한 환경친화적 전원주택 단지의 환경적 지속가능성 개념을 조작적 정의로 제시하자면 다음과 같다.

한국형(환경친화형) 전원주택 단지란 지속가능성 개념에 입각한 주거단지로서, 지속가능한 주거단지가 갖는 특성인, 환경적 수용능력을 배려한 자연자원의 가치 존중, 인간과 자연 및 마을공동체의 상호의존성 존중, 에너지 및 물의 순환을 통한 순환성 도모, 생태적 원리와 다양성의 반영, 미래세대를 위한 환경적 기회 존중 및 오염/재해의 예방 등을 갖춘 단지를 말한다.

2) 전원주택 단지의 환경적 지속가능성 원칙

우리나라의 주거단지에 대한 새로운 패러다임에 입각한 연구들을 고찰해 보면, 리우선언 이후 1996년 이전까지는 주로 환경친화적 주거단지의 계획/설계 지침적 연구들이 진행되었고, 1997년 이후의 최근에 이르러 주거단지의 지속가능성 지표체계 구축에 관한 연구가 진행되기 시작했음을 볼 수 있다. 이들 연구들에 나타난 주거단지 환경적 지속가능성의 원칙들에 나타난 공통적 맥락들을 요약하고 이를 바탕으로 우리나라 전원주택 단지의 환경적 지속가능성의 원칙을 설정한 것이 표 3이다.

표에서 요약된 바와 같이, 환경친화형 주거단지 관련 연구들에서 제시된 원칙들에서는 차세대에 대한 형평성 내지 환경문제의 예방적 노력 원칙이 명시되지 않았으며, 최근의 주거단지 환경적 지속가능성 연구들에서는 이 차세대 형평성의 원칙이 제시되었으나, 양병이(1997)의 경우 친환경적 토지이용의 원칙이 별도로 제시되지 않고, 환경 오염의 최소화 원칙에 포함되는 평가영역 수준으로 제시되고 있으며, 박원규와 안건용(1998)의 경우에는 생태적 다양성 유지의 원칙을 자연과의 공생 원칙의 한 평가영역로 다루고 있다.

본 연구에서는 이러한 주거단지의 환경적 지속가능성의 원칙들을 종합하여 5개의 공통적 맥락을 추출하였으며, 이들 공통적 맥락에 준거한 환경친화적 전원주택 단지의 환경적 지속가능성 원칙을 설정하였다. 그것들은 다음과 같다.

- ① 주거단지의 친환경적 배치 및 토지이용
- ② 인간과 자연의 공존 및 상호의존성의 존중
- ③ 생태적 원리와 다양성의 반영
- ④ 자연에너지 및 물질순환 체계의 유지
- ⑤ 환경오염 및 재해의 최소화

3. 평가지표(평가영역 및 측정항목)의 설정

앞에서 수립된 전원주택 단지의 환경적 지속가능성의 5개 원칙들에 준하여 이들 원칙들을 구체적으로 실현화하고 평가할 수 있는 평가지표들을 평가영역(categories) 및 이들 영역별 측정항목(indicators)의 위계에 따라 설정하였다. 먼저 지속가능성 원칙별로 평가영역들을 설정하고, 다시 이들 평가영역별로 구체적이고 물리적인 측정항목들을 설정하는 작업이 앞에서 언급된 예비조사 단계를 거쳐 이루어졌다.

표 3. 주거단지 환경적 지속가능성 원칙들의 공통적 맥락

공통적맥락	에코폴리스형 단지계획 (김기근,1993)	환경보전형 주거단지 (권기원,1995)	환경친화형 주거단지 (한영애,1995)	환경친화적 단지계획 (토공,1996)	환경친화형 주거단지 (주공,1996)	주거단지 지속가능성 (박 안,1998)	주거단지 환경지속성 (엄봉훈,1999)	전원주택단지 지속가능성 (양병이,1997)
친환경적 토지이용	여유있고 패적인 단지창조	토지의 효율적 이용	적정밀도 계획		생태주회/ 자연순응형 배치기법		수용능력을 고려한 토지이용	친환경적 배치 및 토지이용
상호의존성	자연과의 공생	자연요소의 적극적 활용	생태적 외부환경 (친수환경)	수변공간 친수공간 창출	친수환경 비오톱조성 /생태학습원	인간과 자연의 공존	자연과의 공생 단지생태계	인간/자연의 공존 및 상호의존성
다양성	인간과 생물에 온화한 환경	생태적 외부공간 구성	생태적 외부환경 (녹지)	공원녹지 체계화 다양화	그린네트워크/ 생태녹화 시스템	생태적 원리의 반영		생태적원리의 다양성의 반영
순환성	적정한 물질 순환 유지	물질순환 도모	재순환 시스템 계획	물순환/에너지 순환 체계구축	물순환/ 자원재활용	자연 및 물질순환 체계유지	물질순환 체계유지 물순환	자연에너지 및 물질순환 체계의 유지
차세대 형평성						환경오염의 최소화	차세대 환경문제예방	환경오염 및 재해의 최소화

먼저 환경적 지속가능성의 원칙별로 설정된 평가영역들은 각 원칙별로 다음의 표 4와 같이 최종적으로 16개의 평가영역들로 설정되었다.

이러한 16개 평가영역별로 이들 평가영역들을 보다

표 4. 지속가능성 원칙에 준거한 평가영역

환경적 지속 가능성의 원칙	평가 영역
(1) 주거단지의 친환경적 배치 및 토지이용	1)자연지형을 이용한 단지의 배치
	2)에너지보전 및 친환경적 건물배치
	3)그린 네트워크의 구성
	4)자연거 및 보행전용 공간의 배치
(2) 인간과 자연의 공존 및 상호의존성의 존중	5)단지내 녹지의 확보
	6)친환경적 녹지의 조성
	7)주민생활의 친환경적 배려
(3) 생태적 원리와 다양성의 반영	8)단지내 생태계 보전
	9)생태적 다양성의 유지
	10)비오톱(Biotope)의 조성
(4) 자연에너지 및 물질순환 체계의 유지	11)에너지의 효율적 이용
	12)물의 순환 및 이용
	13)쓰레기의 활용 처리
(5) 환경오염 및 재해의 최소화	14)환경오염의 최소화
	15)소음방지 및 프라이버시 확보
	16)단지의 입지조건

구체적이고 물리적인 측정지표로 측정할 수 있는 측정항목(indicators)들을 설정한 것이 표 5 이다. 예비연구의 단계를 거쳐 최종적으로 설정된 16개 평가영역별 측정항목들은 모두 37개였다. 여기서 각 측정항목 지표들의 편적율은 경우에 따라 전체부지에 대한 면적비율이거나, 혹은 주민 1인당 면적 혹은 1세대당 면적을 적용하는 것으로 본다. 각 측정항목의 구체적인 물리적 변수들은 향후 다수의 단지들을 대상으로 한 적용사례들의 자료구축을 통하여 각 물적 지표별로 등급화하는 작업과 병행하여 구체화되어야 할 과제이다.

4. 전문가 설문 분석

1) 응답자 및 자료의 신뢰도 분석

최종적인 평가영역과 측정항목들에 대해 이들 지표별 중요도에 근거한 가중치들을 구하기 위하여 실시된 전문가 설문조사의 분석은 유효응답자 92인의 자료분석으로 이루어졌다.

자료의 분석에 사용된 92인의 전공분야별 분포는 첫째, 조경학/단지계획/설계 전공그룹이 27인(29.3%), 둘째, 건축/도시설계/도시공학 전공그룹이 22인(23.9%), 셋째, 도시 및 지역계획/농촌계획 전공그룹이 23인(25.0%), 넷째, 생태학/생물/산림자원학 전공

표 5 평가영역별 측정항목

평가 영역(categories)	측정 항목(indicators)
1) 자연지형을 이용한 단지배치	1)기존지형 보존 면적을
	2)기존식생 보존 면적을
2) 에너지보전 및 친환경적 건물배치	3)남향배치 및 선풍기 구비 건물의 비율
	4)기존지형 및 미기후 고려 건물 비율
3) 그린 네트워크 구성	5)녹도의 연결 길이
	6)연결 녹지의 총연장
4) 자전거 및 보행 전용 공간의 배치	7)자전거 전용로의 길이
	8)보행전용로의 길이
5) 단지내 녹지의 확보	9)부지면적에 대한 녹지면적을
	10)녹지의 Biomass 용량
	11)건물 및 지붕의 녹화면적을
6) 친환경적 녹지의 조성	12)친수공간(살개천,벽천 등)의 면적을
	13)향토수종 식재비율
7) 주민생활의 친환경적 배려	14)실용녹화원(털발 등)의 면적을
	15)개인정원(살내정원 포함)의 평균면적
8) 단지내 생태계 보전	16)공동정원(생태학습원 등)의 면적을
	17)표토(topsoil)의 보존 및 재이용을
9) 생태적 다양성의 유지	18)녹지의 Hemeroby 등급
	19)녹지의 종다양성 지수
	20)생태녹화(다층식재)의 비율
10) 비오톱(Biotope)의 조성	21)지피식생의 종수
	22)수생소생물권(연못 등)의 면적을
11) 에너지의 효율적 이용	23)소동물(곤충,조류)서식처의 면적을
	24)태양열 시스템을 갖춘 세대 비율
12) 물의 순환 및 이용	25)에너지절약 시스템 구비 세대 비율
	26)투수성 포장재의 비율
13) 쓰레기 활용 및 처리	27)중수도(우수저류 등)활용 비율
	28)자연형 폐수처리 시스템 세대 비율
14)오염의 최소화	29)분리수거 처리 세대 비율
	30)폐비화장치 설치 세대 비율
15)소음 및 프라이버시	31)청정에너지 사용 세대 비율
	32)오염원(축사 등)으로부터의 거리
16)단지의 입지성	33)차폐녹지대의 면적을
	34)간선도로에서의 거리
	35)단지면적 중 비건폐 면적을
	36)단지의 입지성(단지의 자연환경과의 조화)을 나타내는 지표
	37)단지주변 절선도 법면의 최대높이

한편 전공관련 종사경력은 5년 이하가 4인(4.3%), 6-10년이 13인(14.1%), 11-15년이 25인(27.2%), 16년-20년이 35인(38.0%) 및 21년 이상이 15인(16.3%) 등으로 나타났는데, 전공분야 관련경력 10년 이상의 장기간 경력자가 전체의 81.5%를 차지하여 전문가로 응답의 신뢰성을 담보할 수 있는 것으로 판단되었다.

그리고 응답자로의 내적일치성에 근거한 신뢰성을 검증하기 위해 측정항목의 중요도 평가에 대한 Cronbach Alpha 계수를 구한 결과, 계수값이 0.8860으로 일반적인 신뢰도 기준인 0.7(김충린, 1993: 240)을 상회하여 높은 신뢰도를 보여 주었으며, 제거되어야 할 변수도 발견되지 않았다.

2)계층분석과정(AHP)의 결과

평가원칙과 평가영역들에 대해 실시한 계층분석과정에 의한 중요도의 가중치 추정은 일관성 비율(Consistency Ratio:CR)에 있어 15%를 기준(刀根, 1989: 218)으로 최종적인 가중치를 추정하였다. 먼저 전원주택단지의 지속가능성 원칙들 5개에 대한 가중치의 응답집단별 및 전체적 결과는 표 6과 같다.

전체자료의 원칙별 가중치는 제5원칙인 환경오염 및 재해의 최소화(0.232), 1원칙인 주거단지의 친환경적 배치 및 토지이용(0.229) 및 제2원칙인 인간과 자연의 공존 및 상호의존성 존중(0.221)의 원칙 순으로 중요하게 나타났으며, 제4원칙인 자연에너지 및 물질순환체계의 유지가 0.144로 가장 낮게 나타났다.

한편 집단별 특성을 살펴보면, 조경학 관련 전공집단의 경우 2원칙 즉 인간과 자연의 공존 및 상호의존성 존중의 원칙을 상대적으로 높게 평가했고, 도시 및 농촌 계획관련 전공자 집단이 제1원칙 즉 주거단지의 친환경적 배치 및 토지이용을 특히 중요시했으며, 생태학 관련 전공그룹이 역시 제3원칙 즉 생태적원리와 다양성 반영 원칙을 상대적으로 중요시하고 있음을 볼 수 있었다. 그리고 평가영역별 가중치는 표 7에서와 같이 나타났는데, 먼저 전체자료의 평가영역별 가중치는 원칙별로 표의 맨 오른쪽에 나타난 바 제1원칙의 경우 4개 평가 영역들 중 자연지형을 이용한 단지의 배치(0.398)가 가장 높게, 그리고 자전거 및 보행자 공간의 배치가 0.108로 가장 낮게 나왔다.

제2원칙의 경우 주민생활의 친환경적 배려 영역의

표 6. 지속가능성 원칙별 계층분석과정(AHP)에 의한 가중치

원칙	조경학관련 전공그룹	건축학관련 전공그룹	도시/농촌관련 전공그룹	생태학관련 전공그룹	전체
Case No.= <0.15(C.R.)	20	13	16	13	62
1) 주거단지의 친환경적 배치 및 토지이용	0.202	0.218	0.264	0.239	0.229
2) 인간과 자연의 공존 및 상호의존성 존중	0.243	0.235	0.226	0.166	0.221
3) 생태적 원리와 다양성의 반영	0.173	0.174	0.146	0.214	0.174
4) 자연에너지 및 물질순환체계의 유지	0.134	0.136	0.130	0.185	0.144
5) 환경오염 및 재해의 최소화	0.249	0.237	0.234	0.197	0.232

가중치가 0.369로 가장 높게 평가되었고, 제3원칙의 경우에는 단지내 생태계 보전이 0.408로 가장 높았으며, 제4원칙의 경우에는 에너지의 효율적 이용(0.350)이, 제5원칙에 있어서는 환경오염의 최소화(0.460)의 가중치가 가장 높게 나타났다.

한편, 전공그룹별 특성에 있어서는 조경학 관련 전공

그룹이 전체적 자료와 가장 비슷한 경향을 보여 종합적인 학문적 전공특성을 견지하였는데, 특히 제5원칙의 경우 환경오염의 최소화에 대해 상대적으로 높은 가중치를 보였다. 건축학 관련 전공그룹은 에너지보전 및 친환경적 건물배치의 가중치를 특히 높게 평가해 전공특성을 반영하였으며, 주민생활의 친환경적 배려

표 7. 평가영역별 계층분석과정(AHP)에 의한 가중치

지속가능성 원칙	평가영역	조경학	건축학	도시/농촌	생태학	전체
1) 주거단지의 친환경적 배치 및 토지이용	Case No.= <0.15(C.R.)	22	12	15	12	61
	1)자연지형을 이용한단지의 배치	0.366	0.381	0.430	0.456	0.398
	2)에너지보전 및 친환경적 건물배치	0.275	0.305	0.250	0.209	0.266
	3)그린 네트워크의 구성	0.250	0.196	0.224	0.236	0.228
	4)자전거 및 보행전용 공간의 배치	0.109	0.119	0.096	0.099	0.108
2) 인간과 자연의 공존 및 상호 의존성	Case No.= <0.15(C.R.)	19	15	14	12	60
	5)단지내 녹지의 확보	0.298	0.213	0.308	0.368	0.293
	6)친환경적 녹지의 조성	0.337	0.367	0.305	0.347	0.339
	7)주민생활의 친환경적 배려	0.365	0.420	0.387	0.285	0.369
3) 생태적 원리와 다양성의 반영	Case No.= <0.15(C.R.)	21	14	18	12	65
	8)단지내 생태계 보전	0.395	0.299	0.489	0.440	0.408
	9)생태적 다양성의 유지	0.305	0.286	0.276	0.377	0.306
	10)비오톱(Biotope)의 조성	0.300	0.415	0.235	0.183	0.286
4) 자연에너지 및 물질순환 체계유지	Case No.= <0.15(C.R.)	21	15	16	14	66
	11)에너지의 효율적 이용	0.392	0.279	0.306	0.407	0.350
	12)물의 순환 및 이용	0.307	0.437	0.307	0.307	0.335
	13)쓰레기의 활용 처리	0.301	0.285	0.386	0.287	0.315
5) 환경오염 및 재해의 최소화	Case No.= <0.15(C.R.)	21	14	15	11	60
	14)환경오염의 최소화	0.513	0.440	0.400	0.448	0.460
	15)소음방지 및 프라이버시 확보	0.177	0.196	0.296	0.179	0.210
	16)단지의 입지조건	0.310	0.364	0.304	0.373	0.330

(0.420), 비오름의 조성(0.415), 물의 순환 및 이용(0.437) 등을 특히 높게 평가하였다. 또한 도시 및 농촌계획 관련 전공집단은 자연지형을 이용한 단지배치(0.430), 단지내 생태계보전(0.489), 쓰레기의 활용 및 처리(0.386) 등을 상대적으로 높게 평가하였으며, 생태학 관련 전공그룹은 자연지형을 이용한 단지의 배치(0.456), 단지내 녹지의 확보(0.368), 단지내 생태계보전(0.440) 및 생태적 다양성의 유지(0.377) 단지의 입지조건(0.373) 등을 상대적으로 높게 평가해 전공특성을 반영하는 결과를 보였다.

3) 측정항목별 중요도 및 순위합 가중치

측정항목별 가중치는 원칙별로 그에 해당하는 측정항목들을 5점 척도에 의한 중요도 평균치와 우선순위합 가중평균치에 의한 가중치를 구하였는데, 먼저 제1원칙의 측정항목들의 결과는 다음의 표 8과 같다.

제1원칙에 해당하는 측정항목의 중요도는 기존지형 및 기존식생 보존 면적율이 각각 4.48로 가장 중요하게 나타났는데, 이는 앞의 평가영역 중요도 가중치에서 자연지형을 이용한 단지 배치 영역의 가중치가 가장 높았던 것과 일치된 결과이다. 그밖에 미기후를 고려한 건물배치 비율이 4.12로 중요하게 평가되었으며, 자전거 및 보행전용공간 영역에 해당하는 측정항목들이 가장 낮게 평가되어 이 역시 영역별 가중치의 결과와 일치하였다. 한편 우선순위별 빈도합 가중평균에 의한 측정항목별 가중치 역시 이러한 중요도 평균치 결과와 일치하는 경향을 보였는데, 측정항목별 중요도 평균치와 가중치의 순위를 매겨본 결과 완전히 일치하는 결과를 보여 다른 두 방법에 의한 결과 일치라는 내용적 타당성을 입증하는 결과로 사료된다.

제2원칙에 해당하는 측정항목들의 중요도는 부지면적에 대한 녹지면적율(4.49), 공동정원(공용녹지, 생태학습원, 마을공터마당 및 정자나무 공간 등 포함)의 면적율(4.02), 천수공간(실개천(새세라기), 분수, 벽천 등)의 면적율(4.00) 등의 순으로 중요하게 평가되었으며, 우선순위별 빈도합 가중평균에 의한 측정항목별 가중치의 순위는 측정항목별 중요도 평균치의 순위와 2.3위의 순위가 뒤바뀐 것 외에는 완전히 일치하는 결과를 보였다.

제3원칙에 해당하는 경우에는 표토의 보존 및 재이

용율의 중요도 평균치가 '중요하다' 인 4.0을 상회하는 4.18로 가장 중요하게 평가되었고, 순위 빈도합에 의한 가중치 순위와도 3,4위가 바뀐 것 외에는 일치하는 결과를 보였다. 제4원칙의 경우에는 증수도 활용비율(4.05), 자연형 폐수처리 시스템을 갖춘 세대비율(4.00) 등이 중요하게 평가되었으며, 순위합에 따른 가중치의 순위와도 대체로 동일한 경향을 보였다. 끝으로 제5원칙의 경우에는 주위 자연요소와의 근접도지수(4.24) 및 오염원(축사, 폐기물처리장 등)으로부터의 거리(4.05) 등이 중요하게 평가되었으며, 순위합에 근거한 가중치의 순위와도 역시 일치되는 경향을 보였다.

이러한 결과를 최근의 일반적 주거단지를 대상으로 한 측정항목 중요도 평가연구(박원규와 안건용, 1988)의 결과와 비교 고찰해보자면, 본 연구에서는 전체적인 중요도 평균치 순서가 녹지면적율(4.49), 기존지형 보존면적율(4.48), 기존식생보존면적율(4.48), 주변 자연요소와의 근접도지수(4.24), 표토의 보존 및 재이용율(4.18) 등의 순으로 나타난 한편, 박원규와 안건용(1988)의 경우, 개발밀도(6.25), 자연수림 및 원지형 보존(6.16), 녹지의 양(6.12) 등의 순으로 나타나, 개발밀도를 제외하고 비슷한 경향을 보였으나(본 연구에서는 5점 척도값이며 박원규와 안건용(1988)의 경우는 7점 척도값임), 표토의 보존의 경우 본 연구에서는 4.18로 중요하게 평가된 반면, 박원규와 안건용의 경우에는 5.41로 전체 항목변수의 평균치(5.59) 이하의 값을 보이는 등, 녹지의 종다양성, 수생 비오름의 조성 등 몇 개의 변수들에서 불일치된 결과를 보였는데, 이는 연구방법의 차이 및 제시변수들의 상대적 차이에 기인하는 것으로 사료되나, 향후 보다 구체적인 검증보완이 필요한 부분으로 사료된다.

4) 원칙별 측정항목의 인자분석

원칙별로 설정된 평가영역들과 이를 구성하는 측정항목들이 타당하게 구성되었는지를 검토하기 위해 실시된 원칙별 측정항목 변수들에 대한 인자분석을 행하여, 이 결과를 당초의 평가영역들과 비교검토하였다. 각 원칙별로 실시한 인자분석 결과를 5개 원칙별로 요약 정리한 것이 표 9이다.

이 결과에 의하면 전체적으로 각 원칙별 측정항목 변수 구성에 따른 인자속성들이 당초에 설정한 평가영역들과 완전히 일치하는 것을 확인할 수 있었다. 다만

표 8. 측정항목별 중요도 평균치 및 순위합 가중치

원칙	평가영역	측정항목	중요도 (평균치)	순위	순위합 (가중치)	순위	
1) 주거단지의 친환경적 배치 및 토지이용	1)자연지형이용 단지배치	1)기존지형 보존 면적율	4.48	1	0.187	1	
		2)기존식생 보존 면적율	4.48	2	0.179	2	
	2)에너지보전건물배치	3)남향배치 및 섀도우비 건물비율	3.65	4	0.118	44	
		4)미기후 고려 건물배치 비율	4.12	3	0.156	3	
	3)그린네트워크	5)녹지의 총연장	3.51	6	0.105	6	
		6)연결녹지의 총연장	3.57	5	0.118	5	
	4)자전거/보행 전용공간	7)자전거전용로의 길이	3.08	8	0.054	8	
		8)보행전용로의 길이	3.46	7	0.082	7	
2) 인간과 자연의 공존 및 상호의존성의 존중	5)단지내 녹지의확보	9)부지면적에 대한 녹지면적율	4.49	1	0.196	1	
		10)녹지의 Biomass 용량	3.62	4	0.131	4	
		11)건물 및 지붕 녹화 면적율	2.98	8	0.076	8	
	6)친환경적 녹지의 조성	12)친수공간의 면적비율	4.00	3	0.157	24	
		13)향토수종 식재 비율	3.40	5	0.103	6	
	7)주민생활의 친환경적배려	14)실용녹화원(텃밭 등)의 면적율	3.39	6	0.110	5	
		15)개인정원의 평균면적	3.07	7	0.077	7	
		16)공동정원의 면적비율	4.02	2	0.152	3	
3) 생태적 원리와 다양성의 반영	8)단지내 생태계 보전	17)표토의 보존 및 재이용율	4.18	1	0.189	1	
		18)녹지의 Hemeroby 등급	3.74	5	0.138	5	
	9)생태적 다양성 유지	19)녹지의 종다양성 지수	3.74	4	0.159	34	
		20)생태녹화(다층식재)의 비율	3.84	2	0.163	2	
	10)비오름의 조성	21)지피식생의 종수	3.27	7	0.086	7	
		22)수생소생물권의 면적율	3.83	3	0.156	4	
4) 자연에너지 및 물질순환 체계유지	11)에너지의 효율적 이용	23)소동물 서식처의 면적율	3.49	6	0.111	6	
		24)태양열 시스템 보유 세대비율	3.77	6	0.136	6	
	12)물의 순환 및 이용	25)에너지절약체계 보유세대비율	3.93	3	0.139	4	
		26)투수성 포장재 비율	3.83	5	0.150	3	
	13)쓰레기 활용 및 처리	27)중수도 활용 비율	4.05	1	0.167	1	
		28)자연형폐수처리체계 비율	4.00	2	0.165	2	
	5) 환경오염 및 재해의 최소화	14)오염의 최소화	29)분리수거처리 세대 비율	3.87	4	0.136	5
			30)퇴비화장치 설치세대 비율	3.54	7	0.113	7
15)소음 및 프라이버시		31)침정에너지 사용 세대 비율	3.84	5	0.143	5	
		32)오염원으로부터의 거리	4.05	2	0.160	2	
16)단지의 입지경	33)차폐녹지대의 면적율	3.84	4	0.145	44		
	34)간선도로로부터의 거리	3.46	7	0.115	6		
		35)단지에 대한 비건폐 면적율	3.85	3	0.155	3	
		36)자연요소와의 근접도 지수	4.24	1	0.174	1	
		37)주변 질서도 법면 최대높이	3.56	6	0.110	7	

제3원칙의 경우 생태적 다양성 유지 영역과 비오톱의 조성 영역에 해당하는 변수들이 하나의 인자로 묶여져 나타난 것만이 특이한 점이었다. 이는 이들 두 영역이 생태적 다양성의 원칙을 공동으로 반영한다는 의미이며, 한편 비오톱의 조성이 생태적 다양성 증진을 주된 내용으로 한다는 점에서 같은 맥락으로 받아들여진다는 것을 의미하는 것으로도 해석된다.

결론적으로 이러한 평가영역과 각 인자속성들간의 일치성을 통하여 당초의 원칙별 평가영역 설정의 내용적 타당성이 충분히 입증되었음을 확인할 수 있다. 각 원칙별로 2-4개의 인자들이 차지하는 전체변량에 대한 비율은 최저 64.70%에서 최고 78.06%에 이르며 비교적 높은 설명력을 보였다.

V. 결 론

본 연구는 지구환경 시대의 새로운 친환경적 패러다임인 환경적 '지속가능성'에 입각한 계획설계의 논점을, 단순히 도시환경이나 지역환경에 대한 선언적 원칙이나 행동강령적 수준에 머무는 단계에서 나아가, 보다 구체적으로 주거단지와 같은 단지 수준에서 계획설계의 지표 내지 준거틀로 활용할 수 있는 방안의 기틀을 마련하려 한다는 점에 근본적인 의의를 갖는다.

지금까지의 주거단지 계획설계의 새로운 패러다임

혹은 논점은 그 역사가 일천하나 주로 생태도시 내지 생태마을의 관점, 혹은 '환경친화성'이라는 다소 포괄적인 관점에서의 친환경적인 접근을 중심으로 이루어져 왔다. 본 연구에서는 향후 전원주택 시대의 도래를 대비하여, 우리나라의 여건에 입각한 환경친화적 전원주택 단지 조성의 기틀을 마련하기 위해 환경적 지속가능성을 중심으로 계획설계에 적용할 수 있는 지표체계 구축을 위한 지표설정과 그 중요도 등을 관련전문가들의 평가를 바탕으로 구하여 보았다.

그리하여 최종적으로 6개원칙, 16개 평가영역에 걸쳐 모두 37개의 측정항목들로 구성된 지속가능성 평가 지표체계를 구축하였으며, 이들 지표들의 위계별 가중치를 전문가적 관점에서의 중요도라는 측면에서 추정하고 그 내용적 타당성을 검토하였다. 이러한 결과는, 기존의 지속가능성 지표 연구들이 지표별 중요도에 따른 가중치를 반영하지 않았거나(양병이, 1997), 측정항목별 중요도만을 단순 평균치로 추정하는(박원규와 안건용, 1998) 단계에서 머무르고 있다는 점에 비해, 각 평가지표 위계별로 즉 측정항목과 이들의 평가영역 및 원칙별로 가중치를 추정함으로써, 보다 객관적이고 완성도 높은 평가지표 체계를 구축할 수 있다는 점에서 일보 진전된 것으로 평가될 수 있겠다. 또한 일반적으로 환경지표 모델들이 각 평가지표들의 가중치를 반영함으로써 표준화 및 등급화된 측정변수들의 값을 최종

표 9. 원칙별 인자분석 결과 요약

	제1원칙	제2원칙	제3원칙	제4원칙	제5원칙
	구성 변수 (인자설명변량)	구성 변수 (인자설명변량)	구성 변수 (인자설명변량)	구성 변수 (인자설명변량)	구성 변수 (인자설명변량)
인자 1	X8, X7 (1.854)	X10, X11, X9 (1.947)	X22, X23, X19 X20, X21(2.687)	X27, X26, X28 (1.854)	X36, X37, X35 (1.801)
인자 2	X5, X6 (1.738)	X14, X15, X16 (1.822)	X17, X18 (1.843)	X29, X30 (1.603)	X33, X34 (1.690)
인자 3	X4, X3 (1.483)	X12, X13 (1.403)		X24, X25 (1.556)	X32, X31 (1.340)
인자 4	X1, X2(1.170)				
Total Commu.	6.245	5.172	4.529	5.013	4.871
T.V.(%)	78.06	64.65	64.70	71.61	69.59

주) 각 변수의 코드번호는 앞의 <표 8>의 측정항목 번호와 내용을 참조.

() 안의 숫자는 각 인자들이 설명하는 변량(eigen 값)임

적으로 지수(index)화 하는 것을 목표로 하는데 비추어 볼 때, 가중치 부여 작업은 지속가능성 지표모델의 구축에 있어 필수적인 작업이다.

향후의 과제로는, 본 연구에서 제시된 37개 측정항목들과 16개 평가영역들을 실제의 조성되는 단지들에 적용할 때, 각 단지들의 현장조건과 특성에 따라 적절한 지표변수들의 부분적인 가감 및 분리합병의 문제가 예상될 수 있다는 점과, 또한 앞으로 많은 단지들의 적용사례들을 통하여 구축된 자료에 의거 각 측정항목 지표변수들에 대한 표준화 및 등급화의 문제가 수반되어야 한다는 점이다. 이러한 지표별 표준화 및 등급화 작업이 이루어질 때, 보다 합리적이고 객관적인 지속가능성 평가모델이 구축될 수 있을 것이다.

그리고 이러한 중요도의 결과는 어디까지나 전문가들의 주관적 판단에 의거한 것이므로, 향후 다수의 실제 단지들의 사례자료들에 의거한 실증적 데이터베이스들을 토대로, 보다 객관화된 물리적 자료들과 물적지표들과의 관련성 위에서 보완작업이 이루어져야 할 것임을 밝혀둔다.

인용문헌

- 건설교통부(1997) 지속가능한 정주지 개발을 위한 정책 및 제도 연구(1). p.353.
- 국토개발연구원(1997) 삶의 질 향상을 위한 주거단지 계획 지침 연구. p.154.
- 김귀곤(1993) 생태도시계획론: 에코플리스 계획의 이론과 실제. 서울 대한교과서(주). p.360.
- 김충련(1993) SAS라는 통계상자. 서울 : (주)데이타리서치
- 김훈희(1996) 도시지속성 지표 개발에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문. p.97.
- 김현수(1997) 환경친화적 주거단지 개발 가능성. : 한국조경사회. 환경친화적 단지조성 사례연구. 국제심포지움 자료집. pp.103-119.
- 대전광역시(1996) 대전광역시 생태도시 조성을 위한 구체적인 추진방안 연구. p.586.
- 대한주택공사(1996). 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구. p.294.
- 박선규(1997) 수도권지역 단지형 전원주택 개발실태 분석 및 개선방향에 관한 연구. 서울대 환경대학원 석사학위논문. p 125.
- 박원규 외(1998) 해외사례분석을 통한 지속가능한 주거단지 개발방향연구. 대한국토도시 계획학회지 33(3) : 115-132.
- 박원규, 안건용(1998) 주거단지 환경지속성 평가지표 개발을 위한 중요 평가항목 선정에 관한 연구. 한국조경학회지 26(3):225-236.
- 박진영(1996) 환경친화적 주거단지 개발사례. 환경과 조경. 101 . 164-169.
- 서울대학교(1997) 생태마을과 퍼머컬처에 관한 국제 심포지움 및 디자인 워크샵. 서울. p.219.
- 양병이(1993) 지속가능한 개발을 위한 환경적합성 평가. 환경논총 31 : 245-281.
- 양병이(1995) 지속가능한 설계. 환경논총 33 : 164-181.
- 양병이(1997) 지속가능성 지표에 의한 우리나라 주거단지의 환경친화성 평가에 관한 연구. 대한국토도시계획학회지 32(2): 89-106.
- 엄봉훈(1996) 새로운 환경계획 개념으로서의 지속가능한 개발. 대구대 과학기술연구소 도시환경 심포지움 논문집 2 : 127-143.
- 엄봉훈(1998) 환경친화적 농촌 관광농원의 환경지표 모델에 관한 연구. 대산논총 6 : 391-407.
- 이인성(1998) 수치변환적도 및 단순화 방식 적용에 따른 계층분석과정(AHP)의 일관도 및 정확도의 분석. 대한국토도시계획학회지 33(3): 347-362.
- 전국귀농운동본부(1997) 생태마을 만들기 그 현황과 과제. 세미나자료집. p.80.
- 한국건설기술연구원(1996) 환경보전형 주거단지 개발에 관한 연구. 서울. p.294.
- 한국건설기술연구원(1996) 환경친화적 외부공간 조성설계 지침개발을 위한 연구 서울. p.122.
- 한국조경학회, 한국생태학회(1992) 지속가능한 개발과 생태계 복원. 공동심포지움 자료집. p.95.
- 한국토지공사(1996) 환경친화적 단지계획 기법. p.162.
- 한국토지공사(1998) 전원주택단지의 개발방향에 관한 연구. p.133.
- 한영해(1995) 환경친화적 주거단지 기본계획. 서울대 환경대학원 석사학위논문. p.117
- 환경부(1996) 생태도시조성 기본계획 수립을 위한 용역사업. 한국환경기술개발원 연구보고서. p.250.
- 황정환(1998) 지속가능한 발전을 위한 도시환경 결정요인에 관한 연구. 서울시립대 박사학위 논문. p.239.
- 佐藤誠治(1997) 環境重視のまきつくりと住宅地. 한국주거학회 97 학술발표대회 논문집 8: 1-8.
- 内田勝巳(1997) 環境を考慮した住宅團地計劃について. 한국주거학회 97 학술발표대회 논문집 8: 9-18.
- 鹿兒島縣住宅供給公社(1997) 松元ニュータウン環境共生住宅モデル建設基本計劃策定委託業務 研究報告書. p. 129 .
- Construction Publication Group(1993) "Architects, Engineers Marry Sustainable-Design Efforts." Engineering News-Record. by Nadine M. Post. NewYork: McGraw-Hill Inc.
- GEN(1998) The Global Eco-village network. <http://www.gaia.org>

34. Hiddling, Marjan C.(1993) In search of new concepts of sustainable development of rural areas in the Netherlands. *Landscape & Urban Planning* 27(3): 259-264.
35. Hsin, Robert(1996) Guidelines and Principles for Sustainable Community Design. M.S. Thesis in Florida A&M Univ.
36. Jurgens, Clifford R.(1993) Strategic planning for sustainable rural development. *Landscape & Urban Planning* 27(3): 253-258.
37. Lyle, John(1994) Regenerative Design for Sustainable Development. N.Y.: Wiley.
38. National Park Services, USDI(1993) Guiding Principles of Sustainable Design. Denver Service Center, Denver, CO.
39. Pugh, Cedric(1996) Sustainability:The Environment and Urbanization. London Earthscan Pub.
40. Saaty, T.(1980) The Analytic Hierarchy Process, NY : McGraw-Hill.
41. Walter, B et al (1992) Sustainable cities Eco-Home Media: Los Angeles CA. 354p.
42. Wheeler, Stephan(1995) Sustainable Urban Development. Urban Ecology Inc:Oakland CA.