

# 생태적 계획요소별 설문분석을 통한 시공성과 경제성의 평가

## Construction Technique and Economical Efficiency Evaluation on the Questionnaire Survey by Factors of Ecological Plan

박 준 모\* ○  
Park, Jun-Mo

최 병 주\*\*  
Choi, byung-ju

김 옥 규\*\*\*  
Kim, Ok-Kyue

### 요 약

현대의 지구환경은 무차별적인 산업화로 인한 공해로 오염되어가고 있다. 또한, 생태계 환경을 고려하지 못한 과밀화된 도시는 인간의 주거환경을 심각하게 위협하고 있는 실정이다. 따라서 '환경적으로 건진하고 지속가능한 개발(ESSD)'을 위하여 국내외에서 많은 연구를 진행하고 있다. 그러나 국내에서는 우리의 환경에 적합한 모델의 개발이나 이를 위한 계획요소의 연구가 이루어지지 않는 등 관련체계가 잡혀져 있지 않은 실정이다. 본 연구에서는 생태도시와 단지조성을 위한 생태적 계획요소에 대해 전문가 설문을 실시하였다. 많은 이들이 생태적인 개발에 대한 필요성은 인식하고 있지만, 아직 많은 부분에서 현실성이 부족하다는 것이 큰 문제점으로 지적되었다. 한편으로는 환경에 관한 교육과 홍보 및 성공적인 모델과 구축과정의 개발이 선행되어야 할 것으로 판단된다.

키워드 : 지속가능한 개발, 생태기여지수, 생태적 계획요소, 생태적 시공성, 생태적 경제성

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

지난 20세기부터 지금에 이르기까지 전 지구적인 산업화는 지구환경과 생태계를 크게 위협하고 있다. 그럼에도 불구하고 우리는 아직까지도 경제개발이라는 미명하에 환경과 생태계를 고려하지 않고 무분별한 난개발과 계획 없는 도시의 영역 확장에 총력을 기울이고 있는 실정이다.

인류는 자연과 공생공영하기 위한 '지속가능한 개발'이란 대의로 생태환경을 다시 보게 되었고, 이를 현실화시키기 위한 수많은 이론적 연구가 진행되었다.

하지만, 일부 선진국에서 행해지는 이러한 연구들은 생태계 환경조건과 사회경제적 여건이 동일하지 않으므로 우리의 현실 여건에 적합한 실현가능한 모델과 체계를 구축하는 것이 시급한 실정이다.

이를 위하여 본 연구는 생태도시 및 단지조성에 기여하는 영향을 반영한 다양한 생태기여지수

(Index of Ecological Contribution)의 개발과 이를 위한 개별 요소별 시공기술의 생태적 시공성·경제성 통합 평가모델의 개발을 목적으로 이루어지고 있다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 전문가를 대상으로 한 설문조사를 실시하며 이를 생태기여지수와 비교분석하여 생태적 계획요소별 시공성·경제성 가중치를 도출하고자 한다.

선행 연구에 대한 분석을 통해 개별 생태적 계획 요소와 평가 변수를 수집하고 이에 대한 연구진 내부회의를 통해 선별하여 설문을 작성하였다. 설문은 리커트 2점 척도로 작성되었으며, 획득된 원자료는 SPSS 10.0 Win에 의해 시공성과 경제성의 파트로 나누어 각각 분석하였으며, 주된 통계방법은 일표본 T 검정, 인자추출 분석, 회귀분석으로 이루어져 있다.

방법은 그림 1의 연구 흐름도와 같이 진행되었다.

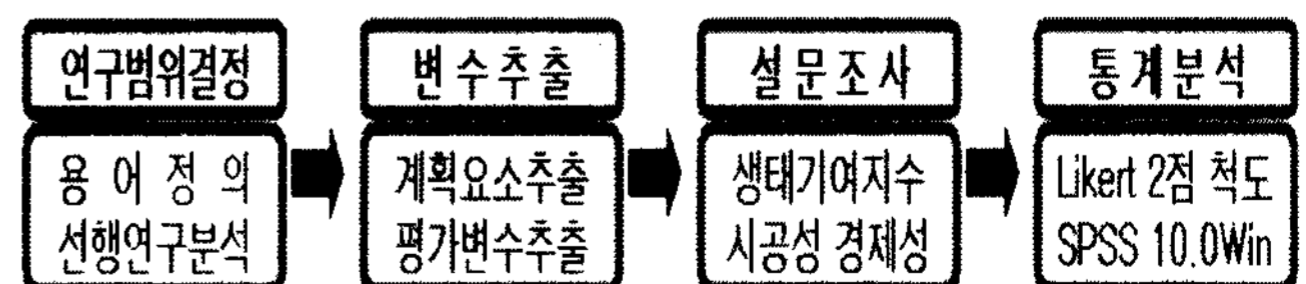


그림 1. 연구 흐름도

\* 정회원, 충북대 대학원 석사과정

\*\* 정회원, 충북대 대학원 박사과정

\*\*\* 정회원, 충북대 건축공학과 교수, 공학박사, 참여이사

이 연구는 한국건설교통부의 생태도시·단지조성을 위한 핵심요 소기술 개발 및 적용방안 과제의 일부임

## 2. 이론적 배경 및 관련 연구문헌 분석

### 2.1 생태 도시·단지 계획요소 개념

환경에 관련된 여러 개념들은 주로 '지속가능한 개발 (Sustainable development)', '친환경적 개발 (Environmentally - friendly development)', '생태적 개발 (Ecological development)' 등이 논의 되고 있으며, 연구자 및 적용사례에 따라 각기 다른 정의와 범위를 가지는 경향을 띤다. 다만, 위와 같은 용어의 개념은 생태학적 인식에 기초한 것으로 지속가능한 개발을 전제로 한 자연과 인간의 공존 공영을 위한 개발을 의미하는 것으로 해석할 수 있다.

### 2.2 친환경 건축설계 인증의 평가기준

건축설계 인증의 평가기준의 목적은 건축물의 환경성능 향상을 위해 LCA(Life Cycle Assessment)를 통한 환경 피해를 최소화하기 위해서이다. 표 1은 대한건축학회에서 제정한 친환경 건축설계 인증의 평가기준이다.

표 1. 친환경 건축설계 인증의 평가기준

영역	범주	항목	세부사항
자연환경에 미치는 영향 최소화 건축	에너지 (72점)	에너지소비절약(52점)	인공인공간격(6점), 건물방위(3점), 광면적비(7점), 광 열관류율(9점), 벽체 열관류율(9점), 고효율 설비 기기 사용(9점), 난방방식(9점)
		자연에너지(20점)	태양열 급탕시스템(10점), 풍력시스템(10점)
	자원절약 (44점)	수자원절감(24점)	절수형 설비기기(4점), 우수이용 설비(10점), 중수시스템(10점)
		건축자재절감(20점)	기존 건물 재사용(10점), 재활용 자재의 사용(10점)
	환경오염 최소화 (61점)	공기오염(24점)	에너지절약(10점), 대중교통과의 접근성(4점), 에너지원(10점)
		수질오염(24점)	수자원절감(10점), 투수성포장(7점), 생물학적하수처리시설(7점)
자연과 조화를 이루는 건축	자연친화 건축(58점)	친목공간(18점)	외부공간녹화(10점), 옥상벽면녹화(4점), 발코니녹화(4점)
		친수공간(20점)	높이형 수공간(10점), 생태형 수공간(10점)
		옥외공간(20점)	생활가능 옥외공간(10점), 휴게용 옥외공간(10점)
	지역특성화 건축(30점)	지역자원보존(20점)	자연도양보존(10점), 기존식생보존(10점)
		지역자원녹색화(10점)	지역생태계보존(10점)
		실내환경 우수건축	평면 및 단면의 형태(10점), 창문의 크기와 형태(10점)
실내환경 우수건축	실내공간 쾌적성(50점)	실내공기질(20점)	도료면 이격거리(10점), 설비배관 샤프트와 번기의 위치(10점), 구조체중대면 두께 및 완충층의 구성(10점)
		소음저감(30점)	

### 2.3 생태적 개발

#### 2.3.1 생태기반지표

생태기반지표는 '비오톱 면적 계수'에서 유래되었다. 이 계수는 생태기반지표는 자연의 순환기능 관점에서 가치를 달리하는 공간유형을 구분하고, 그 공간 유형별 면적에 해당하는 가치를 가중치로 환산하여,

2) 비오톱 면적 계수(BFF, 獨; biotop flachen, 英; biotope space factor) : 1980년대 이후 독일 베를린의 토양포장 문제가 심각해지면서 이를 개선하기 위해 도입된 생태적 지표. 한국건설기술연구원에서 '생태기반지표'라고 번역 후 일반적으로 사용되어져 왔으며 생태기반지표란 공간계획대상 면적 중에서 자연의 순환기능을 가진 토양의 면적비로 정의된다.

이 두 요소를 곱해서 구한 자연 순환 환산면적을 전체 공간계획 대상지 면적으로 나누어 구한다.

$$\text{생태기반지표} = \frac{\text{자연순환기능면적}}{\text{전체면적}} = \sum \frac{\text{공간유형별면적} \times \text{가중치}}{\text{전체면적}}$$

표 2. 독일 베를린의 생태기반지표 적용 기준

공간유형구분	1㎡당 가중치	공간유형구분 설명	사 례
포장면	0.0	공기와 물이 투과되지 않는 포장면, 식물생육이 불가능함	콘크리트포장, 아스팔트포장, 건축물
블세/공극포장	0.3	공기와 물이 투과되는 포장, 일반적으로 식물생육이 불가능함	모래나 쇠식기반 위의 투수성 포장, 블세있는 마다 벽돌 포장
부분포장면	0.5	공기와 물이 투과되는 포장, 식물생육이 가능한 포장	잔디블록, 판석 부분포장 등
인공지반녹화 (토양층0~10cm)	0.5	토심이 80cm미만인 인공지반 상부식재면	지하주차장 상부, 지하실상부 식재면 등
인공지반녹화 (토양층10cm이상)	0.7	토심이 80cm이상인 인공지반 상부식재면	지하주차장 상부, 지하실상부 식재면 등
자연지반녹지	1.0	자연지반이 손상되지 않은 녹지, 식물상과 동물상의 개발 잠재력 보유	녹지 중 자연 상태의 지반을 가진 곳
우수침투면적	0.2	지하수 함양을 위한 우수침투면	우수침투시설과 연계된 침투 시설지
벽면녹화	0.5	량이 없는 벽면이나 옹벽면 녹화, 최대 10m까지만 인정	벽면이나 옹벽이 녹화된 면 (높이 10m까지 유효)
옥상녹화	0.7	지붕에 토양(인공토양포함)을 얹어 식물을 식재한 공간	녹화된 평지붕이나 경사지붕

표 3. 서울시 환경영향평가 생태기반지표 적용 기준

공간유형구분	1㎡당 가중치	공간유형구분 설명	사 례
포장면	0.0	공기와 물이 투과되지 않는 포장면, 식물생육이 불가능함	콘크리트포장, 아스팔트포장, 건축물
블세/공극포장	0.3	공기와 물이 투과되는 포장, 일반적으로 식물생육이 불가능함	모래나 쇠식기반 위의 투수성 포장, 블세있는 마다 벽돌 포장
부분포장면	0.5	공기와 물이 투과되는 포장, 식물생육이 가능한 포장	잔디블록, 판석 부분포장 등
토심90cm미만 인공지반녹화	0.5	토심이 90cm 미만인 인공지반 상부식재면	지하주차장 상부, 지하실상부 식재면 등
토심90cm미만 인공지반녹화	0.7	토심이 90cm 이상인 인공지반 상부식재면	지하주차장 상부, 지하실상부 식재면 등
자연지반녹지	1.0	자연지반이 손상되지 않은 녹지, 식물상과 동물상의 개발 잠재력 보유	녹지 중 자연 상태의 지반을 가진 곳
지붕녹화면 I	0.5	정량형 옥상녹화가 이루어진 지붕면	토심 20cm 미만인 정량형 옥상녹화공간
지붕녹화면 II	0.7	지하수 함양을 위한 우수침투시설, 식재면을 통해 침투시설과 연계된 지붕면적	토심 20cm 이상인 혼한형, 중앙형 녹화공간
우수침투면적	0.2	지하수 함양을 위한 우수침투시설과 연계된 지붕면적	옥상녹화되어 있지 않은 옥상 중 침투시설과 연계된 공간
벽면녹화	0.5	량이 없는 벽면이나 옹벽면 녹화, 최대 10m까지만 인정	벽면이나 옹벽이 녹화된 면
수공간 I	1.0	침투기능이 있는 수공간	침투기능을 가진 생태연못 등
수공간 II	0.5	침투기능이 없는 수공간	바닥면이 차수 처리된 연못이나 분수 등

#### 2.3.2 한국형 생태도시 계획지표 개발에 관한 연구

기존연구 고찰과 국내외 생태도시 적용사례 분석을 통하여 일반적인 생태도시 계획지표는 6개 분야 19개 대구분, 48개 중 구분, 121개의 세부 계획지표를 도출하였다. 전문가 의식 조사에 의한 생태도시 계획지표 중요도 평가결과 63개의 세부계획지표 추출하였으며, 연구집담회를 통해 우리나라에 적용 가능한 한국형 30대 핵심 생태도시 계획지표 추출하였다.

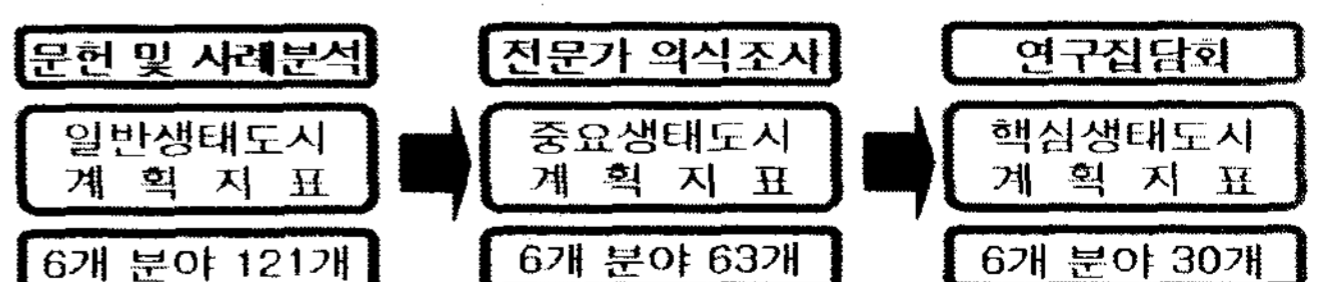


그림 2. 사례분석 순서

표 4. 한국형 30대 핵심 생태도시 계획지표

구분		계획지표	
도시·농촌·생물분류	도시이용	환경친화적 배치	자연지형 활용
			지형 변동권 최소화(환경사적의 선택을 통한 산성도 면적의 최소화)
			환경친화적인 적정규모 밀도 적용
		적정밀도 개발	오픈스페이스 확보를 위한 건물배치
			녹지자연도·생태자연도·임상등급 등의 고려
			지역의 용량을 감안한 개발지역 선정
	자연자원의 보전	생태적 배후지 보존으로 자정능력의 확보	
		우수한 자연경관의 보전	
	교통체계	오존스페이스 및 녹지 조성	도로변, 하천변 및 용도지역간 완충녹지 설치
			보행자 전용도로 설치 등 보행자 전용공간의 확대
			보행자 공간 네트워크화
		자전거이용 활성화	자전거도로 설치
대중교통 활성화			대중교통 중심의 교통계획(서강해성용 기준으로)
정보통신			신기술 정보·통신 네트워크 확보를 통한 환경관리 및 도시관리
생태 및 녹지	녹지 조성	녹지의 연계성 (녹지 매트릭스)	
		Green Way 조성	
	생물다양성 증진	풍부한 도시공원·녹지, 도시림 조성	
		생물이동통로(에코리더, 에코브릿지, 녹도 및 실개천 등으로 연결)	
물 관리	수자원 활용	우수저류지 조성	
		부수면적 확대화	
	수질개선	우·오수의 분리처리	
		환경친화적 생활하수처리	자연형 하천(실개천, 습지 등) 조성
에너지	자연에너지 이용	바람길의 확보	
		공기순환(우입물건의 온도 감소 효과) 및 마기후 조성 (도시열섬현상 완화)을 위한 바람길 조성	
	재생에너지 이용	창경에너지 이용	
		LPG, LNG 사용 확대	
환경친화적 관리	자연친화적 쓰레기처리	쓰레기 분리수거 공간 및 기계식 분리하 설치	
	경관	도시경관 조성	시각화랑, 스카이라인의 조화 등
이메네이션	문화·여가시설 조성	문화·여가시설 조성	
	주민참여	주민참여를 통한 도시관리	주민참여에 의한 지역사회 활동 및 도시관리 유지 방안

2.3.3 관련 도시 및 단지 사례분석

연구를 위한 사례분석으로서 규모가 상호간의 비슷한 다음의 국내·외 각각 4곳을 선정하여 분석하였다.

지역명	위치	연도	면적	세대수	층수
Smiley west 주거단지	Karlsruhe Smiley west	2001-2004	-	180세대	2~4층
Kronsberg 주거단지	Hannover Kronsberg	1998~	600,000m <sup>2</sup>	3,000세대	2~4층
Vauban 주거단지	Freiburg Vauban	1997~2006(예정)	410,000m <sup>2</sup>	2000세대	2~4층
Kirchsteigfeld 주거단지	Berlin Potsdam	1991~1993	600,000m <sup>2</sup>	2,800세대	4~5층

표 5. 국외사례분석

표 6. 국내사례분석

지역명	위치	연도	면적	세대수	층수
월드컵 아파트 (상암3공구)	서울 마포구 상암동	2002~2005	388,634m <sup>2</sup>	4233세대	-
용인 신갈 새원리 그린빌	경기 용인 신갈동	2001~2004	165,703m <sup>2</sup>	3183세대	3~25층
현대 IPARK	서울 강남구 삼성동	2004	32,259m <sup>2</sup>	449세대	46층
신성 미소지움 아파트	인천 부평구 삼산동	2005	69,910m <sup>2</sup>	1030세대	20~25층

3. 설문조사 및 분석

3.1 조사 개요

국내 산·학·연·관 전문가를 대상으로 생태기반 조성을 위한 경제성 및 시공성 평가에 대한 인지도 조사를 위해 설문조사를 실시하였으며, 조사 목적은 계획요소에 따른 생태기여도 인식 측정 및 연구문헌 분석에서 도출한 계획요소를 선정, 설문지 작성을 위한 이론적 배경 및 연구문헌 분석에서 도출한 계획요소를 선정, 설문지 작성을 한 후, 2006년 2월에 시공 실무자들을 대상으로 선정 하였으며 아래 표 8과 같이 진행하였다, 약 400부를 직접 배포하였으며 그 중 총 345부가 회수되었다. 86%의 회수율을 볼 수 있었다. 분석방법은 통계 처리 프로그램(SPSS12)을 이용하여 중요도분석 및 요인분석을 실시하였으며, 여기서 분산과 표준편차가 작을 경우 응답자의 대부분이 평균값에 근사치로 응답한 것으로 해석할 수 있고 클 경우에는 평균값과는 관계없이 응답자가 설문에 다양하게 응답한 것으로 해석할 수 있다.

표 7. 중점 계획요소 선정

중점 계획요소	중점 계획요소
기존 생태환경의 보존	자전거 전용도로 설치
기존 지형(구릉지)의 보존	보행자 전용도로 설치
기존 수자원의 보존	자연형 하천, 제방 조성
자연 토양(표토)의 보존	단지내 실개천 등 친수공간 마련
자생 생물/종의 보호	생태 연못(bio-top) 조성
녹지축 연계	우수 아스팔트, 블록 포장
생물 이동통로 조성	단지내 우수저류지 조성
주변자연에의 산책로, 조깅코스 설치	건축물내 집수시설 설치
휴게시설, 정자 등의 설치	우수와 오수의 분리 배관
단지 내 오픈스페이스 조성	수자원 재활용(중수)시설 설치
완충녹지 조성	절수용 시설 설치
바람길, 채광을 고려한 건물배치	생활하수의 생물학적 처리
건축물/주차장 상부, 벽면 녹화	재생·재활용 가능 건축자재 사용
교통시설 주변 녹화	친환경인증 제품/자재 사용
대중교통중심의 교통계획	환경친화적 공법 및 신기술 적용

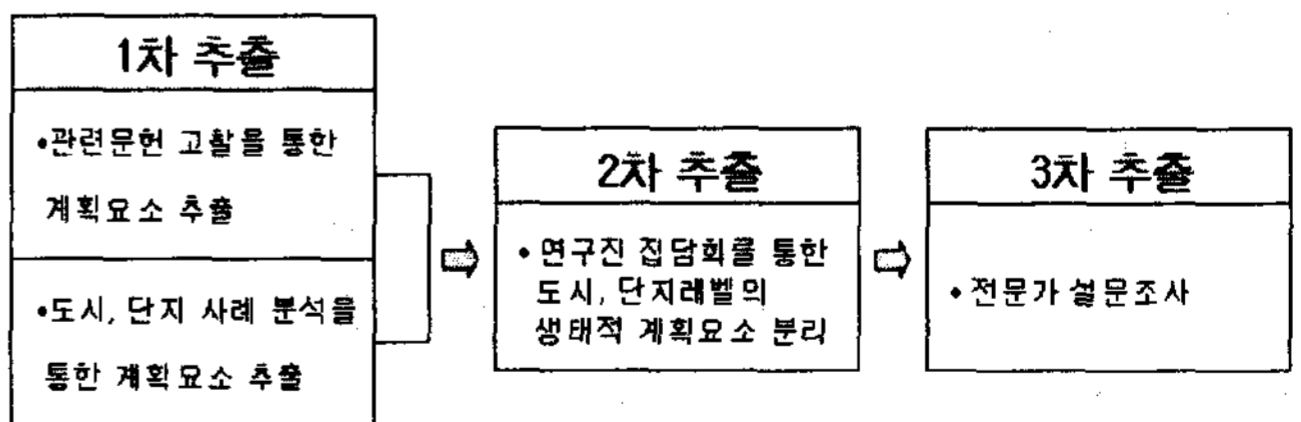
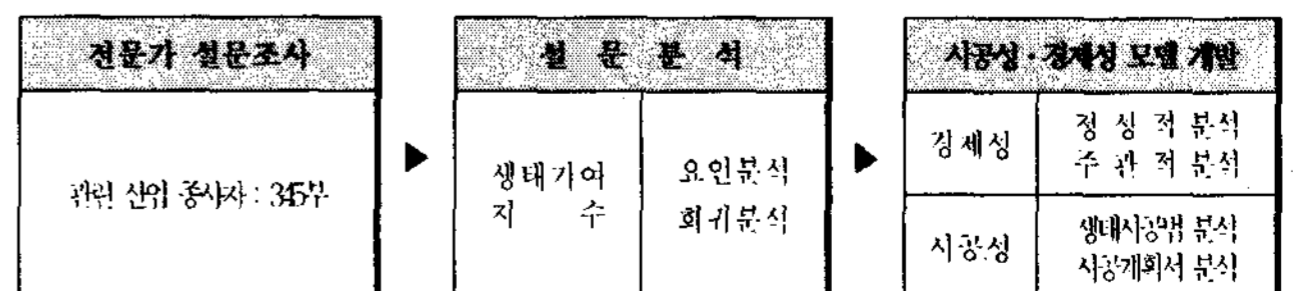


그림 3. 설문문항작성 과정

표 8. 설문조사 분석방법





### 3.2 설문 응답자 기본사항

설문조사 시 응답자의 특성조사에서 일반적인 특성에서는 설문응답자의 남녀비율은 각각 98.2%, 1.8%로서 남성이 절대 다수를 차지하였으며 응답자의 주 연령대가 30대와 40대가 각각 57.6%, 29.2%를 차지하였고 최종학력인 경우 대졸과 전문대졸이 54.1%, 29.8%의 비중을 보임을 알 수 있었다. 업무 특성에서는 응답자의 종사분야는 시공회사가 92.7%로 절대 다수를 차지하고 있었으며, 응답자의 업무 종사기간은 10년 이상과 5~10년이 각각 43.6%, 28.1%를 나타내었으며 응답자의 자격사항에서는 72.9%가 기사자격증을 취득하고 있는 것으로 조사 되었다.

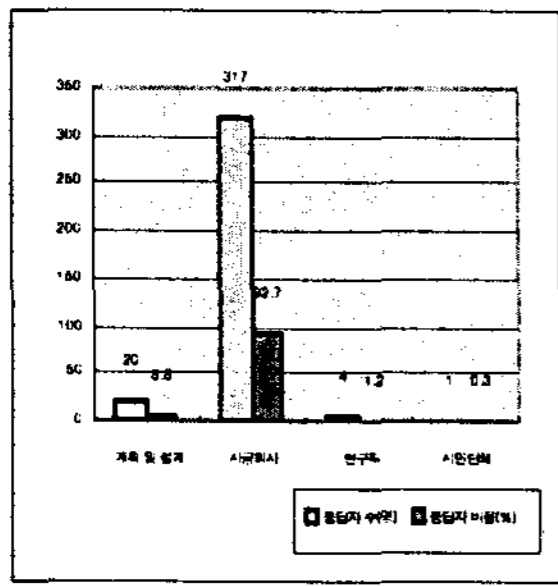


그림 4. 응답자 종사분야

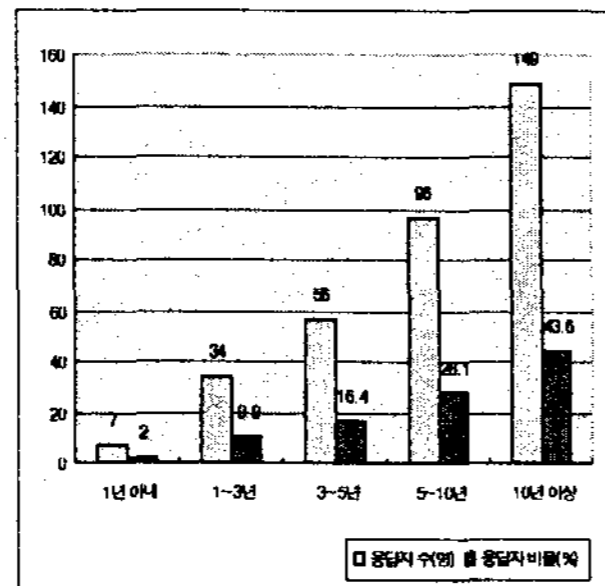


그림 5. 업무종사기간

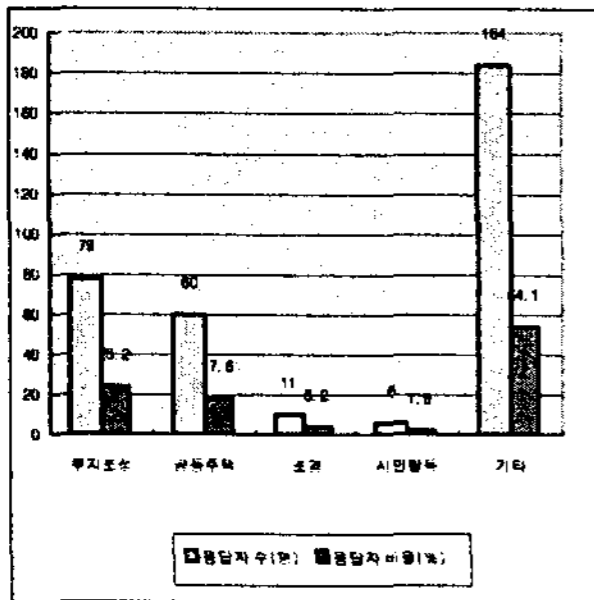


그림 6. 응답자 주업무

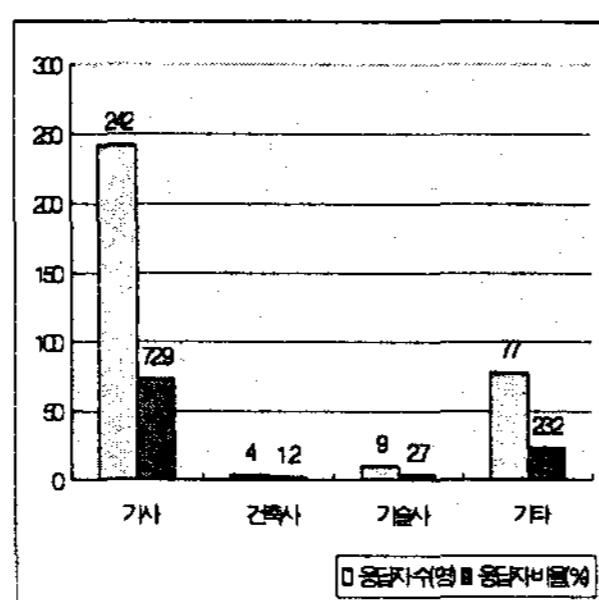


그림 7. 응답자 자격사항

### 3.3 시공성 평가

#### 3.3.1 인자추출분석

설문문항 34개 계획요소의 인자추출 결과, 크게 7가지 인자로 요약하였다. 아래에 있는 표가 통계 처리 분석을 통해 나온 성분요소이며 이 성분 요소를 가지고 인자를 추출 하였다. B01:환경녹화·거주환경, B02:수자원, B03:생태환경보존, B04:친환경공법, B05:수 환경, B06:생태환경조성 이상 6가지의 인자를 추출하였다.

표 9 시공성 인자추출

인자	계 획 요 소	성 분					
		B01	B02	B03	B04	B05	B06
B01 환경 녹화 /거주 환경	휴게시설, 정자 등의 설치	.730	.076	-.039	.219	.038	.228
	건축물/주차장 상부, 벽면 녹화	.710	.256	.254	.101	.052	-.079
	교통시설 주변 녹화	.707	.252	.248	.023	.226	-.149
	단지 내 오픈스페이스 조성	.700	.079	-.029	.197	.204	.233
	주변 자연에의 산책로, 조깅코스 설치	.629	.041	-.081	.196	.164	.428
	자전거 전용도로 설치	.619	.318	.122	.132	.130	.106
	대중교통중심의 교통계획	.614	.262	.219	.096	.044	-.063
	완충녹지 조성	.562	.286	-.611	.081	.193	.323
	보행자 전용도로 설치	.560	.353	.168	.193	.141	.053
B02 수 자원	바람의 길, 채광을 고려한 건물배치	.517	.114	.248	.131	.211	.127
	건축물 내 집수시설 설치	.306	.743	.109	.095	.037	.108
	단지 내 우수저류지 조성	.173	.738	.057	.124	.150	.044
	수자원 재활용(중수)시설 설치	.075	.660	.249	.156	.245	.059
	우수와 오수의 분리배관	.318	.586	.104	.225	.134	.063
	절수용 시설 설치	.210	.580	.196	.289	.190	.104
B03 생태 환경 보존	투수 아스팔트, 블록 포장	.333	.530	-.033	.129	.119	.206
	기존 생태환경의 보존	.144	.060	.801	.153	.141	-.014
	기존 지형(구릉지)의 보존	.151	.070	.801	.104	.129	.100
	기존 수자원의 보존	.137	.215	.741	.178	.077	.190
	자연 토양(표토)의 보존	.060	.118	.631	.084	.225	.371
B04 친 환경 공법	자생 생물/종의 보호	.012	.196	.514	.170	.028	.510
	친환경인증 제품/자재 사용	.241	.209	.158	.805	.142	.053
	환경친화적 공법 및 신기술 적용	.261	.146	.162	.788	.080	.093
	재생, 재활용 가능 건축자재 사용	.146	.261	.204	.704	.161	.099
B05 수 환경	생활하수의 생물학적 처리	.169	.301	.152	.502	.269	.263
	단지 내 실개천 등 친수공간 조성	.234	.214	.199	.137	.783	.080
	생태 연못(bio-top) 조성	.230	.247	.137	.173	.709	.047
B06 생태 환경 조성	자연형 하천, 제방 조성	.234	.195	.226	.183	.603	.165
	녹지축의 연계	.174	.135	.252	.068	.054	.677
	생물 이동통로 조성	.202	.101	.362	.173	.175	.505

요인추출 방법: 주성분 분석, 회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리맥스, a 10 반복계산에서 요인회전이 수렴

#### 3.3.2 회귀분석

시공성과 생태환경조성의 관련성을 묻는 종속변수(34번 문항)에 대한 중 회귀분석을 실시하였으며 여기서는 단순 회귀분석이 아닌 중 회귀분석을 사용하였다. 종속변수가 둘 이상이 되기 때문에 중 회귀분석을 사용하였고, 회귀분석 결과로 B03:수자원; 집수 분야는 유의확률 범위를 벗어나 제외시키고 나머지 6가지 인자는 유의도(유의 확률 < 0.05)를 만족하였다.

중 회귀분석을 통해, 생태환경조성에 영향을 미치는 시공성 평가의 요인 중 영향력 순위는 B04:친환경공법 > B03:생태환경보존 > B05:수환경 > B02:수자원 > B01:환경 녹화/거주환경 > B02:생태환경조성의 순으로 분포하는 것을 알 수 있다. 특히 시공성과의 관련성에 있어서 B04:친환경 공법 분야가 가장 영향력이 큰 것으로 보이나 지금 진행 중인 프로젝트가 건축레벨의 계획요소이므로 본 연구의 고려대상에서 제외하였다. 그 다음으로 높은 B03:생태환경 보존 분야는 기존 환경을 그대로 유지시키는 행위로 볼 수 있으며 시공성 평가 면에서 가장 높은 분포를 가지는 것을 보이며 표 12의 회귀 계수표를 보면 시설비용이 낮은 순으로 요인들의 중요도가 결정됨을 확인함을 보인다.

표 10. 시공성 회귀분석 모형 (종속변수 문항35)

모형	R	R 제곱	수정된 R제곱	추정값의 표준오차	통계량 변화량				
					R제곱 변화량	F 변화량	자유도 1	자유도 2	유의확률 F변화량
1	.701(a)	.492	.482	1.109	.492	50.960	6	316	.000

표 11. 시공성 회귀계수

인 자	비표준화 계수		표준화계수	t	유의확률
	B	표준오차	베타		
(상 수)	3.206	.062		51.940	.000
B01 환경녹화/거주환경	.309	.062	.201	5.001	.000
B02 수 자 원	.327	.062	.212	5.275	.000
B03 생태환경보존	.414	.062	.269	6.698	.000
B04 친 환경 공 법	.795	.062	.516	12.870	.000
B05 수 환 경	.349	.062	.227	5.649	.000
B06 생태환경조성	.195	.062	.127	3.161	.002

3.4 경제성 평가

3.4.1 인자추출 분석

설문문항 30개 계획요소의 인자추출 결과, 크게 6가지 인자로 요약하였다. 아래에 있는 표가 통계 처리 분석을 통해 나온 성분요소이며 이 성분 요소를 가지고 인자를 추출 하였다.

표 12. 경제성 인자추출

인자	계 획 요 소	성 분					
		C01	C02	C03	C04	C05	C06
C01 생태 환경	기존 생태환경의 보존	.806	.000	.199	.047	.125	.020
	기존 수자원의 보존	.778	.029	.199	.209	.082	.049
	기존 지형(구릉지)의 보존	.777	.017	.206	.177	.184	-.035
	자연 토양(표토)의 보존	.718	.244	.131	.055	.116	.150
	자생 생물/종의 보호	.631	.273	-.033	.090	-.016	.275
	녹지축의 연계	.545	.275	-.089	.255	-.063	.320
	생물 이동통로 조성	.422	.231	.039	.182	.121	.264
C02 환경 녹화	건축물/주차장 상부, 벽면 녹화	.100	.707	.178	.165	.219	.089
	교통시설 주변 녹화	.121	.702	.089	.138	.312	.107
	바람의 길, 채광을 고려한 건물배치	.244	.654	.193	.083	.137	.131
	대중교통중심의 교통계획	.157	.637	.330	.098	.138	.161
	자전거 전용도로 설치	.093	.511	.252	.273	.285	.152
C03 수 자 원	질수용 시설 설치	.146	.105	.710	.115	.264	.207
	건축물 내 집수시설 설치	.094	.229	.661	.326	.090	.039
	우수와 오수의 분리배관	.064	.279	.640	.293	.149	.193
	수자원 재활용(중수)시설 설치	.151	.170	.624	.129	.048	.303
C04 수 자 원 수 환 경	생활하수의 생물학적 처리	.324	.173	.558	.062	.118	.308
	자연형 하천, 제방 조성	.255	.157	.212	.741	.081	.045
	단지 내 실개천 등 친수 공간 조성	.185	.177	.163	.727	.167	.240
	생태 연못(bio-top) 조성	.184	.041	.146	.692	.252	.262
	단지내 우수저류지 조성	.187	.230	.469	.505	.094	.041
C05 거 주 환 경	보행자 전용도로 설치	.160	.375	.338	.453	.209	.048
	투수 아스팔트, 블록 포장	.011	.346	.314	.418	.228	.140
	휴게시설, 정자 등의 설치	.051	.251	.128	.173	.811	.127
	단지 내 오픈스페이스 조성	.107	.281	.125	.155	.774	.108
C06 친 환경 공 법	주변 자연에의 산책로 조깅코스 설치	.162	.159	.219	.135	.753	.154
	완충녹지 조성	.224	.401	.081	.183	.535	.179
	재생, 재활용 가능 건축자재 사용	.128	.150	.296	.162	.101	.740
친 환경 공 법	환경친화적 공법 및 신기술 적용	.194	.138	.294	.158	.220	.731
	친환경인증 제품/자재 사용	.192	.196	.240	.189	.254	.715

요인추출 방법: 주성분 분석, 회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리릭스, a 10 반복계산에서 요인회전이 수렴

3.4.2 경제성 평가 회귀분석

경제성과 생태환경조성의 관련성을 묻는 종속변수 (31번 문항)에 대한 중 회귀분석을 실시하였으며 종속 변수가 두 가지 이상이기 때문에 단순 회귀분석이 아닌 중 회귀분석을 선택 하였다. 그 결과 C02:환경 녹화 분야는 유의도 범위(유의확률<0.05)를 벗어나 제외시켰으며, 중 회귀분석을 통해 생태환경조성에 영향을 미치는 경제성 요인의 영향력 순위는 C06:친환경공법 > C03:수자원 > C01:생태환경 > C04:수자원 · 수 환 경 > C05:거주환경 순으로 분포함을 보인다. 경제성과의 관련성에 있어서 C06:친환경공법 분야가 가장 영향력이 큰 것으로 보이나 건축레벨의 계획 요소이므로 본 연구의 고려대상에서 제외시켰다. 그 다음으로는 C03:수자원, C01:생태환경, C04:수자원 · 수 환 경 분야가 근소한 차이로 시공성 면에서 높은 분포를 가지고 있음을 확인 하였으며 C05:거주환경 분야보다 경제성에서 우위가 있음을 알 수 있었다.

표 13. 경제성 회귀분석 모형 (종속변수 문항35)

모형	R	R 제곱	수정된 R제곱	추정값의 표준오차	통계량 변화량				
					R제곱 변화량	F 변화량	자유도 1	자유도 2	유의확률 F변화량
1	.655(a)	.429	.419	1.178	.429	39.506	6	315	.000

표 14. 경제성 회귀계수

인 자	비표준화 계수		표준화계수	t	유의확률
	B	표준오차	베타		
(상 수)	3.144	.066		47.907	.000
C01 생태 환경	.338	.066	.219	5.137	.000
C02 환경 녹화	.180	.066	.117	2.739	.007
C03 수 자 원	.378	.066	.245	5.755	.000
C04 수자원/수환경	.334	.066	.216	5.083	.000
C05 거 주 환 경	.246	.066	.160	3.750	.000
C06 친환경공법	.748	.066	.485	11.399	.000

3.5 생태기여도·시공성·경제성 비교분석

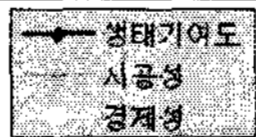
생태기여도, 시공성, 경제성을 비교분석한 결과 표15를 보면 이와 같은 걸 알 수 있다. “기존 생태환경의 보존, 기존 지형(구릉지)의 보존, 기존 수자원의 보존, 자연 토양(표토)의 보존, 자생 생물/종의 보호” 와 같은 기존환경 생태의 보존 보호는 생태기여도 3.33~3.66 범위로 높은 값을 보이나, 시공성 및 경제성 측면에서는 상대적으로 2.91~3.16의 낮은 값을 보이는데 이는 일반인들이 생각하는 기존 환경 및 생태의 보존은 생태 환경적으로 중요하다고 생각하나 실제로 구현하기는 현실성이 없다는 사실은 나타낼 수 있다. 그리고 “단지 내 오픈스페이스 조성, 바람의 길, 건축물·주차장 상부 및 벽면녹화, 자연형 하천, 제방 조성, 자전거 전용도로 설치, 우수와 오수의 분리 배관 등” 은 생태기여지수,

시공성 및 경제성의 패턴이 거의 일치하고 있으며 이는 현실성이 높으며, 단지 및 도시 구축 시 그 효과가 크다고 볼 수 있다. 유해가스배출 저감시설, 대체에너지(태양열, 폐열, 풍력 등)시설, 생활하수의 생물학적 처리, 청정에너지(LNG, LPG) 사용은 생태학적으로 인식은 높으나 아직까지 시공성·경제성면에서 실현하기는 시간이 다소 간에 더 필요하다는 것을 알 수 있다.

표 15. 일표본 T 검정 비교

계획요소	중요도			N			평균		
	E	M	C	E	M	C	E	M	C
기존 생태환경의 보존				345	343	341	3.66	3.16	2.99
기존 지형(지형)의 보존				345	341	340	3.31	2.91	2.93
기존 수자원의 보존				342	340	341	3.84	3.06	3.12
자연 노양(표토)의 보존				344	342	341	3.35	2.89	2.99
자연 생물종의 보호				345	341	341	3.73	2.95	2.93
녹지축의 연계				345	341	337	3.33	2.87	2.81
생물 이동통로 조성				344	342	341	3.66	3.37	3.07
주변 자연의 산책, 조망시설				345	342	341	3.46	3.66	3.33
휴게시설, 쉼터 등의 설치				344	342	341	3.20	3.55	3.35
단지내 오픈스페이스 조성				345	341	338	3.07	3.43	3.23
완충녹지 조성				344	338	339	3.42	3.47	3.16
바탕의 길 재방을 위한 가로매지				344	340	341	3.76	3.60	3.32
건축물/주차장 상부 벽면 녹화				344	341	340	3.23	3.57	3.09
교통시설 주변 녹화				345	342	340	3.41	3.49	3.12
대중교통중심의 교통계획				345	342	341	3.44	3.47	3.24
지하차 전용도로 설치				345	341	341	3.19	3.49	3.27
보행자 전용도로 설치				344	342	341	3.63	3.73	3.39
지연형 하천, 제방 조성				343	342	340	3.71	3.37	3.24
단지내 설계된 등산로 조성				341	339	339	3.47	3.23	3.05
생태 인공(bio-top) 조성				341	341	341	3.26	3.01	2.89
투수 아스팔트, 블록 포장				343	342	341	3.12	3.42	3.17
단지내 우수저류지 조성				344	342	340	3.06	3.17	2.90
건축물내 침수시설 설치				343	341	341	3.20	3.33	3.10
우수와 오수의 분리배관				344	341	341	4.19	3.91	3.66
수자원 재이용(중수)시설 설치				344	341	338	3.66	3.28	3.12
연수용 시설 설치				344	341	341	3.42	3.47	3.32
생활하수의 생물학적 처리				342	341	341	3.75	3.23	3.08
지역난방시스템				342	341	340	3.36	3.36	3.32
대체에너지(태양열, 폐열, 풍력 등)시설				344	341	341	3.71	3.19	3.39
유해가스 배출 저감시설				344	341	341	3.92	3.15	3.18
청정에너지(LNG, LPG) 사용				344	340	340	3.81	3.48	3.48
재생 에너지 가능 건축자재 사용				343	340	341	3.52	3.38	3.39
친환경인증 제품/자재 사용				344	341	341	3.42	3.37	3.24
환경친화적 공법 및 기술 적용				344	341	340	3.62	3.31	3.19
생태환경조성의 관련성				344	340	340	3.51	3.21	3.15

E : 생태기여도  
M : 시공성  
C : 경제성



#### 4. 결 론

생태도시·단지조성에 관한 시공성 및 경제성 분석에 대한 본 연구의 결론은 다음과 같다

시공성의 경우 평가 설문문항 30개 계획요소의 일표본 T 검정 결과, 모든 항목이 유의도를 만족시킴(유의확률<0.05)임을 확인하였다. 또한, 인자추출 분석에서 설문문항 30개 계획요소의 인자추출 결과, 크게 6가지 인자로 요약될 수 있다. 도시·단지 레벨에서, 시공성과의 관련성은 B03:생태환경보존 분야가 가장 영향력이 큰 것으로 보며, 이는 기존 환경을 그대로 유지하는 행위이기 때문이며 그 다음으로 수자원·수 환경 분야의 중요도가 높음을 알 수 있다.

경제성의 경우 평가 설문문항 30개 계획요소의 일표본 T 검정 결과, 유의확률 범위(0.05미만)내의 30개 문항 선택 확인 하였다. 경제성평가 인자추출 분석에서 설문문항 30개 계획요소의 인자추출 결과, 크게 6가지 인자로 요약될 수 있다. 도시, 단지 레벨에서 경제성과의 관련성은 C04:수자원·수 환경 분야가 전반적으로 영향력이 큰 것을 확인 할 수 있다.

결과적으로 도시, 단지 레벨에서의 가장 비중 있는 계획요소는 수자원 관련분야라는 것을 확인하였다.

한편, 생태 도시 및 단지조성에 관한 인식조사에서 생태환경 자체의 보존이나 에너지 관련 부문에 대해서는 생태기여도가 높으므로 많은 관심을 보이고 있기는 하나 사실상 실현 불가능한 부문이기 때문에 시공성·경제성의 중요도가 낮았다. 이러한 부문에 대해서는 비중 있는 연구가 진행되어 현실성 있는 대안이 마련 되어야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

1. 이규인, 持續可能한 定住地 計劃을 위한 評價指標 樹立研究, 대한건축학회 논문집(계획계), v.18 n.4(2002-04)
2. 유수훈 외 2인, 환경친화적 요소에 대한 태도 분석, 한국생태환경건축학회 논문집, v.3 n.1(통권 7호)(2003-03)
3. 유수훈 외 1, 환경친화적 공동주택의 지역별 영향인자분석에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(계획계), v.20 n.8(2004-08)
4. 이재준, 한국형 생태도시 계획지표 개발에 관한 연구, 대한국토·도시계획학회 <국토계획>, v.40 n.4(2005-08)
5. 박정현, 韓·獨의 持續可能性 住居團地의 計劃 特性 比較 分析, 충남대학교 대학원 석사논문, 2006. 2
6. 대한주택공사, 용인 신갈 새천년 주거단지 설계기록, 2001. 12
7. 이경희, 친환경 건축개론 : 외국의 친환경 건물과 생태단지(생태도시 사례포함), 기문당, 2003
8. kuka, Hannover Kronsberg: model of a sustainable new urban community, 1998

#### Abstract

It pollute the earth environment with systematic industrialization. Also the congestion of cities that ignore ecosystem threaten habitation environment of human. For ESSD make progress to many researches internal and external. However we don't develop model for internal environment, research evaluation of ecological polis for this. The present research put in operation that make up question experts. In the event many people know necessity of ecological development. But It point out reality with many phases. One side we need to educate, publicize about environment. make good model and cultivate process.

Keyword : ESSD, Index of Life, Evaluation of Ecological Polis, Construction Technique and Economical Efficiency