

최 종
연구보고서

산림도시 개발방법 및 실연기술 개발

Development Method of Silvipolis and Its Performing
Technology

연구기관

한국농촌경제연구원

농 립 부



대한민국

기증등록

2001. 2. 23

857394

인천도서관

제 출 문

농림부 장관귀하

본 보고서를 “산림도시 개발방법 및 실연기술 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2000. 10. 29

주 관 연구 기 관 : 한국농촌경제연구원

총괄연구책임자 : 장 우 환

연 구 원 : 김 용 렬

연 구 원 : 심 영 권

위탁연구기관명 : 국 민 대 학 교

위탁연구책임자 : 김 기 원

위탁연구기관명 : 순 천 대 학 교

위탁연구책임자 : 김 영 석

위탁연구기관명 : 전 북 대 학 교

위탁연구책임자 : 김 현 숙

요 약 문

I. 제 목

산림도시 개발방법 및 실연기술 개발 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

1. 연구개발의 목적

이 연구는 산림도시의 개발을 위한 기초연구로서 산림도시의 개념과 이미지, 유형과 기능, 산림도시에 대한 수요와 외국의 산림도시 개발사례 등의 검토를 통해 우리 실정에 적합한 산림도시 개발방향과 개발방법을 모색해 본 다음, 이를 사례지역의 산림도시 계획 수립에 적용해봄으로서 향후 산림도시를 실용화하는 데에 필요한 개발방법과 관련기술, 제도개선 방안을 모색해보는 데 그 목적이 있다.

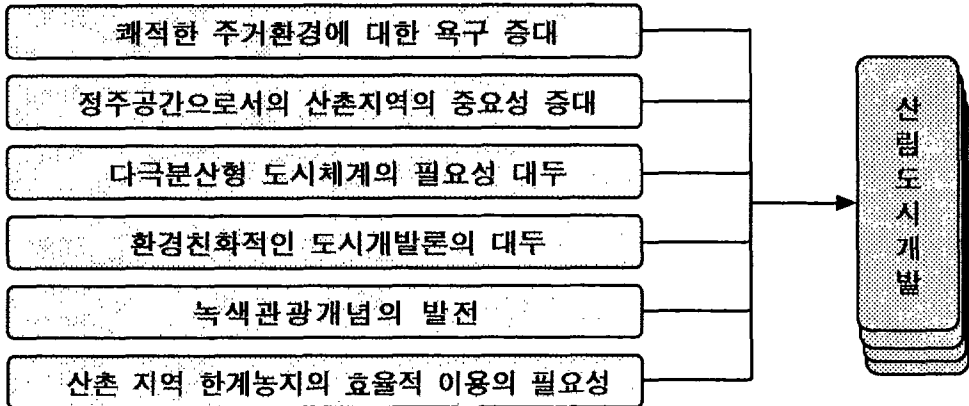
2. 연구개발의 중요성

21세기 지식정보화사회의 진전과 지구촌차원에서의 환경 문제 대두, 소득수준의 향상과 삶의 질에 대한 국민적 관심의 증대, 도시화와 산업화의 진전에 따른 도시의 과밀화 등의 요인으로 인하여 맑은 물, 깨끗한 공기, 아름다운 숲으로 둘러 쌓인 산촌이 쾌적한 정주공간으로 부각되고 있다.

특히 우리나라의 경우 최근 쾌적한 주거공간으로서 산촌지역의 중요성과 녹색관광 및 환경친화적 도시개발의 대상지로서 산림자원의 중요성이 부각되고 있으나, 이러한 수요에 대응할 수 있는 친환경적 산지개발 방법과 기술이 뒷받침되지 못하기 때문에 산지의 무분별한 난개발로 인한 산림훼손이 사회적 문제로 부각되고 있는 실정이다.

산림자원이 지닌 수원함양, 공기정화, 소음방지, 산소공급, 경관조성 등의 공익기능을 활용하여 숲으로 둘러 쌓인 쾌적한 정주공간을 조성하기 위해서는 산림기능을 도시 및 건축계획에 반영할 수 있는 방법과 산림에서 적용할 수 있는 공간배치 및 주택개발, 친환경적 산지이용 기술 등이 뒷받침될 필요가 있다.

- 산림도시 개발연구의 중요성



미국, 유럽, 일본 등 입업선진국의 경우 일찍부터 산림기능을 활용한 쾌적한 정주공간으로서 산림도시 개발을 위한 가이드라인과 개발방법, 실용화 기술개발 등에 대한 연구가 축적되어 있지만, 우리의 경우 산림도시 개발방법이나 기술개발에 관한 기초 연구사업도 아직 시작되고 있지 못한 실정이다.

따라서 산지의 지형적 특성과 산림생태 환경을 보전하면서 숲으로 둘러 쌓인 쾌적한 정주공간을 조성하기 위해 우리 실정에 적합한 산림도시 기본구상과 기본계획을 수립하고, 향후 산림도시를 실용화하는 데에 필요한 구체적 개발방법과 관련기술을 개발하는 연구는 산지 및 국토자원의 친환경적 이용 측면에서 매우 중요하다고 판단 된다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

이 연구과제는 ① 적정 산림공간 이용규모와 산림환경 기술체계 구축, ② 산림도시 개발적지 선정과 산림도시 배치 구상, ③ 산림도시 개발방법과 실연기술의 실용화 등으로 구분하여 3년간 연구를 수행하였다. 전체 연구개발 내용과 범위는 다음과 같다.

1. 제1차연도에서는 문헌조사와 수요조사를 통해 산림도시의 개념과 유형 등의 이론적 배경과 산림도시 수요자가 생각하는 도시공간의 구성과 시설 등의 산림도시 개발 방향을 정리한 다음, 산림이 발휘하는 기후조절, 공기정화, 소음방지, 풍경효과 등의 공익기능을 산림도시 내부로 유도할 수 있는 기술체계와 내용을 분석하였다.

2. 제2차연도에서는 산림도시 개발적지 선정기준을 검토하여 산림도시 개발가능지 분포와 면적을 추산하고, 산림도시의 이미지와 이에 맞는 기술체계 및 건축물 배치 형태의 모델을 구상한 다음, 구체적인 산림도시 배치구상과 연계될 수 있도록 산림경관을 이용한 건축공간 구성의 기술체계를 정리하였다.

3. 제3차연도에서는 산림환경 요소를 산림도시 개발기술에 연계하는 산림도시 계획 수립과 개발방법을 실제 현장에 적용하기 위하여 산림도시 유형별 3개 사례 지역에 대해 Eco-Housing구상과 간이설계를 통해 실연기술을 제시한 다음, 산림도시 개발의 실용화를 위해 필요한 제도개선 방안을 모색해 보았다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

가. 산림도시의 개념과 이미지

산림도시(Silvipolis)란 산림지형 등의 자연조건을 활용하여 상당규모의 산림이 적정배치 및 유지되는 구역으로 자연과 유기적으로 조화되어 거주, 업무, 레저 등이 행해지는 산림과 도시기능이 공존하는 도시를 말한다. 이러한 산림도시의 이미지는 주요기능, 입지, 규모, 특성에 따라 다소의 차이는 있지만, 공통적으로 녹음이 풍부한 산림속에 주거·업무·여가공간이 창출되어 환경에 적응하며 자연과 공존하는 도시의 이미지를 가진다.

- 산림도시에 대한 기본이미지

산림도시의 전체적 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 산림이 풍부한 도시 · 환경에 적응하는 도시 · 자연과 공생하는 도시
임업지원기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 자연속의 자족도시
레저휴양기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 경관이 아름다운 도시 · 친산림형 레크리에이션 도시
주거생활기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 윤택한 도시 · 안전하고 쾌적한 도시
특정직·산업업무기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 환경부하가 적은 도시

나. 산림도시의 유형과 기능

산림도시의 유형은 산림도시의 개발형태, 기존 모도시의 관계, 직·주·여 가의 복합 기능, 개발주체, 개발규모 등의 기준에 따라 다양한 유형으로 구분 가능하다.

우리 나라의 경우 산림도시와 유사한 개념을 가지고 있는 도시·산촌 개념들을 산림도시의 기능별로 분류하면 크게 임업지원기능, 레저휴양기능, 주거생활기능, 특징적 산업업무기능의 4가지 기능으로 구분할 수 있다.

- 우리나라 산림도시의 주요기능

기 능	산림도시의 유사개념
임업지원기능	산촌정주도시, 산촌마을
레저휴양기능	리조트도시, 휴양도시, 온천도시, 건강촌, 요양촌, 민박촌, 휴가촌, 별장촌, 주말주택단지
주거생활기능	임산형 전원도시, 실버타운, 직주근접도시
특징적 산업업무기능	산림학원문화도시, 연구개발도시, 산림예술촌, 첨단산업도시, 직·주·유 복합형 뉴타운, 리조트오피스

다. 산림도시의 개발규모

산림도시는 유형별, 기능별로 다양한 형태와 규모를 지닐 수 있는데, 이 연구에서는 페리의 근린주구론을 기본으로 하여 산림도시 규모에 따라 4단계의 유형을 제시하였다. 제1단계는 취락·시설지구로 20~50호의 주거와 공동작업장, 공동시설, 소규모 공원 등을 공유하는 유형이며, 제2단계는 취락 집단으로 이루어진 120~200호로 구성되며 구매시설이 들어설 수 있는 최소단위의 소규모 산림도시 유형이고, 제3단계는 중심지를 필요로 하는 500호 정도로 구성되며, 집적지에는 약국, 판매시설, 공원, 유치원 등의 공공시설이 집중적으로 배치되어 기능간 연계를 도모하는 중규모 산림도시 유형이고, 제4단계는 인접도시와 매개 역할을 할 수 있는 최대 단위로 1,000~2,000호 전후로 구성되며 초등학교, 자체 공급처리시설, 공동행정시설 등이 주요시설인 대규모 산림도시 유형이다.

- 산림도시의 유형별 개발규모

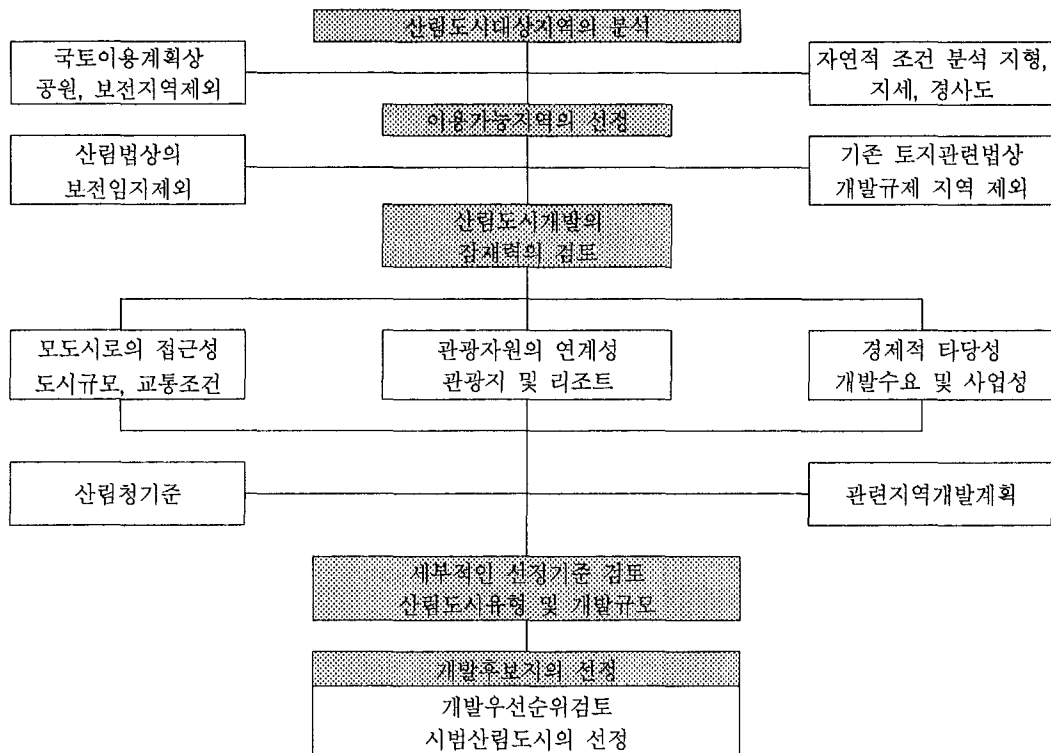
구 분	취락·시설지구 (20~50호)	산림도시·소 (120~200호)	산림도시·중 (500호 전후)	산림도시·대 (1,000~2,000호)
임업지원기능도시	○			
레저휴양기능도시	○	○		
주거생활기능도시	○	○	○	○
산업업무기능도시		○	○	

라. 산림도시의 입지선정

산림도시의 이미지를 구현하고 개발목표를 달성하기 위해서는 산림도시가 지향하는 이론적 입지 조건과 실제 산림도시 개발에 필요한 현실적 입지조건을 종합적으로 고려한 적지선정이 무엇보다 중요하다. 산림도시 개발이 가능한 입지의 선정기준은 첫째, 기후, 지질·토양, 수리수문, 생태환경 등의 자연환경적 적지판정 조건, 둘째로 산림도시가 도시적 기능을 수행하기 위해 요구되는 지형, 접근성, 주변환경 등의 판정조건, 셋째로 산지개발시 고려해야 할 경사도, 해발고도, 임상·경관·희귀동식물 등의 산림환경 기준, 그리고 산지개발과 관련되는 법적·제도적 개발 조건 등이 있다.

산림도시의 입지선정 기준은 산림도시 개발주체, 개발형태, 개발방법, 개발성격 등에 따라 달리 적용될 수 있기 때문에 산림도시 대상지역의 분석을 통한 이용가능지역의 조건과 접근성, 개발잠재력, 그리고 경제적인 측면에서의 현실성 등을 종합적으로 검토하여 세부적인 선정기준을 마련하고 산림도시 유형과 규모에 따른 단계적인 개발 대상 후보지를 선정해야 할 것이다.

- 산림도시 선정과정의 기본틀



마. 외국의 산림도시 사례

서구의 경우 인간과 환경이 공존하는 쾌적한 도시의 건설을 위해 일찍부터 산림도시와 유사한 개념인 생태도시(Ecopolis), 이상도시(Utopia), 전원도시(Garden City), 신도시(New Town) 등과 같은 도시개발 이론을 바탕으로 다양한 형태의 신도시들이 조성되어 왔다. 예를 들어 미국 플로리다주의 히스로우와 보카웨스트, 버지니아주의 레스톤, 휴스턴교외의 위크랜드와 킹위드, 노스캐롤라이나주의 리서치트라이앵글파크, 텍사스주의 라스코리나스, 캐나다의 위슬러, 영국의 밀턴케인즈, 프랑스의 백본느 소피아 엔티폴리스, 독일의 바덴바덴, 프라이부르크, 포바흐, 스위스의 쾰바이짐멘, 벨기에의 루우번라누우브, 오스트레일리아의 크리스탈워터스, 일본의 수타마정(須玉町), 료카미촌(兩神村), 다마(多摩) 등의 사례가 있다.

특히 일본의 경우 1991년 창립된 산림도시만들기 연구회와 임야청을 중심으로 산하연 연계체계를 구축하고 산림도시에 관한 지속적 연구와 정책화를 추진하고 있어 우리에게 시사하는 바가 크다.

바. 산림도시 수요조사

수도권 지역에 거주하는 640세대의 세대주 또는 배우자를 대상으로 한 수요조사 결과, 산림도시의 이미지는 ‘인간과 산림이 공생하는 도시’이며 응답자의 대부분이 산림도시 개발에 대해 긍정적인 반응(83.4%)을 보였다. 산림도시 개발이 바람직한 이유는 ‘쾌적한 생활환경’(75.9%)이 가능하기 때문으로, 그리고 바람직하지 않은 이유로는 ‘자연환경 파괴’(79.3%)가 우려되기 때문으로 응답했다. 수요자들은 산림자원이 지닌 맑은 물, 아름다운 경관 등의 자연환경을 보전하면서 쾌적한 생활환경이 유지되는 산림도시 개발을 원하고 있다.

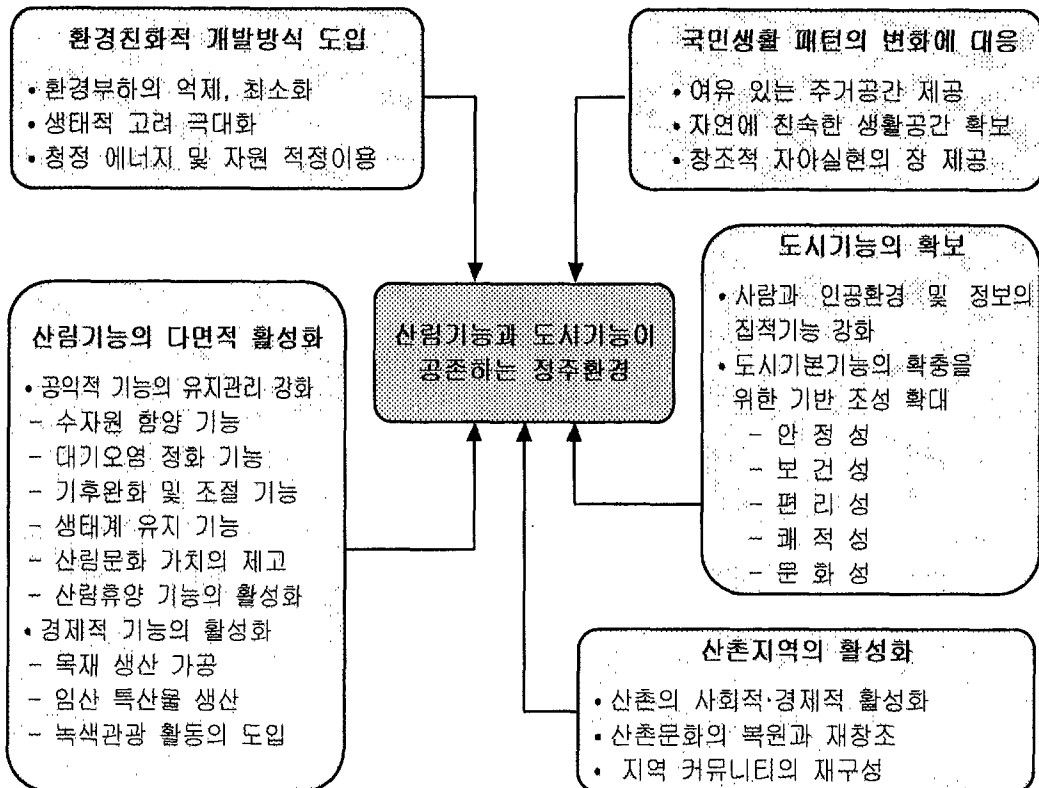
산림도시의 입지는 도시와 격리된 농산촌지역보다 중심도시와의 접근성이 양호한 ‘도시주변의 산림지역’(81.5%)을 선호하고 있으며, 산림도시로 이주하기 위해서는 ‘직장문제’(31.9%), ‘자녀 교육문제’(24.1%), ‘생활편의시설 부족 문제’(14.7%) 등의 해결을 원하고 있다. 수요자들은 대지규모 100평정도(73.2%)의 단독주택(67.7%)을 선호하고 있으며, 주택의 평당 가격은 300만원 정도를 지불할 의향이 있는 것으로 조사되었다.

사. 산림도시 개발목표

산림都市는 자연을 도시에 끌어들이거나 자연에 단순히 도시를 옮겨 놓는 차원이 아니라 산림과 도시가 공존하는 환경생태적인 도시개발 구상 아래서 통합된 복합기능을 갖도록 분산적 지구개발과 이의 네트워크화 추구를 목표로 한다. 즉 기존의 도시 형태가 “규모의 경제성”을 바탕으로 한 동심원형 도시인데 비해, 산림都市는 “네트워크경제성”을 중시하는 분산형 도시로서 산림과 도시가 공존하는 형태를 목표로 한다.

산림都市의 목표상을 실현하기 위한 개발목표로서는 첫째로, 환경친화적 개발방식을 도입하고, 둘째로 국민생활 패턴의 변화를 수용할 수 있는 쾌적한 주거 및 생활공간을 제공하며, 셋째로 산림의 공익적 기능과 경제적 기능을 활성화하고, 넷째로 안정성, 보건성, 편리성, 쾌적성, 문화성 등의 도시기능을 확충하며, 끝으로 산림도시 개발을 통해 산촌지역의 활성화를 추구하는 것이다.

- 산림都市의 개발목표



자. 산림도시 계획 수립의 기본방향

산림도시 계획은 개발과 보전이 조화가 되는 풍요로운 녹지공간의 조성과 저밀도의 쾌적한 주거공간 및 산림의 공동관리라는 전제하에서 출발해야 한다. 산림도시 계획의 기본방향은 첫째, 산림자원과 산림공간의 다각적인 활용을 도모해야 한다. 둘째, 자연환경을 보전하며 자연환경과 도시기능과의 조화를 고도화한다. 셋째, 도시미관 증대를 위해서 경관도로 조성 등을 도입한다. 넷째, 환경생태 지향적인 도시의 특성을 감안하여 재생 시스템 도입을 적극 추진한다. 다섯째, 장기적인 종합개발계획에 기초한 계획적인 개발·정비를 추진한다. 여섯째, 토지 및 주택의 공급가격수준을 고려한다. 일곱째, 지역진흥을 위한 전략사업으로서 지방자치단체와 긴밀한 협조관계 속에서 단계적으로 추진한다.

산림도시의 계획은 토지이용계획, 도시시설계획, 교통·동선계획, 주거환경계획, 녹지 및 경관계획 등으로 구성된다. 첫째로, 산림도시의 토지이용계획은 산림도시 전체의 종합적인 밸런스를 유지할 수 있도록 산림존, 주거존, 주거이외의 시설존으로 대별하고, 구체적인 용지구분 체계는 주거지구, 업무지구, 공원·녹지, 산업지구, 유보지 등 5개 지구로 구분할 수 있다.

둘째로, 산림도시 시설계획은 산림환경의 훼손을 최소화하고 시민에게 최적 서비스를 제공하는 것을 전제로 하며, 특히 친환경적 에너지 공급과 처리시설로서 신탄재, 제재소 폐재 등을 사용하는 열공급시설, 생태적 기술을 응용한 오폐수처리시설 등을 제안한다. 셋째로, 산림도시의 교통·동선계획은 소규모로 분산배치된 정주공간들이 접근성, 신속성, 근접성 측면에서 유기적으로 네트워크화될 수 있도록 친환경적 교통수단과 동선계획을 도입한다.

넷째로, 산림도시의 주거환경계획은 안정성, 편리성, 쾌적성, 자연성 측면에서 최적 주거환경조건을 달성할 수 있도록 지형 및 기상요소, 주택 형태, 주거밀도, 주거입지 형태를 배치하고, 산악환경에 가장 적합한 건축양식으로서 목조주거양식과 생태건축을 도입한다. 다섯째로, 산림도시의 녹지·경관계획은 산악경관이 주는 감각과 정서적 잠재력을 시민들의 심미적 욕구에 맞도록 유지관리할 수 있도록 산림, 하천, 야생동식물 등의 자연적 경관요소와 건물, 농경지, 도로 등의 인공적 경관요소 계획지침에 따라 경관생태학적으로 수립한다.

차. 산림도시의 공간구성 기술체계

산지의 지형특성에 따른 취락의 입지유형은 레저휴양기능도시, 주거생활기능도시, 특징적 산업업무기능도시 등 산림도시의 기능에 따라 공간배치가 각기 다르다. 산림도시 주택의 배치체계는 경사지의 지형특성에 따른 구배의 적응형태에 크게 영향을 받게 되므로 단독형, 단상형, 연립형, 클러스터형으로 구분된다. 단독형은 일조조건, 인동간격, 프라이버시의 확보, 지형에의 적응성 등의 측면에서 매우 유리하나 토지이용률이 낮고 도로율이 높아져 대지의 집약적 이용이 어려운 단점이 있다. 단상형은 경사방향을 따라 계단모양의 단면을 갖는 형식으로 경사지 집합주택의 가장 대표적인 유형이며, 비중층형, 중층형, 테크형으로 세분된다. 연립형은 경사면을 절토하여 조성한 대지 위에 1~2층의 주택이 등고선을 따라서 횡적으로 건축되는 형식이며, 클러스터형은 10호 내외의 집합 단위로 진입공간 등의 반사적(Semi-Private) 또는 반공적(Semi-Public)공간을 에워싸면서 여러 곳에 분산 배치된 유형이다.

산림도시의 이미지 구현을 위해 적용 가능한 에코하우징 기술체계는 첫째로, 자연생태계 측면에서 토양관련기술, 관수기술, 법면녹화기술, 둘째로 수환경 측면에서 수량확보기술, 수질오염방지기술, 수자원의 재활용기술, 친수공간의 창출기술, 셋째로 자원 및 에너지 측면에서 자연에너지의 이용기술, 에너지 절약형 건축기술, 쓰레기 처리 및 이용기술, 교통시스템기술 등을 활용할 수 있다.

카. 산림도시 계획 및 설계(케이스 스터디)

산림도시의 개념과 이미지, 개발방향과 개발목표, 계획 수립 방법과 공간구성 기술체계 등을 실제 현장에 적용해보기 위해 입업지원형, 레저휴양형, 주거생활기능형 등 3가지 유형별 산림도시 사례 지역을 선정하여, 토지이용, 주택배치, 도시시설 등에 대한 계획을 수립하고 조감도를 제시해 보았다. 전북 장수군 천천면 남양리를 대상으로 한 입업지원형 산림도시는 총 200호의 소규모 산림도시 유형이고, 전남 구례군 산동면 탐정·관산리를 대상으로 한 레저휴양형 산림도시는 총 500호의 중규모 산림도시 유형이며, 경기도 성남시 중원구 여수동을 대상으로 한 주거생활기능형 산림도시는 총 1,650호의 대규모 산림도시 유형이다. 3가지 유형별 사례 지역에 대한 계획 및 설계를 통하여 산림도시 개발의 현장적용 가능성을 확인해 보았다.

- 산림도시 3가지 유형별 특징과 케이스 스터디 내용의 요약

구분	·입업지원형	·대저유양형	·주거생활기능도시형
입지	·장수군 천천면 남양리	·구례군 산동면 탐정·관산리	·성남시 중원구 여수동
기능	·공동체마을 성격	·온천지구로 휴양지 성격	·대도시주변의 주거타운
면적	·9ha(27,200평)	·34.3ha(104,000평)	·366ha(110만평)
개발규모	·총200호(기존 50호포함) ·산림도시·소	·총500호 ·산림도시·중	·총1,650호 ·산림도시·대
개발특징	·기존 산촌마을 정비를 포함한 20~30호규모의 4개마을로 구분하여 계획 수립 ·토지이용은 농경지, 도로, 공익사업부지, 찜지공원, 산림완충녹지 활동용도	·온천지구, 휴양지구, 산촌지구로 구분하여 배치 ·온천지구는 젊은 세대 중심으로, 휴양지구는 노인층 중심으로, 산촌지구는 마을 주민 중심으로 개발	·성남-분당간 간선도로를 경계로 3개 지역으로 개발 ·3개 지역의 중심인 근린공원에 산림도시 커뮤니티센터를 배치하여 주거중심 시설지역으로 유치
인구	·약 800명	·약 2,000명	·약 6,600명
토지배분	·택지 : 40% ·산림 : 50% ·도로 : 7% ·공공 : 3%	·택지 : 40% ·산림 : 45% ·도로 : 10% ·공공 : 5%	·택지 : 45% ·산림 : 40% ·도로 : 15% ·공공 : 5%
주택종류	·산촌의 특성을 살린 목조주택으로 건축재료에는 목재, 진흙벽돌 등을 사용	·다양한 수요에 부응하기 위해 단독주택과 공동주택을 저층의 다양한 형태로 건축	·단독주택은 2층으로 건축 ·단독주택, 연립주택과 저층 아파트를 고르게 배치
주호배분	·단독주택1층 : 40호(20%) ·단독주택2층 : 80호(40%) ·연속주택2층 : 30호(15%) ·기존마을1층 : 50호(25%)	·단독주택1층 : 60호(12%) ·단독주택2층 : 140호(28%) ·연속주택2층 : 150호(30%) ·연립주택3층 : 150호(30%)	·단독주택1층 : 500호(30%) ·연속주택2층 : 350호(22%) ·연립주택3층 : 500호(30%) ·저층아파트4층:300호(18%)
주요시설	·구매시설 ·공동작업장 ·관리소 ·노인정 ·어린이놀이터	·약국 ·유치원 ·운동장	·초등학교 ·수영장, 정구장 ·병원
시설유지	·마을주민 + 입주자	·마을주민 + 입주자	·마을주민 + 입주자
수혜대상자	·산촌주민 + 인근 시·읍·면 지역주민	·산촌주민 + 온천 관련 종사자 ·인근 시·읍·면 지역주민	·기존주민, 인근 도시 이주자
개발기준	·산림존치율 : 50% ·건폐율 : 30% ·용적율 : 100%	·산림존치율 : 45% ·건폐율 : 30% ·용적율 : 100%	·산림존치율 : 40% ·건폐율 : 30% ·용적율 : 150%
개발방식	·국가+지자체+민간개발업체 ·국유림 대부 이용권분양	·국가+지자체+민간개발업체 ·국유림 대부 이용권분양 ·일부시설 소유권분양	·국가+지자체+민간개발업체 ·그린벨트 개발 허가 ·국유림 대부 이용권분양 ·일부시설 소유권분양
사업시행주체	·군수 및 지방산림관리청 ·도지사 및 산림청(승인)	·군수 및 지방산림관리청 ·도지사 및 산림청(승인)	·시·도지사 및 지방산림관리청 ·도지사 및 산림청(승인)
법적근거	·산림법(산촌개발) ·신규 산림도시개발법 필요	·산림법(산촌개발) ·도시계획법 (관광위주도시개발예정구역) ·신규 산림도시개발법 필요	·산림법 ·도시계획법 (주거위주도시개발예정구역) ·신규 산림도시개발법 필요

다. 산림도시 개발의 현장기술화 방안

산림도시가 지향하는 환경생태적 산림도시 계획을 현실적으로 실용화하기 위해서는 산악 지역이 지니고 있는 경사·고도를 극복하기 위한 주거공간 입지와 동선기술 체계가 필요하며, 산림이 갖는 기후조절기능과 공기정화기능, 경관기능을 산림도시에 현장화할 수 있는 기술과 친환경적 산림토목기술이 뒷받침되어야 한다.

환경생태적 주거단지와 동선의 개발은 기존지형을 최대한 보존한 개발방식(Site Responsive Development)을 적용하여 산악지 경사·고도의 지형적 특성을 활용하면서 불필요한 공사비를 절약한다. 산림도시 조성시 식생에 의한 미기후 조절기능과 공기의 흐름을 분석하여 산림지대를 활용한 겨울철 온난방과 공기정화 효과를 최대한으로 발휘할 수 있도록 해야 한다. 산림도시의 산림관리는 생태조립학적 허용 범위 안에서 시민의 선호에 알맞게 아름다운 산림의 미를 감상할 수 있도록 미학적 산림경관 시업기술이 적용되어야 한다. 산림도시 조성을 위한 산림토목공사는 녹화처리에 있어서 생태적 원리에 근거한 토목생물학적(Engineerbiology) 공법을 도입하여 생물서식공간과 생태계 고유의 특성을 유지하도록 한다.

파. 산림도시 개발 및 실용화를 위한 제도개선 방안

산림도시 개발이 지향하는 '산림과 인간이 공생하는 사회구현'이라는 컨셉션을 실현하고 우리 실정에 적합한 한국형 산림도시 개발 모델을 정책으로 도입하기 위해서는 먼저 산림청을 중심으로 산·학·관·연의 협의체를 구성하고, 산림도시 개발사업의 정책화에 필요한 실태조사와 정책연구, 시범사업 등을 통해 장단기 정책 프로그램을 단계적으로 정비해나가야 할 것이다. 둘째로, 산림자원이 지닌 맑은 물, 깨끗한 공기, 아름다운 경관 창출기능을 활용하여 쾌적한 정주공간으로서 산림도시 이미지를 구현하고 개발목표를 실현하기 위해서는 산림도시 개발가능지 선정, 개발부지 시설기준, 건축물 시설기준 등에 대해 친환경적 산림도시 개발이 가능하도록 하는 구체적인 가이드라인의 설정이 필요하다. 셋째로, 산림도시 개발사업자가 친환경적 산림도시 개발을 추진할 경우 입지 여건의 불리성에 따른 공사비의 상승, 통신·전기·상수도 등 하부시설의 불리성, 평지보다 낮은 개발밀도 등 엄격한 가이드라인 설정에 따른 비용상승 등에 대한 인센티브제를 도입하여 민간사업자들의 참여를 활성화할 필요가 있다.

끝으로, 산림도시 개발 및 실용화를 위해서는 산림도시 개발계획 수립과 개발방법, 입지선정과 개발규모, 건축물 시설 등에 대한 가이드라인과 산림도시 개발정책을 법적으로 뒷받침할 수 있도록 단기적으로 산림도시 관련 개별 법을 개정하고, 중장기적으로 산림청에서 법제화를 추진중에 있는 산촌진흥법(안)과 연계한 새로운 산림도시 개발법(안)의 신설을 검토할 필요가 있다.

- 산림도시 개발 관련 개별 법률의 개정 및 정비방안

단계	변수	제도화 내용		제도화 방안	비고
		현행	개정또는신규(안)		
1단계 개발 허용 지역 선정	주변지표수 수질	없음	Ⅲ등급이상 개발허용	·산림법 입지전용 및 산림형질변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
	숲의 천이단계	없음	자연상태양수림까지 허용	"	새로운 기준도입
	식생 계층구조	없음	3.5% 이상 개발허용	"	새로운 기준도입
	귀화식물 비율	없음	3.5% 이상 개발허용	"	새로운 기준도입
	인공시설물 유무	없음	인공시설물면적10% 미만	"	새로운 기준도입
2단계 개발 부지 시설 기준	녹지율	없음	40%이상	·산림법 입지전용 및 산림형질변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
	산림존치율	없음	30%이상	"	새로운 기준도입
	면적규정	3만m ² 이하	10만m ² 이하	"	새로운 기준도입
	이격거리	없음	단지간 폭 30m이상 산림 또는 녹지배치	·산림법 입지전용 및 산림형질변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
3단계 건축물 기준	건폐율	도시계획 구역내 녹지지역 20%이하	도시계획구역 내의 모든 산지이용시 30%이하	·건축법에 반영 ·국토이용관리법에 반영 ·산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보완
	용적율	150(250)% 이하*	100(150)% 이하*	·건축법에 반영 ·국토이용관리법에 반영 ·산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보완
	층고	15(20)층 이하*	5층이하	·건축법에 반영 ·국토이용관리법에 반영 ·산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보완

*주 : ()안은 기존도시주변에 기반시설이 구비되어 있는 경우 또는 개발예정지의 경우

2. 연구결과의 활용에 대한 건의

이 연구의 결과에서 기대할 수 있는 효과는 첫째로, 친환경적인 산림도시 계획 수립과 개발방법, 현장화 기술의 제시를 통해 산지의 무분별한 훼손과 국토의 난개발을 방지하는 친환경적 산지이용기술로 활용할 수 있다는 점이며, 둘째로 우량농지의 보전을 위해 농경지의 전용을 가급적 억제하고 산지의 적극적 활용을 유도하는 정부의 정책 방향을 실현하기 위한 구체적인 정책대안으로서 활용할 수 있다는 점, 셋째로, 21세기 새롭게 부각되고 있는 맑은 물, 깨끗한 공기, 아름다운 숲으로 둘러 쌓인 쾌적한 주거공간으로서의 산촌에 대한 다양한 국민적 수요에 부응하여 새로운 주거환경 개발방법으로 활용할 수 있다는 점, 그리고 끝으로, 산림도시의 경관유지를 위한 미학적 산림경관 시업기술의 발달과 산림도시 이미지 창출을 위한 목조주택용 국내재의 수요증대로 인한 국내 임업 및 지역경제의 활성화에 기여할 수 있다는 점 등을 들 수 있다.

우리나라의 경우 산림도시에 관한 개념이나 계획 수립기법, 개발방법 및 실연화 기술 등에 대한 선행연구가 거의 없을 뿐만 아니라 산림도시에 대한 정책적 뒷받침도 없기 때문에, '산림과 인간이 공생하는 사회'로서 미래 지향적인 한국형 산림도시 개발 모델을 정책으로 도입하기 위해서는 단계적 접근이 필요하다. 제1단계로, 산림청을 중심으로 산·학·관·연의 협의체를 구성하고, 산림도시 개발사업의 정책화에 필요한 실태조사와 장단기 정책연구사업을 통하여 구체적인 정책목표와 범위, 정책수단과 프로그램을 마련해야 할 것이다. 제2단계로, 산림도시 개발구상을 현장에서 적용할 수 있는 시범사업을 실시하여 정책추진 과정에서 예견되는 계획 수립과 사업 추진 절차, 입지선정과 시설기준(가이드라인), 개발방식과 지원내용 등의 문제점을 발굴·보완·수정할 수 있는 환류(Feed back) 시스템을 구축할 필요가 있다. 제3단계로, 한국형 산림도시 개발정책의 정립과 실용화를 위해 단기적으로 산림도시 관련 개별 법을 개정하고, 중장기적으로 산촌진흥법(안)과 연계한 새로운 산림도시개발법(안)의 신설을 검토할 필요가 있다.

SUMMARY

I . Research Subject

Development Method of Silvipolis and Its Performing Technology

II. Objectives and Importances of Research

1. Objectives of Research

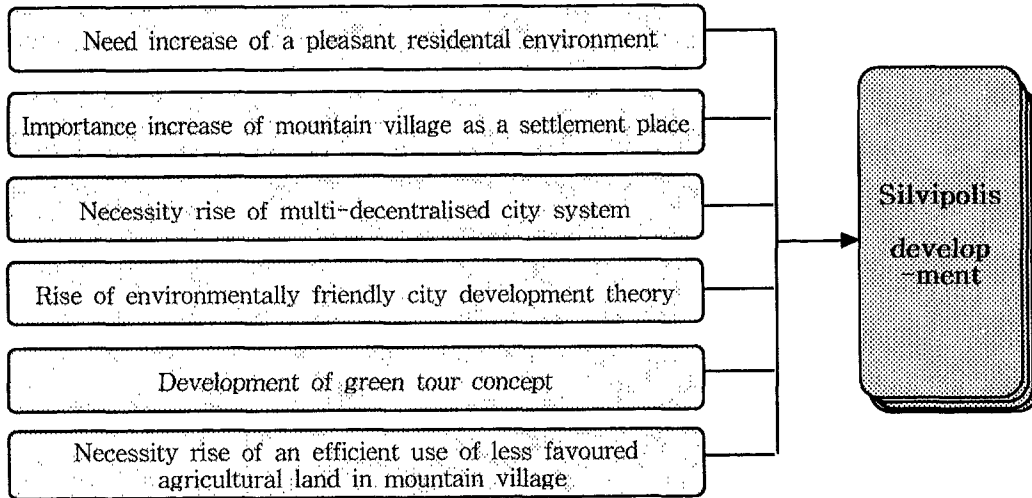
Objectives of this research are to search the development directions and methods of silvipolis which corresponds to Korea status through studying on the definition, type and function, demand and foreign country cases of silvipolis, and then to find by applying them to Korea model, development methods, technology and improvement of system which will be needed to practical use of silvipolis.

2. Importances of Research

The mountain village which has a fresh water, a clean air and a beautiful forest has been spotlighted as a good housing place, because of an overcrowded city, industrialization, environmental pollution and increasing interest of life quality.

The forests are being recognized recently as a good residential area, green tour site and an environmentally friendly city development area in Korea. But the forest destruction due to unestablished environmentally friendly method and technology of mountain development is made a society issue. The development method to apply a forest function to a city and construction plan, the technology of space arrangement, house development and environmentally friendly mountain use is needed in order to construct a good residential area surrounded by the forests which have functions of water holding, air cleanup, oxygen supply and landscape.

- Importances of silvipolis development research



Forestry advanced countries like U.S.A, Europe and Japan have researched guideline, development method and applying technology to develop the silvipolis as a pleasant settlement place which has forest function, but Korea is not started them yet.

Therefore we have to establish a basic idea and plan of silvipolis in order to construct the pleasant settlement place which surrounds forest that preserves geographical mountain characters and forest ecoenvironment, and henceforth it is very important to an environmentally friendly use of mountain and land resource.

III. Contents and scope of Research

This research is separated by 3 parts. There are ① an establishment of suitable use scale of forest space and technology system of forest environment ② suitable site selection and arrangement plan of silvipolis, ③ development method and performing technology of silvipolis. Contents and scope of research are below.

1) We researched the theoretical background of silvipolis concept and type through searching references and demand survey, and the silvipolis development direction of organization and facility of city space which user of silvipolis want, and then the technology system which can induce public functions like

temperature control, air cleanup, noise prevention and landscape to silvipolis in the first year, 1997.

2) In the second year, 1998, we estimated possible site and land scale of silvipolis development through studying the standard of selecting suitable site of silvipolis development, mapped out model of technology system coincided with silvipolis image and arrangement type of building, and then adjusted technology system of construction space using landscape to connect a concrete silvipolis arrangement plan.

3) In the third year, 1999, we suggested the performing technology by eco-housing plan and easy design of 3 silvipolis sites in order to apply silvipolis plan establishment and development method to connect forest environment with silvipolis development technology for field, and investigated system improvement needed to put it to practical use.

IV. Research Results and Suggestions for Research Result Use

1. Research Result

A. Definition and Image of Silvipolis

Silvipolis is a city coexisting city function with forest where residence, business and leisure etc is conducted, harmonizing nature, keeping suitable arrangement of forest by using natural condition. Silvipolis image is different with function, location, scale and character, but it means commonly a city coexisting with nature, harmonizing environment which creates residence, business and leisure in forest.

- A basic image of silvipolis

An entire image of silvipolis	<ul style="list-style-type: none"> • a city having an affluent forest • a city adapting to an environment • a city coexisting with nature
An image of city which has forestry-supporting function	<ul style="list-style-type: none"> • a self sufficient city in nature
An image of city which has leisure and recreation	<ul style="list-style-type: none"> • a beautiful landscaped city • a forest friendly recreation city
An image of city which has resident and living	<ul style="list-style-type: none"> • a rich city • a safe and pleasant city
An image of city which has typical business and industry function	<ul style="list-style-type: none"> • a less environmentally loaded city

B. Types and Functions of Silvipolis

Types of silvipolis are classified variously according to development type, relation with an existing city, complex function of resident, job and leisure, main body of development and development scale. In Korea, if we should classify definitions of city · mountain village according to functions of silvipolis, they can be classified into 4 functions, forestry-supporting function, leisure and recreation function, resident and living function, typical business and industry function.

- Main functions of silvipolis in Korea

Functions	Similar definition of silvipolis
Forestry-supporting function	a settlement city of mountain village
Leisure and recreation function	resort city, recreation city, hot spring, health village, recuperation village, lodging village, vacation village, villa village, weekend house complex
Resident and living function	forestry garden city, silver town, city which has leisure, job and resident function
Typical business and industry function	forest cultural city, R&D city, forest art village, hightech industry city, job · residence · leisure complex city, resort office

C. Development scale of Silvipolis

Silvipolis can have various shapes and scales according to type and function, so this research suggests 4 step-type according to silvipolis scale based on Pery's theory of neighbor residence. The first step is 20-50 house community, which is owning together and has cooperative working place, public facilities and small park etc. The second step is 120-200 house community, the smallest silvipolis accommodating purchase facility. The third step is less and more 500 house community, middle scale silvipolis accommodating pharmacy, shop, park, kindergarten and etc on central region. The fourth step is 1,000-2,000 house community, the largest silvipolis that can connect neighbor cities and accommodate elementary school, self supplying and dealing facility, administration facility and etc.

- Development scale of silvipolis according to types

type	community (20~50 houses)	small silvipolis (120~200 houses)	middle silvipolis (less and more 500 houses)	large silvipolis (1,000~2,000 houses)
forestry-supporting city	○			
leisure and recreation city	○	○		
resident and living city	○	○	○	○
business and industry city		○	○	

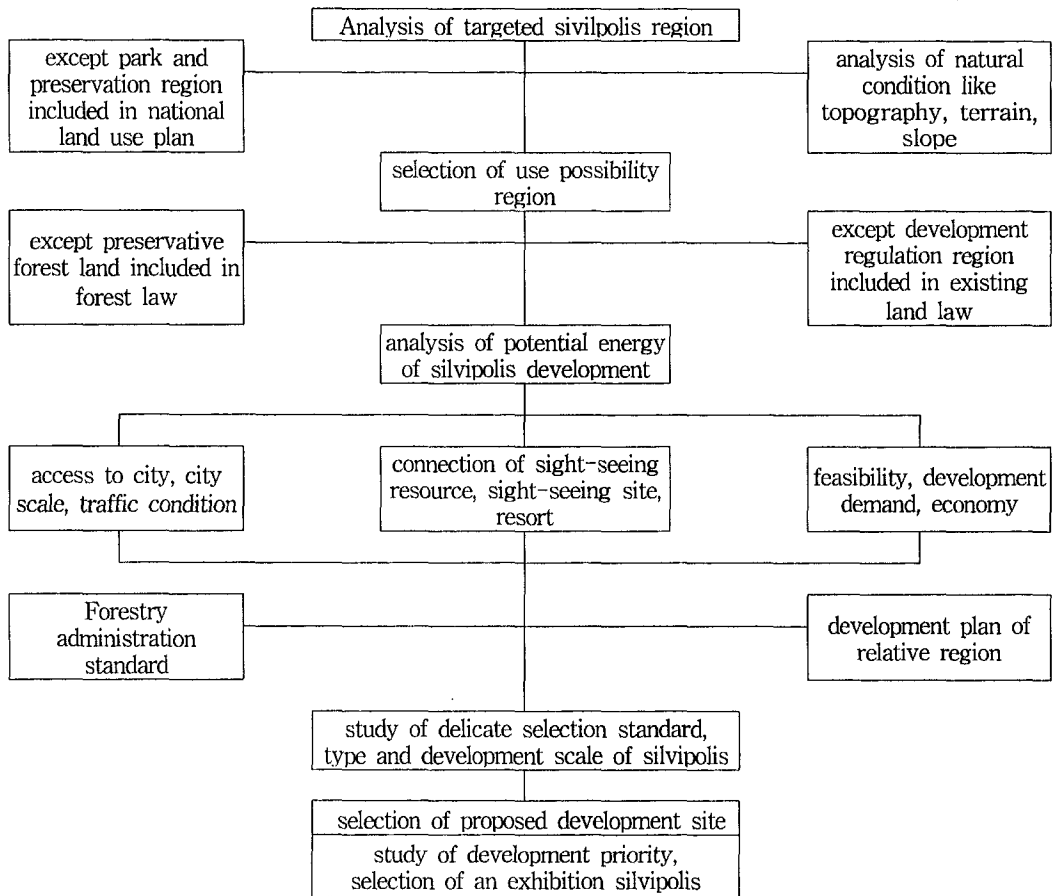
D. Location Selection of Silvipolis

When we select a suitable site of silvipolis, it is important for us to decide location condition of silvipolis collectively according to theoretic location condition and actual location condition in order to realize silvipolis image and reach development goal of silvipolis. Location selection standards of silvipolis development are 3 types. The first is the naturally and environmentally suitable location condition like temperature, soil, utilization of water, ecoenvironment and etc. The second is topography, access, near environment and etc that silvipolis needs to play a role of city. The third is forest environment standard as like slope, altitude, tree · landscape · rare animals and plants and etc which are thought for mountain development.

E. Silvipolis Cases of Foreign Countries

Based on city development theory like ecopolis, utopia, garden city and new city in order to construct a pleasant city coexisting with human and environment in western countries, various new cities have been constructed. Examples are Hislow and Bokawest in Florida, Weekland and Kingweed in Huston, Researchitraryanglepark in North Carolina, Laskorknas in Texas, Milturnkeins in U.K, Backbon, Sopia, Antipolice in France, Badenbaden in Germany, Ruubunlanuub in Belgium, Kristalwatus in Australia, Dama in Japan.

- A basic form of silvipolis selection process



F. Demand Survey of Silvipolis

In result of demand survey of 640 householders or spouses living in capital area, the image of silvipolis is 'a city coexisting with human and forest' and most of respondents showed a positive reaction(83.4%) to silvipolis development. They answered that the desirable reason of silvipolis development was that they could live on 'a pleasant living environment(75.9%)'. And the undesirable reason was 'natural environmental pollution(79.3%)'. They wanted silvipolis keeping a pleasant living environment and preserving natural environment like fresh water, beautiful landscape and etc.

They preferred that silvipolis locates in urban area(81.5%) rather than rural area, and wanted to solve problems like job(31.9%), children education(24.1%) and lack of living convenient facilities(14.7%).

G. Development Goal of Silvipolis

Silvipolis goal is not bringing nature to city or moving simply city to nature but ecoenvironmental city coexisting with forest and city and attaching great importance to network economy. Silvipolis development goals are that the first is the introduction of environmentally friendly development method, the second is the supply of a pleasant resident and living space accommodating change of people living pattern, the third is the activation of public and economy function of forest, the fourth is the expansion of city function having safety, health, convenience, pleasure and culture, and final goal is activation of mountain village through developing silvipolis.

H. Basic Directions of Silvipolis Plan Establishment

The proposition of silvipolis plan is a joint management of affluent green space, pleasant residence and forest which harmonizes development with preservation. Basic directions of silvipolis plan establishment are 6 types. The first is to use variously forest resources and forest space. The second is to improve the harmony of natural environment and city function, preserving natural environment. The third is to introduce landscaping road construction to improve city beauty. The fourth is to introduce a recycling system which accommodates an environmentally ecological character of city. The fifth is to drive a well-planned development and improvement based on a long term comprehensive development plan. The sixth is to concern supply prices of land and house. The seventh is to drive the plan systemically as main project for region development under a good relationship with local government.

I. Technology System of Silvipolis' Space Formation

Arrangement system of silvipolis house is divided by single type, platform type, union type and cluster type. Technology systems of ecohousing consist of 3 types. The first type is soil technology, irrigation technology and planting technology in slopping site from a ecosystemical point of view. The second type is water security technology, water pollution prevention technology, recycling technology of water resource and creation technology of water friendly place from a water environmental point of view.

The third type is using technology of natural energy, construction technology saving energy, waste disposal and using technology and traffic system technology from a resource and energy point of view.

J. Plan and Drawing of Silvipolis(Case Study)

The first case is forestry-supporting city, Namyang-Ri Chunchun-Myun Jangsu-Kun Jeonlabuk-Do. It is small silvipolis where 200houses are residing. The second case is leisure and recreation city, Topkwansan-Ri Sandong-Myun Kurae-Kun Jeonlanam-Do.

It is middle silvipolis where 500houses are residing. The third case is resident and living city, Yeosu-Dong Jung-Ku Sunghnam-Si Kyungkee-Do. It is large silvipolis where 1,650houses are residing.

K. Performing Technology of Silvipolis Development

Is needed Living place location and moving line technology system that can overcome slope and altitude of mountain area in order to apply actually ecoenvironmental silvipolis plan. And is also needed environmentally friendly civil engineering technology that can apply air cleanup, temperature control and landscape of forest.

L. Sivilpolis Development and System Improvement for Performance

We propose 4 suggestions to realize the concept of sivilpolis goal, 'society coexisting forest with human'. The first is to make conference group consisted of industry, university, government, institute and then to maintain systemically short-long policy programs through survey, policy research and example project. The second is to make a certain guideline that can accommodate development site selection of silvipolis, facility standard of development site and building equipment standard. The third is to lead development company actively by introducing incentive because silvipolis has disadvantages of high cost of construction, lack of infrastructure and low development density. The forth is to make short-termly a law related to silvipolis and do middle-long termly a new silvipolis development law connected with mountain development law.

- Characters of 3 Type Silvipolis and Case Study Summary

	Forestry supporting city	Leisure and recreation city	Resident and living city
Location	Namyang-Ri Chunchun-Myun Jangsu-Kun	Topkwansan-Ri Sandong-Myun Kurae-Kun	Yeosu-Dong Jung-Ku Sungnam-Si
Function	· community	· hot spring, resort	· resident town adjacent to big city
Size	· 9ha	· 34.3ha	· 366ha
Scale	· 200houses(including existing 50houses) · small silvipolis	· 500houses · middle silvipolis	· 1,650houses · large silvipolis
Character	· plan establishment divided by 4 villages(20-30houses) · land use is agricultural land, road, public project site, park, forest	· hot spring, resort, mountain region · hot spring : young people, resort : old people, mountain region : residents	· 3 regions divided by Sungnam-Bundang road · silvipolis community center located in neighborhood park
Population	· about 800persons	· about 2,000persons	· about 6,600persons
Land Division	· land: 40% · forest: 50% · road: 7% · public: 3%	· land: 40% · forest: 45% · road: 10% · public: 5%	· land: 45% · forest: 40% · road: 15% · public: 5%
House	· woodhouse made of wood and block of dried mud	· independent house, union house	· 2story independent house · independent house, union house, less story apartment
House Division	· 1story independent house : 40houses(20%) · 2story independent house : 80houses(40%) · 2story apartment : 30houses(15%) · existing 1story house : 50houses(25%)	· 1story independent house : 60houses(12%) · 2story independent house : 140houses(28%) · 2story apartment : 150houses(30%) · 3story apartment : 150houses(30%)	· 1story independent house : 500houses(30%) · 2story apartment : 350houses(22%) · 3story apartment : 500houses(30%) · 4story apartment : 300호(18%)
Facilities	· purchase facility · group working place · management office · house for old people · play ground for children	· pharmacy · kindergarten · play ground	· elementary school · swimming pool, tennis court · hospital
Maintenance	· residents + occupants	· residents + occupants	· residents + occupants
Benefiter	· residents living in mountain village + residents living in town	· residents living in mountain village + workers working in hot spring + residents living in town	· existing residents + settlers of neighborhood city
Development Standard	· forest : 50% · building-to-land ratio : 30% · capacity ratio : 100%	· forest : 45% · building-to-land ratio : 30% · capacity ratio : 100%	· forest : 40% · building-to-land ratio : 30% · capacity ratio : 150%
Development Method	· nation+local government +development company · distribution of state forest loan use right	· nation+local government +development company · distribution of state forest loan use right · distribution of ownership to a facility	· nation+local government +development company · permission of greenbelt · distribution of state forest loan use right · distribution of ownership to a facility
Operator	· county headman and local forest office · province headman and forest administration	· county headman and local forest office · province headman and forest administration	· city headman and local forest office · province headman and forest administration
Law	· forest law(development of mountain village) · new silvipolis development law	· forest law(development of mountain village) · new silvipolis development law · city plan method (accommodating mainly tourism)	· forest law(development of mountain village) · new silvipolis development law · city plan method (accommodating mainly residence)

2. Suggestions of Research Result Use

Effects of research are summarized by about 4 types, the first is the environmentally friendly mountain use technology to prevent mountain destruction through suggesting environmentally friendly silvipolis plan and development method. The second is the alternative policy plan to lead active mountain use instead of agricultural land diversion for preserving better agricultural land. The third is to be used as a new development method of resident place that surrounding fresh water, clean air and beautiful forest. The fourth is to improve forestry and regional economy by increasing to use domestic timber for woodhouse in order to create silvipolis image of keeping a beautiful landscape.

We need to approach step by step to realize the concept of silvipolis goal, 'society coexisting forest with human'. The first step is to make conference group consisted of industry, university, government, institute and then to maintain systemically short-long policy programs through survey, policy research and example project. The second step is to make a certain guideline that can accommodate development site selection of silvipolis, facility standard of development site and building equipment standard. The third step is to make short-termly a law related to silvipolis and do middle-long termly a new silvipolis development law connected with mountain development law.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

- 1-1. Objective and background of Research
- 1-2. Contents and Scope of Research
- 1-3. Review of related Research
- 1-4. Structure of Report

Part I . Theory and Development Directions of Silvipolis

Chapter 2. Definition and Functions of of Silvipolis

- 2-1. Definition of Silvipolis
- 2-2. Images of Silvipolis
- 2-3. Types of Silvipolis
- 2-4. Silvipolis Cases of Foreign Countries

Chapter 3. Basic Directions of Silvipolis Development

- 3-1. Demand Survey of Silvipolis
- 3-2. Development Goal of Silvipolis
- 3-3. Location Selection of Silvipolis
- 3-4. Development scale of Silvipolis

Chapter 4. Basic Directions of Silvipolis Plan Establishment

- 4-1. Silvipolis Plan Establishment according to Types
- 4-2. Land Use Plan
- 4-3. Terrific and Moving Line Plan
- 4-4. Infrastructure Plan
- 4-5. Landscape Plan

Part II. Development Methodology and Performing Technology of Silvipolis

Chapter 5. Technology System of Silvipolis Space Formation

- 5-1. Location Types and Arrangement Model of Silvipolis
- 5-2. House Arrangement System of Silvipolis
- 5-3. Eco-housing Plan

Chapter 6. Plan and Drawing of Silvipolis(Case Study)

- 6-1. Process of Silvipolis Development Planning
- 6-2. Resident and Living City
- 6-3. Leisure and Resort City
- 6-4. Forestry Supporting City

Chapter 7. Performing Technology of Silvipolis Development

- 7-1. Technology System overcoming slope and altitude
- 7-2. Performing Technology of Silvipolis Functions
- 7-3. Forest Civilengineering technology

Chapter 8. Sivilpolis Development and System Improvement for Performance

- 8-1. Status and Problems of Sivilpolis Development System
- 8-2. Improvement of Sivilpolis Development System

Chapter 9. Summary and Results

Appendix

Literatures

여 백

목 차

제1장 서론	1
제1절 연구의 배경 및 목적	1
제2절 연구개발의 내용 및 범위	3
제3절 선행연구의 검토	4
제4절 보고서의 체제	5
제I편 산림도시의 이론과 개발방향	7
제2장 산림도시의 개념과 기능	9
제1절 산림도시의 개념	9
1. 기본개념	9
2. 도시 내용상의 개념	9
제2절 산림도시의 이미지	11
1. 일반 국민의 산림도시 이미지	11
2. 산림도시의 이미지 추출	11
3. 산림도시 이미지 구현을 위한 기술체계 구축	13
제3절 산림도시의 유형	16
1. 산림도시의 유형분류를 위한 기능검토	16
2. 산림도시의 기능설정	25
3. 기타 산림도시의 유형구분	26
제4절 외국의 산림도시 개발사례	27
1. 크리스탈 워터스 (CRYSTAL WATERS)	27
2. 레스톤 (RESTON)	28
3. 위슬러 (WHISTLER)	29
4. 야마나시현 수타마정(須玉町)	30
5. 사이타마현 료카미촌(兩神村)	31

제3장 산림도시 개발의 기본방향	32
제1절 산림도시 수요조사	32
1. 설문조사 개요	32
2. 분석결과	33
제2절 산림도시 개발목표	40
1. 산림도시의 목표상	40
2. 산림도시의 개발목표	42
제3절 산림도시 입지선정	44
1. 산림도시개발 적지조건	44
2. 산림도시개발 적지기준 선정	45
3. 개발 가능지 분포와 면적 추산	49
제4절 산림도시 개발규모	54
1. 규모의 설정	54
2. 밀도의 설정	57
3. 도입시설의 설정	60
제4장 산림도시 계획 수립의 기본방향	62
제1절 산림도시 유형별 개발 특성	62
1. 임업지원기능도시	62
2. 레저휴양기능도시	63
3. 주거생활기능도시	64
제2절 토지이용계획	66
1. 토지이용계획의 기본방향	66
2. 토지이용계획의 지침	66
제3절 교통동선계획	69
1. 동선계획의 목표	69
2. 동선계획의 지침	69
제4절 공급처리시설계획	75
1. 공급처리시설계획의 기본방향	75
2. 친환경적 공급시설 및 처리시설	75
제5절 경관계획	78
1. 산림경관의 특성	78
2. 경관계획의 기본방향	79
3. 녹지·경관계획의 지침	79

제II편 산림도시 개발방법 및 실연기술	83
제5장 산림도시의 공간구성기술체계	85
제1절 산림도시의 입지유형 및 배치모델	85
1. 산림도시의 입지유형	85
2. 지역 특성별 기능공간 배치모델	87
제2절 산림도시 주택배치체계	89
1. 주택 배치체계의 기본방향	89
2. 주택배치체계의 구상	89
제3절 산림도시의 Eco-Housing 구상 및 모델개발	95
1. 산림도시 Eco-Housing의 공간구성요소	95
2. 산림도시 Eco-Housing의 구상	97
제6장 산림도시 계획 및 설계 (케이스 스터디)	106
제1절 산림도시 개발계획의 프로세스	106
1. 입지환경특성의 조사·분석	107
2. 계획의 목표 및 방향설정	107
3. 환경조성계획	109
4. 관리·운영계획	109
5. 계획의 평가	110
제2절 주거생활기능도시	113
1. 계획의 기본방향	113
2. 대상지 현황분석	113
3. 계획의 개요	113
4. 산림도시 토지이용구상	114
5. 지역 단위 토지이용구상	114
제3절 레저휴양기능도시	118
1. 계획의 기본방향	118
2. 대상지 현황분석	118
3. 계획의 개요	118
4. 토지이용구상	119
제4절 임업지원기능도시	122
1. 계획의 기본방향	122
2. 대상지 현황분석	122
3. 계획의 개요	122
4. 토지이용구상	123

제7장 산림도시 개발의 현장기술화 방안	126
제1절 경사·고도극복 기술체계	126
1. 경사지형의 특성	126
2. 경사·고도극복 기술	128
제2절 산림기능의 현장기술화 방안	129
1. 산림의 기후조절기능 현장화 기술	129
2. 공기정화기능의 현장화 기술	134
3. 경관기능의 현장화 기술	138
제3절 산림토목기술의 개발체계	143
1. 산림 토목 공사의 유형과 문제점	143
2. 친환경적 산림 토목 공사의 방향	148
제8장 산림도시 개발 및 실용화를 위한 제도개선 방안	151
제1절 산림도시 관련제도의 현황과 문제점	151
1. 산림도시 관련 정책의 현황과 문제점	151
2. 산림도시 관련 법제상의 현황과 문제점	154
제2절 산림도시 관련제도의 개선방안	156
1. 산림도시 개발정책의 도입	156
2. 산림도시 개발기준(가이드라인)의 설정	157
3. 산림도시 개발의 활성화를 위한 인센티브제 도입	157
4. 산림도시 개발주체 및 개발방식 설정	159
5. 산림도시 개발 관련 법률의 개정 및 정비	160
제9장 요약 및 결론	162
부록 1. 외국의 산림도시 개발 사례	175
1. 외국의 산림도시 사례	175
2. 일본의 생태도시 개발사례(다마(多摩) 신도시)	187
3. 일본의 森林都市 구상	188
4. 오스트레일리아의 생태마을 개발사례 (Crystal Waters Ecovillage)	189
5. 독일의 마을재정비 사례 (Pfaffenhofen Tegernbach)	191
부록 2. 산림도시 수요조사표	195
참 고 문 헌	202

표 차 례

<표 1-1>	연구개발 내용 및 범위	3
<표 2-1>	산림도시에 대한 기본이미지	11
<표 2-2>	산림도시 이미지의 구현을 위한 기술체계 및 실천항목	14
<표 2-3>	산림도시의 기능추출을 위한 분류	25
<표 2-4>	산림도시의 주요기능	25
<표 3-1>	기후조건	45
<표 3-2>	지질·토양조건	46
<표 3-3>	수리·수문조건	46
<표 3-4>	도시적 기능조건	47
<표 3-5>	산지개발조건	47
<표 3-6>	산림도시개발 적지기준	48
<표 3-7>	주체별 속성자료 내용	50
<표 3-8>	시나리오별 산림도시 개발 가능지 분석결과	53
<표 3-9>	전원주택단지의 부지면적별 분포	54
<표 3-10>	전원주택단지의 총 주택호수별 분포	54
<표 3-11>	근린생활권 유형과 가구에 대한 학자별 견해	55
<표 3-12>	1차 생활권의 구분	55
<표 3-13>	기능별 산림도시의 규모 이미지	56
<표 3-14>	일본 신도시의 토지이용현황	57
<표 3-15>	500ha 규모의 산림도시 토지이용구성 예	57
<표 3-16>	토지이용면적과 산림보존면적	58
<표 3-17>	산림도시 주거용지 구성비율	58
<표 3-18>	산림도시 주택유형별 밀도	59
<표 3-19>	산림도시의 용지배분을 위한 주택유형별 분포비율	59
<표 3-20>	수도권 산지형 전원주택단지의 규모 및 도입시설	60
<표 3-21>	산림도시의 기능에 따른 주요 도입시설 (예)	60
<표 3-22>	산림도시 여건에 따른 복리시설의 재배치	61
<표 4-1>	임업지원기능도시의 유형 및 개발특성	62
<표 4-2>	레저휴양기능도시의 유형 및 개발특성	63

<표 4-3>	권역별 개발제한구역 현황	64
<표 4-4>	주거생활기능도시의 유형 및 개발특성	65
<표 4-5>	산림촌의 구분	67
<표 4-6>	각종 차량의 등반 최대경사도	71
<표 4-7>	산촌취락의 경관변화	78
<표 4-8>	녹지체계의 상호연계	80
<표 5-1>	지형적 입지조건 및 입지유형	85
<표 5-2>	산림도시 이미지 구현을 위한 주요계획영역	95
<표 6-1>	계획목표 및 계획방향 설정	108
<표 6-2>	산림도시의 관리주체	110
<표 6-3>	산림도시 이미지 구현을 위한 계획평가 예	111
<표 7-1>	경사방향별 특성	128
<표 7-2>	숲과 다른 생태환경의 먼지 흡착률	134
<표 7-3>	생태환경별 공기 중에 함유된 먼지 알갱이 수	134
<표 7-4>	서로 다른 환경의 대기 중에 포함된 음이온의 양	135
<표 7-5>	테르펜의 인체효과	136
<표 7-6>	도시민이 선호하는 산림미	138
<표 7-7>	大景觀施業과 微景觀施業의 구분과 이념	139
<표 7-8>	산림대경관 시업의 방법(문헌 사례연구)	140
<표 7-9>	토목생물학적 Biotope 조성공법의 다기능적인 작용	145
<표 7-10>	토목 생물학적인 Biotope 조성 양식의 특성과 기능	147
<표 8-1>	제4차 산림기본계획서상의 산림도시 조성구상 내용	152
<표 8-2>	자연친화형 산림휴양마을 조성사업의 내용	152
<표 8-3>	산촌종합개발사업과 산림도시개발사업(안)의 차이점	153
<표 8-4>	산림도시 개발을 위한 가이드라인(안)	158
<표 8-5>	산림도시 개발방식의 장단점	160
<표 8-6>	산림도시 개발 관련법률의 개정 및 정비방안	161
<부표 1-1>	다마 신도시의 공원녹지 현황	187
<부표 1-2>	Tegernbach 마을계획의 현황분석 내용	193
<부표 1-3>	Tegernbach 마을재정비 계획의 내용	193
<부표 1-4>	마을 재정비의 비용 분담	194

그림 차례

<그림 1-1> 산림도시 개발의 대두배경	2
<그림 1-2> 연구의 흐름도	5
<그림 2-1> 산림도시의 내용상 개념도	10
<그림 2-2> 산림의 기능에 착안한 산림도시의 유형추출	17
<그림 2-3> 여가행태에 착안한 산림도시의 유형추출	19
<그림 2-4> 현대적 도시문제에 착안한 산림도시의 유형추출	22
<그림 2-5> 인구의 고령화에 착안한 산림도시의 유형추출	24
<그림 2-6> 모도시와의 관계에서 본 유형구분(일본사례)	26
<그림 2-7> 레스톤 위치도	28
<그림 2-8> 인공호수변의 주택지	28
<그림 2-9> 위슬러의 중심부 풍경	29
<그림 2-10> 산림에 점재하는 별장	29
<그림 2-11> 디자인 가이드라인 (예)	29
<그림 2-12> 비지터센터 전경	30
<그림 2-13> 자연건강촌 안내판	30
<그림 2-14> 촌영 공영주택단지	31
<그림 2-15> 촌영 약사탕	31
<그림 3-1> 응답자의 연령·학력, 현주택의 형태	32
<그림 3-2> 산림도시 개발에 관한 견해	34
<그림 3-3> 바람직한 산림관리의 방향	34
<그림 3-4> 산림도시의 입지	34
<그림 3-5> 산림도시로의 이주 의향	35
<그림 3-6> 산림도시로의 이주시기에 따른 의향	36
<그림 3-7> 산림도시로 이주하고자 하는 이유	36
<그림 3-8> 산림도시로 이주하지 못하는 이유	36
<그림 3-9> 산림도시가 구비해야 할 중심지 기능	37
<그림 3-10> 산림도시에 적합한 주택유형	38
<그림 3-11> 현주택의 유형별 선호도	38

<그림 3-12> 산림도시에 적합한 적정주택 규모	38
<그림 3-13> 현주택의 규모	38
<그림 3-14> 산림도시 주택의 평당가격에 대한 견해	39
<그림 3-15> 산림도시에서의 통근시간	39
<그림 3-16> 기존의 도시형태와 산림도시의 목표상	41
<그림 3-17> 산림도시의 기본목표와 목표상	42
<그림 3-18> 산림도시의 개발목표	43
<그림 3-19> 산림도시 개발 가능지 분포와 면적추산 단계	50
<그림 3-20> 각종 개발 유리조건지 현황	51
<그림 3-21> 각종 개발불리조건지 현황	51
<그림 3-22> 산림도시 개발가능지	52
<그림 4-1> 산림도시 토지이용계획을 위한 용지구분 체계	66
<그림 4-2> 산림도시의 배치 이미지	68
<그림 4-3> 등고선에 평행한 도로계획 예 (타이페이 신도시 · 대만)	72
<그림 4-4> 보행동선의 각 주거로의 진입형태	73
<그림 4-5> 경사지에서의 주차형식	74
<그림 4-6> Suzugamine 단지의 단면도	74
<그림 4-7> 물순환 시스템의 도입이미지	76
<그림 4-8> 쓰레기, 오수처리 및 자원유효이용도	77
<그림 4-9> 수생식물을 이용한 오폐수 정화법	77
<그림 5-1> 산지 자연부락의 공간형성 개념도	86
<그림 5-2> 산림도시 기능별 취락의 입지유형 구분	88
<그림 5-3> 주택의 배치체계	91
<그림 5-4> 브렌츠 힐 주거단지(영국, 1978)	92
<그림 5-5> 뮌헨주거단지(스위스, 1972)	93
<그림 5-6> 파세테나 하이츠(일본, 1974)	93
<그림 5-7> 커머셜스트리트 주거단지(영국, 1978)	94
<그림 5-8> Malinslee 6(영국, 1976)	94
<그림 5-9> 벽면녹화의 단면	97
<그림 5-10> 베란다 녹화의 예	97
<그림 5-11> 지붕 녹화의 예	98

<그림 5-12> 건물내외의 완충공간 (예)	99
<그림 5-13> 우수의 활용 사례	100
<그림 5-14> 지하우수의 저류 시스템	100
<그림 5-15> 자연에너지의 다양한 이용	100
<그림 5-16> 생물타리 및 주변림 식재 (예)	104
<그림 5-17> 공용공간의 환경친화적 정비 (예)	104
<그림 5-18> 단독 2층 Eco-Housing의 모델 (예)	105
<그림 5-19> 연립 3층 Eco-Housing의 모델 (예)	105
<그림 6-1> 계획의 프로세스	106
<그림 6-2> 주거생활기능도시 위치도	115
<그림 6-3> 주거생활기능도시 배치도	116
<그림 6-4> 주거생활기능도시 조감도	117
<그림 6-5> 레저휴양기능도시 위치도	119
<그림 6-6> 레저휴양기능도시 배치도	120
<그림 6-7> 레저휴양기능도시 조감도	121
<그림 6-8> 임업지원기능도시 위치도	123
<그림 6-9> 임업지원기능도시 배치도	124
<그림 6-10> 임업지원기능도시 조감도	125
<그림 7-1> 경사도에 따른 이용적합성	126
<그림 7-2> 지형과 수계 분포에 따른 개발 적지 현황도	127
<그림 7-3> 경사별 적합한 토지 이용 구분	127
<그림 7-4> 주거동의 접지형식	128
<그림 7-5> 임목축업중심의 산림도시	128
<그림 7-6> 산악지에서의 공기의 흐름	130
<그림 7-7> 냉혈의 발생과 차단	131
<그림 7-8> 바람막이 주변의 풍속 감소효과	132
<그림 7-9> 침엽수(A)와 활엽수 바람막이(B)의 효과비교	132
<그림 7-10> 바람막이 후면에 눈이 쌓인 형태	133
<그림 7-11> 혼합된 식물종들로 만들어진 바람막이	133
<그림 7-12> ‘친환경적’ 개념의 체계	148
<그림 7-13> 도로 절성토면의 라운딩 처리	149

<그림 8-1>	산림도시 개발 관련 개별 법의 현황	154
<그림 8-2>	산림도시 개발사업자의 의사결정 과정	159
<부도 1-1>	미국 라스코리나스 신도시 계획 구상도	178
<부도 1-2>	미국 보카웨스트 신도시개발 구상도	180
<부도 1-3>	독일 바덴바덴 산림도시 전경	181
<부도 1-4>	스위스 쾰른산림도시 전경	184
<부도 1-5>	독일 프라이부르크 산림도시 전경	185
<부도 1-6>	독일 포바흐 산림도시 전경	186

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

그동안 우리 나라는 경제성장 단계에서 필요한 대부분의 용지수요를 농지 및 산지의 전용과 간척·매립을 통하여 공급해 왔다. 그러나, 식량자급 기반을 확보하기 위해 우량농지 보전의 필요성이 증대되고, 연안생태계의 보전을 위해 간척·매립사업이 한계에 부딪치면서 국토의 65%를 차지하고 있는 산지의 효율적 이용에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 최근에는 산지자원이 지닌 생태적·환경적·공익적 기능이 강조됨에 따라 현 세대뿐만 아니라 다음 세대를 고려하여 지속 가능한 환경친화적 산지개발에 대한 관심이 높아지고 있다.

한편, 도시에서는 만성적인 주택공급 부족에 대처하기 위해 평지를 중심으로 획일적 대단위 택지조성과 밀집된 고층 아파트 개발에 의해 쓰레기, 공해, 소음, 교통혼잡 등의 도시과밀화의 문제가 심각해짐에 따라, 쾌적한 정주환경에 대한 수요가 증대하고 있다. 최근 휴양, 휴식공간으로서 녹색공간에 대한 수요 증가 뿐 아니라 아름다운 자연환경과 울창한 숲에서 거주하기 위한 주말농장, 별장, 전원주택 등에 대한 수요가 급증하고 있다. 즉, 21세기 정보화사회의 진전과 지구촌차원에서의 환경 문제 대두, 소득수준의 향상과 삶의 질에 대한 국민적 관심의 증대, 도시화와 산업화의 진전에 따른 도시의 과밀화 등의 요인에 의해 맑은 물, 깨끗한 공기, 아름다운 숲으로 둘러싸인 산지·산림·산촌 지역이 쾌적한 정주공간으로 부각되고 있다.

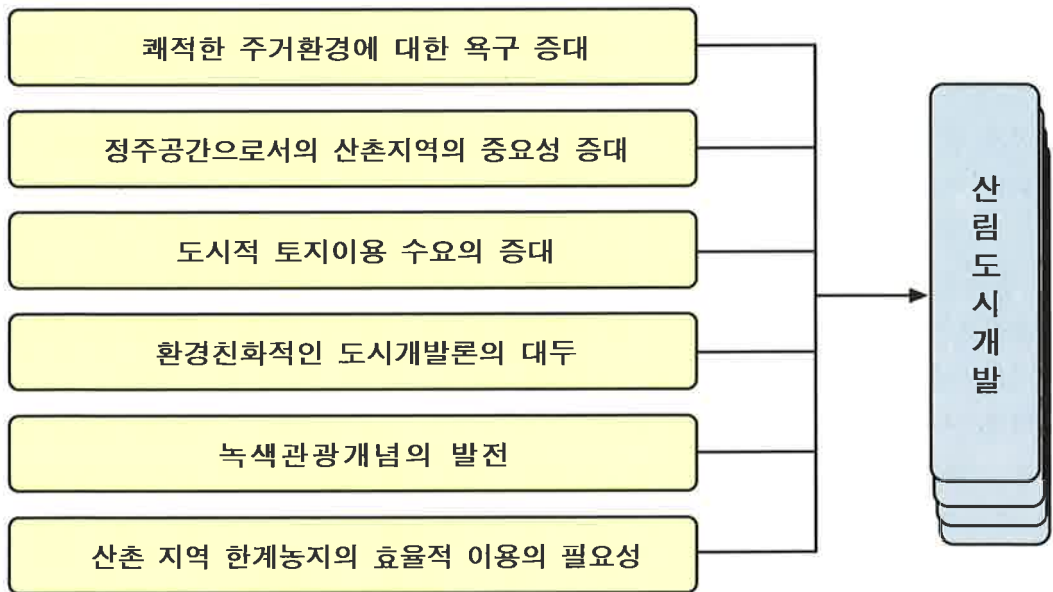
이와 같이 산지·산림·산촌을 둘러싼 새로운 수요와 여건 변화에도 불구하고, 그 변화를 수용할 수 있는 산림 부문의 정책은 매우 미흡한 실정이다. 우리 나라의 경우 최근 쾌적한 주거공간으로서 산촌지역의 중요성과 녹색관광 및 환경친화적 도시개발의 대상지로서 산림자원의 중요성이 부각되고 있으나, 이러한 수요에 대응할 수 있는 친환경적 산지개발 방법과 기술이 뒷받침되지 못하기 때문에 산지의 무분별한 난개발로 인한 산림훼손이 사회적 문제로 부각되고 있다.

현행 산림법상 단지 준보전임지를 산지의 타용도 전용대상으로 인정하고 있을 뿐, 이를 구체적으로 어떻게 이용 개발하게 할 것인가 하는 대응책이 거의 없다. 특히, 장래 산지의 타용도 전용수요가 대부분 도시 및 산업용지, 레저휴양 용지라는 점에서 이들 도시적 수요를 어떻게 수용 개발할 것인가, 그 간 도시개발이 가지고 있던 문제와 산촌개발의 현실적 문제를 어떻게 개선 발전시킬 것인가에 대한 하나의 대안으로서 산림도시 개발정책 도입에 관한 검토가 이루어지지 못하고 있다.

지금까지 평지 중심의 도시개발 방식에 의한 산지·국토의 난개발을 방지하기 위해서는 평지와 다른 환경친화적인 산림도시 개발방식과 계획 수립기법, 개발기준(Guideline)이 마련되어야 할 것이다. 산림자원이 지닌 수원함양, 공기정화, 소음방지, 산소공급, 경관조성 등의 공익기능을 활용하여 숲으로 둘러 쌓인 쾌적한 정주공간을 조성하기 위해서는 산림기능을 도시 및 건축계획에 반영할 수 있는 방법과 산림에서 적용할 수 있는 공간배치 및 주택개발, 친환경적 산지이용 기술, 그리고 이를 뒷받침하기 위한 제도개선방안 등이 검토될 필요가 있다.

미국, 유럽, 일본 등 입업선진국의 경우 일찍부터 산림기능을 활용한 쾌적한 정주공간으로서 산림도시 개발을 위한 가이드라인과 개발방법, 실용화 기술개발 등에 대한 연구가 축적되어 있지만, 우리의 경우 산림도시 개발방법이나 기술개발에 관한 기초연구사업도 아직 시작되고 있지 못한 실정이다.

따라서, 이 연구는 산림도시의 개발을 위한 기초연구로서 산림도시의 개념과 이미지, 유형과 기능, 산림도시에 대한 수요와 외국의 산림도시 개발사례 등의 검토를 통해 우리 실정에 적합한 산림도시 개발방향과 개발방법을 모색해 본 다음, 이를 사례지역의 산림도시 계획 수립에 적용해봄으로서 향후 산림도시개발을 실용화하는 데에 필요한 개발방법과 관련기술, 제도개선 방안을 모색해보는 데 그 목적이 있다.



〈그림 1-1〉 산림도시 개발의 대두배경

제2절 연구개발의 내용 및 범위

이 연구과제는 ① 적정 산림공간 이용규모와 산림환경 기술체계 구축, ② 산림도시 개발적지 선정과 산림도시 배치 구상, ③ 산림도시 개발방법과 실연기술의 실용화 등으로 구분하여 3년간 연구를 수행하였다. 전체 연구개발 내용과 범위는 다음과 같다.

첫째, 제1차연도에서는 문헌조사와 수요조사를 통해 산림도시의 개념과 유형 등의 이론적 배경과 산림도시 수요자가 생각하는 도시공간의 구성과 시설 등의 산림도시 개발방향을 정리한 다음, 산림이 발휘하는 기후조절, 공기정화, 소음방지, 풍경효과 등의 공익기능을 산림도시 내부로 유도할 수 있는 기술체계와 내용을 분석하였다.

둘째, 제2차연도에서는 산림도시 개발적지 선정기준을 검토하여 산림도시 개발 가능지 분포와 면적을 추산하고, 산림도시의 이미지와 이에 맞는 기술체계 및 건축물 배치 형태의 모델을 구상한 다음, 구체적인 산림도시 배치구상과 연계될 수 있도록 산림경관을 이용한 건축공간 구성의 기술체계를 정리하였다.

셋째, 제3차연도에서는 산림환경 요소를 산림도시 개발기술에 연계하는 산림도시 계획 수립과 개발방법을 실제 현장에 적용하기 위하여 산림도시 유형별 3개 사례 지역에 대해 Eco-Housing구상과 간이설계를 통해 실연기술을 제시한 다음, 산림도시 개발의 실용화를 위해 필요한 제도개선 방안을 모색해 보았다.

〈표 1-1〉 연구개발 내용 및 범위

구분	연구개발목표	연구개발 내용 및 범위
1차년도 (1998)	적정 산림공간 이용규모와 산림환경 기술체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산림도시개발 수요조사 ○ 적정산림공간 이용규모와 방법 ○ 산림기능의 도시공간 적용 가능성 검토 ○ 경사, 고도극복 기술의 체계화 ○ 산림의 공기정화요인 기술체계 ○ 산림의 풍경 및 소음조절기능 요인의 기술체계 ○ 산지이용시 토목적 기술범위와 개발체계 구성
2차년도 (1999)	산림도시 개발 적지선정과 산림도시 배치 구상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산림도시개발 적지기준 선정 ○ 산림도시의 이미지와 개발기술 검토 ○ 건축물배치 형태의 모델구상 ○ 모델구상에 따른 산림도시 배치구상 ○ 산림경관을 이용한 건축공간 구성 기술체계
3차년도 (2000)	산림도시개발 방법과 실연기술의 실용화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산림환경과 산림도시 개발기술의 연계화 ○ 산림도시 개발방법과 그의 적용 ○ Eco-Housing 구상 및 간이설계 ○ 산림도시 개발 실용화를 위한 제도 개선

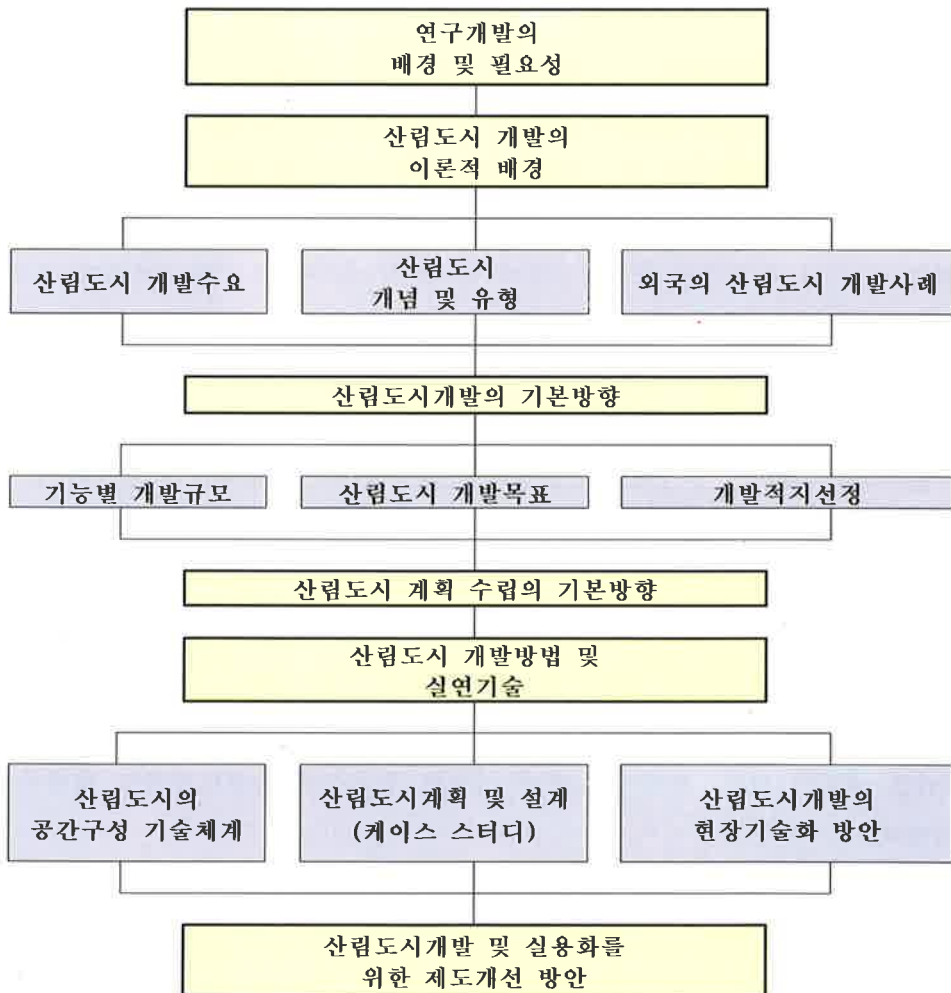
제3절 선행연구의 검토

산지를 이용한 주택 및 도시용지 개발에 관한 국내의 선행연구는 그리 많지 않다.

- 1993년 한국농촌경제연구원의 “산림도시의 개발과 도시적 산지수요-산림자원의 합리적 이용개발 모형과 개발주체 육성-”에서 처음으로 산림도시 개발의 필요성, 개념, 유형, 규모와 입지 및 선정방법, 외국의 사례검토 등이 이루어졌다.
- 1995년 이광원의 “한계농지 개발과 산촌진흥 - 산림도시 개발과 산촌자원 이용”에서는 한계농지와 산촌 지역 개발을 위한 한 대안으로 산림도시의 개발내용 및 이를 구체화하기 위한 제도적 개선과 기술개발의 필요성을 제시하였다.
- 1995년 한국농촌경제연구원의 “산촌종합개발모형과 개발계획” 및 “산촌종합개발정책 방향과 추진체계”에서는 산촌 지역 자원개발과 산촌정주환경 개선, 산촌환경을 활용한 휴양지 및 휴양촌 개발 등 산촌진흥을 위한 연구가 이루어졌다.
- 1997년 국토개발연구원에 의한 “자연친화적 산지개발에 관한 연구”에서는 자연친화적 산지개발기준설정, 자연친화적 산지개발을 위한 제도와 방안, 자연친화적 산지개발 대안제시 등의 내용이 포함되었다.
- 1998년 국토개발연구원에 의한 “자연친화적 산지개발을 위한 경제성 제고방안”연구에서는 1997년도의 후속과제로서 자연친화적 산지개발의 경제성을 확보하는 방안에 초점을 두고 10개 사례지역별 경제성 분석과 제도개선 방안을 제시하였다.
- 1998년 한국토지공사에 의한 “산지개발 모형작성에 관한 연구”에서는 산지개발 모형을 작성하고, 이들 모형안의 평가를 통하여 자연친화적 산지개발 기준안과 제도개선 방안을 제시하였다.
- 외국의 경우 미국 플로리다주의 히스로우, 휴스턴의 위크랜드, 노스캐롤라이나주의 트라이앵글파크, 캐나다의 위슬러, 독일의 바덴바덴, 프라이부르크, 포바흐, 스위스의 쾰비집멘, 영국의 밀턴 케인즈, 프랑스의 백본느 소피아 엔티폴리스, 오스트레일리아의 크리스탈워터스 등이 생태도시, 환경도시 형태로 이루어졌다.
- 특히 일본의 경우 1991년 창립된 삼림도시만들기 연구회와 임야청을 중심으로 산학연 연계체계를 구축하여 산림도시에 관한 지속적 연구를 축적하면서 정책화를 추진하고 있을 뿐만 아니라, 다마(多摩)신도시, 수타마정(須玉町), 료카미촌(兩神村) 등에서 추진중인 산림도시개발 사업은 우리에게 시사하는 바가 크다.
- 상기의 선행연구들은 자연친화적인 산지개발 기준이나 제도개선 방안, 개발사례를 제시하는데 그치고 있어, 이 연구에서 제시하는 산림도시 개념 정립, 계획 수립, 개발방법 및 기술개발, 제도개선 등에 대한 체계적 연구는 중요한 의미가 있다.

제4절 보고서의 체제

이 보고서는 크게 2편으로 구성되어 있다. 제1편은 산림도시의 이론과 개발방향에 관한 내용이고, 제2편은 산림도시 개발방법 및 실연기술에 관한 내용이다. 제1편은 다시 산림도시의 개념과 기능(제2장), 산림도시 개발의 기본방향(제3장), 산림도시 계획 수립의 기본방향(제4장)으로 구성되어 있다. 제2편은 산림도시의 공간구성 기술체계(제5장), 산림도시 계획 및 설계(제6장), 산림도시 개발의 현장기술화 방안(제7장), 그리고 산림도시 개발 및 실용화를 위한 제도개선 방안(제8장)으로 구성되어 있다.



〈그림 1-2〉 연구의 흐름도

제1장(서론)에서는 산림도시 개발의 대두배경과 연구의 필요성, 기존 선행연구 검토를 토대로 연구내용과 범위, 연구목적을 설정한 다음, 보고서의 체제에 대해 설명하였다.

제2장(산림도시의 개념과 기능)에서는 산림도시의 기본개념과 이미지를 설정하고, 산림도시의 이미지 구현을 위한 기술체계와 실천항목, 산림도시의 기능별 유형과 외국의 산림도시 개발사례를 검토해 보았다.

제3장(산림도시개발의 기본방향)에서는 산림도시에 대한 수요조사를 통하여 산림도시 개발목표와 개발규모를 설정하고, 산림도시 입지선정 기준을 이용한 시나리오별 GIS분석을 통하여 산림도시 개발가능지를 추산하였으며, 4단계의 도시규모별 유형을 제시하였다.

제4장(산림도시 계획수립의 기본방향)에서는 산림도시의 유형별 개발특성을 살펴 본 후, 산림도시 이미지 구현과 개발방향이 부합될 수 있도록 토지이용계획, 교통·동선계획, 공급처리시설계획, 경관계획 수립시 고려해야 할 기본방향과 세부지침을 검토하였다.

제5장(산림도시의 공간구성 기술체계)에서는 임업지원기능도시, 레저휴양기능도시, 주거생활기능도시, 특정산업 업무기능도시 등 산림도시 각 유형별 건축물과 주택배치 모델을 제시하고, 에코하우징 구상의 실현을 위한 건축, 조원, 설비기법과 모델을 제시하였다.

제6장(산림도시 계획 및 설계)의 케이스 스터디에서는 현황의 조사·분석에서부터 관리·운영계획, 계획의 평가까지를 포함하는 개발계획의 프로세스를 정리한 후, 주거생활기능도시, 레저휴양기능도시, 임업지원기능도시별 사례지역에 대한 계획 및 설계를 통해 산림도시 개발의 현장적용 가능성을 확인하였다.

제7장(산림도시개발의 현장기술화 방안)에서는 산림도시 개발시 산악지역이 지니고 있는 경사·고도를 극복하기 위한 기술체계를 살펴보고, 산림이 갖는 기후조절기능과 공기정화기능, 아름다운 경관창출기능, 보건휴양기능을 산림도시에 현장기술화하기 위한 방안을 제시한 다음, 생태적 원리에 기초한 친환경적 산림토목기술 체계에 대해 검토하였다.

제8장(산림도시 개발 및 실용화를 위한 제도개선 방안)에서는 우리 나라의 산림도시 개발 관련정책 및 법체계상의 현황과 문제점을 살펴본 후, 산림도시 개발의 활성화를 위한 관련제도의 개선방안으로서 산림도시 개발정책의 도입, 개발기준(가이드라인)의 설정, 개발활성화를 위한 인센티브제 도입, 관련법률의 개정 및 정비 등을 제안하였다.

제9장(요약 및 결론)에서는 지금까지의 연구결과를 요약하여 결론을 정리하였다.

제 1 편
산림도시의
이론과 개발방향

제2장 산림도시의 개념과 기능
제3장 산림도시 개발의 기본방향
제4장 산림도시 계획 수립의 기본방향

여 백

제2장 산림도시의 개념과 기능

제1절 산림도시의 개념

1. 기본개념

산림도시(Silvipolis)¹⁾란 산림 지역에 있어서 지형 등의 자연조건을 활용하여 상당규모의 산림이 적정배치 및 유지되는 구역으로 자연과 유기적으로 조화되어 거주, 업무, 레저 등이 행해지는 산림과 도시기능이 공존하는 도시²⁾를 말한다. 이러한 산림都市는 군집화 형태가 네트워크 체계로 연계된 지역사회를 형성하는 것으로서 적절한 도시기능이 체계적으로 배치되어 공동활동의 장소로 다양한 삶의 기회를 제공한다. 또한 녹색개발(green development)을 통하여 4계절마다 풍요로운 자연경관을 창출하여 쾌적한 거주, 업무, 휴양 등을 위한 공간을 조성하며 산림조성(이용 및 보존)과 도시개발(마을정비)에 주민참가 기회가 폭넓게 확보되는 도시를 말한다.

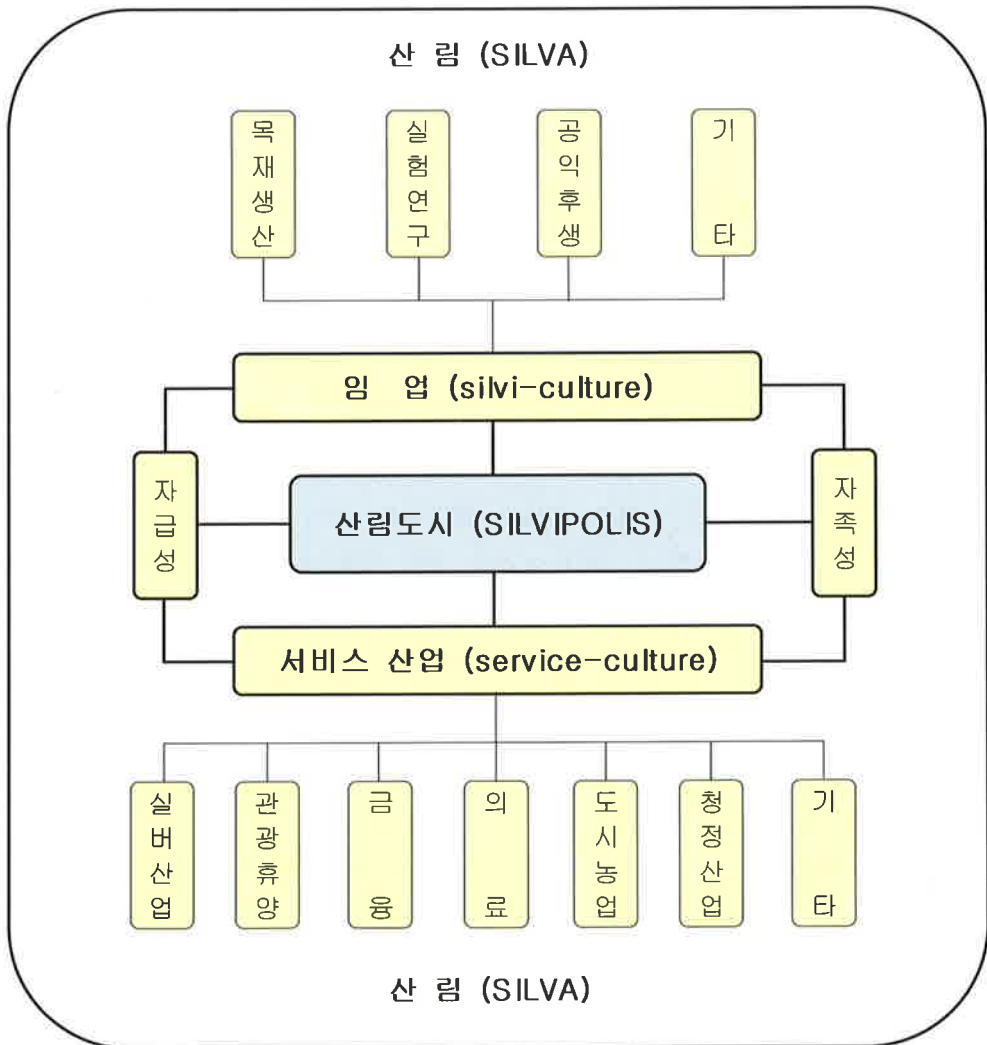
이러한 산림都市는 21세기를 지향하는 새로운 미래도시 개발의 영역이며 산림관리의 새로운 대안과 풍요롭고 창조적인 생활양식의 발전을 제공하는 토지이용 형태이다.

2. 도시 내용상의 개념

산림都市가 그 운영에 있어서 지향하는 바는 도시 다방면에서의 독립성과 자급성의 완성이다. 산림都市의 자급성은 산림을 주체로 확보하는 것이 바람직하나, 임업에 의해 산림都市 자체를 운영되게 할 수 있는 여건을 갖춘 곳을 우리 나라에서는 아직 찾기 힘들 것이므로 타 서비스 산업과의 적절한 조합이 모색되어야 한다.

-
- 1) 산림都市의 개념과 영문표현은 통일되어 있지 않다. 일본의 경우 삼림(Forest)과 이상향(Utopia)이라는 두 가지 단어를 합하여 '사람들이 삼림의 혜택을 이용하여 활력 넘치고 풍요로운 생활이 가능한 삼림이상향'으로서 Forestopia라는 용어를 사용하기도 하고, '일정한 구역의 국유림내 삼림을 보전하면서 인공계와 자연계의 활동이 지속적으로 반복되는 새로운 생활권역'으로서 Forest Community라는 용어를 사용하기도 한다. 여기서는 라틴어로 山林을 의미하는 'Silva'와 都市를 의미하는 'Polis'를 조합하여 '산림의 기능을 이용하여 운용되는 도시'라는 의미에서 'Silvipolis'로 사용하였다.
 - 2) 여기서 도시라는 단어는 도시계획상의 도시개념이 아니라, 단지 도시적 기능을 가지고 있는 일정 규모의 공간범역이라는 의미로 사용하였다. 이 도시는 규모가 큰 단위의 마을이나 몇 개의 마을들이 산간에 도시적 기능을 갖도록 개발되어 있는 경우도 해당한다. 이와 같이 산림都市가 규모면에서 완전한 도시, 즉 행정단위로서의 도시가 아님에도 불구하고 굳이 산림都市라는 용어를 사용한 이유는 첫째, 도시라는 단어가 기능의 다양성과 생활의 편리성을 함축하고 있고, 둘째로, 산림촌이나 산림마을 등의 용어보다 포괄적인 산림都市의 개발구상을 통하여 국토계획적인 차원과 연계할 수 있으며, 끝으로 산림자원을 계획적, 조직적, 효율적, 환경친화적으로 활용하여 쾌적한 주거공간으로서 새로운 도시개발의 대안으로 활용할 수 있을 것이라는 합축성 때문이다.

산림도시에서의 임업(Silvi-culture)이란 산림이 가진 목재생산 기능, 가공 및 판매 산업기능, 공익 및 후생기능, 그리고 기타 (첨단)연구활동을 매개로 한 산업을 말한다. 서비스 산업(Service-culture)은 관광 레저, 금융, 의료(보건/휴양산업 포함), 실버산업, 도시농업, 기타 여러 가지 도입 가능한 소프트 산업을 말한다. 물론 이들 모두에게는 산림환경이라는 매력 있는 자원이 유인요소가 되는 점이 공통적이다. 결국, 임업(Silvi-culture)과 서비스산업(Service-culture)의 융화는 산림환경 속에서 성립되고, 모든 활동은 산림이라는 거대한 '테라리움(Terrarium)'의 범위에서 이루어져 산림을 매개로 한 문화적 행태(Cultural Activity)들이 산림도시를 형성하는 것이다.



〈그림 2-1〉 산림도시의 내용상 개념도

제2절 산림도시의 이미지

1. 일반 국민의 산림도시 이미지

산림의 이미지는 보전의 이미지이고 도시의 이미지는 개발의 이미지이다. 산림도시라는 용어는 자체 내에 개발과 보전의 이미지를 동시에 담고 있는 셈이다. 산림도시의 이미지에 대한 설문조사³⁾ 결과, 일반 국민의 의식도 개발공간으로서의 자연환경 이미지와 보전공간으로서의 자연환경 이미지가 혼합된 형태로 나타났다. 그러나 응답자 모두 쾌적한 자연환경을 강조하고 있다는 점에서 공통적이다.

설문조사 응답자들이 주로 언급한 산림도시 이미지는 자연과 인간이 공생(공존)하는 도시, 쾌적한 환경을 갖춘 도시, 생태도시, 환경도시 또는 친환경적 도시, 녹지공간이 풍부한 도시, 숲 속의 마을, 산촌도시(마을), 전원도시(Garden city), 이상도시(Ideal city) 또는 유토피아(Utopia) 등이다.

2. 산림도시의 이미지 추출

산림도시의 이미지는 도시의 주요기능, 입지, 규모, 특성에 따라 약간의 차이는 보일 것이나 공통적으로 녹음이 풍부한 산림속에 주거·업무·여가공간이 창출되어 환경에 적응하며 자연과 공존하는 도시를 연상하게 된다. 또한 경관의 아름다움, 자연의 윤택함, 환경친화적 레크리에이션, 안전함, 쾌적함 등이 도시의 주요기능에 따라 강약의 관계를 형성하면서 산림도시의 공통된 이미지로 자리잡고 있다.

〈표2-1〉 산림도시에 대한 기본이미지

산림도시의 전체적 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 산림이 풍부한 도시 · 환경에 적응하는 도시 · 자연과 공생하는 도시
임업지원기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 자연속의 자족도시
레저휴양기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 경관이 아름다운 도시 · 친산림형 레크리에이션 도시
주거생활기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 윤택한 도시 · 안전하고 쾌적한 도시
특징적 산업업무기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 환경부하가 적은 도시

3) 산림도시 이미지 파악을 위한 설문조사의 보다 구체적 내용은 제3장 1절(산림도시 수요조사)을 참조.

가. 산림이 풍부한 도시

산림도시는 산림이 존재하여 인간에게 미치는 긍정적인 영향을 배경으로 하여 성립된 도시이기 때문에 산지를 이용하였다 하여도 벌목과 지형변경에 의해 형성된 우리나라 수도권 주변의 신도시는 더 이상 산림도시로 통칭되지 않는다. 산림도시는 산림의 보존을 전제로 산림 중에 점재(點在)하며 숲에 둘러싸인 주택군을 연상하므로 산림이 풍부한 도시라는 이미지가 으뜸이 된다.

나. 환경에 적응하는 도시

산림도시는 자연환경이 우세한 산림에 인위적 환경이 조성되는 것이므로 조성된 환경이 산림도시로서 명명되는 경우에는 조성 그 과정에서 자연의 생태계가 갖는 다양성, 자립성, 안정성, 순환성을 고려하여 계획, 설계됨으로써 환경에 적응한 도시의 이미지를 갖는다.

다. 자연과 공생하는 도시

공생의 의미는 본래 대립하는 부분을 가질 수밖에 없는 양자가 각자의 침범불가 영역을 갖으면서 일정관계(역할)를 통해 서로 지원하는 상태라고 말할 수 있다. 생명은 자연계의 물질순환에 의해 지지되고 정신은 이를 포함한 문화의 순환에 의해 활성화되므로 이 결과로서 인간은 자연과 공존할 수 있는 것이다. 인간과 자연의 상호순환이 일어나는 중간영역, 물질과 문화의 융합된 순환이 일어나는 공간이 산림도시인 것이다.

라. 자연 속의 자족도시

주변 대도시와의 연계가 용이하지 못한 산촌 지역은 노동과 생산물의 시장화가 어려워 자급자족적인 경제기반을 갖는 경우가 많으며, 이러한 산촌지역의 생활 이미지가 산림도시의 이미지에 반영되기도 한다.

마. 경관이 아름다운 도시

산림의 자연환경은 계절의 변화를 그대로 반영하여 기본적으로 자연의 아름다움을 갖추고 있으나 그곳이 관광 및 레저휴양기능의 산림도시인 경우에는 경험적 이미지로부터 산림의 형상, 계곡, 기암절벽, 호수 등에 의해 특별하게 경관이 아름다운 도시를 연상한다.

바. 친산림형 레크리에이션 도시

도시환경의 악화 속에서 쾌적한 자연환경을 체험하려는 도시민의 욕구에 부응하여 관광개념도 환경친화적 생태관광이 주목받고 있다. 레저휴양기능의 산림도시에 대해서는 자연환경에 대한 경외감과 환경보전의식 속에 자연과 일체감을 가질 수 있는 친산림형 레크리에이션 도시의 이미지가 레저휴양기능의 산림도시에 나타난다.

사. 쾌적하고 안전한 도시

도시에서의 대기오염, 소음 및 각종 공해, 교통의 위험, 콘크리트화 및 녹지의 부족에 의한 정서적 메마름, 토지의 양적 부족에 의한 과밀과 프라이버시 문제 등이 산림도시에서는 전혀 대두될 것 같지 않은 쾌적하고 안전한 도시로서 이미지가 강하다.

아. 환경부하가 적은 도시

산림도시는 자연과 공생하는 의미에서도 산림이 갖는 환경용량내에서 생활이 가능하도록 각종의 오염발생원을 최소화시킴으로써 쾌적성을 유지하는 환경부하가 적은 도시로서의 이미지가 있다.

3. 산림도시 이미지 구현을 위한 기술체계 구축

현재 산림도시의 이미지 구현을 위해 적용 가능한 기술체계는 환경친화적 도시조성을 위해 제안된 자연생태계, 수환경, 자원 및 에너지 관련 기술이다. 자연생태계 측면에서는 토양관련기술, 관수기술, 범면녹화기술, 수환경 측면에서는 수량확보기술, 수질오염방지기술, 수자원의 재활용기술, 친수공간의 창출기술, 자원 및 에너지측면에서는 자연에너지의 이용기술, 에너지 절약형 건축기술, 쓰레기 처리 및 이용기술, 교통시스템기술 등이 비용과 효과 측면에서 계속적으로 검토되고 있다.

다양한 기능의 산림도시 이미지를 구현하기 위해서는 환경친화적 도시를 지원하는 기술체계보다 훨씬 광범위하고 다양한 기술체계의 확립이 필요하다. 이하에서는 자연과 공존하는 산림도시, 친산림형 레크리에이션 도시, 산림이 풍부한 도시, 환경에 적용하는 도시, 환경부하가 적은 도시, 경관이 아름다운 도시, 운택한 도시, 안전하고 쾌적한 도시 등의 산림도시 이미지를 구현하기 위한 기술체계 및 실천항목을 정리하면 다음과 같다.

〈표 2-2〉 산림도시 이미지의 구현을 위한 기술체계 및 실천항목

산림도시 이미지	기술체계 및 실천항목	개 요
산림이 풍부한 도시	· 환경보전을 배려한 녹지 네트워크	골격 녹지의 계통적 배치, 녹지축의 설정
	· 보존림을 대량으로 확보한 개발	천연림 및 양호한 식생을 대규모로 보존
	· 환경 보존림의 창조	잠재 자연식생에 의한 경사면 녹화
	· 잡목림의 보존과 관리	잡목림의 풍부하고 다양한 식생과 생물 생식처로서 기능을 재검토
	· 표토의 보존과 활용	생태계의 기반인 토양을 보존하고 식재에 활용, 토양포장물의 최소화
	· 기존 수목의 이식과 다양한 식 재에 의한 녹화	개발시 기존수목을 이식하고 다양각색의 수목을 식재
	· 옥상녹화, 벽면녹화, 주차장녹화	건물자체를 녹화하여 도시에 풍요로움과 에너지 절약, 소동물의 생식공간 창출
· 주민에 의한 녹지 도시만들기 협정	시민 차원에서 녹화추진, 재생제도의 마련	
자연과 공존하는 도시	· 비오톱 네트워크 시스템	생물의 최소서식공간(Biotope)을 유기적 으로 결합시켜 생태계 회복, 창출
	· 수면의 비오톱화 (잠재식생의 회복)	개울, 저수지 등 수면을 활용한 생물서식 공간창출
	· 야생 조류의 서식을 위한 환경 의 창조	새 등의 생태적 관점에서 본 환경을 산림 도시 만들기예 활용
	· 곤충 서식처의 보전과 창조	곤충의 서식 가능한 주변환경의 정비
	· 에코로드, 생태통로의 배려	도로로 분산된 동물의 이용루트 설치
	· 다자연형 하천에 의한 하천개수	주변 생물 서식환경을 배려한 하천개수
	· 생물보호구의 설치 (재래종의 보호)	개발에 따른 자연생태계 회복을 위해 자 연도가 높은 지역을 보호
환경에 순응하는 도시	· 자연입지특성을 기본으로 하는 개발	자연환경조사를 통해서 환경측에 적응한 토지이용계획 수립
	· 에코로지 단지조성	환경부하 경감형 소규모 주택단지의 종합 적 계획, 환경부하 절감형 교통시스템
	· 환경공생형의 주택건설	태양열의 이용, 에너지 절감 등 자연과의 조화를 종합적으로 계획
	· 우수유출의 억제	우수침수시설에 의한 치수와 지하수 보존 투수성 포장에 의한 빗물의 토양층 침투
	· 쓰레기의 유효이용	쓰레기를 건조, 발효시켜 비료, 사료화 건 축폐기물 및 소각재의 재자원화

〈표 2-2〉 계속

산림도시 이미지	기술체계 및 실천항목	개요
경관이 아름다운 도시	· 건축경관에의 배려	규모·색상·재료의 규제 및 유도 지형의 특성을 최대한 고려한 건축형식
	· 스카이라인의 보존	주변산의 스카이라인 유지로 기존풍경 보존 건물 높이제한으로 자연형 스카이라인 확보
	· 지역의 자연석, 자연목을 활용	지역 특성과 조화된 경관조성
	· 자연경관의 보호	수림의 보전, 수변 등의 자연공간 활용
친산림형 레크리에 이션 도시	· 친산림형 레크리에이션공간 정비	자연과 더불어 살 수 있는 레크리에이션 장의 정비 및 환경보존
	· 자연 관찰로의 정비	나무포장 등을 이용한 관찰로 훼손을 방지
	· 자연생태 관찰 공원의 정비	지역의 자연에 친근해질 수 있는 공원정비
	· 공공시설에 자연생태계의 정비	초등학교부지 등을 이용한 자연생태계 복원
유택한 도시	· 물과 녹지가 융합된 개발	산지개발, 하천정비시 친수성과 녹지보전
	· 하수처리수를 이용한 저수지 및 하천조성	안정된 수원인 하수처리수로 시냇물 등의 수변을 회복, 창조
	· 종합적인 수문환경의 보존	개발에 의한 수자원 고갈을 수변과 우수 침투시설의 정비에 의해 회복
안전하고 쾌적한 도시	· 자전거로의 네트워크화	자전거 전용도로, 주차장 등을 정비하여 근거리 교통수단으로 이용
	· 보행자 전용 간선도로의 배치	보행 전용도로를 공공시설과 연계시키고 보차분리와 녹지대를 네트워크화
	· 생태계를 고려한 개발	최소한의 벌채, 절토 및 표토 보호 개발
	· 재해방지를 고려한 시설배치	사면의 보호와 구매에 적용하는 시설배치
환경부하 적은 도시	· 자연에너지 이용	태양열 축열난방 및 온수공급 시스템
	· 폐에너지 이용	하수처리수열, 쓰레기 소각열 이용
	· 미이용에너지 이용	하천수, 지열, 지하수열의 냉난방 활용
	· 에너지원 수요의 최소화	절전형기기 사용 에너지 효율적 건물형태설계
	· 투입에너지 효율의 최대화	고효율 및 에너지 다단계이용 시스템 구축
	· 생활하수의 순환 활용	중수도 시스템 구축
	· 우수의 순환 활용	방화용, 비상용, 수정용
	· 일반폐기물의 활용	건축폐기물, 소각재의 재자원화

제3절 산림도시의 유형

1. 산림도시의 유형분류를 위한 기능검토

가. 산림의 기능과 산림도시

산림(산지)를 이용하여 형성되는 산림도시는 산림자체의 여러 기능적 특성과 산림의 분포특성에 따른 도시토지 문제 완화 차원의 수요특성을 이용하여 운용되는 도시이기 때문에 도시의 주체가 될 인간과 산림의 기능 및 입지간의 상호관계를 파악함으로써 그 기능을 검토할 수 있다.

1) 경관연출효과

자연을 대표하는 산림은 존재하는 것 자체가 인간에게 안정감을 준다. 수림의 생명감과 질감, 형태, 꽃과 잎의 변화를 통한 계절감 등이 인위적으로 조성할 수 없는 자연 특유의 경관을 연출함으로써 풍요로움과 여유로움으로 인간성을 회복시키는데 기여하며 인간의 심미적 욕구를 충족시킨다. 이러한 기능은 생활에 새로운 리듬을 제공할 뿐 아니라 각종의 문화·예술활동의 원동력이 되어 창조효과로 이어지게 된다.

2) 환경보전효과

수림의 표면온도는 수림에서의 증산작용과 낮은 열전도율 및 열용량 때문에 콘크리트 포장면과 비교해 볼 때, 여름철 일출 전후에 3~4℃, 낮에는 10℃ 이상 낮다. 대기오염의 완충은 SO_2 나 NO_x 등의 대기오염 물질 및 분진 등이 나뭇잎의 기공에 흡착되거나, 식물의 탄소동화작용에 의한 탄산가스의 소비와 산소의 방출에 의해 이루어진다. 수림에 의한 소음의 감소효과는 수림폭이 넓고 나무의 높이가 높으며 지엽이 조밀할수록 크며, 실제 소음감소효과는 양자의 상승효과로 볼 수 있다.

3) 인체보전효과 및 레크리에이션 효과

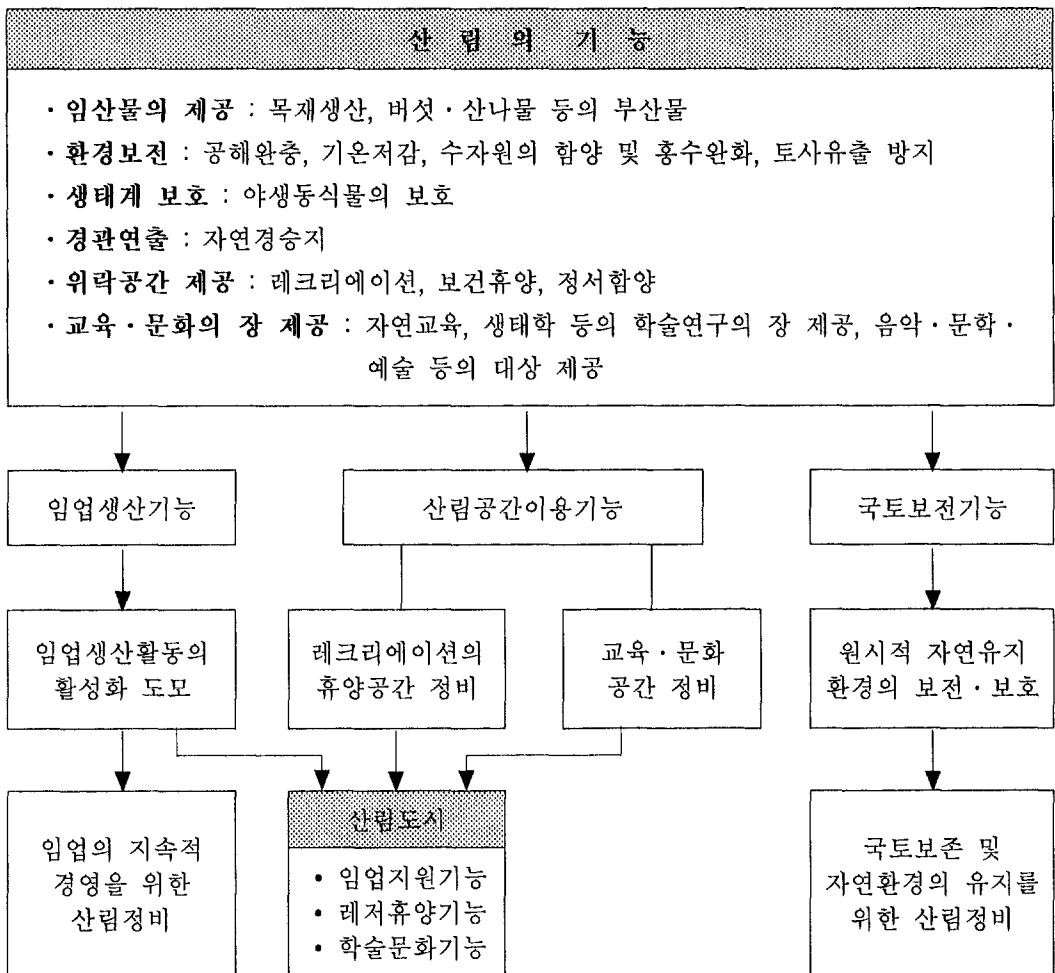
공기중의 음이온은 태양의 자외선, 폭포·계곡 등 물분자가 격렬히 움직이는 곳, 삼림, 식물의 광합성작용이 왕성한 곳에서 발생하며 자율신경 안정, 불면증 해소, 신진대사 촉진, 혈액정화, 세포기능강화 등의 건강증진효과를 갖는다. 산림의 보건의학적 효과요소의 하나인 테르펜은 인체보전에 약 22가지 효과가 있는 것으로 연구되었다.

한편, 개개인의 소득수준 향상과 함께 최근 여가시간이 급속히 증가하면서 레크리에이션 구조가 인간의 삶을 충족시키기 위한 동적 여가이용으로 크게 변화하고 있다.

등산, 스키, 골프, 계곡수영, 산악자전거, 행·페러글라이딩 등을 중심으로 한 스포츠 및 레크리에이션 효과도 산림이용효과 측면에서 매우 중요하다.

4) 임업생산효과

산림에는 목재 이외에도 각종의 식용 및 약용식물이 자생함으로써 이들 식물의 뿌리, 줄기, 수액, 잎, 꽃, 열매, 씨, 꽃가루 등을 생식품, 가공식품, 약용품 등으로 활용할 수 있다. 이들 대부분의 임업생산물은 산림에 의한 인체보건효과를 증진시키며 더불어 미각적 즐거움을 제공한다.



〈그림 2-2〉 산림의 기능에 착안한 산림도시의 유형추출

산림의 임업생산기능, 산림공간이용기능, 국토보전기능에 착안한 산림도시기능은 임업지원기능, 레저휴양기능, 학술문화기능으로 나눌 수 있다. 임업지원기능 산림도시는 산촌종합개발계획에 의한 산촌정주도시가 될 수 있으며, 레저휴양기능 산림도시는 리조트도시, 온천도시, 건강촌, 민박촌, 휴양도시 등, 학술문화기능 산림도시는 산림학원도시, 산림예술촌 등의 유형이 될 것이다.

나. 여가 행태와 산림도시

현대는 매스레저(Mass Leisure : 대중여가)의 시대라고 불린다. 국민의 각 계층은 자유롭게 쓸 수 있는 시간과 경제력의 증대에 힘입어 휴식, 기분전환, 자기실현을 위해 다종다양한 여가활동에 참여하고 있다. 여가형태의 특징적 경향은 대량화, 다양화, 대형화, 능동화, 옥외화 등을 들 수 있다.

1) 대량화

여가활동의 활성화를 촉진시킨 요인은 여가시간의 증대와 소득수준의 향상이 첫째 요인이다. 이들 요인에 힘입은 여가활동의 대중화는 양의 증대를 가져왔다. 한국관광공사의 전국민 여행실태 조사에 의하면 여가활동의 대표적 유형인 관광여행 경험율은 연 5회 이상으로 늘었다.

2) 다양화

점차 획일화되어 가는 사회환경 및 노동환경에의 반작용으로 여가활동이 최근 현저하게 다종다양화되어 가고 있다. 본래 여가활동이 개인의 자유의사에 기초하기 때문에 본질적으로 다양화되어 갈 수밖에 없으나 최근에는 개인과 더불어 가족, 단체·회원 등 활동멤버의 구성에도 변화를 보임으로써 다양화가 가속되고 있다.

3) 대형화

해외여행, 리조트 체제, 골프, 스키, 요트 등 소비단가가 큰 여가활동의 일반화, 활동시간의 장기화, 활동공간의 광역화 등 대형화 경향이 여실히 나타나고 있으며, 국제적 규모의 회원제 클럽이나 리조트가 출현하여 이러한 경향에 박차를 가하고 있다.

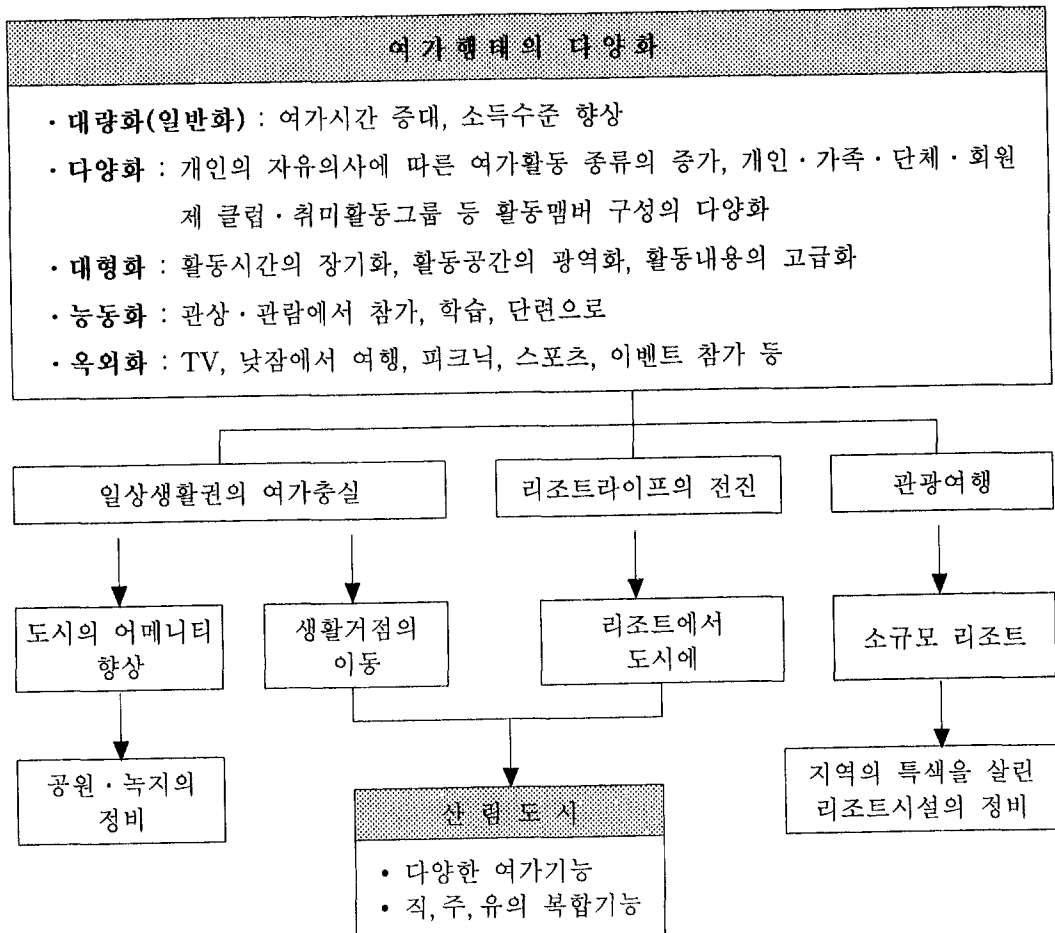
4) 능동화

사회생활의 정신적·육체적 소외감은 능동적인 여가활동을 통해서 회복할 수 있다.

능동적 여가활동을 통해 자율성을 회복할 수 있기 때문에 여가활동 패턴이 관람활동에서 참가활동으로 변화하고 있으며, 참가의 형태도 단순한 참가에서 학습, 단련의 형태로 변화하고 있다.

5) 옥외화

여가 형태가 TV보기, 낮잠 등으로 대표되는 옥내활동에서 여행, 스포츠, 피크닉, 이벤트 참가 등 옥외활동으로 급속히 전환되고 있다. 주요 원인으로 주거환경 혹은 거주도시환경의 일상에서 벗어날 수 있는 양호한 대형 옥외시설의 정비가 활성화되어 가고 있는 점과 자연에의 회귀본능 등을 들 수 있다.



〈그림 2-3〉 여가 행태에 착안한 산림도시의 유형추출

이러한 여가행태의 변화는 다양한 측면에서 여가의 적지로 주목받고 있는 산림의 이용 및 개발에 큰 영향을 미치고 있다. 1997년 한국갤럽조사 연구소에 의한 국민의 식조사에 의하면 국민여가활동의 목적지가 숲·계곡이 68.2%로서 바다·해변의 23.9%보다 월등히 높았다. 산림을 녹색관광, 생태관광 등 자연친화적 관광대상지로서 활용할 가능성과 직·주·유의 복합리조트로서 발전할 가능성도 높아지고 있다.

여가행태의 다양화 측면에서 산림도시기능은 교통수단 및 여가활동기간의 장기화 등에 의해 휴가촌, 보양도시, 별장촌, 리조트(스키, 골프, 복합) 도시, 주말주택단지 등 다양한 유형의 여가기능을 지원하게 된다. 고도의 정보통신 시스템의 발달 등에 의해 주택난 및 장시간 통근 등의 문제를 해결하고, 창조력을 환기시키는 풍요로운 자연환경 속에서 상품 및 소프트웨어 등을 개발하거나, 리조트라이프를 즐기면서 스트레스를 해소하는 등의 측면에서 리조트오피스의 가능성도 커지고 있다.

한편, 일반기업이나 연구소 등이 주변의 자연 조건이나 주거환경조건을 중시하는 경향에 따라 환경을 세일포인트로 한 직·주·유 복합형 뉴타운의 형성도 가능하다.

다. 현대적 도시 문제와 산림도시

인구, 자본, 정보, 기타 다양한 기능이 특정도시에 집중하여 도시의 팽창과 거대도시를 형성해 가는 과정에서 많은 도시 문제가 야기되었다. 그 문제의 대부분은 도시로 인구의 유입과 기능이 집중된데 비해서, 도시가 이를 계획적으로 수용할 능력을 갖추지 못하였기 때문이다.

한편으로는 산업구조 및 산업입지조건의 변화, 교통수단의 변화, 국민의 토지수요 패턴의 변화, 환경 및 생태계에 대한 인식의 변화 등에 도시정책이 능동적으로 대응하지 못했기 때문에 주택 및 생활환경시설 부족, 교통혼잡 및 환경오염, 도시의 쾌적성 상실 등의 각종 도시 문제가 발생하고 있다.

1) 주택 및 생활환경시설의 부족 문제

도시에서 집중된 인구를 수용할 경제적·공간적 능력이 부족함으로써 발생한 과밀현상에 따라 주택규모가 협소해지고 도로, 공원 등의 공공시설이나 공익시설의 부족을 초래하였다. 도시토지의 공급부족은 주택 보급률의 부족으로 나타났으며, 이를 완화하기 위해 도시에 20층 이상의 고층아파트 뿐만 아니라 준농림 지역을 중심으로 농산촌 지역에도 고층아파트가 들어서고 있어 스카이라인 단절과 농산촌 경관파괴, 국토의 난개발 등의 새로운 도시 문제를 야기하고 있다.

2) 교통문제

도시의 팽창에 따른 직주의 원격화는 통근·통학의 거리 및 시간의 증대를 가져왔으며 대중교통수단의 정비속도가 도시확장의 속도를 따라가지 못함으로써 수송분담을 측면에서 대부분이 승용차에 의존하고 있는 상황이다. 결국 자동차보급율과 도로망 정비율의 불균형이 교통혼잡과 사고의 위험성을 높이고 있으며 자동차의 배기가스 등에 의한 대기오염, 소음과 진동 등이 또 하나의 도시문제로 대두된 지 오래이다.

3) 환경문제

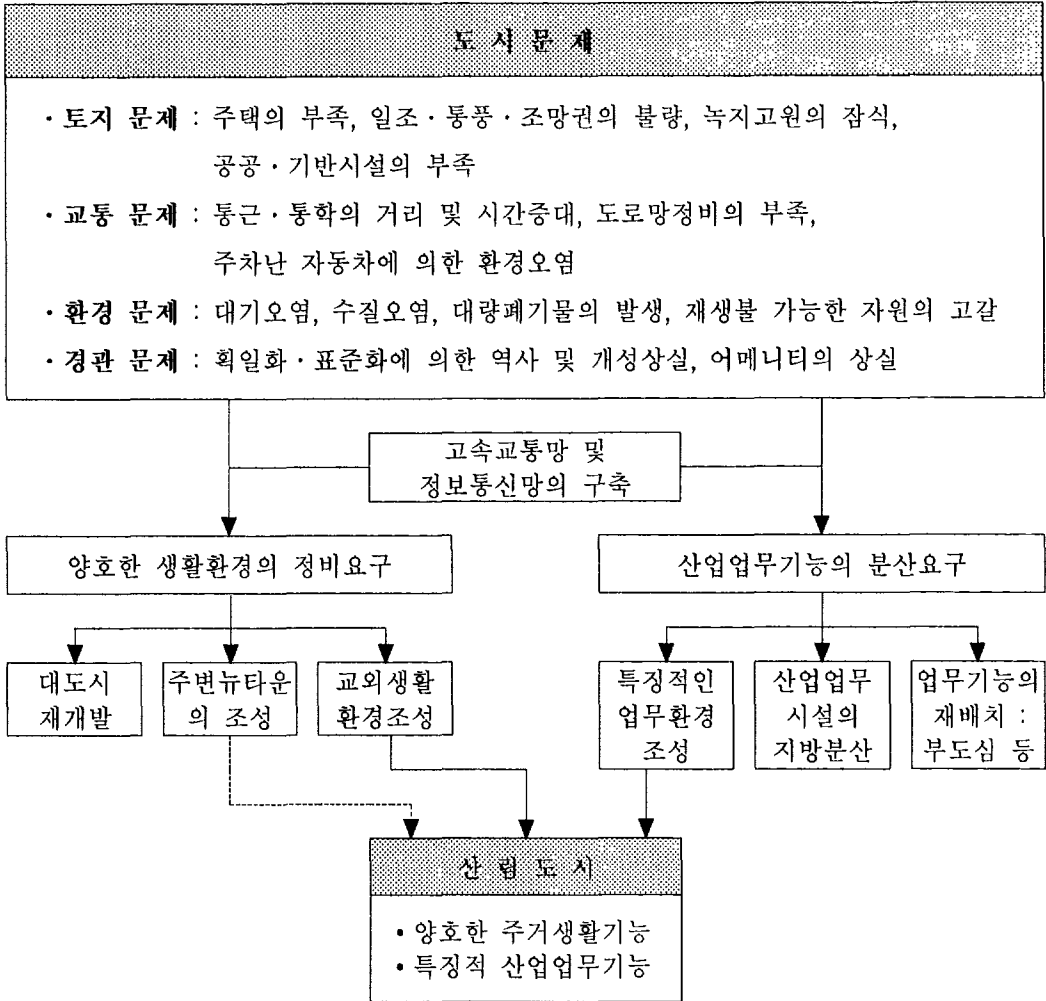
오늘날의 산업경제체제는 대중의 다량소비를 전제로 하고 있다. 생활의 편리성은 공간, 자원, 에너지, 물건 등의 대량적이며 다양한 소비에 의해 이루어지고 있으며 결과적으로 대량의 폐기물을 발생시킴으로써 환경오염을 초래하고 있다. 이러한 일상적인 생활에서 발생하는 오염원이 지구 차원의 생태계를 위협하고 있다.

4) 경관문제

도시화 과정이 매우 짧은 기간 내에 진행되면서 그 대응 또한 즉각적일 수밖에 없는 상황하에 도시의 모든 계획은 양적 수요충족을 최대의 목표로 하였다. 이 과정에서 각 도시는 나름대로의 역사와 개성과 매력을 상실한 채 전국 동일의 경관을 양산하였으며 프라이버시의 확보, 쾌적성, 조화, 미, 개성, 안정감 등과 같은 질적 측면에서의 어메니티(amenity)를 상실했다.

이러한 주택지 부족, 교통 혼잡, 환경 및 경관파괴 등의 도시 문제는 대부분이 도시의 토지부족에 기인하기 때문에, 국토의 65%를 차지하고 있는 산지 중에서 도시근교에 분포하고 있는 개발 가능 산지가 새로운 토지공급원으로서 주목받고 있다. 일반시민의 삶의 질에 대한 관심도 제고되어 쾌적한 자연환경속의 주거 및 직장을 선호함으로써 산림의 활용도는 한층 제고될 것으로 예상된다. 고속통신망의 발달과 정보통신망의 구축은 산지의 주거 및 산업용지로의 활용 가능성을 한층 증대시키고 있다.

도시 문제 측면에서 요구되는 산림도시 기능은 환경이 쾌적하며 모도시와 교통의 연계가 용이한 곳에 양호한 주거생활기능과 특징적 업무기능이 될 수 있다. 따라서 양호한 주거생활기능 산림도시는 임산형 전원도시가, 특징적 업무기능 산림도시는 청정환경과 청정산업을 기반으로 하는 첨단산업도시 및 학술문화도시가 대표적 유형이 될 것이다.



〈그림 2-4〉 현대적 도시문제에 착안한 산림도시의 유형추출

라. 고령화 사회의 도래와 산림도시

1980년 3.8%에 불과하던 우리나라의 65세 이상 노인인구는 1997년에는 290만 8천 명으로 전체 인구의 6.3%를 점했으며 2000년에는 7.1%에 달해 노인인구 7% 기준의 고령화 사회에 진입할 것으로 예측되고 있다. 노인인구의 증가는 주거, 의료, 복지, 여가, 경제 등의 측면에서 현재의 도시상황으로는 충분히 대응하기 어려운 상태에 직면해 있으며, 사회 전반에 걸쳐 다각적인 검토가 진행중에 있다.

1) 주거

자녀수의 감소와 여성의 취업 및 사회활동 참여의 증가로 노인들이 가정에서 자식의 의해 보호될 수 있는 능력이 크게 약화되었다. 한편으로 국민연금가입의 보편화, 소득 수준의 향상 등으로 경제력을 갖춘 노인계층도 확산되어 자녀와의 동거를 원치 않는 노년층 비율이 높아지고 있다. 이러한 현상으로 주거 측면에서 보면 노인들의 신체구조에 적합한 노인전용의 주거와 노인들을 위한 일상생활의 서비스나 건강보호 서비스가 집약적으로 제공될 수 있는 노인시설이 필요하다.

2) 의료 및 복지

고령자들은 노인질병구조의 만성화와 노쇠현상으로 일상생활 수행능력이 약화되어 가며, 질병이나 장애의 상태가 심하면 전문적인 요양보호가 필요하게 된다. 장래 노인층에 대한 조사에서도 건강이 악화되는 경우 전문적인 요양시설을 택하려는 욕구가 강하게 나타나고 있다. 또한 복지 차원에서 세대간 단절 및 이웃·친구·친족과의 교류단절에서 오는 문제를 완화하기 위한 배려가 필요하다.

3) 여가

의료기술의 발달로 인간의 수명은 크게 연장되었으나, 정년기의 단축 등으로 60세 전후부터 노년층에 속하게 되므로 노령기가 매우 길어지고 있다. 사회적으로 직업을 상실한 이들의 많은 여가시간을 어떻게 활용하는가에 대해서도 대응이 필요하다.

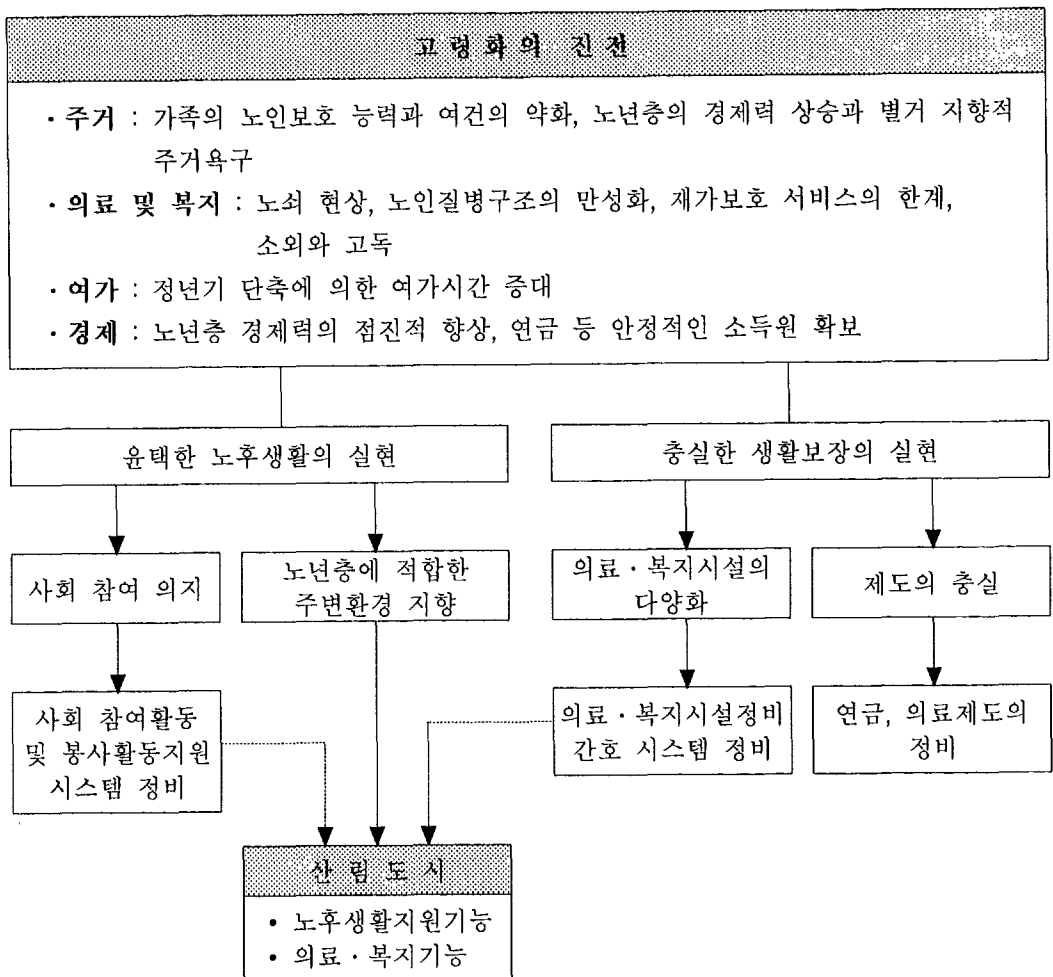
4) 경제

사회 변동과 더불어 의식면에서 가족주의나 전통주의가 개인주의 내지 합리주의로 변화해 가는 가운데 노인의 자립의식도 강해져 대부분의 경우에 노후생활대책을 세워 놓고 있는 것으로 나타났다. 김기수의 연구⁴⁾에서 조사응답자의 94.4%가 나름대로의 노후화 생활대책을 세우고 있는 것을 알 수 있으며, 국민연금가입의 보편화와 부동산 가치의 상승 등에 의해 상당 수준의 경제력을 갖추고 있는 노인계층이 점차 확산되고 있는 추세이다. 고령화사회에 있어 새로운 유형의 토지수요와 건강 및 여가 지향적 세대특성에 따라 산림도시가 실버타운의 한 유형으로 주목받을 수 있다.

4) 김기수, 실버타운 조성모형에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원, 1995. 2

인구의 고령화 측면에서 본 산림도시기능은 양호한 전원환경의 단독주택에 노인전용의 스포츠, 교육, 의료, 복지시설을 원하는 노년층의 요구에 따른 노후생활지원기능과 의료복지기능으로 볼 수 있다.

고령화 사회의 진전에 따라 윤택한 노후생활을 실현하고자 하는 노년층의 수요에 부응하기 위한 산림도시의 대표적 유형은 실버타운 형태이며, 노령화에 따른 노쇠현상이나 전문적인 요양치료를 원하는 의료·복지수요층에 부응하기 위한 산림도시 유형은 요양촌 형태가 될 것이다.



〈그림 2-5〉 인구의 고령화에 착안한 산림도시의 유형추출

2. 산림도시의 기능설정

앞 절에서 살펴본 산림도시의 기능별 분류는 상호중복 내지는 부분공유의 기능을 포함하고 있으므로 각 기능의 대표적 특징을 중심으로 유형구분이 가능하다. 즉 여가 기능 및 의료·복지기능은 레저휴양기능으로, 학술문화기능 및 직·주·유 복합기능은 특정 산업·업무기능으로, 노후생활지원기능은 주거생활기능으로 통합할 수 있다.

〈표 2-3〉 산림도시의 기능추출을 위한 분류

구	분	산림도시의 유형 (예)
산림기능에 착안한 산림도시기능	임업지원기능	산촌정주도시
	레저휴양기능	리조트도시, 온천도시, 민박촌 휴양도시, 건강촌,
	학술문화기능	산림학원도시, 산림예술촌
여가 행태에 착안한 산림도시기능	여가기능	리조트도시, 휴가촌, 별장촌, 주말주택단지
	직·주·유 복합기능	리조트오피스, 직·주·유 복합형뉴타운
기존의 도시문제에 착안한 산림도시기능	주거생활기능	임산형 전원도시
	특정 산업·업무기능	첨단산업도시, 학술문화도시
고령화 사회에 대비한 산림도시기능	노후생활지원기능	실버타운
	의료·복지기능	요양촌

산림도시의 주요기능은 크게 임업지원기능, 레저휴양기능, 주거생활기능, 특정 산업 업무기능으로 구분할 수 있으며, 각 기능의 특징적 부분이 부각되어 기능별 유형으로 구분된다. 따라서, 우리 나라의 경우 최근 산림도시와 유사한 개념으로 사용되고 있는 산촌정주도시, 별장촌, 전원도시, 실버타운, 산림예술촌 등은 <표 2-4>에서 보는 바와 같이 임업지원기능형, 레저휴양형, 주거생활기능형, 특정 산업업무기능형 산림도시 유형에 각각 포함될 수 있다.

〈표 2-4〉 산림도시의 주요기능

기 능	산림도시의 기능별 유형 (예)
임업지원기능	산촌정주도시, 산촌마을
레저휴양기능	리조트도시, 휴양도시, 온천도시, 건강촌, 요양촌, 민박촌, 휴가촌, 별장촌, 주말주택단지
주거생활기능	임산형 전원도시, 실버타운, 직주근접도시
특정 산업업무기능	산림학원문화도시, 연구개발도시, 산림예술촌, 첨단산업도시, 직·주·유 복합형 뉴타운, 리조트오피스

3. 기타 산림도시의 유형구분

산림도시의 유형은 주요기능에 의한 구분 이외에도 모도시와의 관계를 중시한 입지적 특성, 자연자원의 유형을 중시한 지형적 특성 등에 따라 다양한 구분이 가능하다. 산림도시 입지 조건과 주변 모도시 규모를 기준으로 한 유형화도 가능하다(그림 2-6).

도시 입지조건		산림도시의 성격	기능·입지 개념도
대도시 근교형		<ul style="list-style-type: none"> • 심화되는 도시 문제, 특히 주택 수요대응, 장소(물량)의 공급 차원에서 개발효과가 높으며 질적인 참신성, 기존도시와의 차이에서 좋은 효과를 갖음 • “직”기능은 기존도시에 의존하는 통근권에 입지함 	
지방도시 연휴형	100만 도시 수준	<ul style="list-style-type: none"> • 대도시 근교형에 가까운 성격을 갖지만 산림도시의 개발효과가 더욱 큼 • “여가”기능도 어느 정도 충족한 형태로 개발 가능 	
	지방중핵도시 수준	<ul style="list-style-type: none"> • 지방도시의 건전한 발전을 위해 새로운 도시수요를 유발할 수 있는 개발 • 장소에 따라 리조트 도시적 기능도 함께 갖는 유형의 개발도 가능 • 도시개발과 리조트 개발의 융합, 조화 	
독립형 (신도시 형성)	리조트 도시	<ul style="list-style-type: none"> • 리조트로서의 잠재력을 살려 민간단독개발에서 이를 수 없는 규모와 계획성에 의해서 새로운 도시화 유도 	
	테마 도시	<ul style="list-style-type: none"> • 독자성이 높은 테마 : 기술의 집적에 의해 전혀 새로운 신도시 창조 (21세기를 향한 실험도시) 	

〈그림 2-6〉 모도시와의 관계에서 본 유형구분(일본사례)

제4절 외국의 산림도시 개발사례

산림도시의 구체적인 조성계획을 수립하기 위해서는 우선 유사한 개발사례를 검토하여 볼 필요가 있다. 현재 산림도시라는 용어는 우리 나라 이외에 일본, 대만 등 한 자문화권에 속한 몇몇 나라에서만 사용되고 있으며 아직 시작단계에 불과해 자료수집에 많은 어려움이 있다. 그러나 서구의 생태도시(Ecopolis), 이상도시(Utopia), 전원도시(Garden City), 신도시(New Town) 등과 같은 도시개발 이론들도 언어와 문화의 차이에 따라 그 명칭상의 차이가 있을 뿐 개발의 목표가 인간과 환경이 공존하는 도시, 친환경적이고 생태적인 도시의 건설에 있다는 점에서나 쾌적한 환경의 확보를 위해 녹지, 산림을 대단히 중요하게 다루고 있다는 점에서 산림도시와 개념상으로는 거의 유사하다고 볼 수 있다. 따라서 이 절에서는 이들 해외의 유사 산림도시 개발사례들을 살펴봄으로써 산림도시 계획의 수립에 참고가 될 만한 적절한 접근방법을 마련하고자 하였다⁵⁾.

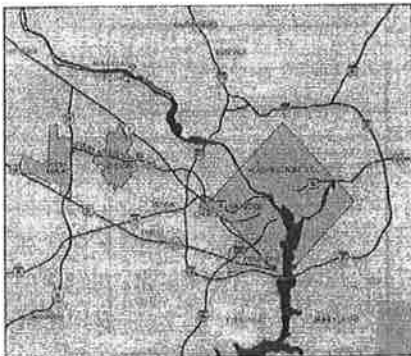
1. 크리스탈 워터스 (CRYSTAL WATERS)

업 지	· 호주 퀸즐랜드주 멜러니시 근교
도시기능	· 공동체마을 성격
면 적	· 259ha
개발시작	· 1985년
개발특징	· 생태디자인 전문가 그룹에 의해 계획됨 · 부지의 14%는 개인소유, 6%는 방문자를 위한 마을, 80%는 공유지 · 토지이용은 농경지, 도로, 공익사업부지, 빌리지센터, 직업과 Entrepreneurial 활동용도
인 구	· 약 200명, 약 300명까지 증가할 것으로 예상됨
주택종류	· 단독주택으로 건축재료는 목재, 다진 흙, 진흙벽돌, 가압벽돌 등 · 태양열 집열판 및 온수설비, 분뇨를 퇴비화할 수 있는 화장실 설비
기타시설	· 방문객을 위한 텐트촌, 상업시설, 조류탐조 등 여행 프로그램 개설
유 지	· 도로, 호수, 토지등 공공재산의 유지와 보존에 마을민이 동등하게 기여

5) 외국의 산림도시 개발사례에 관한 보다 구체적인 내용은 첨부한 <부록 1>을 참조할 것.

2. 레스톤 (RESTON)

입 지	· 미국 버지니아주 워싱턴 D.C 서측 약 30km, 워싱턴 덜레스 국제 공항 동측 약 8km
도시기능	· 주거생활기능 (직주근접도시)
면 적	· 약 3,000 ha
개발시작	· 1962년
개발특징	· 워싱턴 D.C의 위성도시로서 개발 · 직주근접에 의한 커뮤니티 형성 · 부지의 40%를 공공 오픈 스페이스로 이용 · 토지이용은 빌리지(주택 및 레크리에이션 시설), 업무지, 타운센타(상업, 주거, 업무 혼재)로 구성
인 구	· 53,000인
총 호 수	· 단독주택 14,500호, 공동주택 3,700호
주택의 종류	· 단독주택, 테라스하우스, 맨션, 퇴직자하우스 등 · 독신자에서 노인에 이르기까지 다양한 계층의 입주 가능
학 교	· 초등학교(7), 중학교(2), 고등학교(2)
레크리에이션 시설	· 풀장(17), 테니스코트(44), 공공골프코스(18홀×2), 운동장(44) · 인공호수(4), 피크닉장(11), 커뮤니티센터(1), 호텔(515실)
기타시설	· 쇼핑센터(4), 병원(127베드), 의료센터(1), 구급센터(1) · 영화관(2), 도서관(3), 레스토랑(35)
유 지	· 토지소유자 및 거주자로 구성된 관리조합에 의해 환경유지 · 주택건설 및 증개축시 관리조합 건설 부문 위원회에 기획서를 제출하여 허가취득 필요



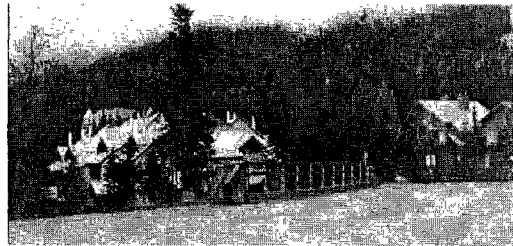
〈그림 2-7〉 레스톤 위치도



〈그림 2-8〉 인공호수변의 주택지

3. 위슬러 (WHISTLER)

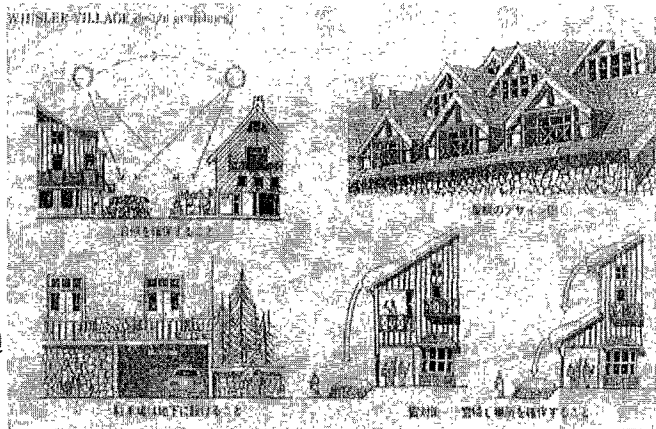
입 지	· 캐나다 브리티시·콜롬비아주, 밴쿠버시 북측 120km · 북미 최대급의 국제적 스키리조트
도시기능	· 레저휴양기능 (리조트 도시)
면 적	· 약 12,630ha
개발시작	· 1960년대 말
개발특징	· 100% 자치단체 주도형 프로젝트 · 디자인 가이드라인을 설정하여 경관계획에 주력
인 구	· 정주 : 약 4,500인, 체재 : 약 25,000인, 연간이용객 : 약 200만인
학 교	· 초등학교(1), 중학교(1)
레크리에이션 시설	· 스키장(삭도: 공중케이블 27기), 골프장(18홀 1), 호수(5), 수영장(5), 하이킹 코스, 사이클 코스, 테니스 코트(13), 대규모 공원 다수
기 타	· 호텔(1,700실), 콘도미니엄(3,500실), 별장(2,800실), 공공주차장(3개소)



〈그림 2-9〉 위슬러의 중심부 풍경

〈그림 2-10〉 산림에 점재하는 별장

- 위슬러
디자인 가이드라인의 개요
1. 목적
 2. 이미지와 특성
 - 2-1. 위슬러의 특성
 - 2-2. 위슬러 빌리지의 특성
 3. 부지의 가이드라인
 - 3-1. 주변과의 조화
 - 3-2. 옥외활동의 충실
 - 3-3. 자동차와 분자의 반입
 - 3-4. 풍경요소
 4. 건축물의 구성요소
 - 4-1. 지붕 디자인
 - 4-2. 상층 디자인
 - 4-3. 보행자 레벨 (1층부분) 디자인
 - 4-4. 건축소재의 선택
 - 4-5. 색의 선택
 5. 눈에 대한 대책



〈그림 2-11〉 디자인 가이드라인 (예)

4. 야마나시현 수타마정(須玉町)

입 지	<ul style="list-style-type: none"> · 일본 혼슈의 중앙부, 야마나시현의 북서부, 동경에서 차로 3시간 거리 · 임야율 85.3%, 경지율 8.1%, 평균표고 530m인 전형적인 산촌 지역
도시기능	<ul style="list-style-type: none"> · 직주여 기능을 갖춘 Forest Community · 상냥함과 약동감이 넘치는 마을만들기(캐치프레이즈)
면 적	· 17,426ha
개발시작	· 1955년(町制시작), 1970년(제1차須玉町종합계획), 2000년(제6차須玉町종합계획)
개발특징	<ul style="list-style-type: none"> · 지역계획컨설턴트, 지역 주민, 지방의회 및 지자체공무원에 의해 계획됨 · 마스터플랜인 종합계획은 기본구상(10년), 기본계획(5년), 실시계획(3년) · 토지이용은 기능별 조닝(Zoning)구분에 의해 레크리에이션존, 농업거점존, 타운센타존으로 구분
인 구	· 7,362명(2,548가구)
주택정비	<ul style="list-style-type: none"> · 대부분 목재를 이용한 전형적인 일본식 주택 · 1965년부터 젊은층의 정주화를 위해 수타마정에서 목조주택단지 조성 · 1999년 당시 町營住宅 5개단지, 217호를 수타마정에서 관리
기타시설	<ul style="list-style-type: none"> · 폐교를 이용하여 “맛 있는 학교”시설(역사자료관, 레스토랑, 허브탕 등) · 도농교류를 통한 지역활성화를 위해 須玉町농업체험농원시설운영 · 라듐성분이 높은 마즈도미(増富)온천을 이용한 휴양시설
유 지	<ul style="list-style-type: none"> · 온천, 체험시설, 역사관, 레스토랑에 마을 주민 참여로 고용창출, 소득증대 · 레스토랑의 운영은 동경에서 최고급 이탈리아요리사 섭외로 위탁운영



〈그림 2-12〉 비지터센터 전경



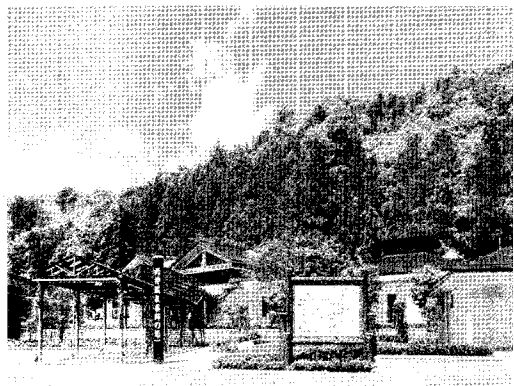
〈그림 2-13〉 자연건강촌 안내판

5. 사이타마현 료카미촌(兩神村)

입 지	<ul style="list-style-type: none"> · 일본 혼슈의 중앙부, 사이타마현의 북서부, 동경도심에서 80km · 임야율 87%, 경지율 4.5%, 평균표고 288m인 진흥산촌 지역
도시기능	<ul style="list-style-type: none"> · 직주여 기능을 갖춘 Forest Community · 매력 있고 활력 있는 꽃피는 고향 만들기(캐치프레이즈)
면 적	· 7,142ha
개발시작	· 1970년(과소지역지정), 1988년(제2차종합진흥계획), 2000년(제3차종합진흥계획)
개발특징	<ul style="list-style-type: none"> · 지자체공무원(워킹그룹), 지역계획컨설턴트가 주축이 되어 지역 주민, 지방의회 및 마을만들기연구회의 의견수렴과 자문을 받아서 상향식 계획수립 · 료카미촌의 마스터플랜인 종합진흥계획은 기본구상(10년), 기본계획(5년) · 토지이용은 전략적활성화 조닝(Zonning)구분에 의해 시가지형성존, 중심핵형성거점존, 계곡활성화거점존, 관광·레크레이션존, 小森川댐정비존 등
인 구	· 3,152명(910가구)
주택정비	<ul style="list-style-type: none"> · 대부분 목재를 이용한 전형적인 일본식 주택 · 1965년경부터 젊은층의 정주화를 유도하기 위해 村營 목조주택단지 조성 · 주택경관과 조화로운 집락정비와 신규주택단지조성·분양 · 료카미촌에서 관리중인 노후村營住宅을 정비하고 縣營住宅 건설을 유치
기타시설	<ul style="list-style-type: none"> · 지역 활성화를 위해 “兩神村營國民宿舎”운영(온천대욕장, 건강증진센터) · 핵심시설은 국민휴양지내 “兩神村교류센터”(藥師湯, 농림산물직매소 등) · 埼玉縣-山西省간 日中우호마을만들기사업으로 “埼玉縣山西省友好記念館”, “友好의술”등 조성
유 지	<ul style="list-style-type: none"> · 兩神村營國民宿舎와 교류센터에 마을 주민 공동참여로 고용창출, 소득증대 · 사이타마현에서 건립한 埼玉縣山西省友好記念館은 료카미촌에 위탁운영



〈그림 2-14〉 촌영 공영주택단지



〈그림 2-15〉 촌영 약사탕

제3장 산림도시 개발의 기본방향

제1절 산림도시 수요조사

1. 설문조사 개요

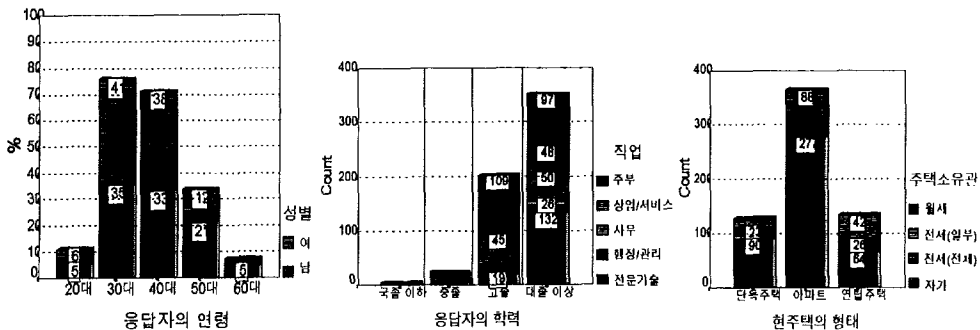
산림도시에 관한 개념과 이미지를 정립하고, 개발방향과 계획 수립을 위한 기본방향을 설정하기 위해서는 산림도시에 대한 수요를 예측하고 산림도시의 성격, 규모, 입지 등을 구체화할 필요가 있다. 따라서, 이 절에서는 '산림도시에 관한 수요조사'를 통해 수집된 자료를 분석하여 수요자들이 선호하는 산림도시의 성격, 규모, 입지 등에 대해 살펴보고자 한다.

가. 조사대상 및 조사방법

산림도시의 미래 수요자로서 실제적인 수요를 창출할 수 있는 각 가구의 세대주 혹은 그 배우자를 대상으로 산림도시에 관한 수요조사를 하였다. 설문은 사전교육을 받은 설문자로 하여금 조사대상 가구를 직접 방문하여 면담하는 방식으로 이루어졌다. 조사가구는 서울을 중심으로 한 수도권 지역에 거주하는 가구 640세대이며, 조사기간은 1998년 7월 13일부터 22일까지 10일간이다.

설문 응답자의 성별 구성은 남성 249명(39%), 여성 391명(61%)으로 여성의 비율이 다소 높다. 연령분포는 20대 37명(5.7%), 30대 247명(38.6%), 40대 232명(36.3%), 50대 101명(15.7%), 60대 이상이 22명(3.6%)이다(그림 3-1).

학력별로는 고졸(227명, 35.5%)과 대졸 이상(375명, 58.6%)이 높은 비율을 차지하고 있으며 중졸(30명, 4.7%)이나 초등학교졸 이하(8명, 1.3%)는 많지 않다.



〈그림 3-1〉 응답자의 연령·학력, 현주택의 형태

직업별로는 주부(222명, 34%), 전문직 종사자(158명, 24%), 상업 종사자(101명, 15%) 등을 포함하여 기타 사무직, 판매직에 종사하는 응답자도 일정 비율 이상 고른 분포를 보이고 있다.

가구별 소득은 월평균 100만원 미만에서 450만원이상까지 정규분포형으로 골고루 분포하고 있다. 이 가운데 소득이 150-200만원(152명, 23.8%)인 가구가 가장 많으며, 응답자의 평균 소득은 200-250만원이다. 주택의 형태에 따라서는 고층아파트(301명, 47%), 단독주택(131명, 20.5%), 다세대주택(74명, 11.6%), 저층아파트(68명, 10.6%), 연립주택(34명, 5.3%), 빌라(28명, 4.4%) 등의 순이다. 주택소유관계는 433명(67.7%)이 주택을 소유하고 있었으며, 192명(30%)이 전세, 8명(1.3%)이 월세여서 주택소유자의 비율이 높았다.

나. 설문내용 및 분석방법

설문 내용은 산림도시에 대한 일반인의 이미지를 도출하기 위한 항목, 실제 산림도시를 조성한 후 예상되는 잠재 수요량을 예측하기 위한 항목, 산림도시의 성격을 규정하기 위한 항목, 산림도시 내에 입지시킬 주거공간의 규모 및 형태에 관한 항목, 잠재 수요자 분석을 위한 항목 등으로 구성되어 있다. 정확한 자료 분석과 유의한 결과 도출을 위해 각 항목들을 여러 가지 형태로 조합하여 설문하였다.

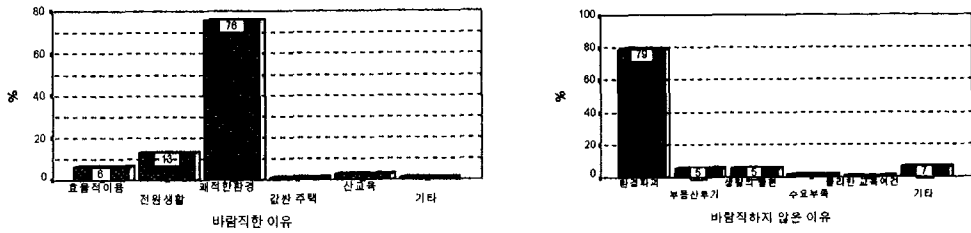
수집된 자료는 SPSS 통계처리 프로그램을 이용하여 분석하였다. 특히 산림도시에 관한 수요가 성, 연령, 학력, 직업, 소득, 주택 유형에 의해 구분되는 집단의 속성에 따라 어떤 특성과 차이를 보이는지를 중점적으로 살펴보았다.

2. 분석결과

가. 산림도시 개발에 관한 견해

산림도시 개발에 대하여 대부분의 응답자들(83.4%)은 긍정적인 견해를 보인 반면, 바람직하지 않다고 응답한 사람은 14.2%에 불과하다. 산림도시 개발이 바람직하다고 보는 이유는 '쾌적한 환경에서 생활할 수 있으므로'(75.9%), '전원생활을 향유할 수 있으므로'(13.0%), '국토를 효율적으로 이용하는 방법이므로'(6.4%) 등의 순으로 나타났다. 반면, 산림도시 개발이 바람직하지 않다고 보는 이유로는 '자연환경이 파괴될 것이므로'(79.3%)라는 응답이 지배적이다. 부동산 투기(5.4%), 불편한 생활환경(5.4%), 교통 문제(6.5%) 등을 이유로 든 응답자도 있었으나 대단히 미미한 수준이다.

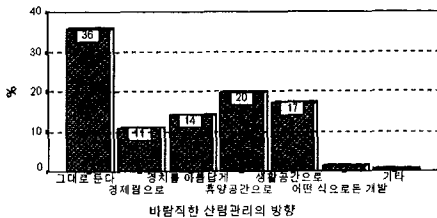
응답자의 대부분이 경제적 측면보다는 주거환경, 전원생활 등 삶의 질적인 측면에 대하여 더욱 높은 관심을 보이고 있음을 알 수 있다. 그러나, 산림도시 개발이 쾌적한 전원생활을 영위할 수 있도록 해 준다는 점에서 바람직하다고 보면서도, 자연환경의 파괴와 같은 산림도시 개발이 가져올 악영향에 대하여 심각한 우려를 표명하고 있다. 이러한 요구를 충족시키기 위해서는, 산림도시 개발을 하되 자연환경의 훼손을 최소화하는 방안을 모색하는 것이 필요하다(그림 3-2).



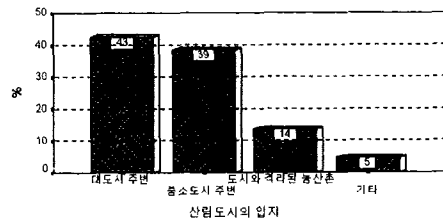
〈그림 3-2〉 산림도시 개발에 관한 견해

나. 바람직한 산림관리의 방향

산림도시 주변의 산림을 관리하는 방안에 대해서는 아주 다양한 의견을 보이고 있다. ‘자연 상태로 두어야 한다’는 견해는 가장 높은 비율(35.8%)을 차지하고 있는 반면, ‘어떤 식으로든 개발해야 한다’는 견해는 가장 낮은 비율(1.4%)을 차지하고 있다. 이것은 산림관리정책의 기본적인 방향이 개발 또는 보전의 논리 가운데 보전의 논리를 지향해야 함을 의미한다. 그러나, 다른 한편으로 ‘여가·휴양을 즐길 수 있는 공간으로 만들어야 한다’(19.7%), ‘편리한 생활공간으로 만들어야 한다’(17.2%), ‘경치를 아름답게 가꾸어야 한다’(14.2%) 등의 견해가 뒤따르고 있어 무분별한 개발에 대해서는 비판적이지만, 여가·휴양공간, 생활공간 등 산림의 건강함을 유지하는 한에서의 어느 정도의 개발은 용인할 수 있다는 견해로 해석된다(그림 3-3).



〈그림 3-3〉 바람직한 산림관리의 방향



〈그림 3-4〉 산림도시의 입지

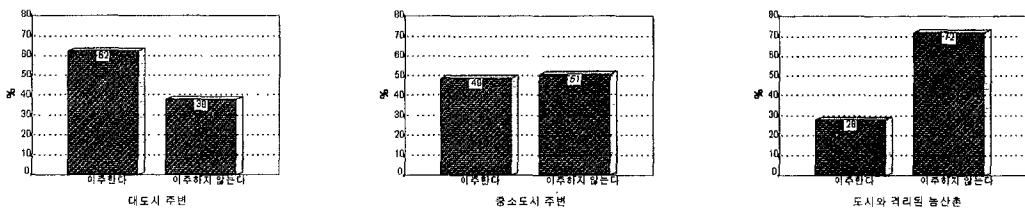
다. 산림도시의 입지

응답자들은 ‘도시와 격리된 지역’(13.8%)이 아닌 ‘도시 주변의 산림’(81.5%)을 산림도시의 적절한 입지로 선호하였다. 중심도시의 규모에 따른 선호는 ‘대도시 주변의 산림’(42.8%), ‘중소도시 주변의 산림’(38.7%) 등으로 유의한 차이를 보이지 않는다. 즉 도시와 멀리 격리된 지역이 아니라면 산림도시 입지로 삼을 만하다는 것이다(그림 3-4).

도시인들이 쾌적한 전원생활에 대하여 지대한 관심을 보이면서도, 모도시와의 접근성(연계)을 강조하는 것은 도시에서 생활해오면서 형성된 사회경제적 네트워크(Socio-economic Network)를 지속적으로 유지하고자 하기 때문일 것이다. 그러므로 산림도시 개발의 시범지역은 어느 정도 도시와 연계를 가질 수 있는 곳으로 선정하여야 할 것이다.

라. 산림도시로의 이주 의향

이주에 관한 의사결정은 이주지의 입지와 깊은 관련성을 가지고 있다. 산림도시의 입지가 대도시 주변, 중소도시 주변, 도시와 격리된 농산촌으로 갈수록 이주하고자 하는 욕구는 낮아졌다. 대도시 주변 산림도시로의 이주에 대해서는 62.2%(398명)가, 중소도시 주변 산림도시로의 이주에 대해서는 49.0%(313명)가, 도시와 격리된 농산촌 산림도시로의 이주에 대해서는 28.0%(179명)가 의사가 있다고 응답하였다. 이처럼 이주하고자 하는 욕구는 산림도시가 자리잡은 중심도시의 중심성(Centrality)이 떨어질수록, 산림도시가 도시에서 멀어질수록 감소하는 경향을 보였다(그림 3-5).



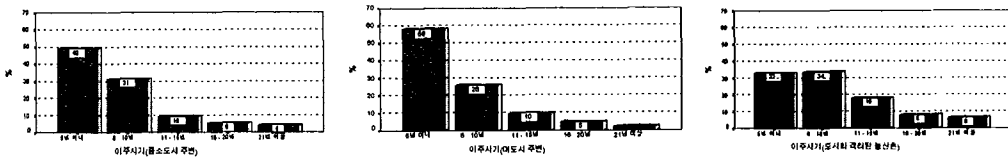
〈그림 3-5〉 산림도시로의 이주 의향

마. 이주 시기

산림도시로의 이주시기는 10년 이내가 대부분을 차지하지만, 이 역시 산림도시의 입지에 따라 차별적인 속성을 보여 중심도시와 격리될수록, 도시의 규모가 작아질수록 늦은 것으로 나타났다.

대도시 주변으로의 이주시기는 5년 이내가 57.7%, 5~10년이 25.8%, 중소도시 주변의 경우는 5년 이내가 49.2%, 5년~10년이 31.4%, 도시와 격리된 농산촌의 경우는 5년 이내가 33.3%, 5년~10년이 33.9%이다. 단기적인 관점에서, 대도시와 인접한 지역에서의 산림도시 수요는 높은 반면, 도시와 격리된 지역에서의 산림도시 수요는 낮다(그림 3-6).

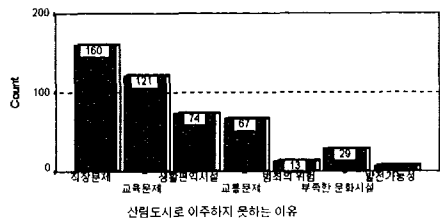
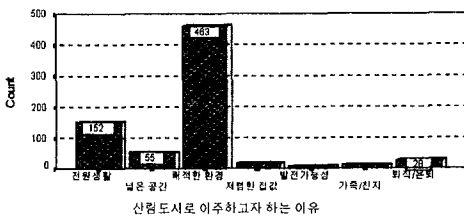
따라서 산림도시 시범지역으로서의 개발효과를 기대한다면, 대도시와 인접한 지역을 시범지역으로 삼아야 할 것이며, 도시와 격리된 지역은 장기적인 관점에서 산림도시 조성대상지역으로 유보하여야 할 것이다.



〈그림 3-6〉 산림도시로의 이주시기에 따른 의향

바. 산림도시로 이주하고자 하는 이유

산림도시로 이주하기를 원하는 이유(복수응답)는 ‘쾌적한 주거환경(맑은 물과 깨끗한 공기)’(463건, 62.2%), ‘전원생활을 하기 위해’(152건, 20.4%), ‘넓은 공간이 필요하므로’(55건, 7.4%) 등이다(그림 3-7). 주요한 이주 이유는 주거 자체의 속성보다는 주거가 자리잡은 장소의 환경이나 경관, 그리고 수요자가 추구하는 생활양식이다.



〈그림 3-7〉 산림도시로 이주하고자 하는 이유 〈그림 3-8〉 산림도시로 이주하지 못하는 이유

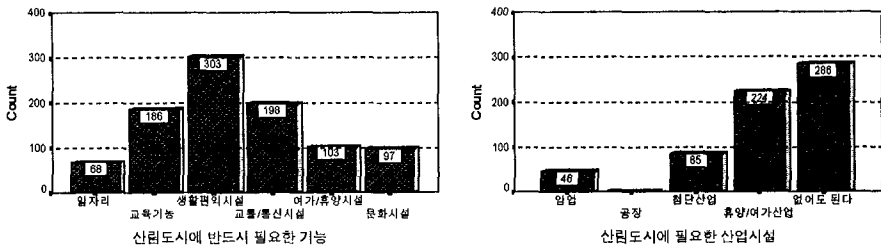
사. 산림도시로 이주하지 못하는 이유

반면, 산림도시로 이주할 수 없는 이유(복수응답)는 ‘직장 문제’(160건, 31.9%), ‘교육 문제’(121건, 24.1%), ‘생활편의시설의 부족’(74건, 14.7%), ‘교통 불편’(67건, 13.3%) 등이다(그림 3-8).

사회지리학적인 관점에서 인간이 생활하는 데 기본적으로 요구되는 기능은 주거, 노동, 급양, 교육, 여가, 교통, 공동생활 등이나, 이 가운데 노동 기능(직장)과 교육 기능이 주거를 옮기는 결정을 하는 과정에 결정적인 영향을 미친다.

아. 산림도시가 구비해야 할 중심지 기능

산림도시에 반드시 구비되어야 할 시설로는 생활편의시설(30.9%), 교통·통신시설(20.2%), 교육시설(19.0%) 등이 언급되었으며, 산업시설은 필요가 없다는 견해가 지배적(43.3%)이었다. 산업시설을 입지시킬 경우에는 휴양·여가산업(33.9%)이나 첨단산업(12.9%)처럼 공해를 유발하지 않는 산업을 선호하였으며, 상업·서비스시설로는 일상적인 생활에 필수적인 편의점, 기본적인 의료시설, 금융기관 등이 요구되었다. 교육기관으로는 고등학교 이하의 교육기관이 필요하다(69.0%)는 견해가 높았다(그림 3-9).



〈그림 3-9〉 산림도시가 구비해야 할 중심지 기능

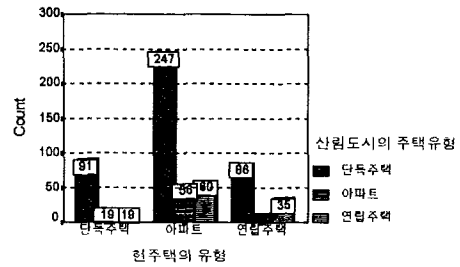
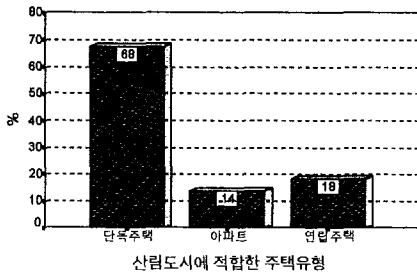
자. 현재 살고 있는 주택의 특성

응답자들이 현재 거주하고 있는 주택의 형태는 아파트(57.7%), 단독주택(20.5%), 다세대·다가구, 연립, 빌라 등(21.3%)이며, 주택의 평균 대지 규모(단독주택의 경우)는 약 61평이었다. 건물 규모는 40평 이하가 86.6%를 차지하며, 평균 건물 규모는 약 31평, 주택의 소유 관계로 볼 때에는 자가 68%, 전세 30.2%, 월세 8.5% 이다.

현거주지의 장점은 교통이 편리하다(37.8%), 주거환경이 쾌적하다(24.7%), 생활편의시설이 근접해 있다(17.7%) 등이며, 현거주지의 단점은 주거환경이 나쁘다(25.2%), 문화시설이 격리되어 있다(23.8%), 교통이 불편하다(14.5%) 등이다. 양호하든 양호하지 않든 주거환경과 교통 문제는 거주지의 좋고 나쁨을 판별하는 중요한 기준으로 언급되었다. 또한 응답자들이 이주할 때 중요하다고 생각하는 요인은 쾌적한 주거환경(38.0%), 편리한 교통(23.6%), 양호한 교육여건(12.0%), 양호한 생활편의시설(10.4%) 등이다. 주거환경과 교통 문제가 이주결정에서 중요한 요인임을 알 수 있다.

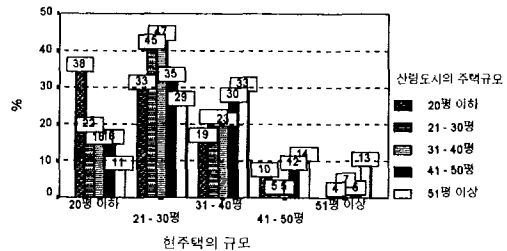
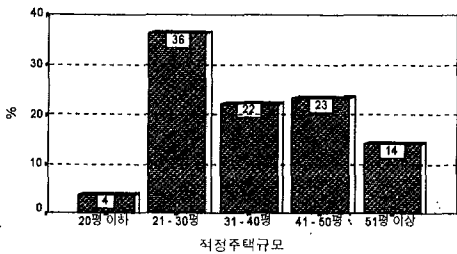
차. 산림도시에 적합한 주택의 특성

산림도시에 지을 주택에 대해서는 단독주택에 대한 선호(67.7%)가 뚜렷하게 나타났다(그림 3-10). 주택의 재료는 목조(61.7%), 벽돌(26.1%)이 주종을 이루며, 이 두 가지가 전체의 약 88%를 차지하였다. 현재 거주하고 있는 주택의 양식과 산림도시에 적합한 주택양식의 비교에서도 현재 단독주택(70.5%)에 사는 사람이나 공동주택(아파트 거주자의 68%, 연립주택 거주자의 64.2%)에 사는 사람이나 공통적으로 산림도시에 건축될 주택형태로서 단독주택을 선호하고 있다(그림 3-11).



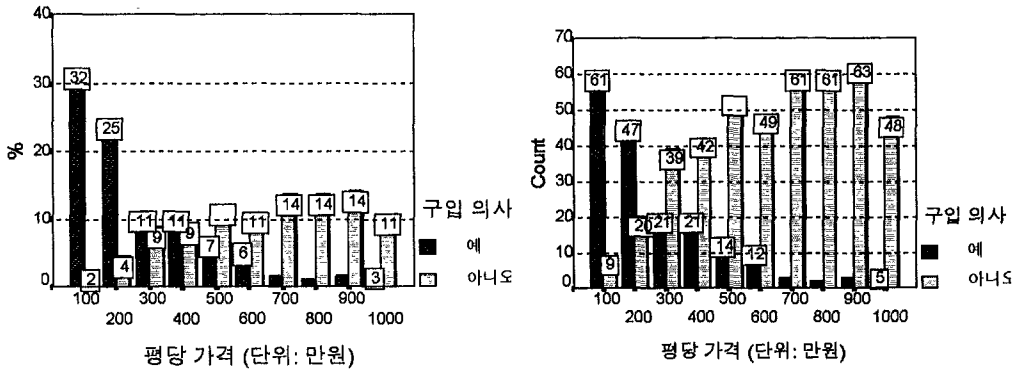
〈그림 3-10〉 산림도시에 적합한 주택유형 〈그림 3-11〉 현주택의 유형별 선호도

주택의 대지 규모는 100평 이하가 73.2%를 차지하였으며 건물 규모는 21~30평이 36.3%, 31~40평이 22.3%, 41~50평이 23.3%로, 응답자 가운데 85.8%가 50평 이하의 주택을 원하는 것으로 나타났다(그림 3-12). 산림도시에 건축될 주택의 평균 대지 규모는 115평, 평균 건물 규모는 43평이라는 점에서, 산림도시 수요자들이 선호하는 주택은 대규모의 호화 저택이나 별장이 아님을 알 수 있다. 현주택의 규모와 산림도시에 필요로 하는 주택 규모 사이의 상관관계수(Correlation coefficient)는 0.19이므로 양자 사이에는 상관 관계가 거의 없는 것으로 나타났다.



〈그림 3-12〉 산림도시에 적합한 적정주택 규모 〈그림 3-13〉 현주택의 규모

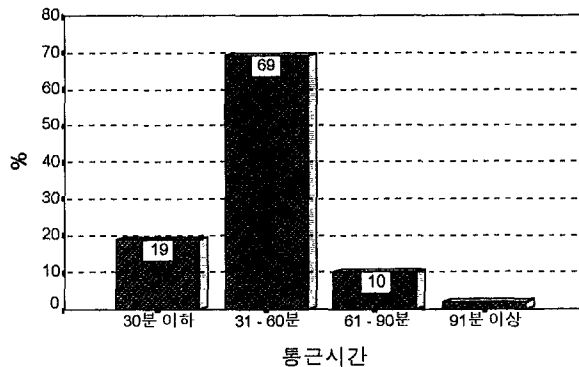
응답자들이 기꺼이 지불하고자 하는 주택의 평당 가격은 100만원이 17.6%, 200만원 21.4%, 300만원 29.0%, 400만원 17.6%로 나타났다. 전체적으로는 400만원 이하가 대다수(85.5%)를 차지하며, 평균 평당 가격은 296만원이다(그림 3-14).



〈그림 3-14〉 산림도시 주택의 평당가격에 대한 견해

카. 산림도시에서의 직장/주거 관계 및 통근시간

응답자들이 선호하는 산림도시에서의 통근시간은 평균 약 52분이었다. 구체적으로는 30분 이하가 18.7%, 30분~1시간 69.0%, 1시간~1시간 30분 10.1%, 1시간 30분~2시간 2.2%이다. 즉 사람들은 통근시간이 90분을 넘어서면 상당한 부담을 느끼며, 120분이 통근시간의 한계인 듯하다.



〈그림 3-15〉 산림도시에서의 통근시간

제2절 산림도시 개발목표

1. 산림도시의 목표상

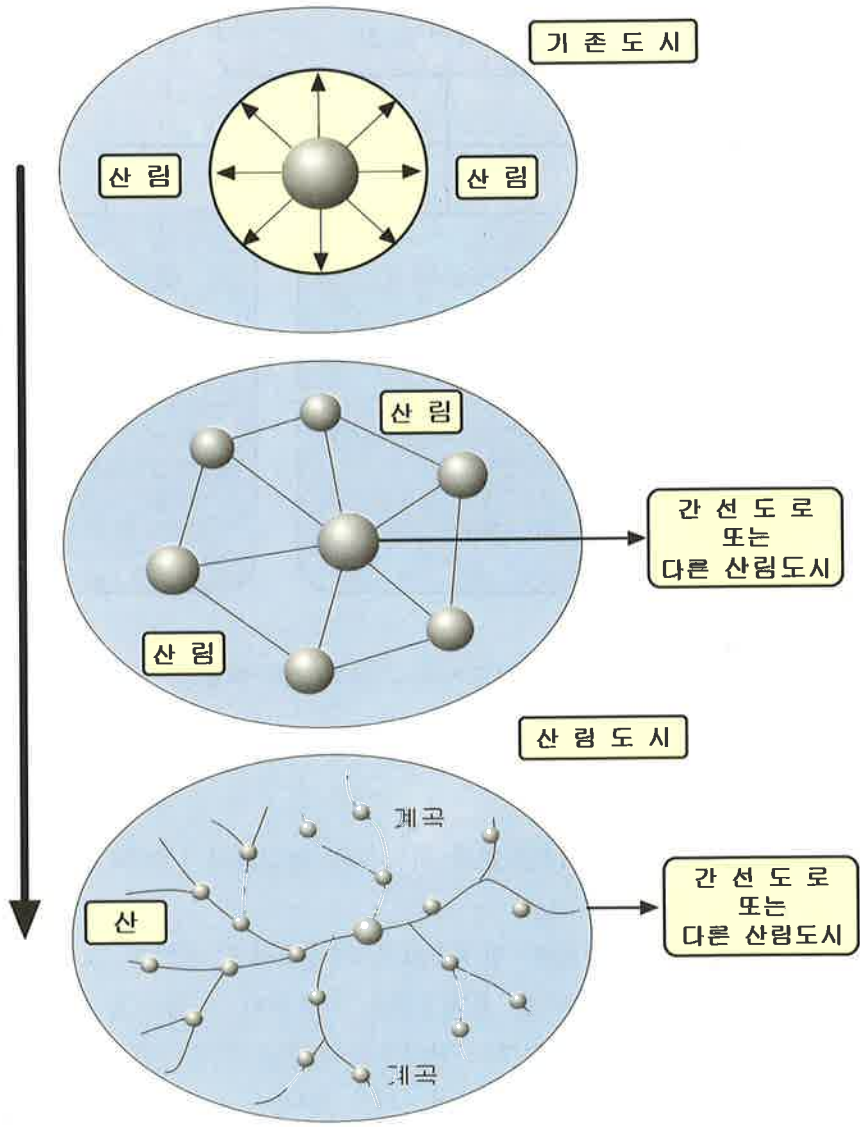
산림都市는 자연을 도시에 끌어들이거나 자연에 단순히 도시를 옮겨 놓는 차원이 아니라, 산림과 정주환경이 공존하는 환경생태적인 도시개발구상 아래서 통합된 복합 기능을 갖도록 분산적 지구개발과 이의 네트워크화⁶⁾를 추구하는 것이다. 기존의 도시는 대부분 규모와 집적의 경제성을 바탕으로 한 동심원형의 도시로서 산림과 도시가 병존하는 형태를 취하고 있으며, 이러한 형태의 도시공간 구조상에서 지금까지 농지와 산림이 담당해 온 역할은 도시와 자연간의 완충지대 기능을 수행하는데 불과했다. 이러한 도시공간구조는 도시가 외연적으로 확대함에 따라 자연과 인공간의 균형이 상실되어 산림은 높은 환경생태적 가치를 갖는 보존의 거점이 아닌 언제라도 잠식할 수 있는 개발 가능지로 남게 된 것이 현실이다. 따라서 도시가 성장하여 중심지가 고밀화되고 확대될수록 많은 문제들이 발생하게 되고, 결국 도시기능상의 불균형을 초래하게 된다.

이에 대하여 산림도시가 지향하는 도시이미지는 네트워크형 경제성을 중시하는 분산형 도시로서 산림과 도시가 공존하는 형태를 갖는다. 이러한 형태의 도시공간 구조상에서 산림은 환경생태적 삶의 거점으로서의 기능을 담당하여 자연과의 융화를 공간적으로 이끌어낼 수 있다. 즉, 군집형 네트워크 도시구조를 기본으로 하는 산림都市는 단순한 평면적 확산에 의존하지 않는 미래의 도시성장을 가능케 하기 때문에 자연과 인공의 균형유지가 가능함으로써 도시성장 과정의 완결성을 이룰 수가 있는 것이다. 산림都市의 가장 큰 특징은 산림都市내에 각기 다른 기능들을 갖는 마을들이 山谷間에 산재하여 각기 완결된 일상적인 생활기능을 보유하며 특수한 생활기능은 다른 마을을 이용할 수 있도록 하는 것을 들 수 있다. 이것을 전제로 산림都市가 갖게 될 도시 목표상을 추출하면 다음과 같다.

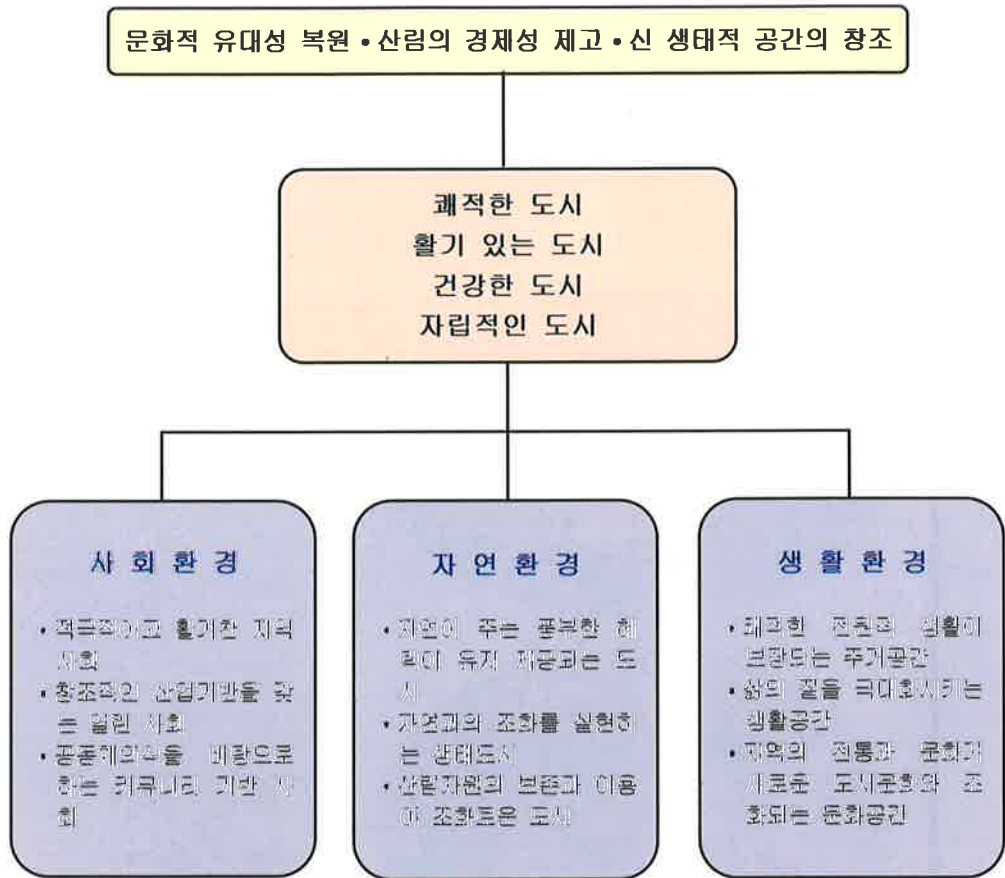
- 산림都市는 자연 속에서 일상생활을 영위하면서 개개인의 편익과 복지가 보장되는 쾌적한 도시이다.
- 산림都市는 지역의 전통과 문화를 바탕으로 산촌지역의 활성화를 실현하여 주민의 자율적 의지에 의해 도시개발이 주도되거나 유지되며, 도시민과의 교류가 적극 이루어지는 활기있는 도시이다.

6) 정주단위를 소규모로 분산배치하고 이들을 네트워크화하는 것은 계곡에 산촌마을이 소규모로 형성되는 것에서 볼 수 있는 것처럼 산림환경의 훼손을 방지하고 기존 산촌마을의 가용지를 활용하기 위한 가장 적절한 대안이라고 할 수 있다.

- 산림도시는 인공적 구조물과 일상생활의 영위에 필요한 기반시설들이 원칙적으로 환경친화적으로 설치, 운용되는 생태적 안정성과 다양성을 갖는 건강한 도시이다.
- 산림도시는 산림자원의 지속 가능한 이용을 통해 경제적 자립을 추구하는 자립적인 도시이다.



<그림 3-16> 기존의 도시형태와 산림도시의 목표상



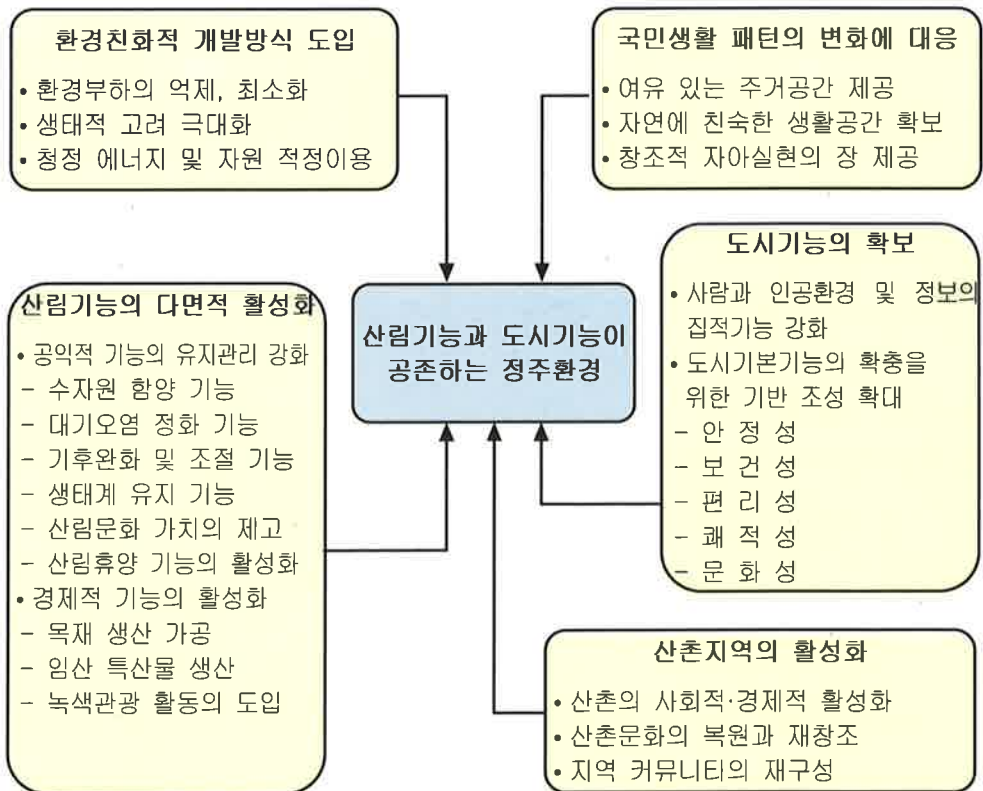
〈그림 3-17〉 산림도시의 기본목표와 목표상

2. 산림도시의 개발목표

이상에서 기술한 산림도시의 기본목표와 이미지를 현실화하기 위해 산림도시의 개발목표는 다음과 같이 설정할 수 있다.

- ① 환경친화적 개발방식을 도입한다. 환경친화적 개발방식은 자연과 그 속에서 삶을 영위해 나가는 사람과의 바람직한 관계설정을 의미한다. 그러므로 산림도시 개발과정과 도시체계가 유지되는 과정에서 환경부하를 최소화하고 일상의 생활과 자원의 이용은 생태적 수용능력내에서 이루어지도록 한다.
- ② 증가하는 탈도시적 욕구와 더욱 풍요로운 생활을 누리하고자 하는 국민생활 패턴의 변화를 수용해낼 수 있는 여유롭고 쾌적한 주거 및 생활공간을 제공한다.

- ③ 산림도시 유지의 근간이 되는 산림의 공익적 기능(수자원함양, 대기오염 완화, 기후 변화완화, 생태계의 유지, 보전함양, 산림문화가치 등)의 유지관리는 물론, 이를 바탕으로 하는 임업경영과 산림자원을 이용한 녹색관광 활동의 유치 등을 통해 산림의 다면적 이용을 추구함으로써 경제적 기능의 활성화로까지 연장한다.
- ④ 적절한 도시기능을 확충하여야 한다. 사람과 물리적 환경, 정보의 집적에 의한 재화를 생산하면서 동시에 도시가 기본적으로 갖추어야 할 적정규모의 안전성, 보건성, 편리성, 쾌적성, 문화성 등을 담아낼 수 있는 공간확보가 이루어져야 한다.
- ⑤ 산림도시 개발을 통해 산촌지역의 활성화를 추구한다. 산촌지역의 활성화는 낙후된 산촌지역 재생을 위한 중요한 정책과제이므로 산림도시의 개발모형을 산촌지역 개발모델로서 정책화시킬 수 있다. 지역 활성화는 평면적, 물리적인 공간개발만을 통해서서는 이루어질 수 없으므로 고유의 산촌문화를 지역활성화의 촉매로 이용하며, 산촌사회의 재구성을 통한 커뮤니티의 복원이 함께 이루어져야 한다.



〈그림 3-18〉 산림도시의 개발목표

제3절 산림도시 입지선정

1. 산림도시개발 적지조건

산림도시의 개발적지는 산림도시 개발의 목표상을 실현시킬 수 있는 가능지이어야 할 뿐만 아니라, 실제 개발에 있어서 고려해야 할 여러 가지 구체적인 적지조건들을 만족시킬 수 있는 곳이어야 한다. 따라서 산림도시 개발을 위해서는 다음과 같은 개발 적지조건들이 종합적으로 고려해야 한다.

가. 법적·제도적 조건

산림都市는 성격상 산지를 많이 포함하게 된다. 따라서 개발대상 산지는 산림법, 국토이용관리법, 도시계획법 등의 산지를 대상으로 하는 여러 가지 제약 사항에 의해 개발이 제한되지 않는 지역이어야 한다. 가능하다면 각종 법에 의해 규제를 받고 있지 않는 산지가 선정되어야 하고, 부득이한 경우에는 산지의 전용을 통해 이용이 가능한 지역까지가 개발대상으로 고려될 수 있다.

예를 들어, 산림법에서 보전임지로 구분된 산지 및 국토이용관리법에서 농림지역과 환경보전지역으로 구분된 지역은 개발에 엄격한 규제를 가하고 있다. 여기에 개발이 불가능한 국립공원과 도립공원, 여전히 개발제한구역에 속해 개발이 제한되고 있는 산지 등이 있으므로 법적·제도적 개발제약을 받지 않는 산지를 검토해야 한다.

나. 물리적·경제적 조건

산림도시 개발시에는 일반 정주공간의 개발과 마찬가지로 일정 부분의 토목, 건축 공사가 이루어진다. 이 때문에 급격한 경사지로 이루어진 산지와 해발고도가 너무 높은 산지, 접근성이 떨어지는 오지에 위치한 산지 등은 산림도시로 개발하는데 있어서 공사진행상의 어려움이나 경제성·개발효과의 측면에서 어려움이 있다. 따라서 산림도시 개발적지는 인간정주공간으로서의 적합성, 자연재해방지 등 주거공간으로서의 안정성, 개발시 지형적 조건을 최대한 보전관리할 수 있는 경사를 지닌 지형으로서 대규모 토목공사를 가급적 필요로 하지 않는 지역이 선정되어야 한다. 또한 산림도시 개발이 현실성을 갖기 위해서는 경제적인 관점에서 시장성이 충족될 수 있고 민간기업 자본과 기술의 유치가 가능한 곳이 개발 적지로 선정되어야 한다.

다. 산림도시의 이미지와 개발취지에 따른 조건

산림도시의 본래적 기능이 산림과 공존하는 정주환경의 조성이라고 했을 때, 입지적 측면에서는 모도시 의존형과 독립형이, 지형적 측면에서는 구릉지가 가장 일반적 인 개발모델이 될 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 산림도시의 개발적지는 접근성이 매우 중요한 입지판단요소가 되므로 모도시와의 기능분담과 교통의 편리성을 고려할 때 충분히 개발 가능성이 있어야 한다. 또한, 산림도시의 이미지를 위해서는 산림생태계의 보존과 풍부한 자연녹지공간을 확보할 수 있는 지역으로 자연경관이 수려한 곳이 바람직하며, 농산촌지역의 진흥을 보완할 수 있는 지역이 선정되어야 한다.

2. 산림도시개발 적지기준 선정

산림도시개발을 위한 적지판정을 위한 조건들은 “~이어야 한다”는 필수조건과 “~이어서는 안된다”는 제약조건으로 구분될 수 있다. 따라서, 산림도시개발 적지기준은 필수조건인 경우에는 이를 만족하는 기준을 선정하고, 제약조건인 경우에는 이를 적지선정 대상지에서 제외하는 방식으로 진행한다.

가. 자연환경조건에 따른 적지기준

산림도시가 쾌적한 정주공간으로서 기능하기 위한 자연환경적 적지판정 조건으로는 기후, 지질·토양, 수리수문, 생태환경 등의 4가지 중요조건을 들 수 있다. 이들 조건들은 각각 다음과 같은 판정변수를 통해 적지 기준으로 삼을 수 있다(표 3-1 ~ 3-3).

〈표 3-1〉 기후조건

판정변수	판정조건	판정기준
대 기	지형적·지리적으로 대기오염에 노출되기 쉬운 지역	공업지역 인접 지역 제외
바 람	겨울의 찬 북서풍 영향 지역	산지의 북사면 제외
일조량	안개일수 많은 지역, 북향지역	하천유역 안개다발 지역, 산지 북사면 제외
강 수	상습 홍수 지역, 가뭄 다발지역	대규모 수계의 하류계곡부, 강수량 1000mm이하 지역 제외
미기후	갑작스러운 기후변동 다발지역	대단위 댐 건설지, 복잡지형 지역 제외

〈표 3-2〉 지질·토양조건

판정번호	판정조건	판정기준
지층	견고하지 못한 지질구조	단층, 경암지대 지역 제외
지진	지진 발생 위험지역	지진 발생 지역제외
산사태	산사태 위험지역	침강·용기지대, 급경사지 제외

〈표 3-3〉 수리·수문조건

판정번호	판정조건	판정기준
수계	좁고 복잡한 유역지역	넓은 수계를 포함한 지역 선정
용수공급력	안정적 용수공급 가능지역	넓은 수계 포함한 지역, 지하수 개발 가능 지역 선정
하수처리력	하천오염 막을 수 있는 지역	상시유량 확보 가능 지역, 넓은 수계 포함지역

나. 도시적 기능조건에 따른 적지기준

산림도시가 도시적 기능을 수행하는 정주공간이 되기 위해서는 일반 도시의 기능 지역이 갖춰야할 조건에 해당하는 조건들을 만족해야 한다. 이들 조건은 각각 주거 지역, 상업·업무 지역, 공업 지역이 도시 내에서 제대로 기능하기 위한 입지조건들이며, 이를 판정하기 위한 변수는 지형 및 접근성, 주변환경 등이다(표 3-4).

다. 산지개발조건에 따른 적지기준

산림도시의 산지에 입지하게 되는 특성상 평지의 도시개발시 적용되는 조건보다 산지를 개발할 때 적용되는 조건들이 더욱 중요하게 다뤄져야 한다. 특히 개발 가능지의 추정을 전제로 할 때 이러한 산지개발에 있어서의 적지조건들에 대한 고려와 이를 통한 기준 설정이 중요한 의미를 갖는다(표 3-5, 3-6).

〈표 3-4〉 도시적 기능조건

판정변수	판정조건	판정기준
지형	주택지 : 경사도 4%내외 적지, 25%까지 개발가능 상업·업무지 : 경사도 5%이내 평탄지 공업지 : 경사도5%이내 평탄지	경사도 25% 이상지 우선 제외
접근성	도시 내 및 주변지역과의 접근성	수도권 반경 50km 이내 지역, 지방도시 반경 25km 이내 지역 선정
개발성	기반시설과 연계개발 가능성	기반시설과 표고차 50m이내 지역

〈표 3-5〉 산지개발조건

판정변수	판정조건	판정기준
경사도	주택건설 가능성 : 최대 45° 도로 기능성 : 15% 적정 지역개발 적지조건 : 30°	경사도 30° 이하 지역 선정
해발고도	기존 시가화 지역과의 연계성 : 고도차 ±100m 개발 가능 면적확보 : 해발400m이하 지역 적정	해발고도 500m이하 지역 선정
산림환경	임상 : 숲의 천이단계 높은 곳 경관 : 쾌적한 산림경관 가능지 희귀동식물 : 희귀동식물 서식지	극상상태림, 천연림, 보호림 제외 다양한 수종과 임령의 숲 선정 희귀동식물 서식지 제외
법적 규제	보전임지, 개발제한구역, 농림지역, 환경보전지역, 국·도립공원 지역 등	개발제한구역중 산지 선정 농림지역, 환경보전지역, 보전임지 제외 국·도립공원 지역 제외

〈표 3-6〉 산림도시개발 적지기준

구분	적지 판정조건	적지 판정변수	적지 판정 기준
자연 환경 조건	○ 기후	- 대기 - 바람 - 일조량 - 강수조건 - 미기후	- 북사면 지역 제외 - 대단위 댐 건설지 제외 - 고산지 제외 - 상습 홍수 지역 제외
	○ 지질·토양	- 지층 - 토양 - 지진	- 지진 지역 제외 - 산사태 지역 제외 - 단층 지역 제외 - 급경사지 제외
	○ 수리수문	- 수계 - 용수공급력	- 수계 복잡한 지역 제외 - 상수원 확보 가능 지역 선정
	○ 생태환경	- 녹지환경 - 야생동물	- 식생피복상태 양호 지역 선정 - 희귀동식물 지역 제외
도시 기능 조건	○ 주거지역	- 지형 - 접근성 - 주변환경	- 경사도 25% 이상 지역 제외 - 기반시설과 표고차 50m이상 지역 제외
	○ 상업·업무지역	- 접근성	- 경사도 5%이하 지역 선정 - 도시중심지 선정
	○ 공업지역	- 지형 - 접근성	- 경사도 5%이하 지역 선정 - 외부지역과의 교통연결 가능지 선정
	○ 지리적 입지	- 모도시와의 거리	- 수도권 반경 50km이내 지역 - 지방도시 반경 25km이내지역
산지 개발 조건	○ 사면경사	- 경사도	- 경사도 30° 이상 지역 제외
	○ 해발고도	- 해발고도	- 500m이하 지역 선정
	○ 산림환경	- 임상 - 경관 - 희귀동식물	- 식생피복상태 양호 지역 선정 - 희귀동식물 지역 제외
법적 제도적 조건	○ 산림법	- 보전임지	- 보전임지로 지정된 산지 제외
	○ 국토이용계획법	- 농림지역 - 환경보전지역	- 농림지역으로 지정된 지역 제외 - 환경보전지역 지정 지역 제외
	○ 개발제한구역제도	- 개발제한구역	- 개발제한구역중 산지 지역 선정
	○ 국·도립공원제도	- 국·도립공원	- 국·도립공원 지정 지역 제외

3. 개발 가능지 분포와 면적 추산

가. 개발 가능지 분석방법

산림도시개발 가능지를 추산하기 위해서는 앞 절에서 살펴본 산림도시개발 적지기준들을 가지고 실제 지도상에서 해당 지역을 표시하고 이들을 각각 통합하고 중첩시켜야 한다. 또 선정된 대상지가 실제로 개발 가능한 곳인지 확인하는 과정을 거쳐야만 한다. 그러나 이러한 일련의 직접적인 과정을 통해 산림도시개발 가능지를 추산한다는 것은 전국을 대상으로 하는 연구의 성격상 한계가 있다.

따라서 이 연구에서는 산림도시의 개발 가능지를 추산하는데 있어 수치화된 지도를 이용해 실제의 공간적 특성을 근거로 삼아 분석에 필요한 자료값을 신속히 분석할 수 있는 GIS분석기법을 활용하는 간접적인 방법을 이용하였다. 이를 위해 GIS분석 프로그램 중 분석능력이 뛰어나고 호환성이 좋은 ArcView ver3.1을 사용하였으며, 기초자료로는 시군별 행정경계단위가 나타나 있는 전국지도를 사용하였다. 속성자료로는 전국 차원의 고도현황, 경사도현황, 국유림현황, 개발제한구역현황, 국·도립공원현황, 산간지역현황, 도시화지역현황, 수계현황 등을 분석자료로 입력하였다.

산림도시의 개발 가능지를 더욱 정확하게 추산하기 위해서는 앞에서 선정한 산림도시개발 적지기준들을 총망라하여야 할 것이지만, 필요한 모든 자료를 구득한다는 것이 불가능하기 때문에 적지판정에 특히 중요한 기준이 되는 자료들을 구득하여 이들 속성자료를 가지고 유의한 분석결과를 얻도록 하였다.

분석방법은 수치지도화된 기본도(1:250,000)를 바탕으로 여기에 구득한 각종 속성자료들을 축척에 맞게 AutoCad r13 프로그램을 이용하여 디지털이징하여 중첩시켰다. 이렇게 중첩된 속성자료들은 각각 다음 <표 3-7>과 같은 내용을 담고 있으며, 이들 속성자료를 산림도시 개발 가능지 추산 시나리오별로 중첩 및 결합시켜 분석함으로써 개발 가능지의 분포와 면적을 추산하였다.

나. 개발 가능지 분포 및 면적 추산

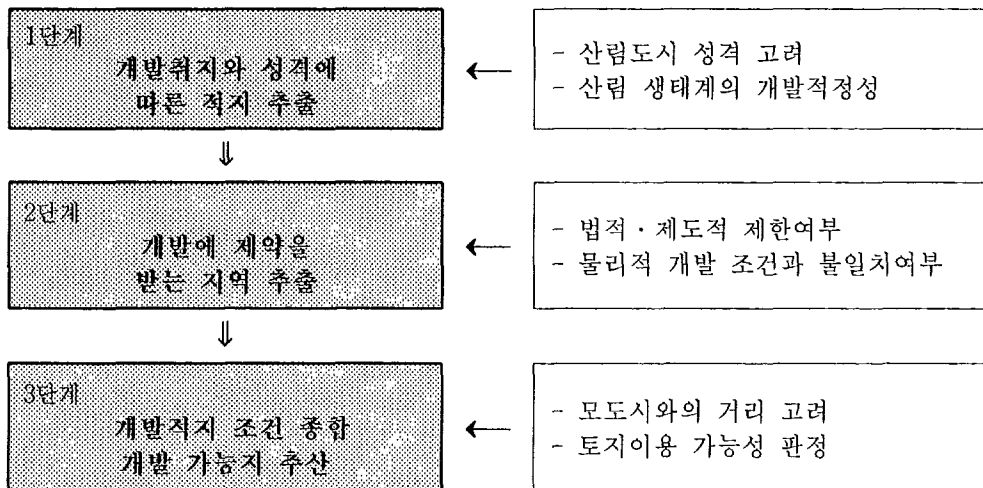
산림도시의 개발 가능지는 각 속성자료들에 대한 적용수준에 따라 다양한 결과를 나타낼 수 있다. 즉, 현재 법적으로 규제되는 기준사항들을 필요에 따라 완화시킬 수 있고, 지형적인 개발기준들은 기술개발과 개발밀도를 조절함으로써 해결할 수 있다고 가정한다면 산림도시 개발 가능지는 훨씬 넓어지게 될 것이다. 이에 비해 현재 적용되고 있는 법적 규제를 엄격하게 적용하고 기타 개발제한 요인들에 대한 기준을 강화하면 할수록 산림도시 개발 가능지는 줄어들게 될 것이다.

〈표 3-7〉 주제별 속성자료 내용

일련번호	자료명	속성자료내용
1	고도현황도	해발고도 500m를 기준으로 전국 분류
2	경사도현황도	경사도 30° 를 기준으로 전국 분류
3	국유림현황도	국유림의 전국적인 분포 현황
4	개발제한구역현황도	제주도를 제외한 전국 13개도시권역의 개발제한구역 현황
5	국·도립공원현황도	한라산국립공원과 해상형국립공원을 제외한 15개 국립공원 현황과 규모가 큰 18개 도립공원 현황
6	산간지역현황도	농촌지역 중 산간지역으로 분류된 시군 지역 현황
7	도시화지역현황도	수도권과 도시화지역으로 분류된 지방도시 지역 현황
8	수계현황도	전국 주요하천을 포함한 수계 현황

이 연구에서는 산림도시의 개발 가능지를 추산하는데 있어서 현실적인 추산이 될 수 있도록 각각의 기준들을 기존의 법과 제도, 토지이용질서를 유지시키는 범위에서 설정하도록 하였다.

이를 위해 앞서 살펴본 산림도시개발 적지 기준에 따라 다음과 같은 단계로 개발 가능지의 분포와 면적을 추산하였다(그림 3-19).

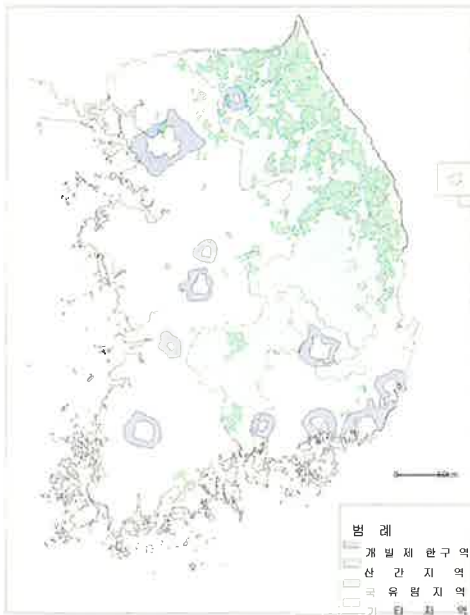


〈그림 3-19〉 산림도시 개발 가능지 분포와 면적추산 단계

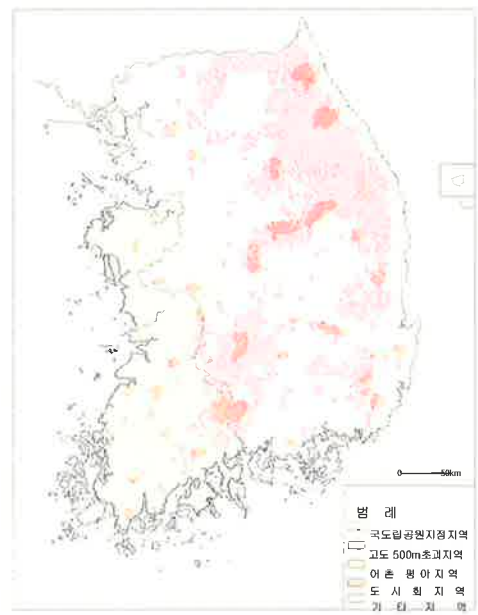
제1단계는 산림도시의 개발취지와 성격을 고려한 개발적지를 추출하는 단계로, 산림도시를 개발하기에 적절한 조건을 갖춘 후보 지역을 추출하였다. 산림도시는 산지를 우선적인 대상으로 하며, 동시에 국토의 균형발전과 지역개발 안배, 산촌지역의 활성화 등에 중점을 둔 도시개발이다. 따라서 다음과 같은 지역을 산림도시의 개발후보지 검토대상으로 선정하였다(그림 3-20).

- 개발제한구역 : 기존의 도시와 시간·공간상 매우 접근성이 좋고, 개발제한구역 해제와 함께 친환경적 개발이 요구되고 있는 지역
- 산간 지역 : 기존 연구에서 이미 산간지역으로 분류된 지역으로 산림도시의 개발취지와 성격상 적지로 판단되는 지역
- 국유림 지역 : 토지매입이나 개발계획시 민원 가능성이 적고, 일반 사유림보다 저가 혹은 무상으로 토지를 공급할 수 있는 지역

제2단계는 개발에 제약을 받지 않는 지역을 추출하는 단계로, 법적·제도적으로 개발이 불가능한 지역, 해발고도와 경사도 등 물리적 조건이 적합하지 않은 지역 등을 우선적으로 제외시켰다(그림 3-21).



〈그림 3-20〉 각종 개발 유리조건지 현황



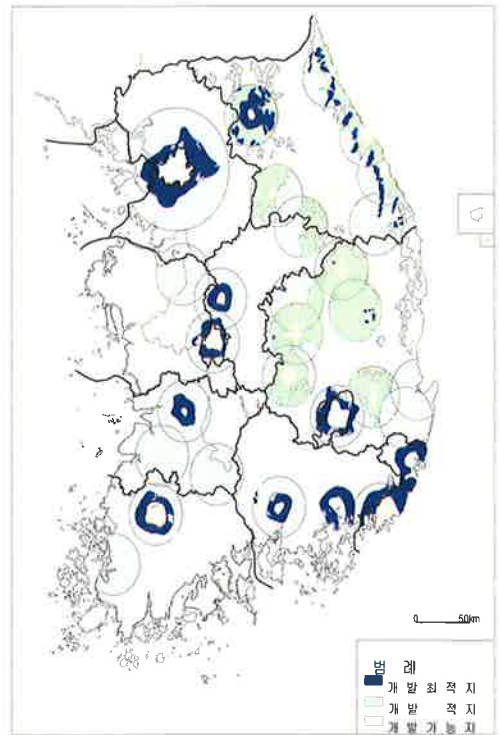
〈그림 3-21〉 각종 개발불리조건지 현황

이 단계에서는 개발 가능지를 추산하기 위한 대상 후보지를 좁혀가는 데 그 목적이 있으므로 개발적인 기준을 가지고 개발에 적합하지 않은 다음 지역을 제외시켰다.

- 해발고도 500m초과 지역 : 기존 도시 지역과 연계하여 개발하기가 어려운 지역
- 어촌·평야 지역 : 기존의 연구에서 이미 어촌 및 평야지역으로 분류되어 산림 도시의 개발취지와 어울리지 않는 것으로 판단되는 해당 시군지역
- 도시화 지역 : 이미 도시화된 상태로서 추가적인 산림도시로의 개발 가능성이 희박하다고 판단되는 시도 지역
- 국·도립공원 지역 : 국립공원으로 지정된 지역과 도립공원으로 지정되어 개발이 불가능한 지역

마지막으로 제3단계는 앞의 제1단계 개발 가능 지역과 제2단계 개발 제약 지역을 종합적으로 고찰하여 실제적인 산림도시개발 가능지의 분포와 면적을 추산하는 단계로, 이 단계에서는 Auto-Cad와 GIS분석 프로그램인 ArcView3.1을 이용하여 이전의 단계부터 중첩되어 온 개발제한 지역과 개발 가능 지역을 조건에 따라 종합하였다. 특히 개발 가능지는 모도시와의 연계성을 고려하여 수도권지역에서는 반경 50km, 기타 주요 중심 도시지역으로부터는 반경 25km이내에 위치한 지역을 선정하였다.

분석 결과, <그림 3-22>에 보는 바와 같이 산림도시 개발에 있어서 최적지라고 할 수 있는 국유림 지역에 위치하면서 각종 개발적지 조건들과 제한조건을 만족시키는 개발 가능지의 면적은 약 2,898km²로 매우 좁게 나타났다. 그러나 여기에 개발에 제약을



<그림 3-22> 산림도시 개발가능지

받는 지역을 제외한 도시근교의 개발제한구역을 포함할 경우 개발 가능 면적은 대략 7,840km²로 늘어나게 되며 이는 전국토의 7.9%에 해당한다.

또한 개발 가능지를 국유림에 한정하지 않고 일반 산지로 확대하여 조건에 맞는 지역을 추산할 경우에는 개발 가능지의 면적이 10,266km²에 달할 것으로 나타나 전국토의 10.3%가 산림도시의 개발 가능지인 것으로 추산할 수 있다.

여기에 만약 소규모 산림도시의 유형인 취락지구 및 임업지원기능형 산림도시의 개발 가능지를 위해 도시주변 지역을 포함할 경우에는 이보다 훨씬 광범위한 면적이 산림도시의 개발 가능지로 포함되어져서 면적상 20,252km²로 전체 국토의 20%에 달하는 지역이 추산될 수 있다(표 3-8).

이상에서 살펴본 바와 같이 산림도시의 개발적지는 시나리오에 따라 그분포와 면적이 다양하게 나타날 수 있다. 따라서 실제 산림도시를 조성하고자 할 때에는 개발하고자 하는 산림도시의 유형에 따라 이들 지역을 중심으로 더욱 세분화된 적지선정 기준과 조건을 가지고 개발대상 입지를 모색하고, 여기에 구체적이고 세밀한 현황조사를 통해 산림도시의 성격과 개발취지에 부합되는 입지를 선정해야 할 것이다.

〈표 3-8〉 시나리오별 산림도시 개발 가능지 분석결과

단위 : ha, %

구분	내 용	면 적	국토비율	도면표시
시나리오 I	국유림 지역에 위치한 산림도시개발 최적지	289,800	2.9	개발 최적지
시나리오 II	시나리오 I에 도시근교 개발제한구역을 포함한 개발가능지	784,000	7.9	개발 적지
시나리오 III	산지에 위치한 산림도시 개발적지	1,026,600	10.3	
시나리오 IV	모도시와의 연계성을 고려한 광범위한 산림도시 개발가능지역	2,025,200	20.3	개발 가능지

제4절 산림도시 개발규모

1. 규모의 설정

가. 산림도시의 규모현황

현재 수도권에 있는 산림도시의 유사유형인 전원주택단지의 개발규모를 살펴보면 10,000㎡미만이 63.6%, 10,000㎡이상 30,000㎡미만이 28.7%, 30,000㎡이상이 7.5%이다(표 3-9). 전원주택단지의 주택호수별 분포는 20호미만이 71.7%, 20호 이상 50호미만이 23.2%, 50호 이상이 5.1%를 나타내고 있다(표 3-10).

이와 같은 규모결정은 주택건설촉진법상 개발면적 10,000㎡ 이상, 세대규모 20세대 이상의 경우에는 사업승인 대상이 되어 까다로운 승인절차에 의한 소요기간의 장기화, 부대복지시설의 설치부담 등을 감수해야 하기 때문이다. 또한 국토이용관리법의 하위법률인 준농림지역 운용관리 및 준도시취락지구 개발계획 수립지침에서도 50호 이상의 주택단지를 개발할 경우, 준농림지를 준도시취락지구로 변경하도록 규제하고 있다. 따라서, 전원주택단지의 규모는 부지면적 30,000㎡미만, 주택호수 50호 미만으로 결정되는 경향을 보이고 있다.

〈표 3-9〉 전원주택단지의 부지면적별 분포

단위 : 단지, %

부지면적 (㎡)	3000 이하	- 5000	- 10000	- 15000	- 20000	- 25000	- 30000	3000 이상	계
단지 수	7	30	89	22	18	9	8	15	198
비율	(3.5)	(15.2)	(44.9)	(11.1)	(9.1)	(4.5)	(4.0)	(7.5)	(100.0)

자료 : 박인석 외. 전원주택단지의 개발동향 및 개선쟁점 도출 연구. 대한건축학회 논문집 . 1999. 2.

〈표 3-10〉 전원주택단지의 총 주택호수별 분포

단위 : 단지, %

주택 호수	4호	5-9호	10-19 호	20-29 호	30-39 호	40-49 호	50호 이상	계
단지 수	2	40	100	17	20	9	10	198
비율	(1.0)	(20.2)	(50.5)	(8.6)	(10.1)	(4.5)	(5.1)	(100.0)

자료 : 박인석 외(1999.2). 전게서.

나. 근린생활권의 규모

도시의 공간계획에서 거주자의 일상생활에 요구되는 필요의 위계에 따라 공간적 범역을 구분한 생활권은 경제성과 공간 행태를 바탕으로 설정된다.

인간의 기본권리를 보장하고 최소경제활동을 충족시키기 위한 기본시설이 배치되는 1차 생활권은 근린생활권이다. 근린생활권계획은 단위주거로부터 통상 보행권까지의 일정 규모를 대상으로 사회조직구성을 계층화하고 목표에 따라 사회적·물리적 요소를 배분 또는 설치하게 된다.

페리는 근린주구의 면적과 인구에 대해 근린주구 개발은 초등학교 1개소가 형성될 수 있는 적당한 인구에게 주택을 공급하는 일로 그 규모는 인구밀도에 의하여 변화한다고 규정하였다. 먼저 초등학교가 경제상·관리상의 요구를 만족시키는 최소의 시설을 갖추기 위해서는 1,000여 명의 학생이 필요하므로 800~1,500명의 6~13세의 인구비율(1/6)을 적용하여 5,000~9,000명을 근린주구의 적정인구로 설정하였다. 근린주구론에 기초한 주거단지계획은 근린단위에 필요한 사회적 시설을 공동체 의식의 함양에 정당성을 두고 배치하고자 했다.

그러나, 페리에 의한 인구규모는 공동체의식을 함양할 수 있는 근린의 규모보다 크다는 지적도 있으며, 학자에 따라 근린단위의 위계에 대한 가구규모가 다르게 나타나고 있다.

〈표 3-11〉 근린생활권 유형과 가구에 대한 학자별 견해

단위 : 가구

구 분	1단계	2단계	3단계
Perry	5~10	50~150	500~1,500
Blumenfeld	6~12	50~100	100~500
Bardet	5~10	50~100	500~1,500
Lee	0~400	400~1,000	400~2,000

우리 나라에서는 위의 이론적 체계와 개발사업의 경험적 체계에 의해 1차 생활권을 인보구, 근린분구, 근린주구로 구분하고 있으며 개략적 규모는 다음과 같다.

〈표 3-12〉 1차 생활권의 구분

구 분	인보구	근린분구	근린주구
면 적	반경 100m	반경 150~200m	반경 300~400m
인 구	200~300세대	· 4~6개의 인보구 · 3,000~5,000명	10,000~20,000명

다. 산림도시의 인구규모

산림도시가 도시의 이미지 실현과 산지의 물리적 특성상 지형훼손을 최소화시키며 환경친화적 개발을 위해서는 그 규모에 상당한 제약이 가해질 것이다. 따라서, 산림도시의 규모를 설정함에 있어서는 단독주택 중심의 전원적 근린생활권 규모의 전형인 페리의 근린주구론을 기본으로 하여 단위규모내에서 일상적 생활이 어느 정도 자족성을 가질 수 있도록 지원시설과의 관계도 고려하여 설정한다.

한편, 준농림지역 운용관리 및 준도시취락지구 개발계획 수립지침과 개발면적에 대한 제안까지를 감안하여 산림도시는 주택규모 50호 전후, 개발면적 30,000㎡ 전후를 최소규모로, 초등학교의 규모가 도시와는 달리 400~600명의 학생수로도 적정 수준을 유지할 수 있음을 감안하여 1,000~2,000호를 최대규모로 하여 4단계의 도시규모에 따른 유형을 제시한다.

- 1단계(취락·시설지구)

현재 산촌지역에서 가장 큰 규모의 주택집단으로 도시에 준하는(준도시) 규모로 인정되는 20~50호의 주거와 공동작업장, 공동시설, 소규모 공원 등을 공유한다.

- 2단계(산림도시·소)

계획적 개발이 이루어지는 산림도시 근린생활권의 최소단위로서 취락이 모여 이루어지는 120~200호로 구성되며 구매시설이 들어설 수 있다..

- 3단계(산림도시·중)

중심지를 필요로 하는 500호 정도로 구성되며, 집적지에는 약국, 판매시설, 공원, 유치원 등의 시설이 집중배치되어 기능간의 연계를 도모한다.

- 4단계(산림도시·대)

산림도시의 유형 중에서 가장 큰 계획규모로 검토될 수 있다. 인접도시와 메개 역할을 할 수 있는 최대 단위로 1,000~2,000호 전후로 구성되며 초등학교, 자체 공급처리시설, 공동행정시설 등이 주요시설이다.

〈표 3-13〉 기능별 산림도시의 규모 이미지

구 분	취락·시설지구 (20~50호)	산림도시·소 (120~200호)	산림도시·중 (500호 전후)	산림도시·대 (1,000~2,000호)
임업지원도시	○			
레저휴양도시	○	○		
주거생활도시	○	○	○	○
특정산업업무도시		○	○	

2. 밀도의 설정

산림도시에 있어 밀도산정을 위한 용도별 용지산정은 도시의 기능에 따라 천차만별이므로 일률적인 비율을 적용하는 것은 의미가 없다. 예를 들어 일본의 학술문화연구도시인 쓰꾸바의 토지이용은 연구시설이 54.3%, 주거지가 24.7%로 일반의 주택단지에 비해 주거지의 비율이 매우 낮음을 알 수 있다.

〈표 3-14〉 일본 신도시의 토지이용현황

단위 : 인, ha, %

	지역구분	인구	면적	주거	상업·업무	도로	공원·녹지	연구·시설	기타
학술문화연구도시	쓰꾸바	100,000	2,696 (100.0)	665 (24.7)	-	-	449 (16.7)	1,465 (54.3)	117 (4.3)
	아쯔기	8,000	273.1 (100.0)	47.3 (17.3)	-	27.3 (10)	115.6 (42.3)	62.5 (22.9)	20.4 (7.5)

즉, 산림도시에 있어 임업지원기능도시, 레저휴양기능도시, 주거생활기능도시, 특징적 산업업무기능도시별로 주 기능공간이 큰 비중을 차지하게 될 것이므로 각 기능공간의 양적 구분은 불가능하다. 그러나, 공통적으로 주거용지의 공간배분은 필수적이므로 이 연구에서는 산림도시 주거용지 내의 토지이용구분 및 주택유형별 용지배분을 중심으로 고찰하였다.

일본의 산림도시만들기연구회에서는 산림도시의 주요 이미지인 산림율을 매우 높게 책정하여 전체 지역에 대한 면적비율을 60% 이상으로 보고 있으며, 주거 및 업무존 내에서도 약 50% 정도의 산림율을 확보할 것을 권유하고 있다.

〈표 3-15〉 500ha 규모의 산림도시 토지이용구성 예

단위 : ha, %

토지이용구분		면적	비율
산림존		300	60
주거·업무존	주거 클러스터	150	30
	업무 클러스터	35	7
간선도로, 조정연못		15	3
합계		500	100

자료 : 森林都市づくり研究會, 森林都市, 1994. 11

야마시타(山下)는 약 90ha, 500호 규모의 산림도시내 주거지를 구상하면서 주요도로 변 폭 10m의 연도보존림과 공원, 유보도, 오픈 스페이스 등으로 사용할 이용림을 약 40%로 배분하고 있다.

〈표 3-16〉 토지이용면적과 산림보존면적

단위 : ha, %

용 지	용도별 총면적	별목/산림보존별 면적내역		
		별목/비식재	산림보존/식재	
주택지	단독주택지(398호)	46.02(50.0) ^{*1}	5.97(13.0) ^{*3}	40.05(87.0)
	집합주택지(100호)	2.36(2.5) ^{*2}	0.50(21.2) ^{*4}	1.86(78.8)
주요도로변보존림		8.30(9.0)	1.66(20.0) ^{*5}	6.64(80.0)
이 용 림		28.11(30.5)	7.03(25.0) ^{*6}	21.08(75.0)
도로용지		7.35(8.0)	7.35(100.0)	0.00(0.0)
합 계		92.14(100.0)	22.51(24.4)	69.63(75.6)

* 1 : 46.02ha/398호 = 1,156m² = 350평/호

* 2 : 2.36ha/100호 = 236m²/호 = 72평/호

* 3 : 단독주택용 부지의 호당 250m²(약 75평)을 별목조성하며, 조성 후 100m²(30평)에 식재(조성전에 보존한 수목의 이식과 새롭게 식재한 것 포함)하는 것으로 가정하면 150m²(43평)이 별목/비식재지가 되므로 398호를 곱하면 5.97ha가 된다. 이 면적은 단독주택지 46.02ha의 약 13%에 해당한다.

* 4 : 집합주택지에서는 집합주택 1호당 50m²(약 15평)을 별목조성하는 것으로 가정하면 전체 100호분이 5,000m²(0.5ha)가 별목/비식재지가 되며, 이 면적은 집합주택지 전체 2.36ha의 21.2%에 해당한다.

* 5 : 주요도로변 보존림은 주요도로 양측 10m폭에 숲을 남겨두는 것을 목표로 한다. 절토, 성토, 옹벽 조성관계상 별목 후에 식재가 불가능한 곳이 생긴다. 이러한 별목/비식재지가 주요도로변 보존림지의 20% 정도로 추정된다. 즉, 20%×8.3ha=1.66ha 가 별목/비식재지가 된다.

* 6 : 이용림지 28.11ha 중 25%를 별목/비식재지의 오픈 스페이스로서 이용하면 그 면적은 25%×28.11ha=7.03ha가 된다. 이용림지의 75%는 보존림/식재 상태에서 이용한다.

이렇듯 산림용지를 많이 확보한 것은 경사지나 구릉지에 입지하게 되는 지형적 특성과 산림의 기능을 도시에 최대한 도입하고자 하는 기능적 특성, 산림의 훼손을 최소화하고자 하는 경관적 특성이 고려되었기 때문이다. 따라서 이 연구에서의 산림도시 주거용지 구성비율은 다음과 같이 제안한다.

〈표 3-17〉 산림도시 주거용지 구성비율

단위 : %

구 분	산림	주택용지	도로	공공편의시설
비 율	40~60	30~50	5~15	2~5

산림도시의 밀도는 지형 및 주변여건과 더불어 특히, 주택유형에 따라 달라지므로 주택유형별 밀도가 도시밀도를 결정하는 요인이 되고 있다. 산림도시에 있어 건축물의 유형은 입지적 특성상 필연적으로 경사지를 이용하여야 하는 점과 산림과의 조화 등을 고려하여 단독주택, 연속주택(테라스하우스), 3층이하의 연립주택으로 한정하였다. 주택유형별 밀도는 독일·미국·일본의 사례와 연구자들의 제안, 우리나라 도시계획 수립지침을 수용하여 설정하였다.

〈표 3-18〉 산림도시 주택유형별 밀도

단위 : 호/ha

	취락지구 및 산림도시·소 (50~200호)	산림도시·중 (500호 전후)	산림도시·대 (1,000~2,000호)
단독주택	20~35	20~32	16~30
연속주택	30~40	26~40	25~35
2층연립주택	65~85	60~85	50~60
3층연립주택	95~130	80~125	30~85

밀도산정의 최종단계가 될 주택유형별 분포비율은 택지의 자연지형을 최대한 활용하면서 개발하기 위해서 주택유형의 적절한 분포율이 필수적이므로 소규모일수록 단독주택의 비율은 늘리고 대규모일수록 공동주택의 비율을 늘려 단지의 규모에 따른 시설용지확보에 용이하도록 다음과 같이 설정하였다.

〈표 3-19〉 산림도시의 용지배분을 위한 주택유형별 분포비율

단위 : %

단지규모 주택유형	산림도시·소 (120~200호)	산림도시·중 (500호 전후)	산림도시·대 (1,000~2,000호)
단독주택	50	40	30
연속주택	30	30	20
2~3층 연립주택	20	20	30
3~5층 저층아파트	-	10	20

3. 도입시설의 설정

우리 나라 수도권지역의 산지에 자리잡은 전원주택단지 중 규모 20세대 이상 단지의 부대시설을 살펴보면 스포츠시설, 놀이터, 공동경비체제, 공동텃밭 등이 주류를 이룬다. 전체적으로 양호한 주거생활기능의 주택단지이며 구매시설 등과 같은 근린생활시설을 갖추지 못한 대신 체육공원, 수영장, 골프장 및 연습장, 낚시터, 기타 스포츠시설의 도입이 두드러지는 특징을 보이고 있다.

〈표 3-20〉 수도권 산지형 전원주택단지의 규모 및 도입시설

위 치	규 모		도 입 시 설	
	세대수	면적		
용인	수지·성목	130세대	4,100평	경비체제, 공동회의실, 체육시설
	내사·평창	40세대	23,000평	저수지, 낚시터, 체육시설, 잔디광장
	포곡	90세대	45,000평	조깅코스, 미니골프장, 테니스장 등
양평	강하·운심	33세대	30,000평	테니스장, 골프연습장, 정자, 산책로
	용문·광단	32세대	5,500평	놀이터, 스포츠시설
	서종·노문	27세대	6,000여평	놀이터, 수영장 (동호인 의뢰주택)

실제, 도입시설의 종류는 산림주택, 생활편의·서비스 시설, 스포츠·유희림(林)을 제외하고는 산림도시의 기능에 따라 현저히 달라질 것이다. 기능에 따른 주요도입시설의 예를 정리해 보면 다음과 같다.

〈표 3-21〉 산림도시의 기능에 따른 주요 도입시설 (예)

구 분	임업지원기능	레저휴양기능	주거생활기능	특정산업업무기능
주요 도입 시설 (예)	· 임산물가공장 · 생산시설 · 지장산업시설 · 커뮤니티시설	· 산림레저 - 골프장, 스키장 - 캠프·바베큐장 - 산악자전거, 클라이더 · 동·식물·곤충원 · 숙박, 판매시설 · 테마파크	· 커뮤니티시설 · 공동텃밭	· 학술, 교육, 연구 시설 · 건강·복지시설 · 예술·문화시설 · 코티지오피스 · 첨단산업시설
공 통	· 산림주택	· 생활편의시설 · 생활서비스시설	· 스포츠클럽 · 놀이, 유희림	

위의 시설이외에 각 기능의 산림도시 전체에 공통적으로 필요한 복리시설은 주택 건설기준 등에 관한 규정을 참고로 산림도시 여건을 고려하여 재배치한다.

<표 3-22> 산림도시 여건에 따른 복리시설의 재배치

시 설		규모(호)						비 고
		50	100	300	500	1,000	2,000	
관 리 사무소		○	○	○	○	○	○	설치면적합계 100㎡이하가능
주민공동시설				○	○	○	○	설치면적합계 300㎡이하가능
노 인 정			○	○	○	○	○	설치면적합계 300㎡이하가능
생활편익시설		○	○	○	○	○	○	매세대당 6㎡의 비율로 산정한 면적을 초과해서는 안됨(500㎡미만인 경우 500㎡가능)
공 중 전 화			○	○	○	○	○	1,000세대이상 장애인용추가설치
보 안 등		○	○	○	○	○	○	폭 15m이상 도로, 보안등의 간격 50m이내
주 차 시 설		○	○	○	○	○	○	주택의 전용면적의 합계 기준, 면적당 대수의 비율이상 설치, 세대당 주차대수 1대(60㎡이하 0.7대)이상이어야 함
어린이놀이터		○	○	○	○	○	○	
휴 게 소				○	○	○	○	
공 중 화장실			○	○	○	○	○	100m내 공중화장실 이용가능
교육 시설	보육시설				○	○	○	
	유 치 원						○	300m내 기존시설 이용가능
	초등학교						○	
운동 시설	운동장				○	○	○	운동시설 설치
	수영장 등						○	테니스장 2면으로 대체가능
	소년축구장·소년야구장 등						○	1,000세대마다 테니스장 1면 대체가능
비상 급수 시설	지하저수조	○	○	○	○	○	○	매 세대당 1.5톤(시·군지역 1톤) 이상 설치(매세대당 0.5톤의 고가수조 저수량 포함)
	지하 양수시설	○	○	○	○	○	○	매 세대당 0.2톤(시·군지역 0.1톤)이상 설치(세대당 0.3톤이상의 지하저수조 함께 설치)

제4장 산림도시 계획 수립의 기본방향

제1절 산림도시 유형별 개발 특성

1. 임업지원기능도시

지난 30여 년간 우리 나라의 산림정책은 산지녹화 및 산림보호에 치중함으로써 산촌의 정주공간 정비 및 기반조성에 대한 대처가 미흡하였다. 그 결과 산촌지역은 생산성이 낮은 척박한 토양과 지형조건 속에서 소득기반이 취약하고 주거환경이 열악하여 지속적인 인구유출에 따른 정주체계의 붕괴를 초래하였다. 이에 대한 반성으로 산림청에서는 1995년부터 산촌지역의 풍부한 산림자원과 휴양자원을 활용하여 소득원 개발과 주거환경 개선을 연계한 산촌개발사업을 추진하고 있으며, 2004년까지 150개 소의 산촌마을을 대상으로 산촌종합개발사업을 추진할 계획이다.

산촌종합개발사업 대상마을의 유형은 휴양림 연계형, 산림소득형, 농림축산업 복합형, 기타 종합개발형 등으로 구분하고 있는데, 이 중에서 산림소득형, 농림축산업 복합형 등 농림업생산마을과 정주거점마을은 임업지원기능도시로, 휴양림 연계형 산촌휴양마을은 레저휴양기능도시로, 그리고 종합개발형 중에서 전원주택마을 등은 주거생활기능도시로 구분할 수 있다.

〈표 4-1〉 임업지원기능도시의 유형 및 개발특성

유형구분	취락지구(농림업생산마을)	산림도시·소(정주거점마을)
입지	<ul style="list-style-type: none"> · 농림생산이 이루어지는 마을 · 농림생산의 가공, 저장시설과 연계된 마을 	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 기능의 여러 마을 혹은 취락지구에 인접한 생활중심지 · 교통의 결절점 · 지역산물의 집산지
개발특징 및 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 농림업 생산력증대 및 가공에 의한 소득증대로 기반조성 강화 · 마을의 특산임산물을 활용하여 인식도 제고 	<ul style="list-style-type: none"> · 생활편익시설, 공공시설, 문화시설의 집적으로 주변의 여러 마을을 지원

2. 레저휴양기능도시

산림 중심의 자연자원을 이용한 기존의 레저휴양기능도시는 특정의 등산로, 계곡, 호수 등을 중심으로 한 자연발생적 성격에서 관광시설지구 및 관광단지, 온천지구, 스키장 등을 중심으로 계획적이며 규모가 확장되는 경향으로 변화하여 왔다. 최근에는 국민건강 증진을 위한 휴양촌, 자연탐승촌, 건강보양촌 등에 관심이 집중되어 산림의 평온함과 건강기능을 활용하여 자연환경 중에서 장단기 체재형 프로그램에 의해 심신의 휴양과 피로회복, 영양, 운동 등을 통한 일상에서의 건강한 생활습관 형성을 도모하려는 의도하에 시험적 시도가 일고 있다.

이러한 계획을 포함하여 대도시 근교 문화자원이 인접한 자연경승지에서의 국민관광 레크리에이션 지역도 레저휴양기능 산림도시의 한 유형이 될 수 있다. 특히 최근 산림자원에 대한 휴양수요가 급증함에 따라 산림수목원, 산림박물관, 자연휴양림 시설이 급속히 확대되고 있기 때문에, 이들 산림휴양시설 및 자연휴양림과 연계한 산촌휴양마을의 개발도 레저휴양기능 산림도시의 유형에 포함할 수 있다.

〈표 4-2〉 레저휴양기능도시의 유형 및 개발특성

구 분	시 설 지 구	산 림 도 시 · 소
입 지	<ul style="list-style-type: none"> · 산림경관이 우수한 지역으로 그 보전적 가치가 높은 곳 · 대·중도시로부터 이동거리가 커서 분리성이 강한 곳 · 생약재 생산에 의해 보양활동과 같은 특정목적을 지원할 수 있는 곳이 유리함 	<ul style="list-style-type: none"> · 도시근교 혹은 간선의 교통망과 연계가 용이한 곳 · 각종 유형의 레크리에이션 시설의 개발에 유리한 지형 및 입지조건을 갖춘 곳 · 수원이 풍부하고 식생·경관이 양호한 곳 (온천을 갖추거나 스키장 입지가 가능한 곳, 문화자원이 인접한 곳이 유리)
개발특징 및 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 자연환경 보전 차원에서 직접 체험케 하는 생태관광, 자연관광, 모험 관광촌이나 건강 검진 및 보양프로그램과 더불어 운영되는 건강휴양촌의 형태로 개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 유형의 실내·외 레크리에이션 시설을 정비 · 고령화 사회에 대비한 노인휴양촌에는 노인관광객을 대상으로 의료, 보양, 관광, 레크리에이션 시설을 종합

3. 주거생활기능도시

주거생활기능도시는 우리나라 산지의 분포특성상 중심 대도시(모도시)의 주변에서 다양하게 적지를 선정할 수 있으며 최근에는 개발제한구역의 해제와 더불어 이 곳에 관심이 집중되고 있다. 개발제한구역(Green-belt)은 현재 도시의 외연적 개발 잠재력이 가장 높은 대도시, 도청소재지, 공업도시, 자연환경 보전이 필요한 도시 등 14개 도시권역에 총면적 5,397.1km²가 지정되어 있다.

〈표 4-3〉 권역별 개발제한구역 현황

단위 : km², %

권역명	핵심구역	면적	비율	지정교시
합계	1특별시, 5광역시, 36시, 21군, 45자치구	5,397.1	5.4	
수도권	서울·인천(2)·남양주·시흥·광명·부천시·안양·수원·안산·구리·의왕·과천·고양·하남·군포·의정부·용인(16)	1,566.8	29.0	71.7.30 ~76.12.4
부산권	부산(1) 김해·양산·울산시(2) 기장(1)	567.1	11.1	71.12.29
대구권	대구(1) 경산시(1) 달성·칠곡·고령군(3)	536.5	10.0	72.8.25
광주권	광주(1) 나주시(1) 담양·화순·장성군(3)	554.7	10.3	73.1.17
대전권	대전(1) 공주·논산시(2) 금산·연기·옥천군(청원군)(3)	441.1	8.2	73.6.27
춘천권	춘천시(1) 홍천군(1)	294.4	5.4	"
청주권	청주시(1) 청원군(1)	180.1	3.3	"
전주권	전주·김제시(2) 완주군(1)	225.4	4.2	"
여천권	여천·여수시(2) 여천군(1)	87.6	1.6	77.4.18
마산권	마산·진해·창원시(3) 함안군(1)	314.2	5.8	73.6.27
울산권	울산시(1)	283.6	5.2	"
진주권	진주·사천시(2)	203.0	3.8	"
충무권	통영시(1)	30.0	0.6	"
제주권	제주시(1)	82.6	1.5	"

주 : 21개 군에는 광역시의 2개군(기장, 달성군) 포함
 자료 : 건설교통부(1997), 「1997년도 국토이용에 관한 연차보고서」

개발제한구역은 벨트 형태로 지정됨으로써 전·담·임야·대지·기타용지가 망라되어 포함되어 있으며, 총면적의 60.6%인 3,272.4km²가 임야로 절대농지의 전담을 제외한 개발 가능지의 대부분이 기존의 대지를 포함한 임야여서 산림도시 입지성격과도 일치한다. 특히, 우리 나라 산지는 개발 가능한 경사도의 산지율이 매우 낮아 산지개발이 제한되는 것으로 지적되고 있으나, 개발제한구역의 경우는 개발 가능한 면적비율이 상대적으로 높다. 이는 개발비용의 절감과 이로 인한 개발 잠재력이 그만큼 높다는 것을 의미한다.

현재 개발제한구역의 조정은 전면해제 및 선별적 부분해제로 결정되었으므로 환경보전 등의 측면을 살리면서 토지이용의 효율증대 방안이 모색될 것이다. 여기에 도시민에 의한 도시환경의 질적 향상 욕구가 높아져 자연 속의 도시환경, 어메니티가 풍부한 도시환경이 추구하고 있다. 그 결과, 전원도시의 수요가 급증함으로써 지속 가능한 도시의 이상을 실현시킬 절호의 기회를 맞고 있으므로 개발제한구역이라는 개발 제약적 상황이 산림도시의 이상을 실현시키는데 유리하게 작용할 것이다.

〈표 4-4〉 주거생활기능도시의 유형 및 개발특성

구분	취락지구	산림도시·소·중 (200~500호)	산림도시·대 (1,000~2,000호)
입지	<ul style="list-style-type: none"> · 배산임수형의 경관이 수려한 곳 · 간선교통로에 접근이 용이한 곳 	<ul style="list-style-type: none"> · 모도시와 연계된 간선교통로에 접근이 용이할 것 · 기존의 초등학교를 중심으로 한 공공시설에 대해 도보이용이 가능한 권역일 것 · 자연경관이 양호할 것 	<ul style="list-style-type: none"> · 모도시(중심시가지)와 연계된 간선교통로에 인접할 것 · 공급처리시설 측면에서 인접시가지와 연계가 용이할 것 · 완만한 구릉지의 중심부에 초등학교 및 공공시설이 입지하기 유리한 지형일 것
개발특징 및 이미지	<ul style="list-style-type: none"> · 자연순응적 개발 · 강력한 커뮤니티형성 	<ul style="list-style-type: none"> · 보전 중심의 개발 · 매력적인 자연경관 유지 · 자원의 절약·순환적 활용 · 탈도시성의 확보 	<ul style="list-style-type: none"> · 개발과 보전의 균형 · 양호한 커뮤니티 · 자원의 효율적·절약적 활용 · 도시성의 확보

제2절 토지이용계획

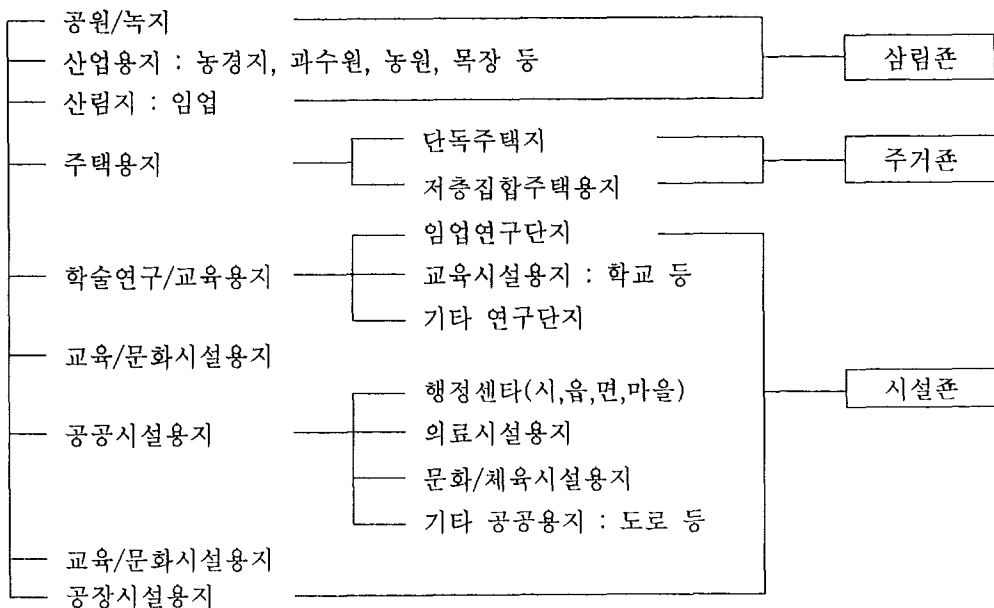
1. 토지이용계획의 기본방향

산림도시의 개발목표를 달성하기 위해 다음과 같은 기본방향을 제시한다.

- 산림-거주자-도시기능이 조화된 토지이용계획
- 임업기능과 서비스기능이 적절히 분리된 토지이용계획
- 산림자원의 경제적이고 효율적인 이용을 도모하는 토지이용계획
- 자연생태계의 보존을 중시한 토지이용계획
- 기존의 토지이용을 최대한 수용하는 토지이용계획
- 입지형태에 적합한 기능배분과 기능다양성이 있는 토지이용계획

2. 토지이용계획의 지침

산림도시의 토지이용구분은 산림존, 주거존, 상업·업무·산업의 시설존으로 대별된다. 도시기능별 구체적인 토지이용구분 및 시설의 배치는 지형을 존중하고 환경보전 및 재해방지의 관점에서 과학적인 기초분석에 준하여 합리적이어야 하며 양호한 경관이 형성되도록 적정한 기준의 검토가 있어야 한다.



〈그림 4-1〉 산림도시 토지이용계획을 위한 용지구분 체계

가. 산림존

산림도시에 있어 거주공간의 쾌적성, 건강성, 안전성 등을 확보하는 관점에서 산림의 온·습도 조절, 방음·방풍효과 등 생활환경보전기능, 계절감 및 자연감 제공, 경관구성, 레크리에이션 등 보전문화기능, 붕괴방지, 하천유량의 평준화 등 재해방지기능을 감안하여 그 배치 등을 검토해야 한다. 산림존 이외에 주거·업무존도 약 절반 이상의 산림률을 갖는 것이 바람직하며 클러스터간 및 클러스터 주변에 산림대를 배치함으로써 산림이 단순히 녹음으로써 존재하는 것이 아니라 주민의 친근한 커뮤니티 활동 장소로서 활용되도록 한다.

산림의 배치는 천연림을 보존함과 동시에 생태계의 분단을 피하도록 배려한다.

〈표 4-5〉 산림존의 구분

구분	정의	특징
부지림	부지 내에 배치되어 주택과 일체적으로 관리되는 산림	<ul style="list-style-type: none"> · 개인의 거주환경에 영향 · 일상생활에서 자연감, 계절감 향유 · 주택외부로부터 시각적 차단에 의한 프라이버시 확보
주거환경림	주택 및 각종시설의 환경유지에 직접 관계하는 산림	<ul style="list-style-type: none"> · 지역의 거주환경에 영향 · 지역의 경관구성 · 옥외 레크리에이션 장의 제공 · 지역의 공유공간이자 지역환경 조절
주변림	산림도시 전체의 환경유지에 관계하며 외부와의 경계표시 및 외부로부터 차단기능을 갖는 산림	<ul style="list-style-type: none"> · 도시의 거주환경에 영향 · 도시 전체의 환경보전 및 재해방지 · 생태계의 보전

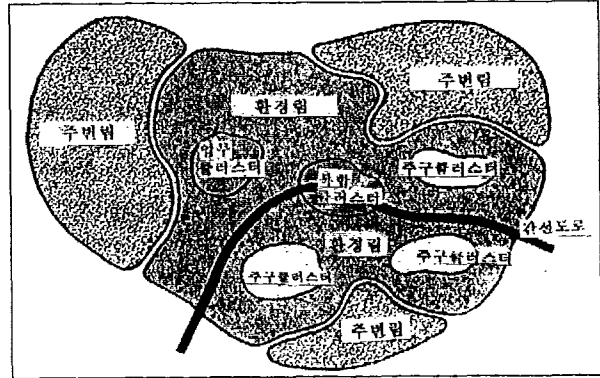
나. 주거존

주거존은 산림환경의 쾌적성을 살리면서 프라이버시의 확보 측면에서 적정 넓이가 제공되어야 한다. 산림도시의 경관확보, 도시기능의 효율성 등의 관점에서 주거클러스터를 형성하며 각 클러스터별로 특징이 부여되도록 종합적으로 검토할 필요가 있다.

경관적 측면에서 주택은 입체적으로 형성된 산림의 표면에 자리잡음으로써 시계(視界)에 노출되기 쉬우며 주위경관에 이질적 구성인자로 작용함으로써 시각적·심리적 압박감을 지니기 쉬우므로 친밀한 프로포션, 휴먼스케일, 지형에 적응한 다양한 형태 및 배치 등으로 자연경관과의 상응성을 높여야 한다.

다. 시설존

타운센터, 쇼핑센터, 학교 등은 일상생활의 편리성을 고려하여 배치하며, 될 수 있으면 녹지화가 가능한 배치이어야 한다. 또한 업무에 관련된 시설은 주거존의 환경보전 차원에서 타운센터 혹은 업무구역 등과 같은 특정의 구역을 설정하여 배치하는 것이 바람직하다.



〈그림 4-2〉 산림도시의 배치 이미지

이상에 언급된 토지이용계획의 개념과 산림도시의 중심기능을 고려하여 산림도시가 위치할 대표적 입지형을 기준삼아 정리하면 다음과 같다.

- ① 계곡의 중앙은 중심성이 강하여 시민들이 모이기 용이할 뿐만 아니라 외부에서의 접근성도 좋으므로 주로 중심시설들인 상업, 업무시설용지 및 행정센터 등 공공시설용지로 사용하는 것이 좋다.
- ② 교육시설은 되도록 주거 지역에 가깝게 배치하되 간선도로변으로부터 일정간격 이상 격리되게 고려한다. 학술연구시설은 접근성과 아늑한 연구분위기를 느낄 수 있는 환경과 접근성이 좋은 곳에 입지시키되 가급적이면 중심부로부터는 격리되도록 고려한다.
- ③ 주거용지는 조망 좋고 쾌적성이 높은 계곡의 좌우 비탈면에 입지하는 것이 바람직하며, 이 때 낮은 층의 주택 형태가 계곡 아래쪽에서부터 입지하도록 계획한다.
- ④ 임목생산, 산림휴양, 기타 특정기능이 중점적으로 일어나는 곳은 주거환경 지역과 일정한 거리로 격리된 생산입지를 기준으로 하여 가급적 다른 기능들과 상충되지 않도록 계획한다.
- ⑤ 기존의 임업활동이 일어나는 산림지 외에 시가화 지역에 현재의 산림경관과 조화되는 공원녹지를 계획하고, 특히 계곡 중심부의 개발 과정에서 남는 잔존식생을 최대한 보존하여 자연과의 회화성, 綠의 감각성을 높이도록 고려한다.
- ⑥ 농산물 가공공장 등 산업시설은 되도록 산림도시의 전체 경관막(Landscape Screen)에서 시각적인 장애요소가 되지 않도록 도심부로부터 격리되고 지형지물로 은근히 차폐된 외곽 지역에 용지를 확보하는 것이 좋다.

제3절 교통동선계획

1. 동선계획의 목표

동선계획은 차량과 보행자의 통행을 위한 계획으로서 산림도시의 각 기능을 가진 공간들을 역동적으로 연결하여 주는 가장 중요한 수단이다. 따라서 잘 계획된 동선은 각 공간의 기능을 제대로 발휘하게 하고 순환성을 증대시킴으로써 산림도시의 유기적인 생명성을 지속시켜 준다. 더욱이 산림都市는 단위정주공간들이 소규모로 분산배치되어 유기적인 동선망으로 연결되는 네트워크 도시를 표방하고 있으므로 동선계획의 중요성은 더욱 커진다. 산림도시가 지향하는 동선계획의 목표는 다음과 같다.

- 정적(靜的) 교통수단의 도입
- 친환경적 동선계획
- 접근성의 제고
- 신속성, 안전성 확보

2. 동선계획의 지침

가. 산림도시 진입도로

산림도시의 첫 이미지는 진입도로의 경관에 큰 영향을 받는다. 진입도로는 산림도시의 입지적 특성상 산지 혹은 구릉지를 통과하게 되므로 산지 및 구릉지가 갖는 특징과 이 곳에 도로를 개설함으로써 필연적으로 발생하는 문제점을 보완하는 데에 초점을 맞춰야 한다.

산지 및 구릉지는 그 자체가 계절변화에 풍부한 아름다운 조망대상이 되므로 이러한 특징을 강조하기 위해 지역의 상징이 될 수 있는 산의 조망이 방해되지 않도록 전신주 등의 요소에 주의를 기울이며 녹음 속의 주거지, 산등성이와 조화로운 스카이라인을 형성한 주거지가 원경으로 아름답게 조망되는 위치를 선정한다.

특히 산림도시의 진입도로계획에서 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

1) 선형계획

지형의 기복을 중시하여 종단구배에 변화를 줌으로서 시크엔스경관이 풍성해지도록 하며, 상징적 원경이 조망될 수 있도록 선형을 고려해야 한다.

2) 절토면

절토법면에는 되도록 콘크리트, 몰탈 등의 인공재료의 사용을 피하며, 사용이 불가피한 경우에는 어두운 색으로 처리하여 멀리에서 눈에 거슬리지 않도록 한다.

법면의 구배는 완만하게 처리하며, 식재 등을 함으로서 심리적으로 위험을 느끼지 않도록 배려한다. 식재로서 법면 끝부분 등 일면에 불림 있는 화초를 식재하여 꽃을 피우는 것도 특징을 부여하는 한 방법이 될 수 있다.

3) 터널

운전자에 대한 사고위험의 압박을 완화하도록 입구부를 넓고 환하게 계획하며, 자연석 및 유사질감의 재료 사용, 식재 등으로도 압박감을 완화시킨다. 터널 전후에는 가로식재를 적절히 하여 터널통과 후의 급격한 명암변화에 적응구간이 되도록 한다.

4) 교량

산림은 하천 혹은 계곡을 동반하므로 교량계획이 필연적일 수 있으므로 자연 속의 인위적 랜드마크로서 활용하는데 적합한 요소이다. 난간, 조명, 포장, 교량시종점의 조경 및 조형물 등의 디자인에 의해 지역개성을 부각시킨다.

나. 차로

경사지에서의 차로계획은 지형과 관련하여 여러 가지 제약이 많으므로 다음 사항에 주의해야 한다.

1) 경사

- 가능하면 도로가 가파른 지형이나 개울을 횡단하지 않도록 하며, 완만한 기울기와 완만한 곡선을 갖도록 배치한다. 심한 기울기와 심한 커브는 자동차의 통행이 불편할 뿐 아니라 소음발생의 원인이 되며, 공사비를 가중시킨다.
- 도로에 차량이 오를 수 있는 최대 경사각도는 15%정도이나 안전한 교통동선 순환 체계를 위한 최대경사는 7~8% 범위이다. 8~15%의 경사지에서 도로는 더 이상 내림경사를 극복할 수 없으며 경사면을 가로지르는 것을 시작해야 한다. 15~30% 경사는 과도한 절성토가 요구되며 측면경사는 침식이 극심할 수 있다.

〈표 4-6〉 각종 차량의 등반 최대경사도

각종차	차량에 대한 최대경사도(Max slope)
승용차	18° ~ 24°
버스	15° ~ 18°
보통 트럭	12° ~ 15°
소형 4륜 트럭	15° ~ 18°
소형 3륜차	11° ~ 15°

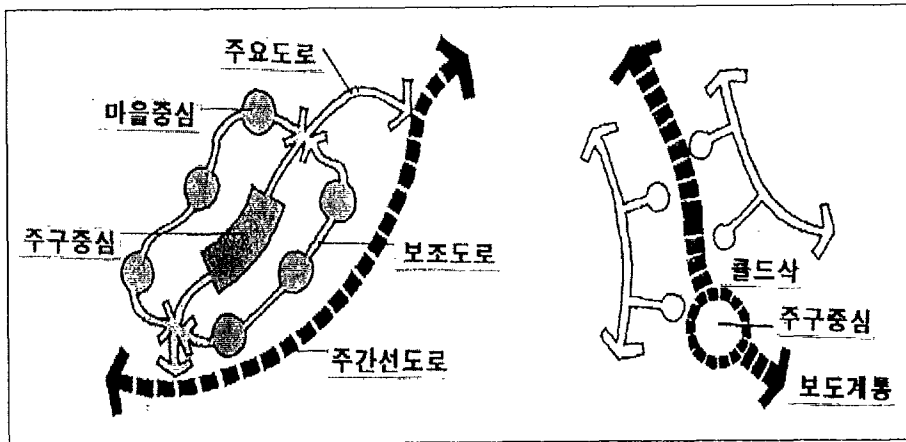
- 10% 이상의 경사지는 보행동선에서는 견딜 수 있지만 자전거 이용자들은 많은 사람이 자전거를 끌고 걸어가야 한다.

2) 결빙

- 보도나 도로의 종단경사는 7~8% 범위를 초과해서는 안 되며, 아주 심하게 그늘이 지는 곳에서는 가능하다면 그 보다 낮게 유지해야 한다. 결빙을 최소화하고 눈이 녹는 것을 가속화하기 위하여 주요 보도와 교차로는 응달이 오래 지속되지 않는 곳에 입지시킨다.
- 제안된 도로에 대해서는 건물군들에 의한 태양과 그늘 패턴들을 입지계획의 초기 단계에서 모델링한다.
- 높은 속도가 예상되는 핵심지대인 도로의 바깥부분을 위해서, 미끄러움의 위험을 줄이기 위하여 슈퍼엘리베이션 커브를 고려해야 한다.
- 식재로 인하여 도로에 빙판을 초래하거나 혹은 제설로나 적설로에 새로운 나무를 식재하는 것은 피해야 한다.

3) 등고선과 도로

- 등고선에 평행한 도로는 완경사일 때 도로에 접해 있는 건물에 대해 평지로의 개량을 가능하게 하나, 심한 단면경사가 있을 때는 건물에의 출입이 어려워지고 하수구를 설치하기 힘들다. 또한 조망 측면에서 제한된 시야만을 갖는다.
- 등고선에 직교한 도로는 기초를 단으로 만들어야 하므로 비용이 많이 들며 도로와 설비의 기술기가 아주 급경사가 되기도 한다.
- 등고선에 대각선을 이루는 도로는 도로 주변의 계획을 어렵게 하므로 경사가 너무 완만하거나 너무 급해서 도로를 등고선에 평행하게도 수직으로도 낼 수 없는 경우를 제외하고는 만들지 말아야 한다.



〈그림 4-3〉 등고선에 평행한 도로계획 예 (타이페이 신도시·대만)

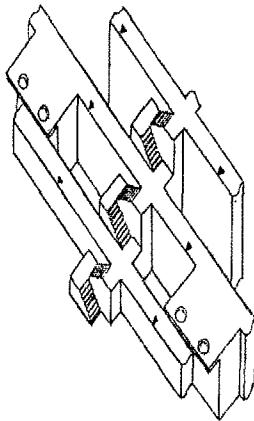
다. 보행자로

1) 계획일반

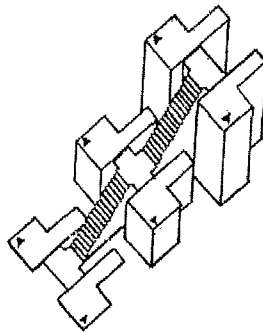
- 양호한 경관 및 조망을 감상할 수 있도록 도로를 계획하여 흥미로운 시각적 요소에 초점을 맞출 수 있도록 한다.
- 유모차 등의 통행을 고려하여 경사를 최대 기울기 10% 이하로 억제해야 한다. 최근에는 신체장애자용 램프의 설치가 의무화됨에 따라 이 구배는 매우 중요한 의미를 갖는다. 경사면 기울기가 10%보다 급한 경우에는 계단이 필요하나 15단 이상은 연속시키지 말아야 한다. 난간은 5단 이상인 계단에 사용되며 미끄러지지 않은 재료와 마무리를 선택하고 보행면의 배수를 양호하게 하는 것이 중요하다.
- 경사면이 급할 경우에는 승강기를 설치할 수도 있다. 산림도시의 경사도는 경사로의 최대구배를 훨씬 능가할 것이므로 수직동선체계와 수평동선체계로 구분한 후, 수직동선체계에 대해서는 에스컬레이터에 대한 검토가 필요하다. 에스컬레이터는 진입부의 근린생활시설 및 공공시설과의 연계가 용이한 곳에 설치하며, 이곳으로부터 수평의 보행동선체계가 전개되도록 한다.
- 보행동선은 양호한 경관이 조망될 수 있는 곳으로 다양한 기능의 대소 주거환경수립대 및 수변공간과 연계시킴으로서 보행자 뿐 아니라 생물과 바람의 통로가 되도록 계획해야 한다. 또한 보행공간 자체도 다양한 식재대나 실개울 등의 경관요소를 도입함으로써 안전성, 쾌적성과 더불어 자연의 변화가 풍부한 아름다운 공간형성을 도모할 수 있다.

2) 보행동선의 진입형태 및 특징

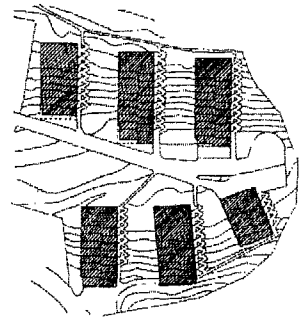
- 등고선과 직교하는 통로는 경사지 집합주거의 큰 특색이 되는 공간으로서 올라갈 때와 내려갈 때의 서로 다른 시각적 체험이 가능하다. 기울기가 급한 경우에 계단참마다 계단의 위치를 비끼는 방법은 심리적 부담감을 경감시키고 사고를 방지하는데 효과적이다. 또 각 주거의 전용 옥외공간을 진입 통로측에 계획하여 집합생활을 자극하는 것도 중요하다.
- 등고선에 평행한 통로의 경우 폐쇄공간이 되기 쉬워서 상·하 주동을 일정한 간격으로 개방시키거나 시계성을 확보해 줄 필요가 있으며 하부 주호에의 시각적 프라이버시 침해에 주의해야 한다. 습기가 많은 지역에서는 주호의 벽면을 땅에서 분리시킨 계획이 유리하나 전체의 공용부분이 늘고 비용이 많이 들기 때문에 그 실례가 적다.
- 등고선에 대각선을 이루는 도로는 통로와 주동을 다 같이 경사지에 대해서 대각으로 배치한 것인데 경사지의 기울기가 건축적 조건을 넘는다고 판단될 경우나, 통로나 주동의 단면각도를 경사지의 기울기에 맞추기 위하여 대각으로 배치할 수 있는 데 그 예를 찾아보기는 극히 힘들다.



가로통로 진입형



세로통로 단진입형



세로통로 쌍진입형

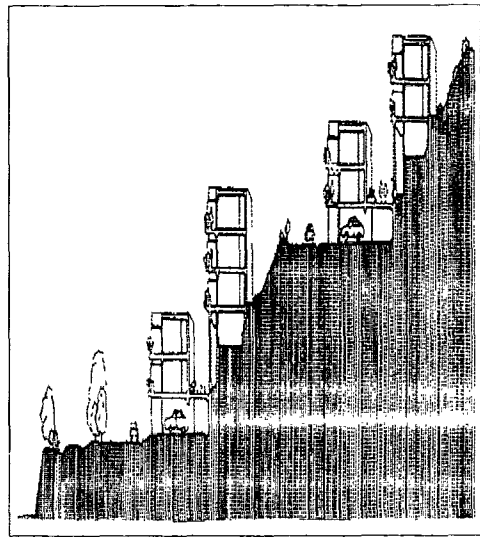
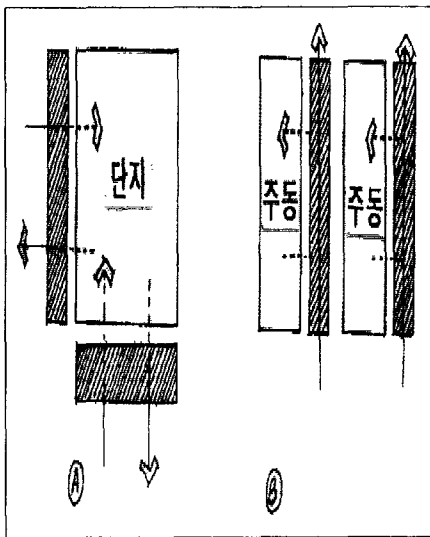
〈그림 4-4〉 보행동선의 각 주거로의 진입형태

라. 주차장

저층집합주택단지의 주차장 계획은 도로와 주거군의 관계에 의해 좌우된다. 아주 완만한 경사를 가진 단지가 아닌 경우에는 평지에서처럼 각 주호마다 자동차도로가 연결되도록 계획하기는 힘들므로 각 주호의 영역 내에 주차장을 설치하는 것이 어렵다. 따라서, 각 주동 전후의 노상이나 지형을 이용한 내부 차고에 주차시키거나, 집단 주차장을 단지 진입부에 배치하여 단지 내부에는 자동차를 끌어들이지 않는 형식이 대부분이다.

㉠와 같이 단지 진입구 부근의 집단주차형식은 소규모 단지에 적합하며 호당 주차비율이 적을 때 대지의 쓸모 없는 공간을 효율적으로 이용하는 것이 가능하다. 경사지집합주거에서 가장 많이 쓰이는 주차형식이며 주호와의 거리가 먼 것이 단점이지만 소음과 안전성에서 좋다.

㉡와 같은 주차형식은 관리에 좋으며 호당 주차비율이 많을 때나 경사가 급하여 주차장을 설치할 수 있을 정도의 평지를 구하기 힘든 경우, 경사를 적절히 이용하여 설치할 수 있으며 이 때 차고의 최대경사는 8% 이내로 한다.



〈그림 4-5〉 경사지에서의 주차형식

〈그림 4-6〉 Suzugamine 단지의 단면도

제4절 공급처리시설계획

1. 공급처리시설계획의 기본방향

산림도시에 필요한 시설은 산림도시의 개발형태, 면적 및 인구규모, 대도시 혹은 모도시와의 지리적 위치 등 도시 의존성, 기존 입지환경에 갖춰진 시설의 종류와 질, 입지환경의 자연적 인문사회적 조건 등에 따라 달라진다. 산림도시의 시설계획을 위해 지향해야 할 목표는 4가지 측면에서 고려해야 한다.

- 시민에 대한 최적 서비스 제공
- 도시 자급성의 고양
- 친환경적 시설
- 기능과 공간의 조화성 확보

도시 생활환경, 특히 주거환경에 있어서 생활의 질을 좌우하는 척도는 시민들에게 얼마만큼 질 좋은 서비스를 제공하고 있느냐 하는 것이다. 이것은 곧 도시시설과 직결되는 사항이다.

도시 자급성의 고양은 도시시설과 관련하여 물, 전기, 에너지 등의 각종 공급의 자급적인 확보와 관계한다.

친환경적 시설이란, 시설의 필요성만을 강조하고 설비하게 되면 자칫 주변환경에 대해서는 무관심하게 된다. 무질서하게 설비된 전신주와 각종 전선, 야생경관을 절단시키는 송전탑 등은 되도록 공동구를 이용하고 송전탑은 불가피한 경우를 제외하고는 설비를 삼가도록 한다.

마지막으로 기능과 공간의 조화성이란, 개별시설들이 가진 기능과 산림도시의 입지적 특성, 그리고 전체의 토지이용계획과의 조화를 말한다. 부적절한 곳에 자리잡은 시설은 접근에 장애를 주고 이용에 불편을 주어 특히 주거환경의 편리성과 쾌적성 확보에 악영향을 끼친다.

2. 친환경적 공급시설 및 처리시설

산림都市는 가능한 한 여러 방면에서 인근의 대도시 의존성을 탈피한 자가운용을 위해 산림자원의 풍부한 잠재력을 이용하여 도시 의존적 시설들을 자체 해결하는 방안이 적극 검토해야 한다. 또한, 산림도시의 대기환경을 보존하여 생활환경을 쾌적하게 유지한다는 측면에서 친환경적 에너지 공급시설을 적극 도입하여야 한다.

가. 전기설비

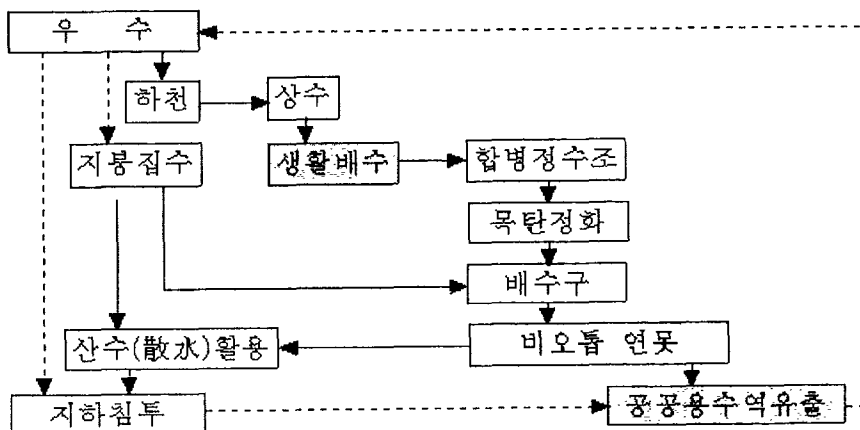
전기설비에서 가장 큰 문제점은 전기실의 위치이다. 산지집합주거의 경우 층수는 2~3층 정도가 건축계획상 한계이기 때문에 주호수를 많이 잡기 위해서 평면적으로 넓어질 수밖에 없다. 이 경우 간선의 총 길이는 길어지고 비경제적이며 시공하기 어렵다. 전기실은 평면적 넓이의 중심 즉, 부하의 중심에 설치하고 간선의 길이를 짧게 하는 것이 중요하다. 배선 Pit를 설치할 경우 Pit에 물이 잠길 염려가 있으므로 배수용 Pipe를 설치하고 끝 부분은 각 주동의 저수지에 연결하는 것이 좋다.

나. 급배수 및 위생설비

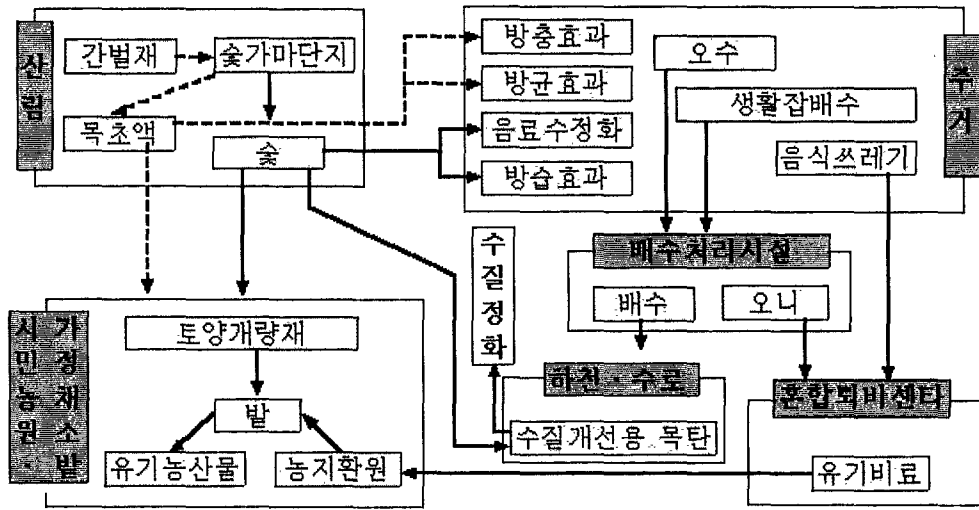
산림도시의 수순환(水順環) 체계는 생태학적 사이클의 주된 도구이다. 급수의 경우는 상수원으로부터 제공받은 상수를 고가탱크에 의한 중력식과 압력펌프에 의한 압력식의 2가지 방법에 의해 공급하나 경사지의 고저차가 30m 이내인 경우에는 중력식이 바람직하며, 수조는 주거지의 상부에 설치하는 것이 좋다.

배수의 경우는 인접도시의 하수관거로 보내지는 것이 불가능한 경우에는 자체처리를 위해 물순환 시스템이 도입되어야 한다(그림 4-8).

특히, 생활하수의 습지식물 정화효과를 이용한 처리는 기존의 기계적이고 강제적이어서 많은 유지 및 처리비용이 소요되었던 수질정화방법 대신에 인공습지를 조성하고 여기에 갈대, 부레옥잠, 미나리 등과 같이 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 수생식물들을 심어 이들이 하수나 오수속에 포함되어 있는 무기염류들을 흡착함으로써 수질을 정화할 수 있는 방법이다.

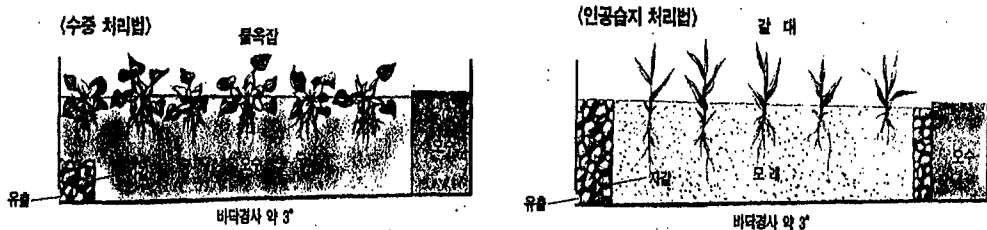


〈그림 4-7〉 물순환 시스템의 도입이미지



〈그림 4-8〉 쓰레기, 오수처리 및 자원유효이용도

이러한 습지들은 수질정화 뿐만 아니라, 경관유지, 습지서식 생물의 다양화 등의 부가효과도 가지고 있다. 최근의 실험에서 인공습지 한평에 약 2명의 오수발생분을 처리할 수 있다는 결과도 나와 있다. 이는 자연발생적인 농촌마을의 농가수를 50가구(한 가구당 4명기준)로 가정했을 때, 약 2백명이 거주하는 마을에 1백평 정도의 인공습지를 조성하여 모든 가구가 수세식 화장실을 사용해도 가능한 오폐수 처리능력을 보이고 있다(윤춘경, 1997.9). 이러한 생활오폐수를 처리하기 위한 소규모의 인공습지는 산림도시의 주거단위별로 설치되어 단위지역 내에서 발생하는 오폐수를 처리하여 기존의 하천에 방류할 수 있다.



〈그림 4-9〉 수생식물을 이용한 오폐수 정화법

제5절 경관계획

1. 산림경관의 특성

산림경관은 지형, 산림, 취락, 농지, 도로, 수로, 식수 등 다양한 요소에 의해 구성되어 있다. 특히, 지형적인 측면에서 평지에 비해 입체성을 가지므로 구릉지의 건축물이 들어서는 경우 시야에 노출되는 정도가 매우 커 산림경관에 결정적인 영향을 미치게 된다. 건축물의 입지가 산림경관에 미치게 될 영향 및 산림의 지형이 건축물의 입지에 미치게 될 영향을 분석하면 다음과 같다.

- 건축물은 산림경관의 입체감을 강조하며 주택배치에 의해 방향성을 표시한다.
- 건축물의 입지는 산림경관의 스카이라인에 변화를 부여한다. 건물군과 산이 만들어 내는 스카이라인이 조화로우면 산에 의한 단조로운 스카이라인에 비해 시각적 충족감을 줄 것이다.
- 산림의 지형은 토지이용계획을 제한하는 요인이 되어 커뮤니티를 구분하게 된다.
- 산림의 지형 및 경사도는 건축의 입지 및 대지 형태를 규정함으로써 건축의 형태를 유도하고 단지의 형상을 결정한다.

그러나, 현재 인위적 개발이 이루어지고 있는 산림공간의 대부분은 건축기술 및 재료의 개발, 교통수단의 보급, 가치관의 변화를 배경으로 전국 일률의 모습으로 변화하여 가고 있다. 산촌취락의 경관도 기능, 지역성, 자연·역사·문화 등의 관계, 생활공간 형성의 참여 정도 등에 따라 다음과 같이 변화하고 있다(그림 4-7).

〈표 4-7〉 산촌취락의 경관변화

구 분	과 거	현 재
기 능	생산·생활기능의 복합공간	기능의 단일화에 의한 공간정비 한정된 목적
지역성	지역의 개성이 표현된 경관	인공적·도시적 디자인에 의한 개성 상실
자연과의 관계	자연에 잘 대응한 환경 생태계의 일부로서의 환경	환경의 인공화 생태계를 무시한 환경
역사·문화와의 관계	지역의 역사·문화를 표현한 문화로서의 경관	지역의 역사, 문화를 무시한 경관
생활공간의 형성에의 참여	생활과 밀접한 의미 있는 공간 형성에 일체적 참여	분업의 진전, 효율의 중시에 의한 공간계획 주제와 지역의 분리

- 기존취락과 조화를 이루지 않는 다른 디자인의 건축물
- 지형과 조화를 이루지 않는 건축물의 형태, 색채
- 단조롭고 직선적인 도로 및 취락의 공간질서 단절
- 동식물에 의한 생태계를 경시한 인공적 특징이 가미된 계곡과 하천
- 지역성의 표현을 상실한 도회적 시설디자인과 공업제품의 일반적 보급

2. 경관계획의 기본방향

산림도시의 전반적인 경관계획은 그림 같은 풍경조성, 경관구성요소의 다양성과 복합성 확보, 휴먼스케일의 경관조성, 주민참가형 경관조성에 목표를 둔다.

1) 그림 같은 풍경조성

거주자 및 방문객의 심상에 남는 그림 같은 풍경을 조성한다.

- 현재의 양호한 산림경관을 보존
- 지역의 개성을 표현할 경관요소 강조
- 양호한 산림경관을 방해할 요소의 제거 및 그 특징을 보강할 요인의 강화

2) 경관구성요소의 다양성과 복합성 확보

산림경관의 지형, 산림, 취락, 도로 및 수로 등 다양한 요소를 조합해 간다.

- 쉼 스케이프(고정된 시점으로부터의 조망)로서의 아름다움
- 시크엔스(경관시점의 이동에 따른 연속적인 조망)로서의 변화
- 원경, 중경, 근경의 변화 있는 경관
- 계절, 주야간, 기후 등에 대응한 변화
- 생물의 다양성 확보 및 생태계의 복원
- 시설의 다기능 부여

3) 휴먼스케일의 경관조성

산림경관 구성요소의 하나하나가 친근감 있는 규모 및 소재가 되도록 한다.

4) 주민참가형 경관조성

지역의 생활에 밀착한 참가형의 공간을 형성한다.

3. 녹지·경관계획의 지침

가. 산림

산림을 생태적으로 건강하게 육성하는 것은 숲을 삶의 터전으로 하는 인간을 비롯한 많은 생명들을 건강하게 하는 것이다.

또한 건강한 숲은 다양한 심미적 가치를 높이게 되므로 산림도시내 산림관리의 1차적인 목적은 풍요롭고 건강한 숲으로 발전시키는 것이다.

임업적 용도이외 산림의 용도는 주민의 휴양과 일상적 이용, 외래 방문자에 의한 생태관광이나 녹색관광의 대상으로 이용하는 것을 생각할 수 있다. 생태관광활동을 수용할 경우 가장 중요한 원칙은 자연요소의 손상을 최대한으로 방지하여 서식지나 보존의 가치가 높은 곳은 이용이 통제되어야 한다는 것이다. 자연체험 위주의 레크리에이션 활동도 동식물의 건전한 생육 상태를 유지하면서 이용밀도를 제한하는 저밀도 개발과 환경교육을 통한 학습 프로그램을 구비하여야 한다.

나. 단지내 녹지의 체계적 정비와 상호연계

산림도시에 있어 녹지계획은 기존산림의 훼손을 최소화하는 것에서부터 시작하여 온·습도 조절 및 방풍 등 생활환경을 보전하기 위한 기능, 자연경관 및 레크리에이션 공간으로서의 기능, 재해방지기능 등을 감안하여 체계적 정비가 이루어져야 한다.

〈표 4-8〉 녹지체계의 상호연계

구 분	보존림·녹지	공원	광장·운동장	주거환경정림	연못·가천·호수	가로수	녹지도	농원·채원	공공시설내 녹지	녹지대	생물다리	개입정원	경사면녹화
자연환경보전	○	○		○	○			○			○		
생활환경보전	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
레크레이션		○	○	○	○		○		○				
재해방지	○	○		○	○			○		○			○

도시전체의 생태계를 보전하며 산림도시의 영역을 경계짓게 될 보존수림대, 공공의 레크리에이션장, 주민의 농원·채원, 단지의 경관구성 등에 관계하는 주거환경수림대, 프라이버시 확보 및 개인의 일상적 거주환경에 영향을 미칠 택지내 부지림의 위계설정이 가능하다. 특히, 택지의 경우는 벌목조성이 원칙이므로 건축 후 옥상녹화, 벽면녹화, 생물타리 등과 더불어 일정 비율의 부지림조성을 원칙으로 함으로서 녹지체계의 기본 단위로 기능케 한다. 면적 규모를 갖는 보존림, 주거환경림, 부지림은 녹도, 수변, 가로식재대 등의 선적 녹지에 의해 연결함으로써 도시전체의 녹지 네트워크화를 도모할 수 있다(표 4-8).

인공녹지가 자연상태의 식생구조를 갖도록 하기 위해서는 소생물권식재(Biotope Planting) 기법을 사용할 수 있다. 이 방법은 식재초기에 다양한 구성종에 의해 장기적으로 숲의 우점종이 될 수종과 더불어 아교목과 관목으로 남을 수종의 혼식, 토양개량, 간목(間木)으로서의 비료목 식재 등에 의해 수림이 형성되어 감에 따라 인위적인 관리를 통하여 의도하는 구조를 갖는 숲을 형성하는 것이다.

소생물권식재를 위한 식물재료는 일반적으로 다음과 같은 조건을 충족하면 좋다.

- 지역환경에 잘 적응하고 있는 자생식물이어야 한다.
- 환경형성작용이 뛰어난 식물로서 낙엽 등에 의한 토양내 유기물형성을 촉진하는 식물, 근계가 치밀하고 심근성이어서 토양 안정효과가 높은 식물, 질소고정을 통해 안정된 토양환경을 형성하는 효과가 높은 식물을 선정한다.
- 번식이 용이하여 유묘의 대량생산이 가능한 식물이어야 한다.
- 꽃, 열매, 잎, 수형의 미적 가치가 높아 경관형성효과가 높고 생태적 특성에 대한 교육적 가치가 높은 식물이어야 한다.
- 산림도시내의 인공녹지는 다양한 야생동물과 곤충류 등의 서식처가 되어야 하므로 식물소재의 잎이나 열매 등의 야생동물에 대한 식이성이 높아 야생동물 유인효과를 기대할 수 있는 식물이어야 한다.

다. 수계의 보전·정비

하천과 유수지는 특히 자연상태의 원형을 가지고 있을 경우 재론의 여지가 없는 우수한 경관요소이다. 사람의 본능적인 친수성 때문에 물은 인간의 옥외생활환경에서도 매우 중요한 구성요소로서 존중되고 있다. 때문에 산림도시 대상지역 내의 계곡과 하천, 유수지가 치수·이수사업으로 직강화되거나 원형을 상실하지 않았을 경우 인위적인 손질이 불필요하다고 해도 과언이 아니다.

또한, 산촌지역의 자연습지나 우수지는 생태적으로 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 유역으로부터 유입되는 많은 오염물질을 정화하여 하류나 바다로 방류하고, 육상생태계와 수중생태계가 만나는 전이대(Ecotone)로서 생물다양성이 풍부하게 나타나기 때문에 많은 동식물들의 중요한 서식처가 되고 있다.

따라서, 하천과 우수지 계획에는 다음사항을 고려해야 한다

- 풍요로운 동식물 서식처 환경조성과 주변에 식재를 하는 등의 다양한 하천 및 우수지 생태계의 복원방법을 적용한다. 특히 하천과 호수의 주변에 식생지대인 VFS(Vegetative Filtering Strip)를 조성하여 육지로부터 유입되는 오염물질을 식물이용 방식으로 정화할 뿐 아니라 다양한 식물군집과 야생동물들의 서식처로 이용한다.
- 하천은 자연상태 하천의 동적 선형을 고려하여 河道를 설계하고 자연생태계를 위해 주변 식생을 보존하며 부가적인 식재는 자연형태에 가깝게 복원한다.
- 우수 및 정화처리수의 배수계통을 開渠形 수로로 정비하며 택지내 우수저류조, 실개천, 연못, 계곡, 수중보, 저수지 등을 체계적으로 정비하여 동식물의 서식환경(Biotope)이나 거주자를 위한 친수공간으로 활용하며 집중호우시의 홍수방지에 대비한다.
- 수계의 보전을 위해 택지조성시 지하수맥을 단절하지 않도록 배려하며 녹화기반 정비의 기본이 되는 수원 함양을 위해 우수의 지하침투를 촉진시켜야 한다. 부지내 투수성 포장은 지하수의 함양 뿐 아니라 여름철 노면온도를 저하시킴으로써 단지의 미기후 완화효과도 있다.

라. 야생조류 및 곤충의 서식환경창조

녹지 및 수계의 보존과 체계적 정비는 다종의 동식물, 곤충, 야생조류 등을 불러들여 건전한 생태계의 창출과 순환을 도모하게 될 것이다.

녹지 및 수계의 네트워크에 의한 생물의 이동공간 확보, 향토수종 및 계절별 열매가 있는 과수의 식재 등은 생물의 서식환경조성에 긍정적인 역할을 할 것이다. 야생동물은 경관에 활동성을 부여하는 시각요소인 동시에 즐거운 청각요소를 제공하기도 하며, 특히 어린이들에게는 야생동물을 관찰하고 직접 접촉할 수 있도록 함으로써 교육적 효과와 정서함양에 기여할 수도 있다.

제 II 편

산림도시 개발방법 및 실연기술

- 제5장 산림도시의 공간구성기술체계
- 제6장 산림도시 계획 및 설계 (케이스 스터디)
- 제7장 산림도시 개발의 현장기술화 방안
- 제8장 산림도시 개발 및 실용화를 위한 제도개선 방안

여 백

제5장 산림도시의 공간구성기술체계

제1절 산림도시의 입지유형 및 배치모델

1. 산림도시의 입지유형

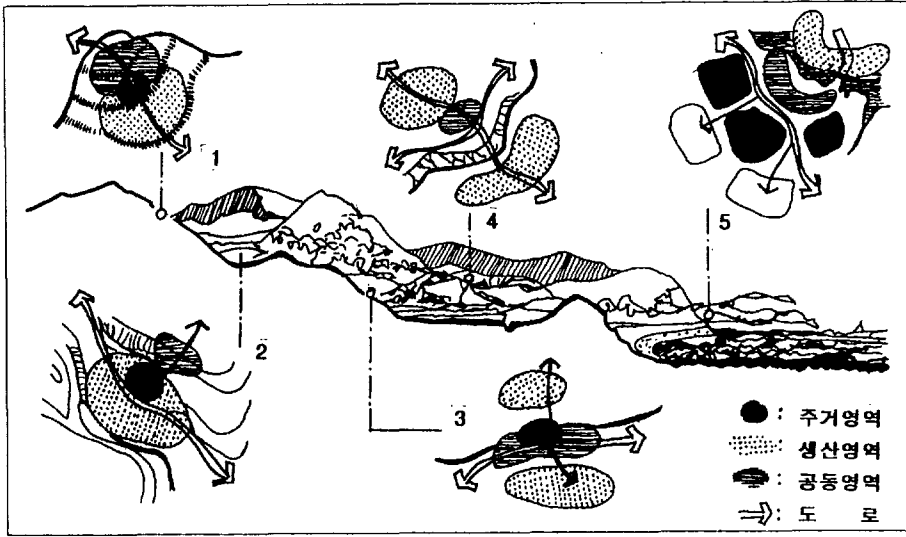
일본의 다카히토사이키는 산지에 자리잡은 221개의 취락을 조사·분석한 결과, 다향적인 내륙의 집중형(集中型)산지와 일방향적인 해안의 선형(線形)산지로 대별한 후 이를 세분하여 산지 및 구릉지, 융기한 대지(台地) 및 단구면, 강·호수·바다 혹은 평야에 접한 저지, 그리고 이들 간의 경계 지역 등으로 구분하였다.

〈표 5-1〉 지형적 입지조건 및 입지유형

지형분류 및 개요		유형 기호	취락의 지형적 입지유형			
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">산지 구릉지</div> <ul style="list-style-type: none"> — 봉우리, 등성이 — 계곡 상류부 — 계곡 중간합류부 <p>경계역 · 산기슭</p>	1					
	2					
	3					
	4					
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">대지 단구</div> <ul style="list-style-type: none"> — 중앙부 — 주변부 — 외곽 벼랑 말단부 — 범람원의 저위부 <p>경계역 · 대지, 단구 완경사부</p>	5					
	6					
	7					
	8					
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">저지 (低地)</div> <ul style="list-style-type: none"> — 강하류 · 해안의 사구 — 퇴적층위의 평탄지 — 인공 조성지 	9				※ 거주군	
	10					
	11					

현택수⁷⁾는 다카히토사이키에 의한 취락의 지형적 입지유형 11가지를 5가지로 재정리하여 공간형성개념과 특성을 고찰하고 있다.

7) 현택수, 경사지의 지형특성에 상응하는 저층집합주택의 기본유형에 관한 연구, 고려대학교 대학원 박사 학위 논문, 1991.



〈그림 5-1〉 산지 자연부락의 공간형성 개념도

- 제1유형 : 산이나 구릉 정상부(봉우리, 분수령, 등성이)에의 기복면, 혹은 산간계곡 상류부의 경사지면으로서, 거주영역은 사회공동영역과 생산영역을 연계하는 곳에 자리잡고, 경사지형 및 수림으로 각 영역이 구획되는 성향을 띠고 있다
- 제2유형 : 산으로 둘러싸인 계곡 중앙부의 분지성 경사지로서, 계곡천을 중축(中軸)으로 생산공간과 거주영역이 위치하고, 도로는 물의 흐름과 병행한다.
- 제3유형 : 산기슭의 경사면이나 평탄지와의 경계지역으로서, 시야가 트인 평탄지에 생산영역이 자리잡고, 경사지 상부로 거주영역과 사회공동영역이 자리하며, 등고선을 따라 확장되는 공간성을 지닌다.
- 제4유형 : 대지나 단구의 언덕에 위치하여 절·성토 처리가 상당한 경사지로서, 생산영역은 고지와 저지 양쪽에 배치되는 경우가 많고, 수림으로 에워싸인 중간지역에 주거지가 위치하며 도로는 경사방향을 따른다.
- 제5유형 : 해안이나 선형(扇形)산지의 경사지로서, 평탄면(지면 혹은 수면)이 생산영역이 되고, 이와 경사지가 맞닿는 곳에 사회공동영역이 형성되며, 주거지는 사회공동영역으로부터 확산된다. 통과도로는 연안을 따르며 내부도로는 부채살 모양으로 펼쳐진다.

이 연구에서는 다카히또사이키에 의한 산지취락의 지형적 입지유형을 재정리한 현택수의 상기 5가지 유형을 기본으로 하여 배치 모델을 구상하였다.

2. 지역 특성별 기능공간 배치모델

산림도시는 지형적 여건상 독립적으로 운영될 것이므로 용도별 배분은 지형에 따른 택지 가용지의 분포에 영향을 받게 될 것이며, 택지가용지는 자연환경적 측면에서 토양, 경사, 표고, 식생의 분포, 기상조건에 따라 달라 질 것이다. 보호림, 환경림의 녹지는 택지개발은 자제해야 할 30° 이상의 남경사면, 20° 이상의 동·서경사면, 15° 이상의 배이정사면을 중심으로 확보하며, 야생조류 및 소동물의 생식환경보전과 수계를 고려해야 한다.

밀도에 따른 주택지의 배분은 급경사지를 이용하면 고밀의 주거지 계획이 가능하나 무리한 경사지개발은 자연환경의 파괴와 주위환경 및 도시경관의 질을 저하시킬 것이므로 경사도가 크고 산림경관이 양호한 곳을 저층의 단독주택지로 활용한다.

공공편익시설의 배분은 산지의 유형에 따라 달라진다. 산지 제1유형과 같이 단일의 가용부지를 취할 수 있으며 그 규모가 큰 경우 가용부지의 중앙에, 규모가 작은 경우 가용부지의 주진입부에 배치하고 그 주변에 주택용지가 배치되는 것이 바람직하다. 산지 제3·4유형과 같이 가용부지가 양분되는 경우, 양부지의 연결축 중심에 공공편익시설을 배치하고 양측 가용지를 주택용지로 활용할 수 있다. 이 때 양측가용지의 경사면이 동·서 경사면이면 양측의 활용이 가능하나, 남북경사면일 경우 배이정사면의 일조 조건이 극히 불리하며 북풍에 노출되므로 그 활용에 상당한 제약이 가해질 것이다. 산지 제2·5유형과 같이 계곡형, 부채형의 경사지는 매우 강한 중심성을 형성하게 되므로, 집중성이 강한 경사지 하부에 공공편익시설을 배치하며 분리성이 강한 상부를 주택용지로 활용한다.

이러한 개념에 따라 레저휴양기능도시, 주거생활기능도시, 특징적 산업업무기능도시에서의 공간배치는 다음과 같이 구상될 수 있다(그림 5-2).

<그림 5-2>는 산림도시의 주요기능에 따라 입지유형과 공간배치가 다르다는 점을 나타내고 있다. 레저휴양기능도시의 경우 생산영역 대신에 레저휴양영역이 주기능으로 배치되며, 주거생활기능도시의 경우 주거영역이 주기능이고 공공시설영역이 부기능으로 배치된다. 특징적 산업업무기능도시의 경우 상업·업무영역이 주기능으로 배치되고, 주거 및 공공영역은 부기능으로 배치되고 있다.

이러한 산림도시 기능별 취락의 입지유형은 제6장의 사례 지역을 대상으로 한 산림도시 계획 및 설계에 응용할 수 있으며, 지형의 특성을 고려한 산림도시 개발계획수립에 유용하게 활용할 수 있다.

구분	지형특성	배저휴양기능도시	주거생활기능도시	특정적 산업업무기능도시
제 1유형	<ul style="list-style-type: none"> 산의 구릉 정상부의 기복면 계곡 상류부, 중간 합류부 (완경사) 			
제 2유형	<ul style="list-style-type: none"> 계곡중앙부의 분지성 경사지 			
제 3유형	<ul style="list-style-type: none"> 산기슭 경사면 평탄지와외의 경계 지역 			
제 4유형	<ul style="list-style-type: none"> 대지, 계단지형의 언덕 수림의 중간 지역에 주거지위치 (급경사) 			
제 5유형	<ul style="list-style-type: none"> 해안이나 선형 산지의 경사지 			
범례		<ul style="list-style-type: none"> 주거 레저 휴양 공공 도로 	<ul style="list-style-type: none"> 주거 공공 도로 	<ul style="list-style-type: none"> 주거 상업 업무 공공 도로

〈그림 5-2〉 산림도시 기능별 취락의 입지유형 구분

제2절 산림도시 주택배치체계

1. 주택 배치체계의 기본방향

건축물의 배치는 벌목 및 지형변경에 필수적인 택지조성이 수반되므로 생태계의 보호를 위하여 지형의 변경을 최소화하는 전제와 함께 이루어져야 한다. 기존 지형 및 생태계의 파괴를 최소화하면서 주거지의 유기적 공간구성을 위한 고려사항은 다음과 같다.

- 건축물의 유형은 단독주택, 테라스하우스, 3층이하의 연립주택으로 한정하되, 그 형태를 다양화한다.
- 연립주택은 단독주택에 비해 개별 단위의 택지조성 면적이 커져 지형변경 또한 커지며, 상대적으로 교통발생량도 많으므로 단지 진입부 주변이나 공공편익시설 주변의 완만한 경사지에 입지시키며 일정 범위에서 경사도가 커질수록 단독주택 부지로 활용한다.
- 일조 측면에서 가장 불리한 배이정사면에 건축물이 배치되는 경우에는 단위택지를 남북으로 길게 확보하여 주택을 엇갈리게 배치하여 충분한 채광을 확보한다.
- 가능한 한 많은 세대가 계곡, 산림, 공원, 수목군, 변화 있는 지형 등의 자연경관을 조망할 수 있도록 주거동을 배치한다.
- 경사지의 특성을 충분히 살려 각 주거의 프라이버스를 확보하면서 주거군별, 연령별 교류가 이루어지도록 건축물의 배치에 의한 적절한 커먼스페이스의 확보에 주력한다.
- 건축물은 자연지형에 적응하여 가능한 한 등고선에 평행 배치하는 것을 원칙으로 하여 경사지의 특성을 보존하면서 무리한 옹벽의 조성을 피한다.

2. 주택배치체계의 구상

가. 배치체계의 사례검토

산림도시의 지형특성상 산지의 경사지에 입지하게 될 주택의 배치체계(집합형태)에 대한 유형분류는 다양하게 이루어지고 있다.

영국의 트랙 아보트(D.Abbott)와 킴볼 폴리트(K.Pollit)는 경사지에 세워진 모든 주택을 열거하기란 불가능하므로 형태와 형식을 달리하는 집합주택을 추출·정리한다는 전제하에 다음의 7가지 유형을 설정하였다.

- ① Individual hill houses(단독형식)

- ② Hillside terraces(경사지 테라스형식)
- ③ Stepped hill housing groups(階段狀形式)
- ④ Deck projects(데크형식)
- ⑤ Projects on the diagonal in plan and/or section(평·단면 斜狀形式)
- ⑥ Cluster concepts(군집형식)
- ⑦ Organically conceived projects(유기적 형태)

분류의 관점은 단위주호가 등고선을 따라 횡적으로 연속되면 경사지 테라스형식, 종적으로 연계되면 계단형식, 고상(高床)의 데크를 형성하여 종횡으로 배치될 경우 데크형식, 단위평면이 등고선과 비스듬히 사선방향으로 엮물려 연결되면 평면 사상형식, 입면에서 경사지붕이 옥상테라스까지 덮는 형태는 단면 사상형식, 공용의 외부공간을 중심으로 에워싼 집합형태는 클러스터형식으로 정의하였다.

일본의 기타하라 토시오(北原理雄)는 앞의 분류개념을 번역·수렴하면서 다음의 유형으로 재정리하였다. 분류의 주안점은 주동이 계단식으로 모양지워 있는 형태는 통틀어 단상형으로 정리한 데에 있다.

- ① 사면테라스하우스
- ② 단상주택(비중층단상형식, 중층단상형식, 사상형식, 데크형식)
- ③ 사면클러스터



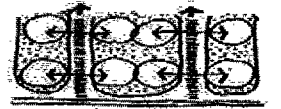



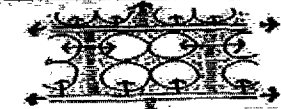


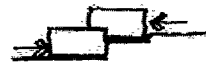
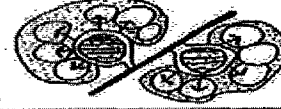

우리 나라의 대한주택공사 주택연구소에서는 노르웨이 국립건설연구소의 자료를 번안하면서, 집합형태와 함께 접근성을 고려하여 다음의 6가지 유형으로 분류하였다.

- ① 단독주택
- ② 도로접근의 연립주택
- ③ 도로접근의 테라스주택
- ④ 계단접근의 연립주택
- ⑤ 계단접근의 테라스주택
- ⑥ 집단 테라스주택

분류체계는 접근로의 방식과 주거의 연결성을 기준으로 단위주호에 대한 출입이 등고선과 평행한 보행도로에 의해 이루어지면 도로접근방식, 등고선과 교차하는 계단로를 통하게 되면 계단접근방식, 등고선과 관계없이 단위주거들이 바닥면을 공유하지 않고 연속되면 연립주택, 바닥면이 아래위로 겹치면 테라스주택으로 정의하였으며, 여기에 보행로와 계단이 어우러져 주거동을 종적·횡적으로 연결하는 집단 테라스주택을 덧붙였다.

나. 주택의 배치체계

산림도시 주택의 배치체계는 경사지의 지형특성에 따른 구배에의 적응형태 즉, 집합형태에 큰 영향을 받게 되므로 앞의 분류체계를 참고하여 단독형, 단상형, 연립형, 클러스터형으로 구분한다. 특히, 경사지의 특성을 가장 잘 활용하는 단상형의 경우는 비중층형, 중층형, 데크형으로 세분하였다(그림 5-3).

주거유형		형 태	
단독형			
단상형	비중층형		
	중층형 (테라스형)		
	데크형		
연립형			
클러스터형			

〈그림 5-3〉 주택의 배치체계

다. 배치모델 및 체계의 평가분석

1) 단독형

단독주거형식은 일조조건, 인동간격, 프라이버시의 확보, 지형에의 적응성 등의 측면에서 매우 유리하나 토지이용률이 낮고 도로율이 높아져 대지의 집약적 이용이 어렵다.

택지의 개발유형은 도로의 배치형태에 의해 결정되므로 도로유형과 마찬가지로 등고선에 평행한 배치, 등고선에 직교한 배치, 등고선에 대각한 배치로 분류될 수 있다.

택지개발 상한선은 도로의 최대 경사한계인 15% 전후가 일반적이나 등고선에 대해 직각배치한 택지의 경우에는 경사한계율이 약 12% 이하로 제한되며 등고선에 대한 도로배치의 적정조정이 이루어지면 경사를 30%까지도 개발이 가능하다.

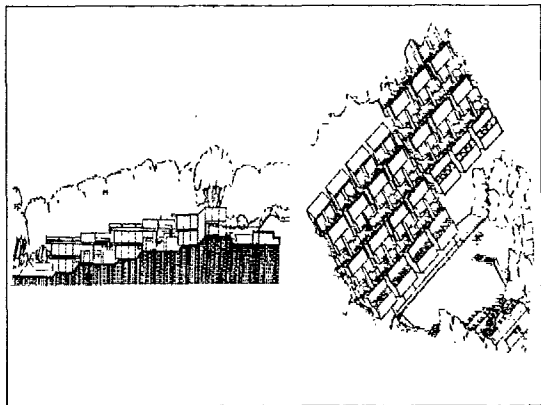
2) 단상형

경사방향을 따라 계단모양의 단면을 갖는 형식으로서, 경사지 집합주택의 가장 대표적인 유형이다. 앞뒤의 주호가 상하로 연결되어 등고선과 교차하며, 종적주호배치(縱的住戶配置) 형태를 이룬다.

① 비중층형

단위주호의 택지가 계단형으로 구성되어 전후주호(前後住戶)가 연결성을 지니되, 중첩되지는 않는 형식이다. 원칙적으로 각 주호가 전용의 외부공간을 보유하며, 양호한 접지성을 지닌다. 직렬계단이 형성될 수 있는 25° 이내의 경사지가 적당하며, 주거단지의 폭이 연립형보다 좁아도 개발 가능한 유형이다. 주호밀도는 중층단상형식보다 낮게 되며, 완만한 경사면에 입지할 경우 정면조망에 대한 배려가 필요하다.

계단로를 중심으로 양쪽으로 병렬되는 주거배치는 직렬한 주호의 수가 많을수록 접근성이 불리해지므로 4호 이하로 연속시키고, 상·하부 도로에서 모두 계단접근로로 진입될 때는 6호정도로 제한함이 좋다.



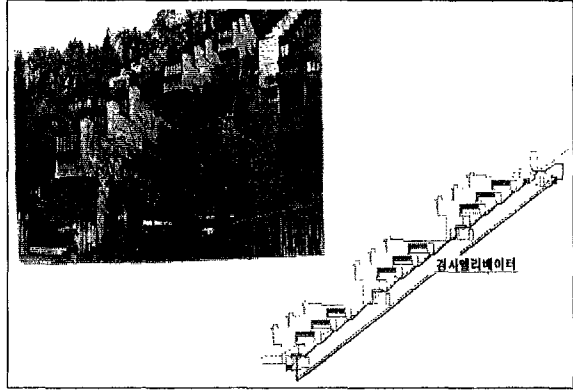
〈그림 5-4〉브렌츠 힐 주거단지(영국, 1978)

② 중층형

가파른 경사지에서 주동이 계단모양으로 후퇴하면서 앞뒤의 주호가 상하로 중첩되는 유형이다. 일반적으로 등고선에 직교하는 종적주동배치를 이룬다. 주동방향으로 생기는 계단이 접근로가 되며, 옥외공간은 하부주호 혹은 아래층의 옥상테라스 형식을 취한다. 급경사면일수록 토지이용면에서 밀도를 높일 수 있고, 조망, 일조(북향제외), 프라이버시 보장이 용이하지만 옥상테라스정원이 협소하여 접지성이 나빠지고 계단으로의 접근이 어려워진다. 30° 이상의 경사지 개발에서는 사행 엘리베이터나 리프트 등의 기계적 설비가 요망된다.

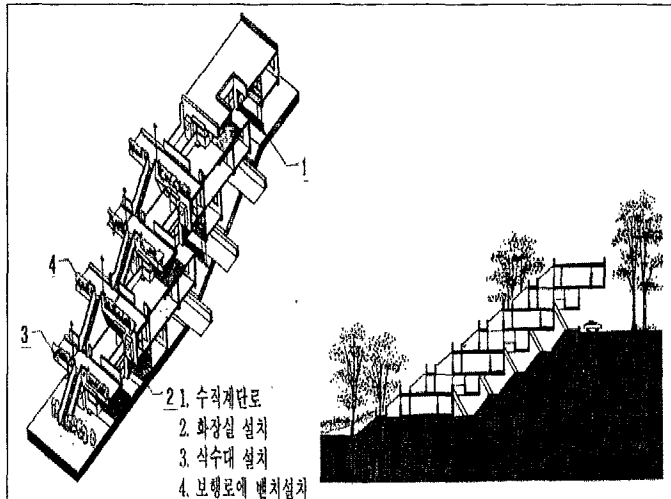
③ 데크형

단위세대가 전후좌우로 서로 연결 혹은 중첩되고, 접근보행이 데크나 피로티의 상하부 통행로와 계단로를 통하여 수직·수평방향으로 이루어지는 유형이다. 경사면의 자연지형을 보존한 상태에서 기초 구조물을 설치한 후, 인공의 데크면 위로 주호들을 집단적으로 형성하는 주동배치를 취한다.



〈그림 5-5〉 뮤르할데 주거단지(스위스, 1972)

데크나 공중보행로가 전체 외관을 지배하는 요소로 작용하며, 다양한 높낮이의 블록을 한데 묶는 짜임새가 강조된다. 큰 용적의 양감을 지니므로 부지를 왜소화시키는 경향이 있으며, 지역의 범위를 한정시킬 수도 있으므로 도시경관상의 고려가 필요하다. 그러나 주호밀도를 높일 수 있고 공중보도의 개념은 장차 더욱 혁신될 가능성이 있으며, 피로티의 처리는 기존 지반면의 지형변화를 줄이는 한편, 방습·통풍효과를 높이며 지반조성공사 비용을 절감시킨다.



〈그림 5-6〉 파세데나 하이츠(일본, 1974)

3) 연결형

전형적으로 경사면을 절토하여 조성한 대지 위에 1~2층의 주택이 등고선을 따라서 횡적으로 건축되는 형식이다. 등고선에 준한 횡적인 건축이란, 각 주호가 측면 벽체를 공유함으로써 전후가 아닌, 좌우로 연결되는 것을 의미한다.

이 형식은 도로가 주택이 건축된 방향과 같이 등고선을 따라 형성되므로 출입이 가장 직접적으로 행하여진다.

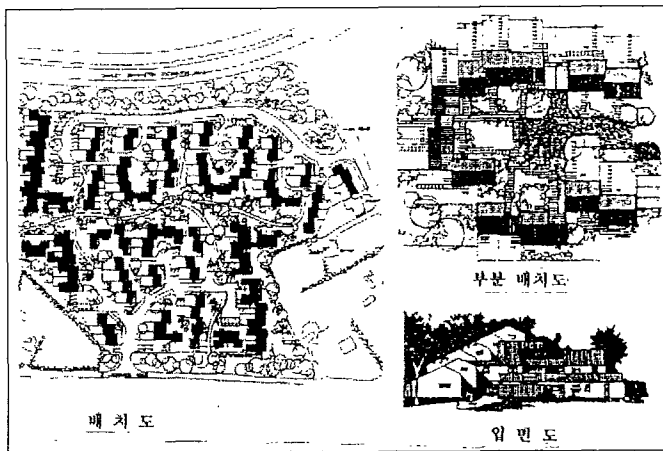
각 주거는 접지된 전정(前庭)을 갖게 되고, 지형조건을 살려서 높은 쪽으로 출입이 행하여지는 경우가 많다. 내외부공간에서 휴과 직접 접촉하므로 단독주택이 갖는 장점을 최대한 살릴 수 있다. 즉, 약간의 변화된 배치만으로도 지형에의 적응성을 높일 수 있고, 주택에의 접근이 도로로 이루어질 수 있으므로 비상용이나 서비스차량의 운행도 직접적이다.



〈그림 5-7〉 커머셜스트리트 주거단지(영국, 1978)

4) 클러스터형

10호 내외의 집합 단위로 전정이나 진입공간 등의 반사적(半私的 :Ssemi-private) 또는 반공적(半公的 : Semi-public)공간을 에워싸면서 여러 곳에 분산 배치된 유형이다. 자연과 집주(集住)를 양립시킬 수 있는 대표적 형식이며 전통적인 이웃관계를 형성할 수 있는 형태로서, 경사지에 적절히 대응하여 수평적으로 확산되므로 산림도시의 분위기를 잘 표현할 수 있다.



〈그림 5-8〉 Malinslee 6(영국, 1976)

접지성 및 접근성이 아주 양호하며, 무리한 정지를 하지 않으므로 자연지형의 특성을 보존할 수 있다. 자유롭고 다양한 배치로 획일성을 배제할 수 있으므로 경관성과 거주성의 향상을 기할 수 있다. 그러나 기타의 유형에 비하여 밀도가 낮아지므로 토지의 효율적 이용도가 저하된다.

제3절 산림도시의 Eco-Housing 구상 및 모델개발

1. 산림도시 Eco-Housing의 공간구성요소

산림도시의 이미지 구현을 위한 기술체계 및 실천항목에 대한 주요계획영역은 단지, 조경 및 조원, 건축, 설비로 구분할 수 있다(표 5-2).

이 중 건축, 조원, 설비영역을 Eco-Housing 계획영역으로 볼 수 있다. 건축영역에서는 Eco-Housing의 입지조건에 따른 배치, 형상, 구조, 재료에 의해 채광, 단열, 환기 등 주택의 기본성능을 높이는 것에서부터 환경부하를 낮추며 안전성, 쾌적성, 심미성 등을 확보하기 위한 건축수법을 검토해야 한다. 조원영역에서는 주택의 내외 및 단지와의 관련성에 입각하여 저부하의 쾌적한 주거환경 창출을 도모할 수 있다. 설비영역에서는 입지조건 불리함 등 건축영역만으로 Eco-Housing의 목표달성이 어려운 경우, 환경부하가 적은 설비기기의 보완이 필요하다.

한편, 건축영역에서는 주택의 유형 및 개개주택의 집합형태인 주호군의 형성까지를 포함하며 이들 각 영역별 요소가 Eco-Housing의 공간구성요소이다.

〈표 5-2〉 산림도시 이미지 구현을 위한 주요계획영역

산림도시 이미지	기술체계 및 실천항목	공간영역			
		단지	조경·조원	건축	설비
산림이 풍부한 도시	· 환경보전을 배려한 녹지 네트워크			●	
	· 보존림을 대량으로 확보한 개발	○		●	
	· 환경 보존림의 창조			●	
	· 잡목림의 보존과 관리			●	
	· 표토의 보존과 활용		○	●	
	· 기존수목의 이식과 다양한 식재에 의한 녹화	○		●	
	· 옥상녹화, 벽면녹화, 주차장녹화		●	○	
	· 주민에 의한 녹지 도시만들기 협정	○		●	
자연과 공존하는 도시	· 비오톱 네트워크 시스템	○		●	
	· 수면의 비오톱화(잠재식생의 회복)	○		●	
	· 야생 조류의 서식을 위한 환경의 창조	○		●	
	· 곤충 서식처의 보전과 창조			●	
	· 에코로드, 생태통로의 배려	○		●	
	· 다자연형 하천에 의한 하천개수			●	
	· 생물보호구의 설치(재래종의 보호)			●	

〈표 5-2〉 계속

산림도시 이미지	기술체계 및 실천항목	공간영역			
		단지	조정·조원	건축	설비
환경에 순응하는 도시	· 경사지특성을 기본으로 하는 개발	●	●		
	1) 주변경관의 배려		●		
	2) 소규모의 집주		●		
	3) 주택환경의 자연적 조절	○	●		
	4) 내외완충공간의 확보		●		
	· 환경공생형의 주택건설				
경관이 아름다운 도시	· 우수유출의 억제 (지하침투 촉진)		○	●	
	· 쓰레기의 유효이용 (쓰레기의 퇴비화)			●	○
	· 건축경관에의 배려		●		
	· 스카이라인의 보존		●		
	· 지역의 자연석, 자연목을 활용			●	
	· 자연경관의 보호			●	
친산림형 레크리에 이션 도시	· 친산림형 레크리에이션공간 정비			●	
	· 자연 관찰로의 정비			●	
	· 자연생태 관찰 공원의 정비			●	
유택한 도시	· 공공시설에 자연생태계의 정비		○	●	
	· 소규모의 다양한 집주지원		●		
	· 물과 녹지가 융합된 개발	○		●	
	· 공용시설의 매력적인 정비 (교류촉진)		●	●	
	· 하수처리를 이용한 저수지 및 하천조성	○		●	
안전하고 쾌적한 도시	· 종합적인 수문환경의 보존	○		●	
	· 주택의 안전·건강성		●		○
	· 자전차로의 네트워크화	●		●	
	· 쾌적한 보행자 전용 간선도로의 배치	●			
	· 생태계를 고려한 개발	○	●		
환경부하 가 적은 도시	· 재해방지를 고려한 시설배치	○	●	○	
	· 자연에너지 이용 (태양에너지 이용)		●		●
	· 폐에너지 이용				●
	· 미이용에너지 이용				●
	· 에너지원 수요의 최소화		●		
	· 투입에너지 효율의 최대화				●
	· 생활하수의 순환 활용				●
	· 우수의 순환 활용		○		●
	· 일반폐기물의 활용	●	●	●	
· 환경부하가 작은 자재 사용	○	●	○	○	
· 건물의 내구성 향상		●		○	

주 : 환경친화적 건축계획 요소와 산림도시 이미지 구현을 위한 기술체계의 공간영역 중 건축·설비 부문의 결합에 의해 산림도시 Eco-Housing(생태주택)의 공간구성요소를 추출

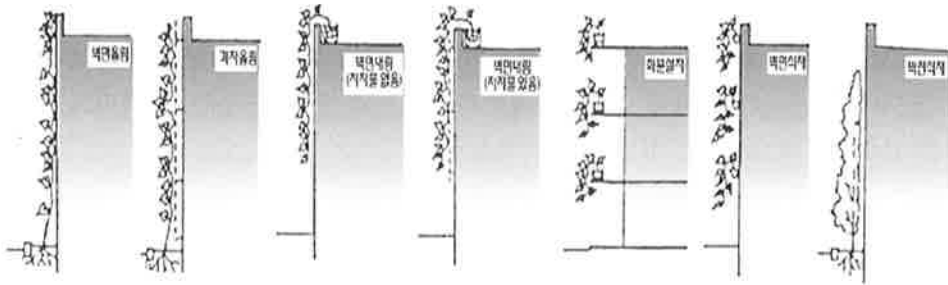
2. 산림도시 Eco-Housing의 구상

가. 산림이 풍부한 도시

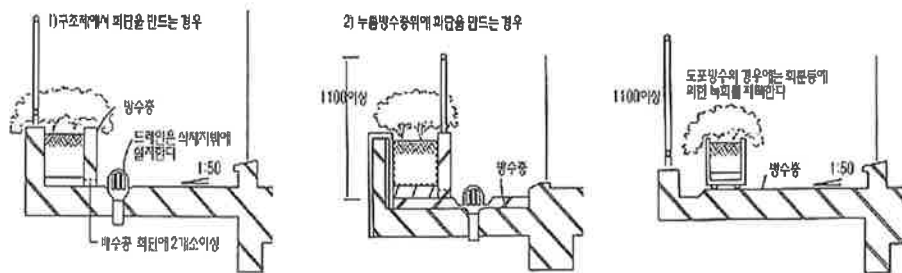
1) 옥상 및 지붕녹화, 벽면녹화

건축물 녹화는 에너지 절약, 환경개선, 자연생태계의 복원, 프라이버시의 확보, 취미 생활의 지원 등의 목적을 갖는다. 벽면녹화의 경우, 건축물벽면의 일사측(서측)에 낙엽성의 식재로 녹화함으로써 여름철에는 일사의 차단 및 식재와 벽면사이의 공기층 형성에 의한 시원함을, 낙엽진 겨울에는 빛의 도입에 의해 따뜻함을 유지할 수 있다. 테라스, 발코니, 파골라 등에도 유효하다.

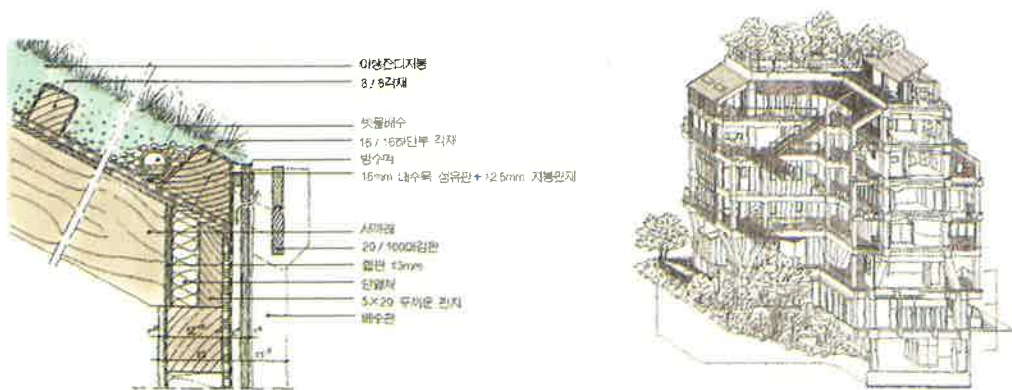
옥상녹화는 건축으로 인해 파괴된 산림토양생태계의 옥상복원 의미를 갖는다. 동·식물의 서식, 우수의 저장, 산소발생과 더불어 여름철의 표면온도 저하와 겨울철의 단열효과에 의해 최상층의 냉난방부하를 절감시키며, 방수층을 보호하는 효과도 있다. 그러나, 이러한 온도변화는 재료의 종류, 함수율, 녹화공법에 영향을 받으며 하중 및 관리 문제를 야기하므로 충분한 검토가 필요하다. 또한, 냉쿨식물의 경우 벽면의 균열을 야기할 수 있으므로 벽 전면에 지지대가 있으면 유리하다.



〈그림 5-9〉 벽면녹화의 단면



〈그림 5-10〉 베란다 녹화의 예



〈그림 5-11〉 지붕 녹화의 예

2) 부지립의 창조

택지조성을 위해 벌목된 산림의 복원을 위해 다음과 같은 정원의 정비에 의해 생태적 순환을 확보한다.

- 정원을 충분히 녹화하고 계절별 수목, 과일을 즐길 수 있도록 수목량을 늘린다.
- 포장부분을 최소한으로 한정하고, 투수형 포장으로 빗물의 침투를 도모한다.
- 담쟁이나 울타리가 필요한 경우는 생울타리로, 옹벽은 완경사, 녹화면으로 한다.
- 우수집수시설의 설치로 수경용수를 확보한다.

나. 환경에 적응하는 도시

1) 건물 내외의 완충공간 확보

산림도시에 있어 울타리, 담장과 같이 공간을 한정시키는 요소의 사용을 극력 피하는 경우, 주택의 내외를 연결하여 줄 수 있는 중간영역 즉, 완충공간의 설치가 요구된다. 이 곳은 거주자의 심리적 스트레스나 계절에 따른 열적부하를 완화시켜 환경성능의 공간이 될 것이며 매력적인 연속성을 확보시켜 줄 것이다. 테라스, 발코니와 같이 실내이면서 바람과 빛이 통하는 개방적인 공간이나 쉼과 같이 가동창호의 설치에 의해 겨울철에는 내부공간으로 여름철에는 외부공간으로 전환이 가능한 공간계획도 가능하다.

대표적인 계획수법은 다음과 같다.

- 주동의 배치를 이용하여 주택내부가 연속성이 확보된 옥외공간을 조성한다.
- 건물내에 중정, 광정(光庭)을 두어 외부공간의 내부화를 도모한다.

- 테라스, 파고라, 발코니를 두어 반옥외적, 반실내적 성격의 공간으로 사용한다.
- 가동창호가 설치된 테라스, 온실, 썬룸을 두어 환경적 완충공간 기능을 부여한다.
- 피로티 등으로 외부공간의 연속성과 개방성을 확보한다.



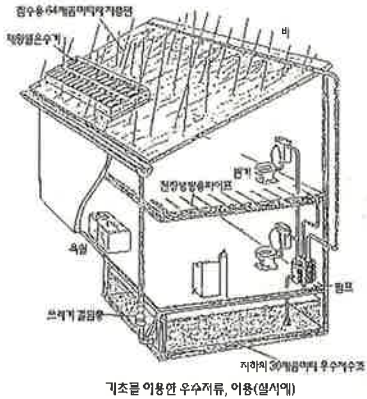
〈그림 5-12〉 건물내외의 완충공간 (예)

2) 표토의 보전

표토의 보전은 양분의 보전, 원활한 수분공급, 토양의 유연화, 소동물 및 미생물 활동의 촉진, 토양오염의 경감 등 다양한 기능을 확보할 수 있으므로 택지의 조성 및 도로개설시 무리한 절·성토를 자제하며 자연지형을 살려 시설배치계획이 이루어져야 한다.

3) 우수의 지하침투 촉진 및 이용

우수의 지하침투는 표류수의 유출억제와 지하수의 함양을 도모할 수 있다. 우수의 지하침투에 의해 보조된 지하수는 유기환경을 형성하고 토양내 수분을 보호유지하는 작용을 할 것이므로 부지 내의 투수성 포장 및 우수침투시설의 정비, 식재지의 확보 등에 의해 우수의 지하침투를 촉진해야 한다. 한편, 수경용, 친수공간용으로 활용이 가능한 우수의 부지내 집수는 산림도시의 입지적, 건축적 특성상 고려해야만 하는 화재대비 용수의 확보대책이 되며, 집중강우시 우수유출 억제대책이 될 수 있다.



〈그림 5-13〉 우수의 활용 사례



〈그림 5-14〉 지하우수의 저류 시스템

다. 환경부하가 적은 도시

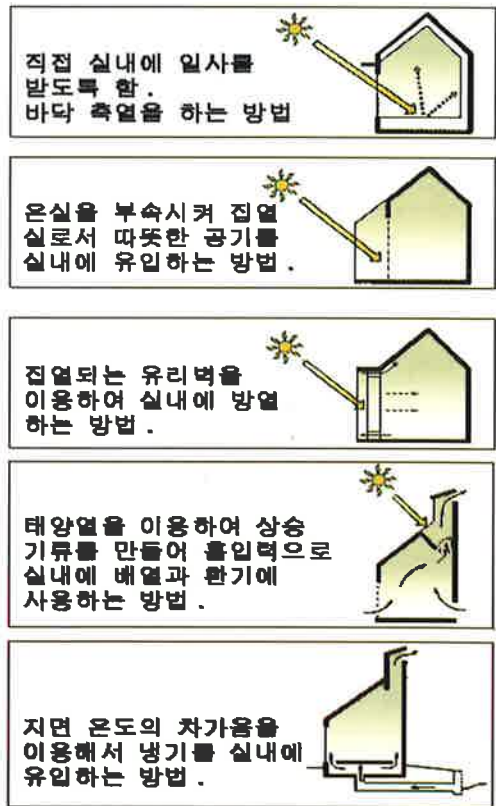
1) 자연에너지의 이용

환경부하가 적은 도시를 구현하기 위해 자연에너지를 이용하는 방법은 다양하다.

겨울철 태양에너지를 이용하여 난방부하를 경감시키는 방법으로는 남면을 집열면으로 하여 태양열을 벽, 바닥 등에 축열한 후 일몰 후 그 복사열을 이용하는 것이 가장 일반적인 방법이다(그림 5-15).

부설온실 시스템 등이 한 형태이며 여름의 냉방부하에 대응하여 낙엽성 식재, 블라인드 등을 사용하여 선택적으로 일사를 차폐하는 방법을 강구해야 한다.

반면, 여름철의 냉방부하를 경감시키기 위해서는 지중냉열의 이용, 식물의 증산·증발작용 이용, 개구부 등을 이용하여 실내에 풍도(風道)를 만드는 방법도 있다.



〈그림 5-15〉 자연에너지의 다양한 이용

2) 환경부하가 적은 재료 및 재활용자재의 사용

모든 건축재료는 원료의 채취로부터 제조·유통의 각 과정에서 많은 에너지를 소비하게 되므로 가능한 한 그 총량이 적은 재료를 사용하는 것이 중요하다. 한편, 폐기처리시 소각에 의해 유독가스 및 유해물질을 발생하지 않는 재료, 미생물로 분해 가능한 재료를 채용함으로써 폐기처분시 환경부하저감을 도모해야 한다.

일반적으로 벽지, 목재 등의 천연재료는 처리에 있어 비교적 환경부하가 적은 재료로 인식되어 있으나 표면의 마감재에 합성물질을 사용한 복합재와 접착재 등에 의한 안전성에 주의해야 한다. 콩기름 대신 니스칠로 마감된 한지장판이나 마루목재 등이 대표적 예이다.

한편, 재료에 요구되는 성능이 충족된다면 가능한 한 재활용재 혹은 재생사용이 가능한 것을 우선으로 선정한다. 재활용자재의 활용이 활성화되기 위해서는 폐기물의 적절한 분리수거, 폐기물 처리비용, 법적규제, 폐자재 활용기술 등과 관련하여 리사이클 시스템이 재정비되어야 한다.

3) 건물의 내구성 향상

건물의 내구성 향상은 자원의 절약과 직결되므로 주요구조체는 내구성이 높은 재료와 주법을 사용한다. 콘크리트는 내구콘크리트, 프리캐스트콘크리트, 철근콘크리트가, 목재는 대단면집성재, 대직경재가 유리하다. 구조체를 장기간 사용할 수 있도록 피복이나 보호구법을 채용하며 목재의 부식방지를 위한 통기구법 등이 강구되어야 한다.

거주자의 라이프스타일에 맞춰 방의 크기 및 설비를 쉽게 변경할 수 있도록 설계시에 플렉시빌리티를 확보해 두는 것도 내구성 향상에 도움이 된다.

가변성을 고려한 고내구성을 갖도록 한다.

- 구조체는 장기간 내구성을 갖도록 한다.
- 배관을 구조체나 벽체에 매입하지 않는다.
- 칸막이의 변경이 가능한 구법이며, 칸막이벽은 바닥상부에서 마무리되어야 한다.
- 설비기기의 점검과 개보수가 용이해야 한다.

4) 단열·기밀성의 확보

주택의 단열은 전체적으로 이루어져야 하며 특히 벽면, 지붕면, 1층바닥, 기초부분의 단열성능이 강화되면 효과적이다. 지금까지 단열공법은 시공의 용이성 때문에 구조체의 내측을 대상으로 한 내단열이 주류를 이루어 왔다.

그러나 내단열 공법은 내외공간의 열브릿지에 의한 열손실 등을 방지하기 어려운 문제가 있다. 반면, 구조체의 외측을 대상으로 하는 외단열공법은 실내의 온도변화가 적고 실내표면결로 및 내부결로가 발생되기 어려울 뿐 아니라 구조체가 직접일사 및 외기온도변화의 영향을 덜 받으므로 내구성을 보장하는 효과도 있다. 다만, 구조체의 외측에 단열재가 깔려야 하므로 외벽의 마감재 선택을 한정시킬 우려가 있다.

실내로부터 외부로의 누기를 방지하여 냉난방부하를 저감시킬 목적으로 기밀성을 확보하며, 그 공법으로는 방습·기밀시트를 실내측에 연속적으로 시공하는 방법, 빈틈을 우레탄발포 혹은 콤팩트치리에 의해 메우는 방법이 있다. 특히, 유리의 개구부로부터 겨울철에 손실되는 열은 주택전체의 약 37%, 여름철에 유입되는 열은 약 53%에 달하는 것으로 나타나고 있다. 따라서 단열성능이 높은 복층유리, 열선흡수·반사유리, 단열샷시, 기밀샷시의 이용, 이중창의 설치 등으로 효과를 높일 수 있다.

5) 일사조절

계절에 따라 건물의 일사취득을 적절히 조절함으로써 냉난방부하를 조절할 수 있다. 일사조절은 낙엽수목, 블라인드, 루버커튼을 사용할 수 있다. 전통적으로는 건축물의 처마선이 차양기능을 가짐으로써 태양고도가 높은 여름철에는 일사를 차단하며, 태양고도가 낮은 겨울철에는 실내 깊숙이 일사를 도입할 수 있었다.

라. 안전하고 쾌적한 도시

1) 주택의 안전·건강성

주택의 안전·건강성은 건축재료 및 시공방법에 크게 의존한다. 산림도시의 특성상 건축자재로 목재를 많이 사용하게 될 것이나, 목재의 경우 실내외의 온도차와 실내에서의 습기발생에 의한 결로는 목재의 부식과 곰팡이, 진드기의 발생으로 주택의 내구성을 저해할 뿐 아니라 거주자의 건강에도 큰 영향을 미칠 것이다. 따라서 결로 방지 대책으로서 단열·기밀성을 높이며 습기의 발생원을 조절해야 한다.

그러나, 한편으로 높은 기밀성의 확보속에 실내의 마감재, 가구 등의 재료 및 접착제, 방부·방충제에는 각종의 화학물질이 대량으로 사용됨으로써 실내공기오염이 커져감으로서 알레르기의 원인으로 지적되고 있다. 따라서, 거주자의 안전을 고려한 건축재료의 선정과 더불어 통풍·환기가 충분히 이루어질 수 있도록 계획되어야 한다.

2) 통풍과 환기

통풍과 환기를 위해서는 지역의 계절풍 특성을 이용하여 겨울철에는 방풍을, 여름철에는 통풍을 유도해야 하며 대상지의 띠기후에 대한 고려도 필요하다. 건축적인 측면에서 통풍과 환기를 위한 대표적인 계획기법은 다음과 같다.

- 부지, 대지, 주택내부를 관통하는 풍도(風道)를 확보한다.
- 주택내 통풍을 위해 바람의 입·출 개구부를 두며, 이 때 유입 개구부보다 유출 개구부가 커지면 통풍율이 높아진다. 유입개구부를 바닥면 가까이 설치하면 체감효과를 높일수 있다.
- 따뜻한 공기의 상승을 이용하여 수직방향으로 공기흐름을 유도할 수 있는 천창, 지붕속의 배기구 등 공기통로의 이용도 가능하다.
- 창에 수직한 격벽의 경우 창문에 수평으로 부는 바람의 실내유입이 용이해진다.
- 실내로 유입되는 공기의 온도를 떨어트리기 위해 창문 앞에 수면, 나무그늘을 만들면 효과적이다.

마. 경관이 아름다운 도시

1) 스카이라인의 보존

도시의 실루엣이 되는 스카이라인은 산림도시에 있어 매우 중요하다. 산림도시 이미지를 형성하는 자연경관이 유지되도록 건축물은 지형순응형의 저층 중·저밀개발을 유도해야 한다. 주택유형에 있어서는 단독주택, 소규모의 테라스하우스 및 연립주택이 구릉지 적응성이 양호하여 스카이라인의 형성에 유리하다. 또한 지붕의 형태를 조절함으로써 스카이라인을 보호할 수 있다. 지형순응형의 주거동이 경사지붕을 하는 경우, 적층의 모습이 구릉지의 경사 및 자연경관과 조화를 이루어 스카이라인을 구성하는 직접적인 요소가 될 것이다.

2) 건축경관에의 배려

건축경관에 영향을 미칠 주요요소는 건축물의 높이와 규모이다. 산림도시에 있어서는 스카이라인 및 산림경관의 보존을 위해 건축물의 높이와 규모에 제한을 가하여 저층의 소규모 주동 구성이 필수적이다. 또한 주동의 매스분절을 통해 시각적 차폐감과 경관의 훼손을 막을 수 있다.

부지경계에는 높은 담장 대신 개략적 경계를 표현하기 위한 낮은 생울타리 혹은 건설잔토에 의한 성토지의 식재만으로 오픈시킴으로써 건축경관과 주변산림 및 자연경관이 일체화되도록 하여 산림도시의 입지적 특성(메리트)을 강화시킨다.



〈그림 5-16〉 생울타리 및 주변립 식재 (예)

바. 윤택한 도시

1) 소규모의 다양한 집주 지원

산림도시는 골짜기의 수계와 구릉지의 자연환경을 형성하게 되므로 자연지형을 살릴 수 있도록 지형에 맞는 다양한 집주 형태를 도입해야 한다. 평지의 하상부에 중밀의 연립주택을 배치하여 대량교통의 구릉지구 진입을 방지하며, 테라스하우스 및 단독주택의 주거동을 구릉지에 배치하여 자연순응성을 높임과 동시에 주거동이 획일성에서 벗어나도록 한다.

2) 공용시설의 매력적인 정비

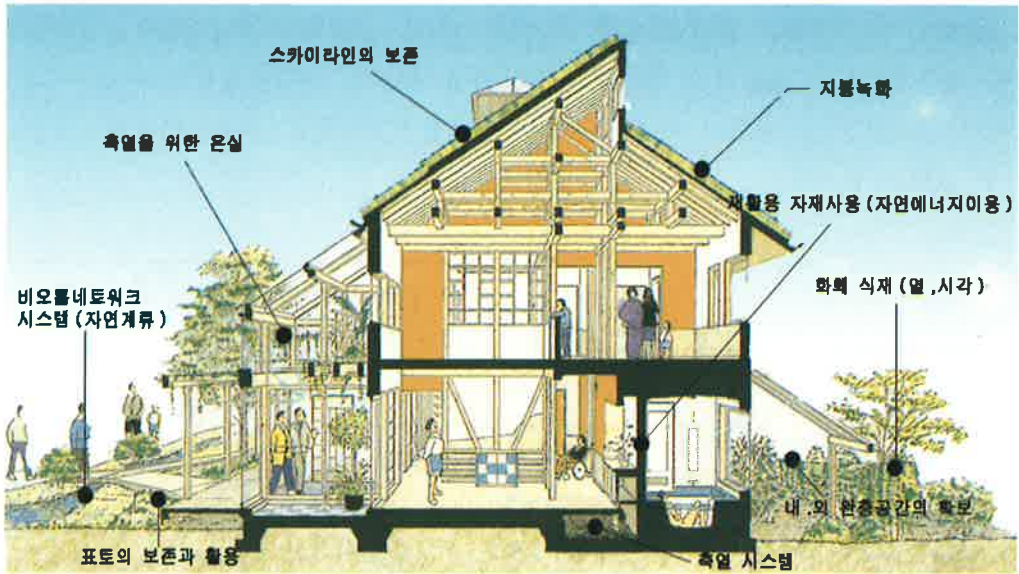
자연개울을 이용한 수변공간, 근린공원, 포켓파크 등의 공용시설을 접근성과 이용의 용이성 측면에서 유리한 곳에 매력적인 공간으로 설계함으로써 자연과 거주자의 접촉을 촉진하며, 단지의 변화 있는 경관을 연출한다.

특히, 공동야채밭과 같은 곳은 취미와 실익을 겸하는 곳으로 주민접촉을 적극 유도할 수 있으며 음식쓰레기, 낙엽 등의 비료화와 재활용에 의해 단지내 자원순환 시스템의 확립이 가능하다.

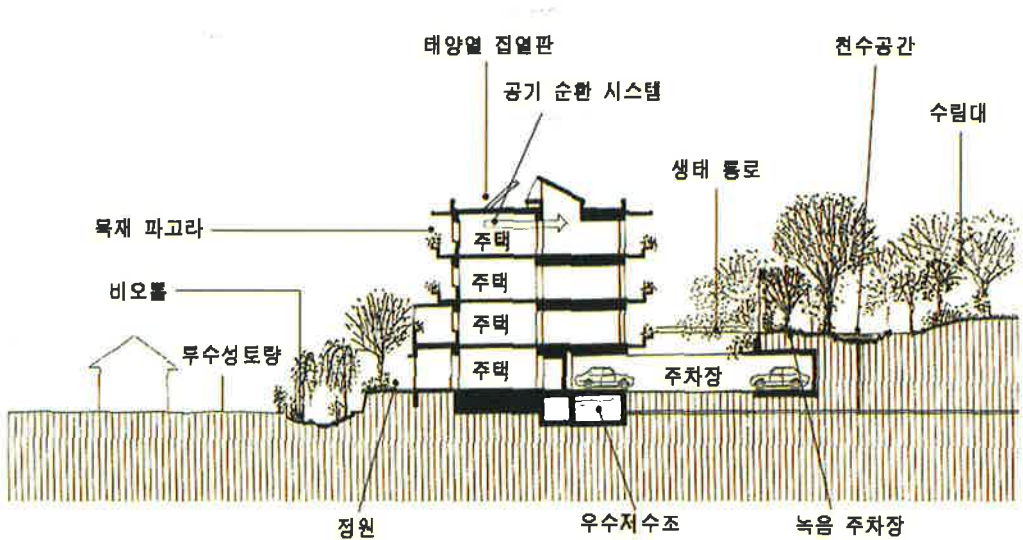


〈그림 5-17〉 공용공간의 환경친화적 정비 (예)

이상의 산림도시 Eco-Housing 구상을 기준으로 단독 2층과 연립 3층의 Eco-Housing 모델을 예시하면 다음과 같다.



<그림 5-18> 단독 2층 Eco-Housing의 모델 (예)

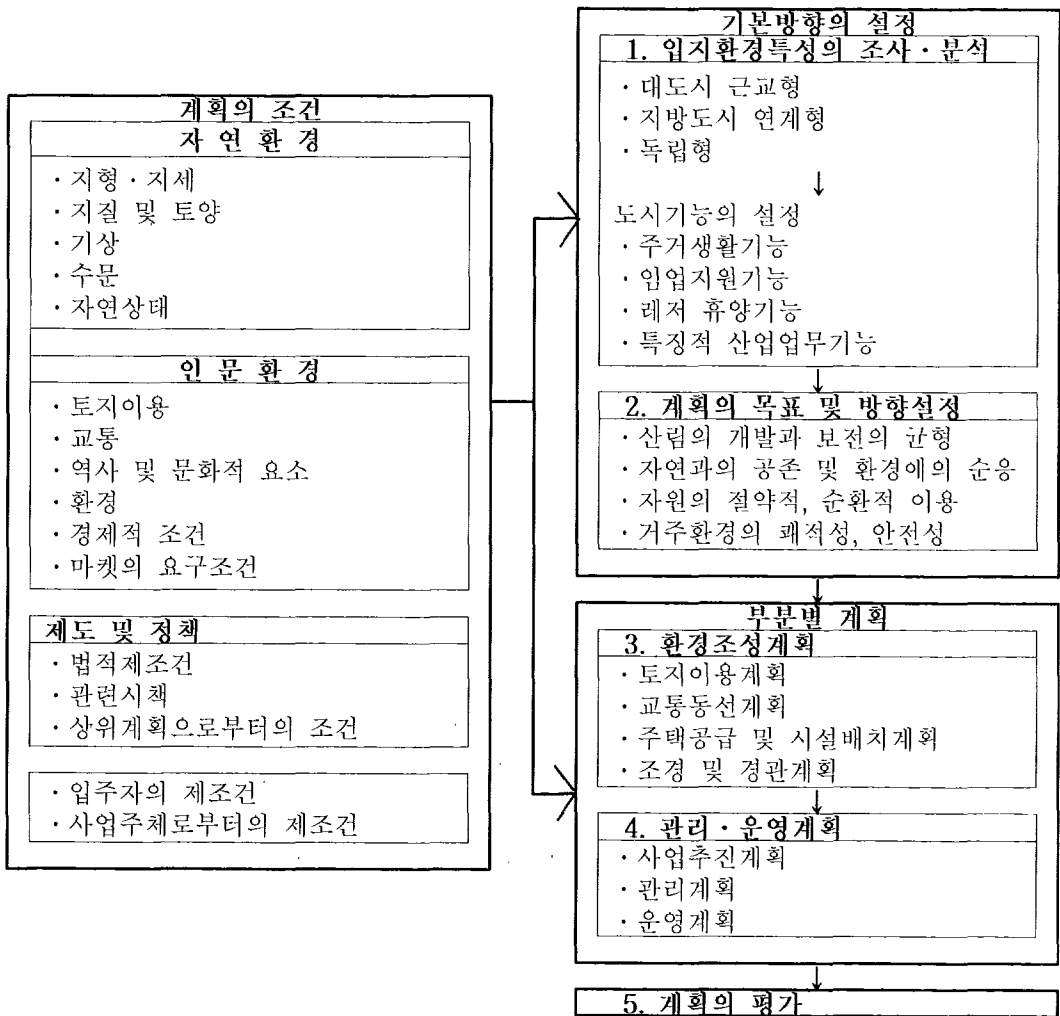


<그림 5-19> 연립 3층 Eco-Housing의 모델 (예)

제6장 산림도시 계획 및 설계 (케이스 스터디)

제1절 산림도시 개발계획의 프로세스

산림도시 개발계획은 산림과 도시, 인간과 자연이 공존하는 환경생태도시로서의 목표에 적합하도록 수립되어야 한다. 계획의 주요 내용은 입지환경특성의 조사·분석 도시기능의 설정 및 계획의 목표 및 방향설정, 환경조성계획, 관리운영계획으로 구분할 수 있다(그림 6-1).



〈그림 6-1〉 계획의 프로세스

1. 입지환경특성의 조사·분석

산림의 입지도 지형구분에 따라 산악, 계곡, 호수, 해안, 구릉지 등 매우 다양하며 다양한 기후 및 자연환경을 형성하고 있다. 산림도시 입지환경 조사분석은 이러한 입지적 특성을 중시하여 계획에 반영하기 위한 과정이다.

조사방법은 계획대상지를 포함한 광역지역에서부터 계획대상지, 단위계획부지에 이르기까지의 입지환경특성을 명확히 해 두어야 한다.

조사의 대상은 자연환경 및 인문환경이다. 자연환경조사에 있어 연간 월별평균 온도 및 습도, 일조시간, 강우량, 풍향 및 풍속 등의 조사는 자연에너지 및 우수의 이용, 일조·통풍 등을 고려한 시설배치계획에 반영될 것이다. 지형, 지질, 토양의 조사는 안정지반의 확보, 경관의 보존, 토양의 보전 및 개량에 지침을 제시할 것이다. 수맥, 지하수, 표류수의 수문분석은 지하수맥의 보전, 우수저류지, 친수공간계획, 계곡 및 하천정비에 반영되며, 동식물의 분포도, 녹지분포도 등은 생태통로, 조경수종선택, 녹화 계획에 반영될 것이다.

인문환경조사에 있어서 인구조사는 일반적 조사 이외에 산림도시내 주택수요 예측에 대한 조사가 중요하며, 토지이용의 형태별, 소유별 현황, 계획현황, 지가, 기존시설물 및 지장물 등의 조사, 대상지에 접근할 수 있는 교통·동선현황 및 계획현황, 시각·청각·후각에 장애가 되는 환경요소에 대한 조사가 필요하다.

자연환경, 인문환경의 조사·분석에 의해 개발 및 보존의 적지가 선정될 것이다.

2. 계획의 목표 및 방향설정

입지환경특성과 상위계획 등을 베이스로 당해 산림도시를 어떠한 도시로서 개발할 것인가에 대한 기본목표를 명확히 하여 그 기본상을 기본컨셉으로 정리할 필요가 있다(표 6-1). 이는 환경조성계획시의 대지, 건축, 조원 및 조경, 설비 부문의 공통된 계획지침이 될 수 있다. 즉, 산림도시의 개발계획 및 사업에 관여하게 될 다양한 분야 및 다양한 관련자들의 각기 다른 시점 및 입장에 대해 공통의 합의형성이 매우 중요할 것이므로 기본컨셉의 공유는 이들의 공통인식을 조성하는데 큰 역할을 할 것이다.

산림환경의 보전과 활용, 자연과의 공존, 자연환경에의 적용, 자원의 절약적·순환적 이용, 거주환경의 쾌적성, 안정성 확보 등을 목표로 계획방향을 설정할 수 있다.

〈표 6-1〉 계획목표 및 계획방향 설정

구 분	산림도시·대 (1,000~2,000호)인 경우	산림도시·소 (120~200호)인 경우
입 지	<ul style="list-style-type: none"> - 모도시(중심시가지)와 연계된 간선교통로에 인접할 것 - 상·하수도, 가스 등의 공급처리시설 측면에서 인접시가지와 연계가 용이할 것 - 완만한 구릉지의 중심부에 초등학교 및 공공시설이 입지하기 유리한 지형일 것 	<ul style="list-style-type: none"> - 모도시(중심 시가지)와 연계된 간선교통로에 접근이 용이할 것 - 기존의 초등학교를 중심으로 한 공공시설의 이용이 가능한 권역일 것 - 자연 경관이 양호할 것
계 획 목 표	<ul style="list-style-type: none"> - 개발과 보전의 균형 - 양호한 커뮤니티 형성 - 자원의 효율적·절약적 활용 - 도시성의 확보 	<ul style="list-style-type: none"> - 보전 중심의 개발 - 매력적인 자연경관 유지 - 자원의 절약적·순환적 활용 - 탈도시성의 확보
계 획 방 향	<ul style="list-style-type: none"> - 개발과 보전의 균형 <ul style="list-style-type: none"> · 자연과 공존하는 환경친화적 개발 · 지형 및 지세의 활용 · 비오톱(Biotope)의 연계·조성 · 합리적인 개발밀도 및 규모 - 자원의 효율적·절약적 이용 <ul style="list-style-type: none"> · 자원의 원수요 최소화 · 폐기물의 최소화 및 재활용 · 중수도 시스템의 도입 - 도시성의 확보 <ul style="list-style-type: none"> · 중심지구의 형성 · 주택형태 및 세대의 다양성 확보 · 도시공공시설의 확보 - 도시 커뮤니티 환경 조성 <ul style="list-style-type: none"> · 주택군을 연계하는 링크 커뮤니티 · 도시전체를 근린주구 커뮤니티 확보 	<ul style="list-style-type: none"> - 보전 중심의 개발 <ul style="list-style-type: none"> · 자연경관의 보전을 우선으로 한 소극적 개발 · 자연토양의 보전 · 최소한의 산림 벌채 · 자연지형을 살린 도로 정비 - 자원의 절약적·순환적 이용 <ul style="list-style-type: none"> · 자원의 원수요 최소화 · 폐기물의 최소화 및 재활용 · 우·오수의 자연정화 및 재활용 시스템 확립 · 자연 에너지의 활용 - 탈도시성의 확보 <ul style="list-style-type: none"> · 자연부락개념의 근집형 주거군 형성 · 단독의 저층 경사주택 · 초등학교 및 생활편의시설은 주변지역에 의존 - 주택군 커뮤니티 환경조성 <ul style="list-style-type: none"> · 주호군단위의 클러스터 커뮤니티 · 기존의 취락과 연계되는 커뮤니티

3. 환경조성계획

산림도시 계획대상지와 주변의 자연·인문환경을 기초로 구체적인 계획지침을 검토하여야 한다. 주요 내용은 토지이용계획, 교통·동선계획, 주택 및 시설배치계획, 조경 및 경관계획으로 구분할 수 있다.

토지이용계획에서는 산림도시의 이미지, 입주예정자의 선호도, 양호한 일조, 통풍, 채광, 개방감 등을 고려하여 계획밀도를 결정하며, 생활과 활동을 지원할 시설 및 각 용도별 면적을 산정한 후 대상지 전체의 환경을 고려하면서 적지 분석에 따른 용도배분을 행한다.

교통·동선계획에서는 보행, 자전거, 자동차 교통이 안전하고 효율적으로 소통되도록 위계구성을 해야 하며 산림경관의 환경적 특성이 고려된 가로유형의 적용, 차량 및 보행교통의 자연적 분리, 안전하고 쾌적한 보행공간계획 등이 필요하다.

주택 및 시설배치계획은 토지이용계획에 따른 용도배분계획에 준하여 지형의 변화를 최소화하면서도 쾌적한 공간조성이 이루어지도록 경사와 향을 고려하여 이루어져야 한다. 또한 공공시설 및 상업시설의 배치는 지형에 따른 주택의 배치계획과 연계하여 집중 혹은 분산배치를 검토해야 한다.

조경 및 경관계획은 산림의 자연경관과 스카이라인을 중시하며 생태계의 보전을 전제로 단독택지의 정원이나 공동택지의 중정에서부터 주차장, 가로, 공원, 환경림, 주변림에 이르기까지의 단계별 계획이 이루어져야 한다.

4. 관리·운영계획

환경조성계획에 따라 산림도시가 건설된 후 장기적 측면에서 도시의 유지관리, 육성, 운영지침이 될 관리·운영계획을 수립해야 한다. 관리·운영대상은 전용부분을 제외한 공용부분(주차장, 쓰레기수거장, 집회소, 공동지원시설 등)과 공공부분(가로, 공원, 녹지 등)이 될 것이며, 관리내용 및 관리주체의 검토가 필요하다.

산림도시에 있어 관리운영계획이 필요한 주요부분과 관리주체를 정리하면 <표 6-2>의 내용과 같다.

〈표 6-2〉 산림도시의 관리주체

관리가 필요한 부분	유지관리에 전문지식 및 기술의 필요도	관리·운영주체		
		주민개별관리	주민공동관리	행정·사업자관리
수경, 친수공간 및 시설	○		○	
보존림	○			○
환경림, 녹도, 공원 등	○		○	○
공동과수원·채원	△	○	○	
옥상, 벽면, 부지림 녹화	○	○		
지역 냉난방시스템	◎			○
태양열 이용시스템	△	○		
건물내 절수기기	△	○		
우수 저류·이용시스템	△	○	○	
생쓰레기 처리시스템	△	○	○	
분리수거시스템	△	○	○	
주차장 공동이용시스템	○		○	○
공동구	◎			○
정보·통신시스템			○	○

※ 범례표시 : ◎ : 높음, ○ : 보통, △ : 낮음

5. 계획의 평가

산림도시의 기획, 계획, 설계, 건설, 준공 및 입주, 관리·운영의 각 단계에 관련될 설계자, 사업자, 입주자 측면에서 계획내용을 평가함으로써 더욱 합리적인 계획내용으로 보완되어 관련자 모두의 이해를 얻는 것이 바람직하다. 경우에 따라서는 실제 거주 후 평가를 행하여 차기의 산림도시계획에 반영하는 것도 필요하다.

산림도시 이미지 구현을 위한 계획평가의 항목 예를 표시한 것이 <표 6-3>이다.

각각의 항목이 계획에 충분히 반영된 경우, 어느 정도 고려된 경우, 반영되지 않은 경우로 구분하여 배점한 후 합계점수의 만점에 대한 비율로 평가해 볼 수 있다.

〈표 6-3〉 산림도시 이미지 구현을 위한 계획평가 예

산림도시 이 미 지	평 가 항 목	평 가 내 용		
		충분	보통	미흡
산림이 풍부한 도시	<ul style="list-style-type: none"> · 단지내 보전림, 환경림, 부지림을 충분히 확보하였는가 · 단지조성시 표토의 보존과 활용에 주력하였는가 · 보전림, 환경림, 부지림이 녹도, 개천, 가로수 등과 함께 녹지 네트워크를 형성하고 있는가 · 옥상, 지붕, 벽면녹화가 되어 있는가 · 울타리나 옹벽 등이 녹화되어 있는가 			
자연과 공존하는 도시	<ul style="list-style-type: none"> · 생태계에 유효한 수면공간이 확보되었는가 · 산림중의 동물, 새, 곤충과의 공생이 연구되었는가 · 에코로드, 생태통로 등이 확보되었는가 			
환경에 순응하는 도시	<ul style="list-style-type: none"> · 지역의 기후, 부지 내의 미기후 등이 계획에 반영되었는가 · 대규모 부지조성 대신 지형을 살린 개발계획이 이루어졌는가 · 중정이나 광정이 건물내에 도입되었는가 · 발코니, 테라스 등으로 내외부공간의 연속성 확보에 주력하였는가 · 선풍, 환기구 등에 의해 주택환경의 자연적 조절을 유도하였는가 · 건물주변에 빗물침투가 가능하도록 녹지 및 투수성 포장이 이루어졌는가 · 폐기물의 분리수거설비가 채택되었는가 · 생쓰레기의 퇴비화설비가 채택되었는가 			
경관이 아름다운 도시	<ul style="list-style-type: none"> · 주변경관과 조화된 건축디자인이 채택되었는가 · 스카이라인은 보존되었는가 · 지역 내 자원이나 재료를 유효하게 활용하였는가 · 자연경관은 최대한 보전하였는가 			

〈표 6-3〉 계속

산림도시 이 미 지	평 가 항 목	평 가 내 용		
		충 분	보 통	미 족
윤택한 도시	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 주호의 혼재가 이루어졌는가 · 여가 및 취미생활을 지원할 옥외 공용공간이 충실히 정비되었는가 · 연못, 개울, 하천 등을 이용한 친수공간이 정비되었는가 			
안전하고 쾌적한 도시	<ul style="list-style-type: none"> · 홍수, 산불, 산사태 등에 대해 안전한가 · 대량 자동차 교통의 급경사 이동에 따른 소음, 매연 발생을 최소화시켰는가 · 실내의 세균, 곰팡이, 화학성분에 대한 대책으로 공기의 청정성을 유지하고 있는가 · 보행자 전용로의 네트워크는 확보되었는가 · 고령자, 장애인, 어린이에게도 쾌적한 환경인가 			
윤택한 도시	<ul style="list-style-type: none"> · 부지의 자연조건을 충분히 이용할 수 있는 건물배치인가 · 외벽, 바닥, 천장의 기밀성은 제고하였는가 · 태양열의 이용을 위한 설비 혹은 구조가 채택되었는가 · 여름철 차열설비 및 충분한 통풍설비가 이루어졌는가 · 구조체의 내구성은 충분히 검토되었는가 · 라이프사이클에 따라 주택내 가변설계가 이루어졌는가 · 건축자재의 생산, 가공, 유통, 시공 폐기과정에 에너지가 적은 자재를 사용하였는가 · 가로, 주차장 등 포장이 필요한 곳에는 투수성 포장으로 계획되었는가 · 투수의 저수 및 재활용이 이루어졌는가 			

제2절 주거생활기능도시

1. 계획의 기본방향

- 기존의 도시기반시설을 효율적으로 활용함으로써 기반시설의 취약성을 극복하고 경제성을 도모한다.
- 산림훼손을 최소화하면서 훼손된 산림의 회복까지를 고려하며, 산림도시의 생태적 특성 및 각 주호의 생태적 환경을 유지한다.
- 주민의 커뮤니티 활동을 활성화시킬 수 있도록 위계적 커뮤니티 시설계획을 수립한다.
- 기존 도시의 정주성, 환경, 교통 등의 주거환경 문제를 완화하는데 주력한다.

2. 대상지 현황분석

- 성남시는 인구 90만 명이 넘으며 개발제한구역이 신구도심을 양분하고 있어 계획적인 보전·개발이 필요하며, 최근 주택지 개발의 압력이 지속되어 효율적 산림도시 개발의 필요성이 높은 지역이다.
- 대상지는 기존의 성남시와 신도시인 분당의 경계 지역에 위치한 그린벨트지역으로, 표고 158m의 구릉성 야산으로 형성되어 있고 7부능선 위쪽은 근린공원으로 지정되어 있다.
- 대상지는 표고 50~100m사이로 경사도 20~30%가 주를 이루는 남동향, 남서향 지형으로 능선 하부에는 전답이 일부 포함되어 있으며, 분당과 성남을 연결하는 4차선의 간선도로를 사이에 두고 있으므로 도로에 의해 자연생태계가 분절된 지역이다.
- 대상지는 산지경사가 동서남북 4방향을 갖고 있어 산림도시의 사례검토 지역으로 적절하다.

3. 계획의 개요

- 위 치 : 경기도 성남시 중원구 여수동
- 부지면적 : 1,100,000m² (약 332,000평)
 - A 지역 : 600호, 363,000m² (110,000평)
 - B 지역 : 550호, 334,000m² (101,000평)
 - C 지역 : 500호, 304,000m² (91,000평)

- 면적배분 (C 지역 사례) : 304,000㎡ (91,000평)
 - 택지면적 : 121,600㎡ (40%)
 - 도로면적 : 45,600㎡ (15%)
 - 공공면적 : 15,200㎡ (5%)
 - 산림면적 : 121,600㎡ (40%)
- 주택배분 (C 지역 사례) : 총 500호
 - 단독주택 (2층) : 150호, (부지면적 300㎡ 전후 : 40호, 부지면적 660㎡ 전후 : 110호)
 - 연속주택 (2층) : 100호
 - 연립주택 (3층) : 150호
 - 저층아파트 (4층) : 100호
- 택지면적 : 평균 약 243㎡

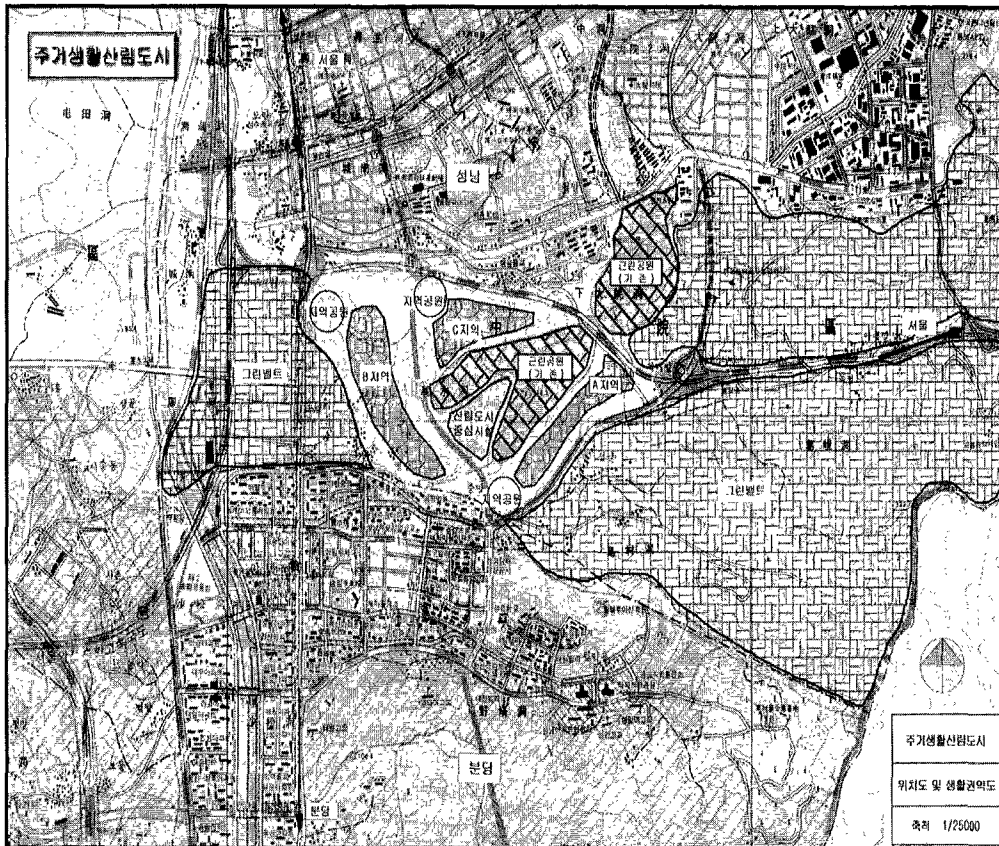
4. 산림도시 토지이용구상

- 대상지의 간선도로를 경계로 500호~600호를 단위로하는 3개 지역으로 배분하며, 3개지역의 중심이 되는 근린공원 하단부에 산림도시 커뮤니티센터를 배치한다.
- 산림도시 커뮤니티센터에는 초등학교를 중심으로 한 2,000호 규모의 주구중심시설을 배치한다.

5. 지역 단위 토지이용구상

- 지구공원은 120~130호를 단위로 지구별 특성을 살리도록 계획하고 주호군의 중심위치에 배치한다.
- 지역공원은 4개지구의 중심공원이므로 지구간 연계성과 접근성을 고려하여 지역의 입구에 배치한다.
- 500호 규모에 필요한 공공시설은 각 지구에서의 단거리 접근성을 고려하여 중심적 위치이면서 필요시 자동차 이용이 가능하도록 간선도로에 인접하여 배치하고 공용의 주차장을 설치한다.
- 교통완충녹지는 부지전면의 성남과 분당을 연결하는 지역 간 간선도로의 소음과 시각적 차폐를 고려하여 선적으로 배치한다.
- 차음벽의 역할 뿐만 아니라 지역 주민의 커뮤니티 형성에 기여할 수 있도록 커뮤니티 보행물로 계획한다.

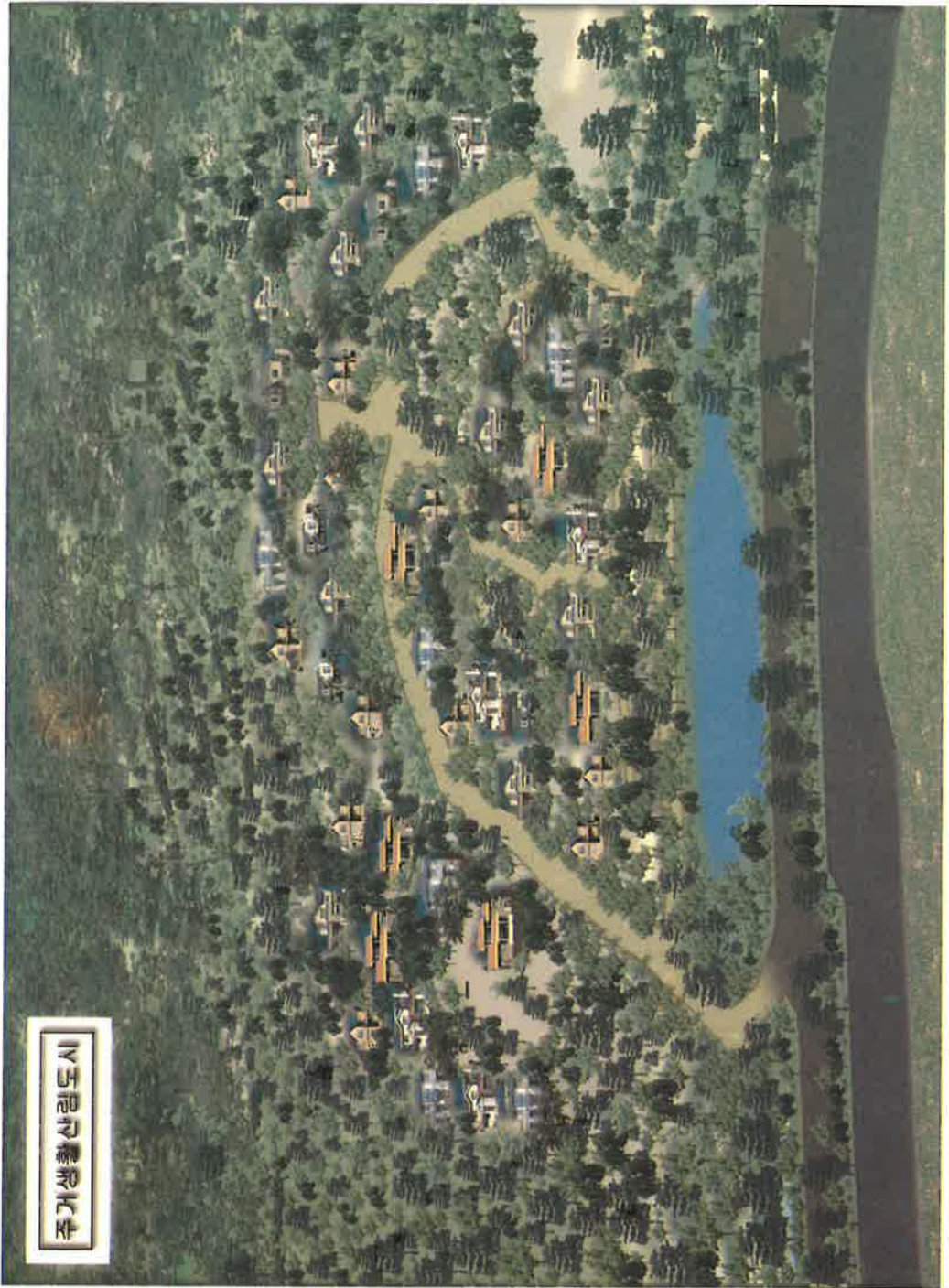
- 커뮤니티 보행물에는 신규로 연못과 실개천을 조성하여 아이들의 놀이장소 및 어른들의 휴식·감상의 장소로 활용한다.
- 간선도로가 횡단되어 없어진 실개천을 복원하고 적절한 수원확보를 위한 조정 연못을 두며 생태계의 Biotope으로도 활용한다.
- 주거완충녹지는 주거군과 주거군 혹은 지구와 지구사이에 기존의 산림을 보전하기 위하여 계획하며 이 곳은 추후에도 개발을 지양하여 생태계 복원의 거점으로 활용될 수 있도록 계획한다.
- 산림완충녹지는 기존의 근린공원과 계획된 주거지의 완충지대에 계획하여 원래의 생태환경이 지속될 수 있도록 하며, 산책로를 인간과 더불어 활용할 수 있도록 생태통로로 조성한다.



〈그림 6-2〉 주거생활기능도시 위치도



<그림 6-3> 주거생활기능도시 배치도



〈그림 6-4〉 주거생활기능도시 조감도

제3절 레저휴양기능도시

1. 계획의 기본방향

- 레저휴양지의 주거기능을 강화하고 양호한 경관조성에 기여하며 기존의 산촌마을과 신규 휴양지와의 공간적 완충 역할을 수행한다.
- 다양한 주거계층이 커뮤니티를 유지할 수 있고 기능이 효율적으로 연계될 수 있도록 계획하며, 기존의 기반시설을 효율적으로 활용하여 기반시설 확보의 어려움을 완화시킨다.

2. 대상지 현황분석

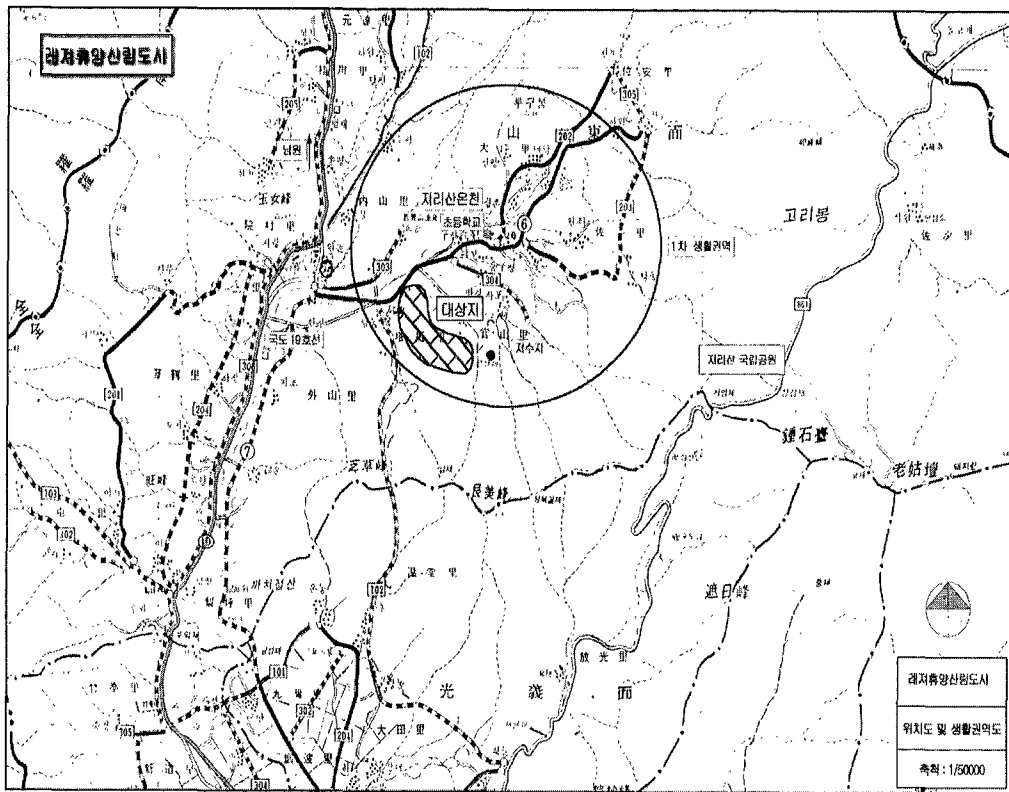
- 전남 구례군은 인구 약 37,000명, 임야 약 78%인 산간분지지형이다.
- 대상지는 지리산 국립공원 인근에 개발되어 연간 200만명이 방문하는 온천 중심의 레저휴양지로 표고 175~250m, 경사도 30%에 가까운 북동향 지형이며 산능선을 배경으로 조망이 뛰어나다.
- 지리산 온천, 콘도 등과 300~500m, 기존의 초등학교와는 1km정도 떨어져 있으며, 계획부지 하단부의 간선도로변에 하수종말처리장이, 상단부에 소규모 저수지가 있어 생활용수로 사용 가능하다.

3. 계획의 개요

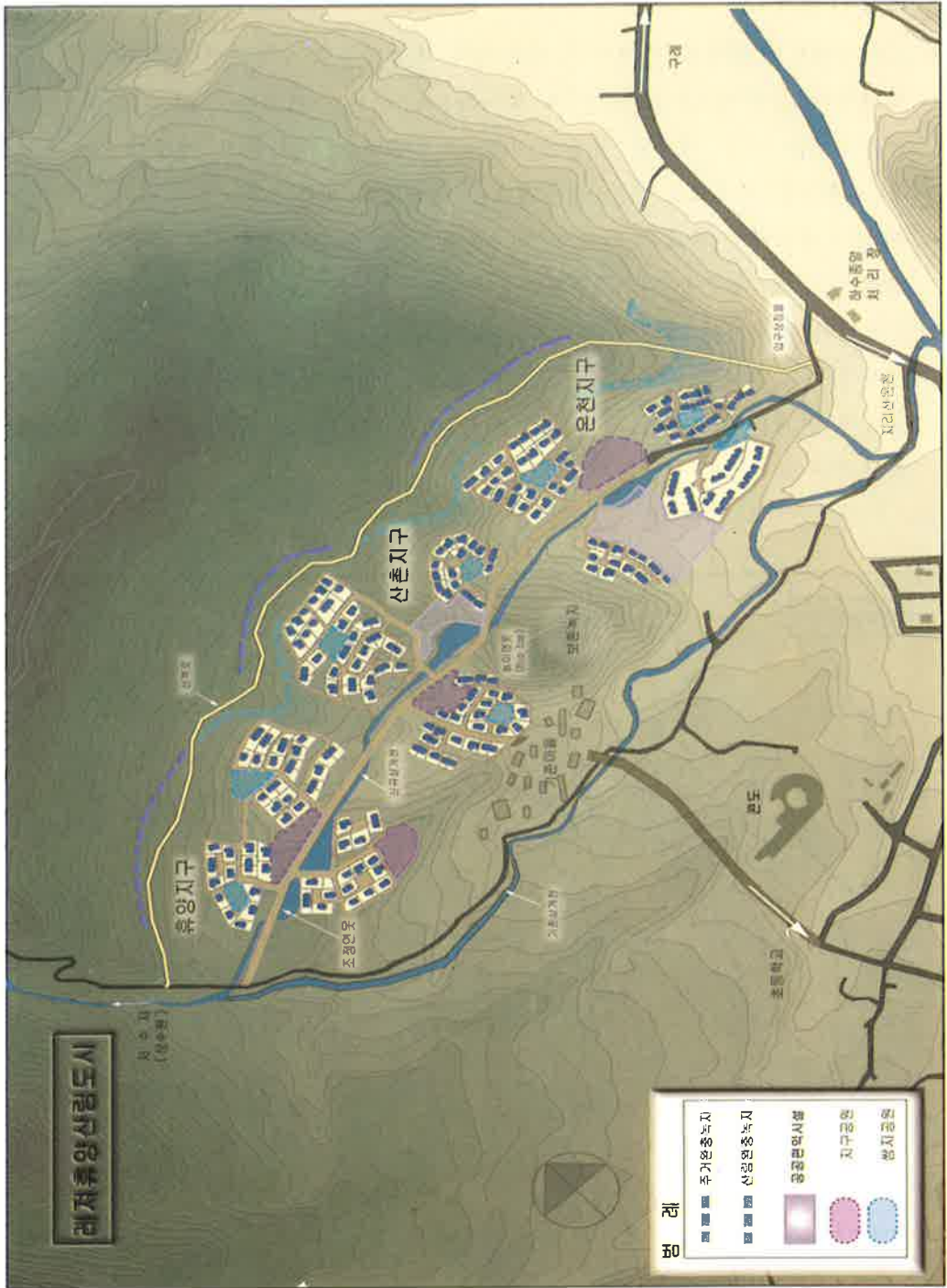
- 위치 : 전라남도 구례군 산동면 탐정리, 관산리
- 부지면적 : 450,000m² (약 136,000평)
 - 택지면적 : 180,000m²(40%)
 - 도로면적 : 45,000m²(10%)
 - 공공면적 : 22,500m²(5%)
 - 산림면적 : 202,500m²(45%)
- 주호배분 : 총 500호
 - 단독주택 1 (1층) : 60호, 부지면적 660m²
 - 단독주택 2 (2층) : 140호, 부지면적 330m²
 - 연속주택 (2층) : 150호
 - 연립주택 (3층) : 150호
- 택지면적 : 평균 약 360m²

4. 토지이용구상

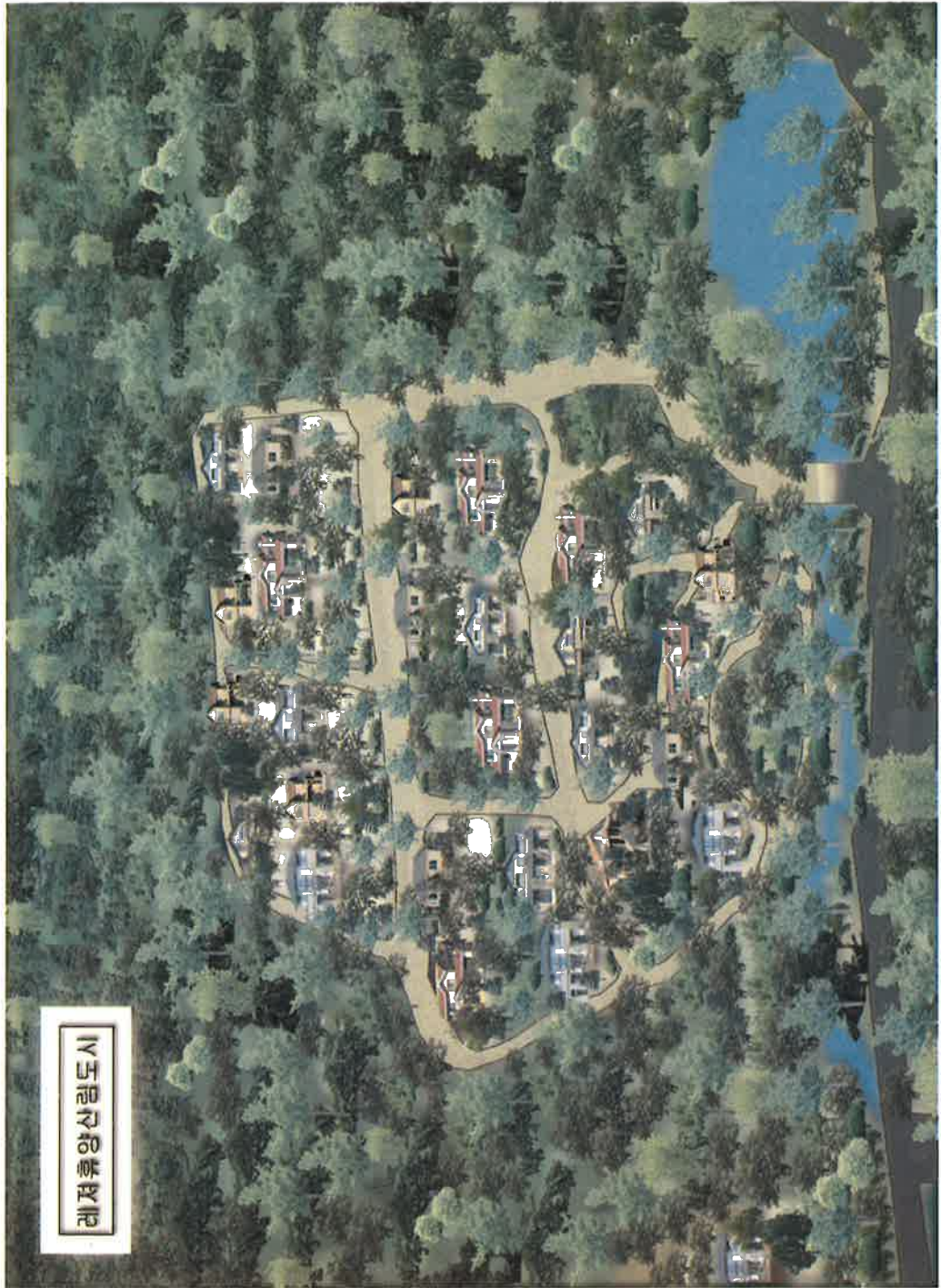
- 150~180호를 단위로 온천지구, 산촌지구, 별장지구로 구분하여 배치한다.
- 하단부의 온천지구는 온천 지역 종사자 혹은 젊은 세대를, 기존 마을과 인접한 산촌지구는 기존 마을의 확장에 따른 이주주민을, 상단부의 별장지구는 노인층 혹은 휴양을 목적으로 하는 거주계층을 대상으로 계획한다.
- 각 지구내부에는 주호군 단위로 썸지공원을, 지구 중심부분에는 지구공원을 배치하며 지구와 지구사이에는 주거완충녹지를, 지구와 기존의 산림사이에는 산림완충녹지를 배치하여 생태계 복원의 거점으로 활용한다.
- 대상지의 중심부를 관통하는 보조간선도로는 지형적 차이를 극복하고 지구간에 효율적 연계를 도모하며, 지형차를 이용한 신규의 조정연못과 실개천을 배치하여 커뮤니티 보행로의 성격을 부여한다.



〈그림 6-5〉 레저휴양기능도시 위치도



〈그림 6-6〉 레저휴양기능도시 배치도



〈그림 6-7〉 레저휴양기능도시 조감도

제4절 임업지원기능도시

1. 계획의 기본방향

- 면 소재지 생활 중심의 하부 거점 마을로 계획하며, 기존 산촌마을의 특성을 부각시킨다.
- 기존 산촌마을에 부족한 복지, 교통, 문화시설을 보완하고 직업·계층 등과 같은 생활구조를 반영한다.

2. 대상지 현황분석

- 전북 장수군은 인구 3만명이 약간 넘으며 78%가 산악지형으로 표고 400m 이상이 76.6%이다.
- 대상지는 표고 400~450m, 경사도 20~30%의 남향지형으로 산림자원이 풍부하며 면 소재지와 독립되어 있어 산촌임업산림도시 조성의 필요성이 높은 지역으로 면소재지에서 10km, 초등학교와 농공단지에서 2km, 와룡휴양림에서 6km 떨어져 있으며 장수군의 간선도로인 지방도와 인접한 지역이다.
- 와룡휴양림에 이르는 4~5개 마을의 입구에 위치한 중심마을로 와룡휴양림과 성수산으로 이어지는 능선의 산림자원을 활용하여 소득을 올리고 있으며, 와룡저수지와 인접하여 수자원이 풍부하고 주변 경관과 조망이 뛰어나나 기존의 취락은 건물이 노후화되어 전형적으로 열악한 산촌마을 거주환경을 형성하고 있다.

3. 계획의 개요

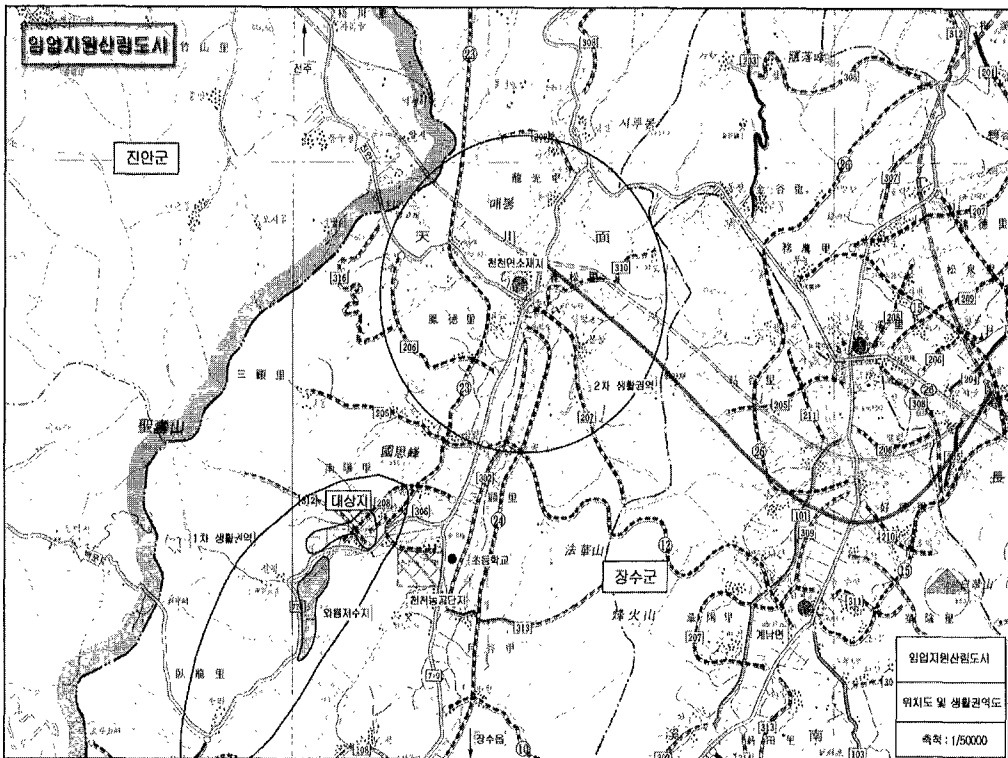
- 위치 : 전라북도 장수군 천천면 남양리
- 부지면적 : 180,000㎡ (54,000평)
 - 택지면적 : 72,000㎡ (40%)
 - 도로면적 : 12,600㎡ (7%)
 - 공공면적 : 5,400㎡ (3%)
 - 산림면적 : 90,000㎡ (50%)
- 주호배분 : 총 200호 (기존 50호 포함)
 - 단독주택 1 (1층) : 40호, 부지면적 500㎡
 - 단독주택 2 (2층) : 80호, 부지면적 300㎡
 - 연속주택 (2층) : 30호

- 기존 마을 1 (1층) : 20호
- 기존 마을 2 (1층) : 30호
- 택지면적 : 평균 약 360㎡

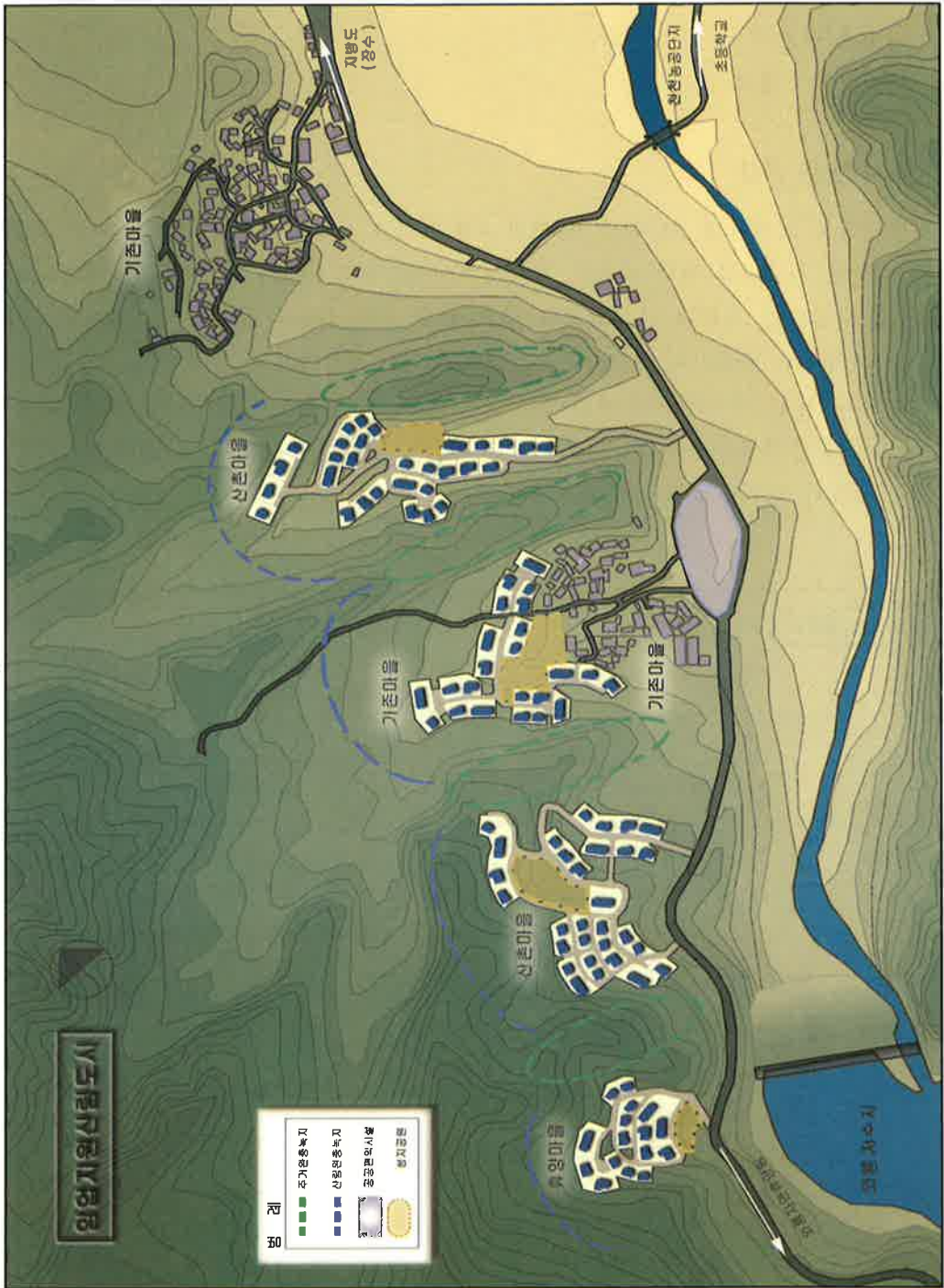
4. 토지이용구상

지형특성을 고려하여 20~30호 단위의 4개 마을로 구분하여 특성을 달리하되 1곳은 기존 마을의 거주자를 위한 마을로 계획하며, 마을의 중심에는 썸지공원을 배치한다.

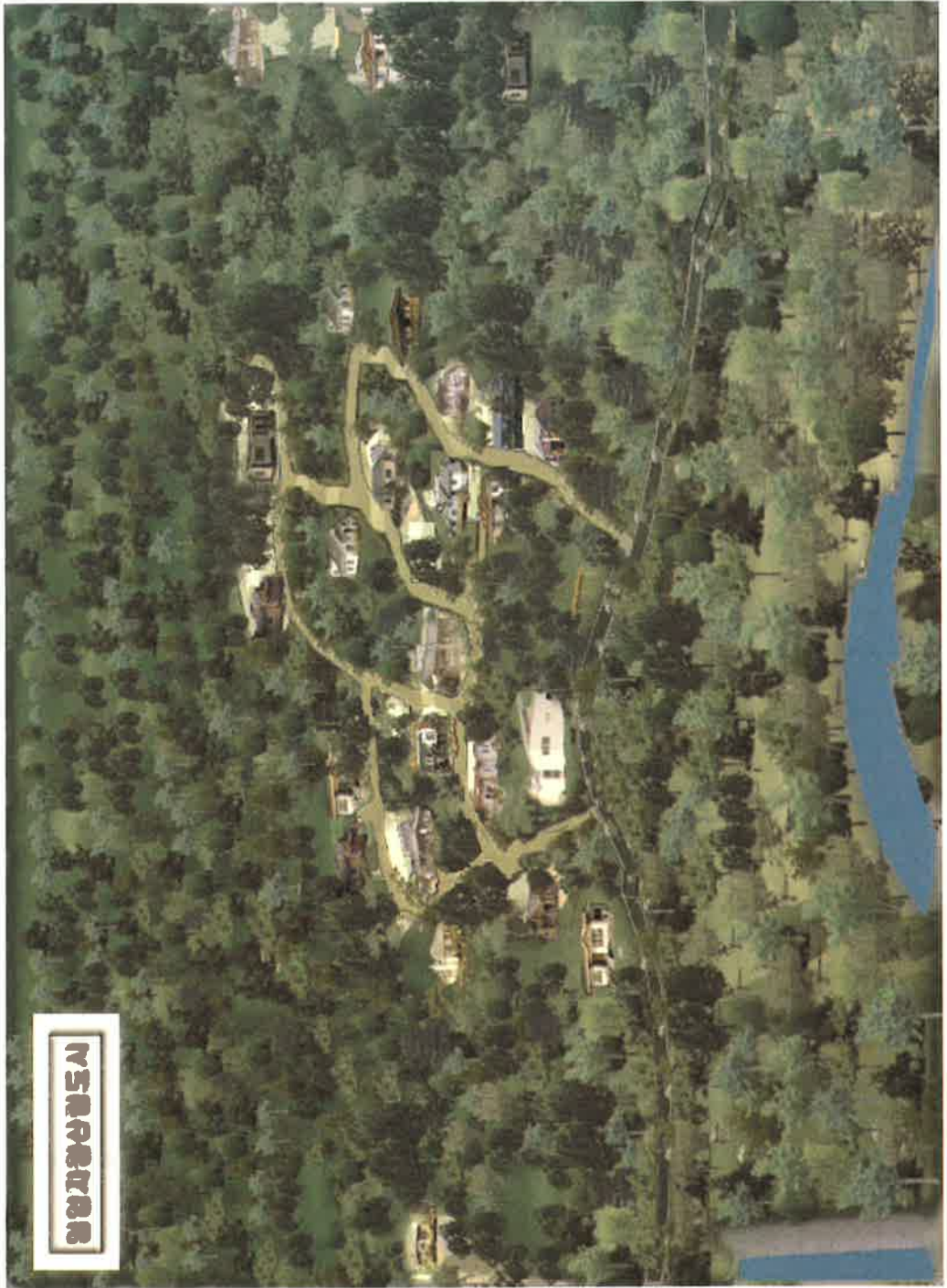
- 공공시설지는 기존의 간선도로와 다른 지역 마을에서의 접근이 용이하도록 전면 에 배치하고 마을간의 연계성을 갖도록 중심에 배치한다.
- 마을과 마을 사이에는 기존의 산림을 보전하고 생태계 복원의 거점으로 활용될 수 있는 주거완충녹지를 배치하며, 경사도가 심한 지형상단부는 생태계를 보호할 수 있도록 산림완충녹지를 배치한다.



〈그림 6-8〉 입업지원기능도시 위치도



〈그림 6-9〉 임업지원기능도시 배치도



〈그림 6-10〉 임업지원기능도시 조감도

제7장 산림도시개발의 현장기술화 방안

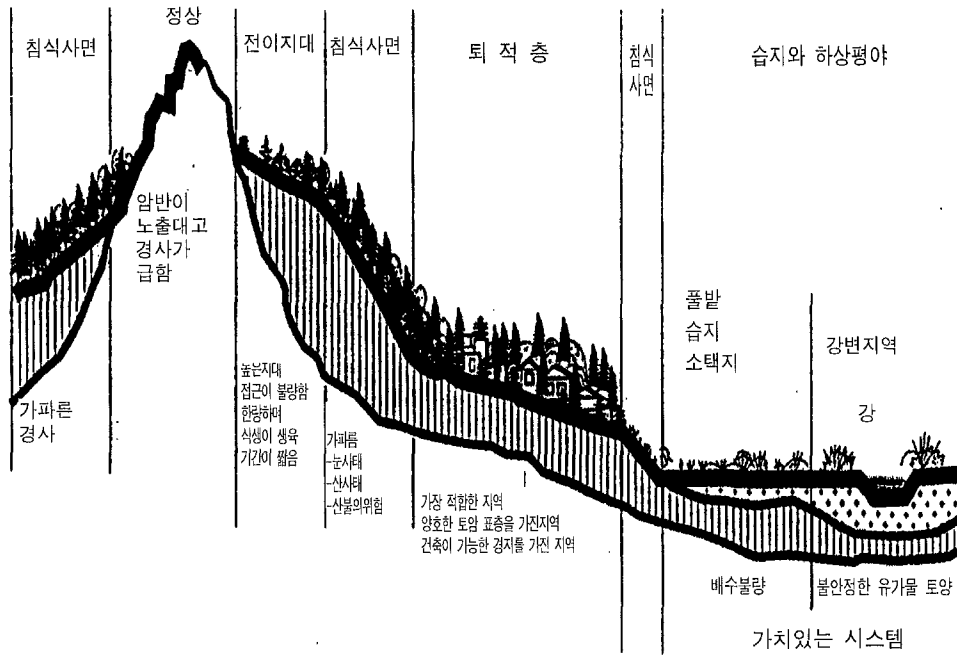
제1절 경사·고도극복 기술체계

1. 경사지의 특성

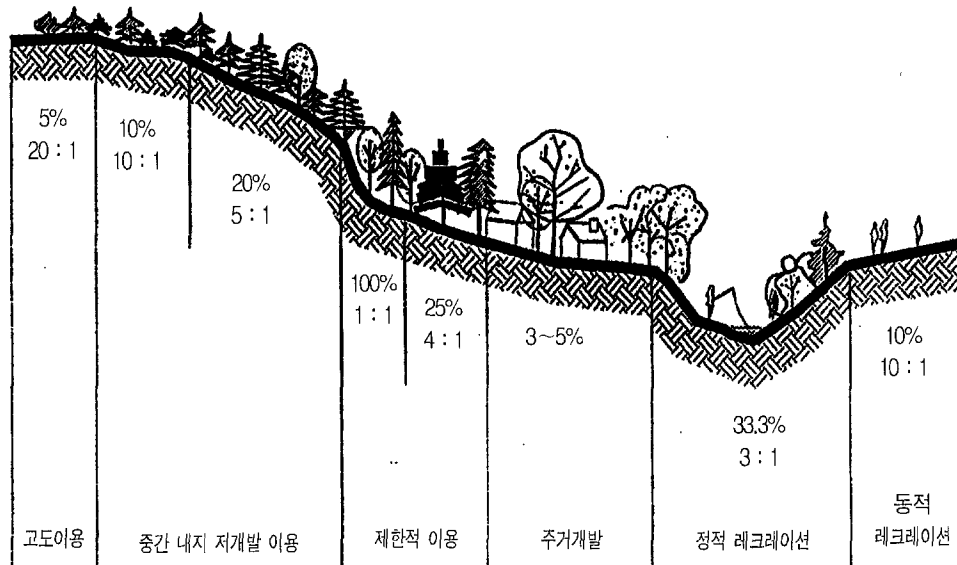
산림도시의 경사지형은 환경의 외형적 윤곽을 대변하는 요소로, 지형의 매력있고 다양한 경관 연출성은 주거단지의 형성 뿐 아니라 주거의 형태에도 많은 영향을 끼침으로서 주거단지 개발의 다양성과 직결되어 있다. 특히, 경사지형은 이를 적절히 이용한다면 주거 및 건물입지에 많은 미적인 변화를 주어 자연과 인간환경의 센스티브한 조화를 이루게 할 수 있는 무한한 잠재력을 가지고 있다. 이 지형의 구배에 따른 인간활동, 차량운행, 건축입지의 적용한계를 살펴보면 다음과 같다.

경사 이용	1	2	3	4	5	6
	0% (0°)	7% (4°)	17.6% (10°)	32% (18°)	57% (30°)	100% (45°)
인간	가벼운 운동 가능	조방, 산보 등의 휴식 관림에 적당	휴식, 권람이 부적합하여 미끄럼 등의 높은 정도		넘어짐	일본건축학회
	수평의 보행속도로 변함이 없다	오르고 내리는	보행속도의 차가 명확해진다			일본건축학회
	거의 평탄하게 보임			답하게 보이고 도로 스포츠와 자유로운	에 적합하지 않으며 놀이에만 이용된다	Kevin Lynch
	가장 쾌적한 경사	완만하게 보이고 운동과 활동에 적합				L.Halprin
	이용하기 쉬운 경사	충분히 오를 수 있는 경사	인디	을 올라가는 속도가 약간 느리다		H.M.Rubinstein
차도	공공도로 종단면경사			에스컬레이터	케이블카	
	사도 종단면경사					
건축	보행경사로 한계				대양코도	
	자동차용 경사로			외부계단	주채용	일반용

〈그림 7-1〉 경사도에 따른 이용적합성



〈그림 7-2〉 지형과 수계 분포에 따른 개발 적지 현황도



〈그림 7-3〉 경사별 적합한 토지 이용 구분

2. 경사 · 고도극복 기술

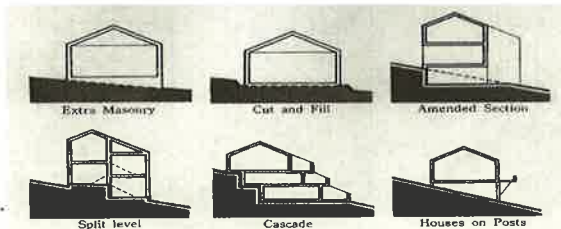
정주공간의 산악지 적용을 위해서는 기존지형의 특성과 조화를 이루기 위한 단지특성의 보존기법, 주거동이 경사면의 지형을 강조하여 건축물 자체가 경관요소가 되도록 하는 단지특성의 강화기법, 건축물이 지형의 특징에 조정되어 경관을 재구성케 하는 단지특성의 조정기법이 고려되어야 한다. 특히, 산림도시의 정주공간은 대부분 구릉지, 경사지 등에 배치되므로 산악지의 비탈면이 가진 고유한 자연경관의 미를 살리고 그 형태를 최대한 유지하는 보존기법의 적용이 가장 유리하다.

경사지에 적용할 수 있는 주거의 접지형식을 구분하면 다음과 같다.

- 매설형 : 토압벽을 건축물의 일부분으로 계획하여 경사면과 접하게 배치하는 방식으로 에너지 절약면 및 지형과 주변경관과의 조화에 유리하다.
- 접지형 : 경사면을 절성토하여 택지자체를 평탄하게 整地한 방식으로 10-30°의 비탈면에서 유리하다.
- 高床型 : 경사면의 변형을 최소한 억제하여 주거동이 경사면에 접하는 부분을 줄인 형태로 기존 대지의 특성을 보존하는데 유리하다.

〈표 7-1〉 경사방향별 특성

구 분	남 향	북 향	동 향	서 향
일조	4계절 모두 유리	겨울에 아주 불리	보통 오전에 강한 햇빛을 받음	여름 오후 강한 석양빛을 받음
여름통풍	아주 좋음	아주 불리	바람이 적음	아주 좋음
겨울방풍	아주 좋음	북풍에 노출	보통	보통
건물의 배치 및 해결	해결 용이 인동간격이 적어도 가능	아주 불리 인동간격이 넓음 기초깊이가 깊어져 불리할 수 있음	보통 향과 건물배열에 주의해야 함	보통 좌와 동일



〈그림 7-4〉 주거동의 접지형식



〈그림 7-5〉 임목축업중심의 산림도시

제2절 산림기능의 현장기술화 방안

1. 산림의 기후조절기능 현장화 기술

가 산림기후의 특성

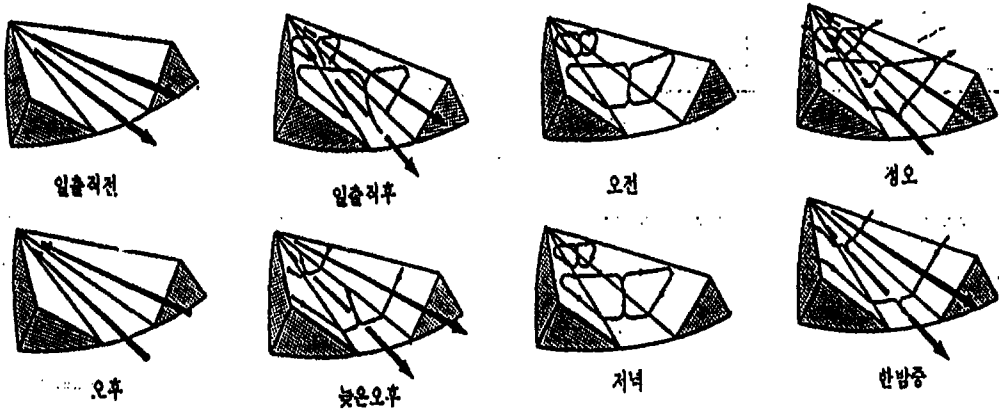
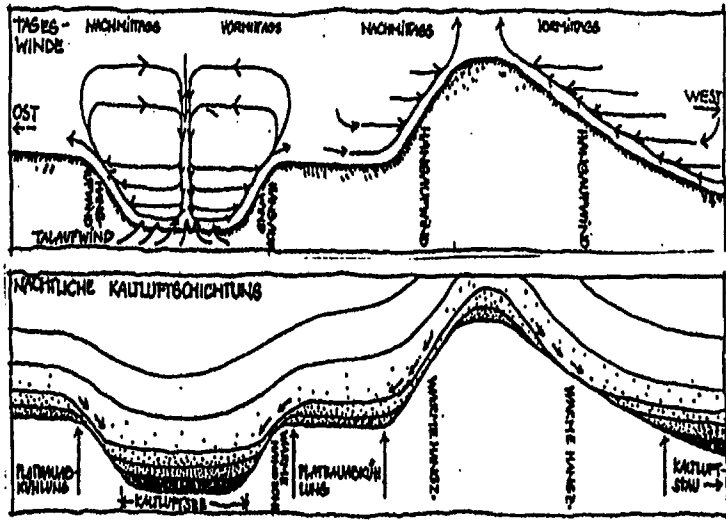
산림지역이나 산악지대에 형성되는 미기후는 주로 표면의 종류와 형태(지형, 식생의 종류), 반사와 흡수, 열전달과 열축적, 수분함량과 증발산에 의하여 결정된다. 특히, 지형은 기온, 대기이동, 눈의 피복량에 영향을 주는 산악미기후에 대해서 최대의 영향을 가지고 있다고 할 수 있다.

산의 경사지역(사면)에서는 방향과 경사정도에 따라 일사광량도 변화한다. 이상적인 경사는 태양의 정점고도(Zenit)에 따라 다르나 여름에는 16° 정도, 겨울에는 60° 정도이다. 가장 따뜻한 사면의 방향은 남쪽과 서쪽 사면인데 두 방향에서는 동향처럼 밤시간대의 강수(소량의)로 인한 증발산이 없어 일사광량의 대부분이 다양한 방식으로 주변의 온도를 높이는데 이용된다.

밤시간대에 사면의 중간부분은 계곡부와 능선에 비하여 온도가 높은 분포를 보이므로 오랜 옛날부터 거주지로 인기를 얻었다. 이런 지역은 밤에는 찬기류가 빠져나가고 찬기류의 정체가 올라오지 못하는 고도에 있어 전체적으로 바람이 적다. 계곡부와 함몰부는 낮시간대에 높은 온도를 가지고 건조하여 대기중에 먼지가 많은 상태를 보이며 밤에는 찬공기가 모이면서 냉랭한 기후를 보이게 된다. 사면지역이나 고지대는 낮에는 상승기류로 온도가 내려가고 신선한 공기가 보충되며 밤에는 냉기정체지역을 제외하고는 방향과는 관계없이 비교적 따뜻하다. 이러한 상황을 모두 종합해보면 일반적으로 계곡이나 함몰지같은 지역은 밤낮의 온도변화가 심하고 대륙성기후 성격을 보이며 사면이나 고지대는 온대성기후 특성을 보인다.

나. 산악지 정주공간의 기후조절방안

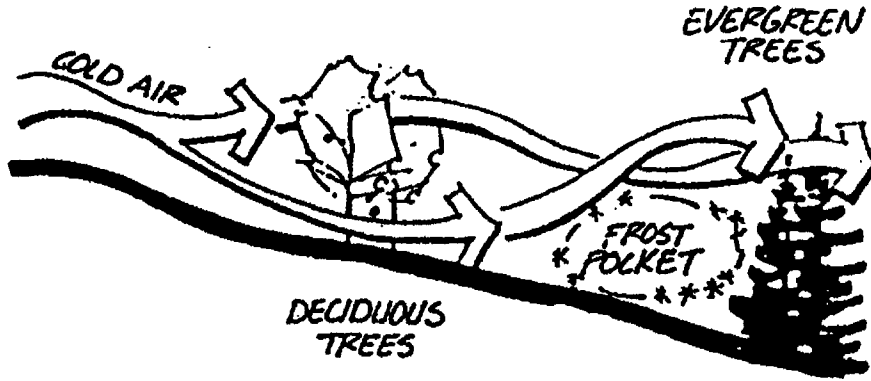
이상적인 정주지역은 수림대의 보호를 받는 남사면으로, 낮에는 광량이 많고 밤시간대에는 발산열이 작으며 바람을 막을 수 있기 때문이다. 그러나, 이와 같은 이상적인 공간이 흔하지 않으므로 지역자체의 미기후를 약간의 작업에 의해 개선시킴으로써 유사한 공간을 형성하는 노력이 필요하다. 먼저, 미식생은 지역의 기류, 기온, 눈이 녹는 비율에 영향을 미친다. 자연상태의 숲속에서 산림식생은 바람의 속력을 감소시키고 태양복사에너지를 감소시킨다. 식물들의 높이와 밀도, 나뭇잎의 특징에 따라서 달라지나 전체 태양복사 중 15-50% 정도만을 받을 수 있다.



〈그림 7-6〉 산악지에서의 공기의 흐름

산림피복 아래서의 최소온도는 열린공간 보다 여름과 겨울에 모두 높다. 이것은 약화된 바람과 재방사된 에너지가 밤에 유지되기 때문이다. 그러나 산림피복의 응달 쪽에서는 최대 공기온도가 낮고 기온범위는 넓지 않으며 토양온도도 낮고 결빙이 땅속 깊이 된다. 경사면에서 침엽수의 열린 공간은 언덕아래쪽으로 배출되는 차가운 밤공기를 잡고 있기 때문에 결빙의 가능성이 높아진다(그림 7-7).

이러한 모든 변이들은 지역선정, 지역계획, 건물방향 설정에 있어서 반드시 고려되어야 하며 산악건물과 외부활동 공간은 반드시 유용한 태양방향에 대한 고려를 하여 식생이 제공하는 자연적인 차폐물을 이용해야 한다.



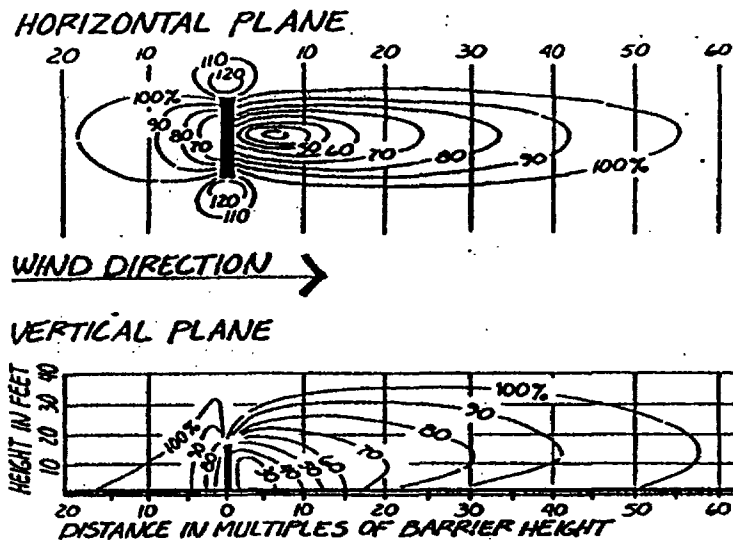
〈그림 7-7〉 냉혈의 발생과 차단

풍속을 줄여서 건물의 열손실을 막는 방법에는 수목을 이용하는 것이 가장 좋은 방법이다. 식생은 풍력을 운동에너지로 변화시켜 바람의 결속(폭풍)을 막아주어 고정적인 방풍막과 큰 차이를 보인다. 엉성하게 보이는 활엽수만 통과해도 이미 풍속이 50%나 감소하고 관목과 풀들이 어우러진 작은 덩불을 통과하는 경우 거의 70% 정도의 차이를 나타낸다. 이에 비해 식생이 없는 벽의 경우 40%정도의 바람이 벽에 부딪쳐 열손실을 초래하는 것이다. 비록 커다란 공기 덩어리의 흐름은 변화되지 않지만 지역의 공기이동 속도는 관목, 나무 등으로 만들어진 바람막이나 차폐물의 배열, 구조물 등에 의해서 특정한 범위 내에서 조절될 수 있다.

공기흐름의 상승을 전환시키는 바람막이는 그 위쪽이나 약간 너머에 지역화된 난류 지역을 형성하고 땅쪽 가까이에 상대적으로 안정된 지역을 형성하므로 바람막이로부터 최대의 보호지역은 바람이 불지 않는 쪽 사면의 가운데 지역이다. 개략적으로 풍속은 장애물 높이의 10배 가까운 거리동안 반정도로 감속될 수 있다(그림 7-8).

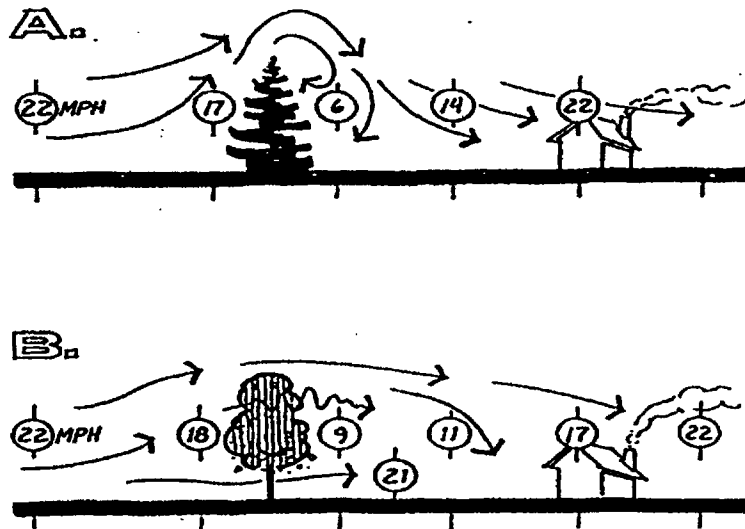
바람막이에 의해서 형성된 난류의 양과 바람속도에 의한 영향은 바람을 맞는쪽 바람막이의 모양, 밀도, 높이, 초기풍속에 의해서 결정된다. 고정화된 바람막이의 경우 많은 난류를 만들수 있고 풍속을 크게 감속시킬 수 있는 부분적으로 열려진 바람막이 보다 유효하지 않다. 통기성이 좋은 바람막이는 안전지역을 보다 멀리 확장시킬 수 있으며 이상적인 밀도는 50~60%정도이다(그림 7-9).

나무의 바람막이로서의 효과는 잎의 밀도, 숲의 공간점유면적, 넓이, 높이 그리고 숲의 길이, 땅으로부터 가장 낮은 가지까지의 거리에 달려있다. 큰나무 일수록 효과 적인 보호를 위해서 더 많은 줄이 필요하고 밀도가 높은 숲은 보다 효과적인 바람막이가 된다.



〈그림 7-8〉 바람막이 주변의 풍속 감소효과

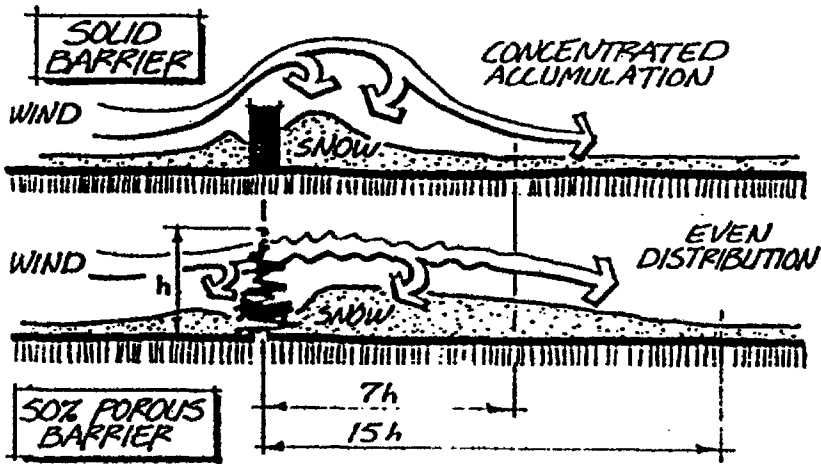
침엽수림 뒤에서의 풍속은 방해받지 않는 풍속의 20%로 감소되나 겨울철 활엽수는 단지 50%로밖에 감속시키지 못한다. 그러나 모든계절에 가장 효과적인 바람막이 식생은 다양한 종들과 크기의 관목류와 혼합된 나무들이다.



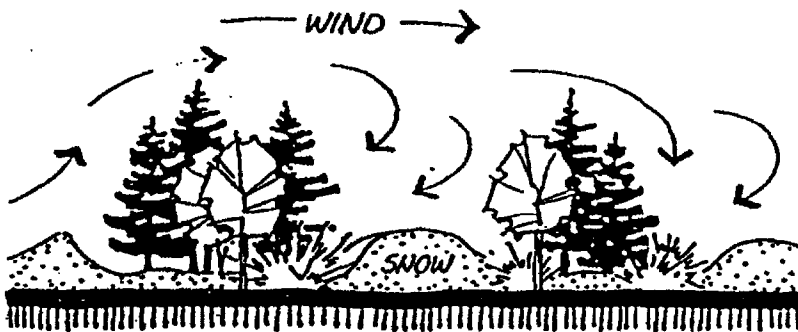
〈그림 7-9〉 침엽수(A)와 활엽수 바람막이(B)의 효과비교

바람에 날려서 쌓이는 눈의 규모는 눈이 내리는 동안과 그후 바람의 속도와 방향 뿐만 아니라 바람막이의 크기, 형태, 그리고 밀도와 관련이 있다. 예를 들어 눈막이 울타리 같이 구멍이 많은 장벽은 뾰족한 바람막이에 비해 풍속을 보다 낮게 하고, 눈은 보다 균형있게 바람막이 뒤의 먼거리 까지 이동시킨다(그림 7-10).

일반적으로 눈은 13km/h 이상의 바람에 의해서 날라가며 바람이 이동시킬 수 있는 눈의 양은 풍속, 땅위로부터의 높이(30cm이내에 있는 눈은 95% 운반된다)에 따라 다르다. 적절하게 디자인된 자연적인 바람막이는 그것이 커다란 나무들만으로 구성되지 않는 한 바람에 의해서 날려 쌓이는 눈을 감소시킬 수 있는 효과적인 방법이다. 이러한 방법의 바람막이는 밀집된 관목숲과 바람막이 안쪽으로 더 많은 눈을 포집하기 위해서 사용된다(그림 7-11).



〈그림 7-10〉 바람막이 후면에 눈이 쌓인 형태



〈그림 7-11〉 혼합된 식물종들로 만들어진 바람막이

2. 공기정화기능의 현장화 기술

가. 산림공기의 특성

산림은 인간 생활환경의 질을 향상시켜 보건증진에 기여한다. 소음을 조절하고, 대기를 정화시키며, 온도, 햇빛, 바람 등 미기후를 조절할 뿐만 아니라 숲 속을 통과하는 빗물을 정화하여 계곡의 물을 마실 수 있게 해준다. 특히, 대기 중의 각종 오염물질인 먼지 흡착률이 매우높아 울창한 숲의 경우 농경지의 약 200배에 달하고 있다(표 7-2).

이것은 숲의 보건향상능력을 나타내는 지표가 될 뿐만 아니라, 다른 한편으로는 숲 속의 공기와 다른 지역의 공기가 가지고 있는 청정도의 차이를 나타내는 것이다. 실제 공업지역, 대도시, 숲속의 먼지 알갱이 수의 비교에 의해서도 차이를 알 수 있다(표 7-3).

숲이 긴장을 풀어주고 보양이 된다는 것은 어디에 근거하고 있는 것일까? 과연 숲의 공기가 특별히 건강에 좋은 것인가? 사실 숲 속의 기후는 특별하다. 빛은 부드럽고, 공중습도는 높다. 온도도 적절하게 조절되며, 바람과 시끄러운 소리를 막아주고 숲의 냄새는 향기롭다. 의사들은 숲의 기후를 ‘치료기후(건강에 좋은 기후)’ 또는 자극이 적은 ‘보호기후(보양기후)’라고 표현한다. 보건은 단지 육체의 안정에만 관계되는 것이 아니라 정신적 안정과 육체적 건강 모두에 관련되기 때문이다. 울창하고 건강한 숲은 마치 하나의 테라리움과 같아서 그 속에는 오염되지 않은 맑고 깨끗한 산소와 인체에 유익한 물질들이 살아 숨쉬며, 보양이 되는 각종 식물들이 무진장 자라고 있다.

〈표 7-2〉 숲과 다른 생태환경의 먼지 흡착률

환경구분	농경지	간디밭	관목숲	울창한숲
농경지에 대한 흡착률	1	2	20	200

자료 : Mayer. H. 1984. Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage.

〈표 7-3〉 생태환경별 공기 중에 함유된 먼지 알갱이 수

환경구분	공업지대	대도시	숲
공기 1리터 당 먼지의 수	500,000	100,000	500~2,000
먼지 수 비교	250~1,000 배	50~200	1
청정도 비교	1	50~200	250~1,000배

자료: Mayer. H. 1984. Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage.

뿐만 아니라 숲이 가지고 있는 사시사철 변화무쌍한 구조적 특성과 성장 기작으로 환경을 조절하므로써 우리의 생활환경을 정화시키고, 인간의 五感과 상호작용하여 정신적·육체적으로 건강을 유지하게 한다.

1950년대 프랑스의 메타디에(G. Metadier) 교수는 공기중에 있는 전하를 띤 미립자인 이온(음, 양이온)이 인체조직과 정신상태에 영향을 줄 수 있다는 것을 발견하였다. 일반적으로 양이온은 공기가 혼탁한 도회지, 통기불량한 실내, 폭풍우 전에 발생하며 음이온은 태양의 자외선, 폭포, 계곡의 물가, 분수, 빗방울이 튀기는 곳 등 물분자가 격렬하게 운동하는 곳, 산림, 식물의 광합성작용이 왕성한 곳에 다량 존재한다.

공기 중에 음이온은 자율신경의 진정, 불면증 해소, 신진대사 촉진, 혈액 정화, 세포의 기능 강화 등에 의해 결국은 인체건강을 증진시켜 수명을 연장시킨다. 음이온은 산림 중에서도 소나무 숲이나 삼나무 숲 등 침엽수로 이루어진 숲에 더 많이 포함되어 있는 것으로 보고되고 있다. 숲 속에 존재하는 음이온의 양은 도회지 실내환경에 존재하는 음이온의 양보다 14배 내지 70배 이상, 교외지역에 비해서는 3배 내지 10배 이상 높다. 이것으로 숲속은 다른 환경에 비하여 그 만큼 더 건강을 보양시킬 수 있는 잠재력을 가지고 있다고 말할 수 있다(표 7-4).

테르펜은 산림에서 발산되는 성분 중에서 삼림욕 등 산림의 보건의학적 효과에 가장 큰 영향을 주는 요소의 하나이다. 산림 중의 공기에 함유된 성분을 분석해 본 결과 알파피넨, 베타피넨, 사비넨 등 테르펜류가 다량 검출되었으며, 다시 소나무(*Pinus densiflora* S.et Z.) 잎의 추출액을 분석해 보니 산림공기 속에서 검출된 테르펜류가 동일하게 들어 있음을 발견하였다.

〈표 7-4〉 서로 다른 환경의 대기 중에 포함된 음이온의 양

단위 : 개/cm³, 배

환 경	음이온의 양	숲과의 비교
도회지 실내	30~70	1
도회지 실외	80~150	1.1~5
교 외	200~300	2.8~10.0
산 야	700~800	10.0~26.7
숲	1,000~2,200	14.3~73.3
인체수요량	700	

자료: 林文鎮. 1988. 森林浴의 世界

테르펜의 발산량은 바람이 강하거나 양이 많은 날, 기온이 높은 날, 일사량이 많은 날, 습도가 높은 날 증가한다. 특히, 습도가 높은 날은 비가 오거나 흐린 날, 여름의 후덥지근 한 날 등인데 일반적으로 발산량은 적으나 숲 안팎의 공기교환이 활발하지 않아서 숲속의 테르펜 농도는 오히려 높을 수 있다. 맑고 기온이 높으며 바람이 있는 날 관계습도가 높은 곳을 찾는다면 물가이다. 시냇가, 계곡, 유수지 주변은 다른 곳에 비해 습도가 높은 곳이며 그러한 곳은 발산량도 많고 농도도 높은 곳이 될 것이다.

테르펜 발산량의 일일 변화는 유칼리나무(Eucalytus)의 발산량을 측정 한 결과, 정오 경에 최고 발산량을, 아침 6시경에 두 번째로 높은 발산량을 기록하고 있는데 하루 중의 이런 변화는 태양의 높낮이에 크게 의존하고 있는 것으로 판단된다. 계절별 발산량은 반드시 수목의 성장기에 따라 변화하고 있지는 않으나 대체로 1차 성장기인 4, 5월에 높은 수치를 보이고 있으며 7, 8월에도 많은 발산량을 보여주고 있다.

테르펜의 인체보전에 대한 효과는 약 23가지로 조사되었다(표 7-5). 삼림내에 들어가면 기분이 상쾌해지고 안정되는 것은 테르펜의 진정효과 때문이며 향긋하고 신선한 내음은 방향성 때문이다.

숲 속에서 건강을 유지하려면 숲과 자신과의 상호관계를 대등하게 유지시켜야 한다. 즉, 숲이 여러가지 보건기능을 가지고 있다고 해서 아무런 노력없이 건강을 증진시킬 수는 없으므로 숲 속에 들면 시각, 미각, 후각, 청각, 촉각 등 자신이 가지고 있는 모든 감각을 총동원하여 숲을 느껴야 한다.

〈표 7-5〉 테르펜의 인체효과

테르펜류 효과	테르펜류			테르펜류 효과	테르펜류		
	C ₁₀ H ₁₆	C ₁₅ H ₂₄	C ₂₀ H ₃₂		C ₁₀ H ₁₆	C ₁₅ H ₂₄	C ₂₀ H ₃₂
麻痺性	●			去痰性	●		
强壯	●	●		혈압강하	●	●	●
鎮痛		●		살충	●		●
驅蟲	●	●		刺激性	●	●	
抗生	●	●	●	생장호르몬	●	●	●
抗간질		●		芳香	●	●	●
항히스타민성	●			식물호르몬	●	●	
항염증성	●	●		緩通便	●		●
항류머티스	●			鎮靜	●	●	
항종양성	●	●	●	유독성		●	●
담즙분비촉진		●		비타민			●
利尿	●						

자료 : 只木良也, 吉良龍夫. ヒトと森林. 1982.

주 : C₁₀H₁₆ 모노 테르펜, C₁₅H₂₄ 세스키 테르펜, C₂₀H₃₂ 디 테르펜

미각적 측면에서 숲 속에는 우리의 입을 즐겁게 하는 식용식물과 약용식물들이 자라고 있다. 어떤 것은 뿌리로, 줄기로, 잎으로, 꽃으로, 열매로, 씨로, 꽃가루로, 혹은 통채로 인체건강을 증진시키는데 쓰일 수 있다. 후각적 측면에서는 음이온과 산소가 풍부하게 살아 숨쉬는 숲 속에서 심호흡을 하면 가슴 깊은 곳까지 후련해 진다. 숲에서 얻는 후각적인 보건효과는 도회지의 삶에서 얻은 모든 찌꺼기들을 말끔하게 씻어준다.

미각과 후각으로 육신의 건강효과를 얻는다면, 시각, 청각, 촉각으로는 정서와 사색으로 정신적인 보양효과를 얻게 한다. 시시각각 다양하게 변화하는 숲의 아름다움은 시각을 통해, 바람소리, 숲 속의 계류와 실개천을 흐르는 물소리, 새의 지저귐소리의 어우러짐은 청각을 통해, 계곡의 청량한 물의 감촉, 나뭇잎을 스쳐 지나가는 쾌락한 바람은 촉각을 통해 두뇌활동을 왕성하게 촉진시킨다. 이것은 생활에 새로운 리듬을 제공할 뿐만 아니라, 각종 문학과 예술활동에 참신한 아이디어를 제공하는 데에 원동력이 된다. 숲의 보건효과가 문화예술적 창조효과로 이어지게 되는 것이다.

나. 산림공기의 특성을 적용한 산림도시 정주공간의 녹지조성 방안

산림도시는 쾌적한 녹색환경과 맑고 깨끗하고 보양적인 산림 공기를 자랑거리의 하나로 특징지워져야 하므로 이러한 특성을 가지고 있는 산림공기가 정주공간에 충만하도록 하기 위한 방안을 모색하고 기술적인 방법을 발굴해야 한다. 이를 위해 정주공간 조성의 기본적인 방향은 다음과 같이 고려해야 한다.

- 정주공간 주변의 산림환경 적극 보전
 - 산림의 보건효양 효과를 극대화할 수 있는 시업 방안 연구
 - 정주공간과 산림지대의 연속성 유지 강화
- 구체적인 녹지조성방안을 정리하면 다음과 같다.
- 녹지면적을 감소시키는 산림개발을 최대한 억제한다.
 - 가로환경에서 최대한의 녹지를 확보키 위해 綠道로 조성한다.
 - 기존의 계곡-하천의 보전과 자연적인 곡선 흐름을 유지시킨다.
 - 도시내부 구석구석으로 수로를 파서 어디서나 친수환경을 접할 수 있게 한다
 - 수계에 음이온 발생이 왕성하도록 소형 폭포시설을 요소요소에 설치한다.
 - 임상은 침활을 적정히 배분하되 대화를 위해 계획된 장소에는 침엽수의 경우 테르펜이 많이 발생하는 소나무, 잣나무, 삼나무, 편백 등의 수종 위주로 식재한다.
 - 정주공간에는 공기의 흐름을 원활하게 하되 겨울철 산비탈면으로부터 내려오는 찬공기를 차단할 수 있는 수림대(임상)를 조성한다.

3. 경관기능의 현장화 기술

가. 산림미의 기본 특성

보통 사람을 가장 잘 끌어들이 수 있는 숲의 형태는 노령림의 천연림 형태일 것이나 실질적으로 산림경관에 대한 선호는 사람에 따라 다르다. 천연림은 원시적이고 불변하는 감각이어서, 숲을 거니는 사람은 대개 가장 아름답고 감성적인 산림으로 느끼게 된다. 그러나 정제된 높고 큰 인공림의 숲은 풍경을 감상하는 것으로 말하자면, 역시 친밀한 정태감을 제공한다. 눈으로 볼수 있는 각종 산림은 모두 풍모와 감흥이 있어 아름다움의 가치가 있다.

산림미의 기본조건은 바로 자연 자원을 중시하는 평형적 발전과 조화이다. 아름다움을 생산할 수 있는 경관은 형태, 선형, 색채, 구조, 비례와 운율이 있는 동작, 음조를 지녀 사람들에게 기쁨을 만들어주고 만족케 하는 특질을 준다. 각 산림은 모두 그 나름대로의 특질과 구도, 규모, 색조 변화를 지녔으며, 보는 이의 선호도도 다양하다. 일반인들의 입상에 대한 선호 경향을 파악하기 위해 수도권을 대상으로 도시민들이 좋아하는 숲의 모습을 설문과 면접으로 조사한 결과를 요약하면 <표 7-6>과 같다.

<표 7-6> 도시민이 선호하는 산림미

선호하는 입상 설문항과 응답결과		비 고
● 전망이 트이고 주변경관이 조화를 이룬 경관: 시계가 막히고 단조로운 경관:	58.5% 41.5%	풍경전체의 모습을 볼 수 있는 곳을 선호
● 齡級이 고루 섞인 침엽수림의 선호도(녹색,갈색): 빛깔이 고운 활엽수림:	75.0% 25.0%	침엽수림의 웅장함과 중량감 선호
● 침엽수림중 동령림 일제림: 이령림의 다층림:	34.0% 66.0%	이령림의 고저와 강약 선호
● 자연상태의 침엽수림: 자연상태의 활엽수림:	67.5% 32.5%	자연상태의 활엽수림은 복잡하고 분위기 산만
● 공간이 밝은 산림경관을 가진 침엽수림: 어두운 산림경관을 가진 활엽수림:	25.8% 74.2%	약간 어둡고 녹음이 짙은 경관 선호
● 완전 자연상태의 천연림: 약간 인공이 가미된 산림:	46.8% 53.2%	천연림은 접근이 어렵고 인공림은 친근-접근용이
● 약간 자연상태 고령급 인공림: 완전 인공상태 고령급 인공림:	70.1% 29.9%	적당한 하층식생있는 것을 선호
● 완전 개방된 인공림 상태의 산책로, 등산로 : 적당히 차폐된 인공림 상태의 산책로, 등산로:	43.2% 56.8%	아늑한 산책로 선호(나무로 울폐)
● 계곡, 호수 등 물과 어우러진 산림 풍경 : 산림, 초지, 농가 등이 어우러진 산림 풍경: 산림으로만 구성된 풍경:	62.3% 25.0% 12.7%	물과 숲이 어우러진 樹林 選好
● 기타 선호하는 숲의 모습: 크고 작은 나무들이 울창한 산: 각종 꽃이 아름답게 피어 있는 산: 숲 사이로 여러 동물이 노니는 산:	44.6% 13.5% 36.0%	

자료 : 한국농촌경제연구원, 산촌휴양지 개발과 산림휴양계획모형(1993. 6), pp.174~182에서 재작성

이 결과를 종합하여 볼 때 도시민이 선호하는 임상은 인공미를 약간 가미한 이령급 침엽수림이 잘 정리된 숲으로서 계곡, 호수 등의 수자원과 조화된 산림이다. 따라서 산림도시의 산림경관을 계획할 때는 이같은 경향을 충분히 고려할 필요가 있다.

나. 산림도시 주변 산림 환경의 미학적 관리 방안

산림경관은 산림을 주체로 하여 그 주위공간으로 구성된 시각공간을 말한다. 산림경관사업이란 경관구성 주체인 산림에 대해 적절히 경영하여 미적 가치를 높이며 생태보육을 실현하는 것이다. 사업이란 말은 임업 업무상 상용되는 명사로 시행사업의 구체적인 기법(도달수단)을 말한다.

경관사업이 지향하는 바는 산림경관의 아름다움에 대한 탐구로 영속성, 건전성, 품미성을 중시하는 것이다. 여기에는 두 가지 원칙을 준수해야 하는데 첫째, 산림생태보육을 중시하고 대면적의 산림을 파괴해서는 안되며 둘째, 산림의 공익성 및 생산성 기능을 증진시킬 사업을 모색해야 한다.

산림경관은 원경, 중경, 근경 및 특근경으로 나눌 수 있다. 그중 원경 및 중경은 대경관사업(Macro-landscape management)에, 근경 및 특근경(0.5km 이내 및 임내 자체의 경관)은 미시경관사업(Micro-landscape management)에 적합하다. 대경관사업은 정체성 유형경관을 대상으로 주로 시각적 미감을 고려하는데 비해 근경 및 임내 경관은 경관 지각중 시각, 청각, 후각, 촉각, 미각 등 전 감각기관을 고려해야 할 뿐 아니라 심지어는 분위기 있는 감성적인 아름다움까지도 염두에 두어야 한다. 경관사업별 구분 및 기본이념을 정리하면 <표 7-7>과 같다.

<표 7-7> 大景觀施業과 微景觀施業의 구분과 이념

경관구분	경관사업대상	고려할 감응범위	사업 집약도	구체적 기법
대 경 관	바라보는 경관이 대상이고 유형적 경관 위주	산림의 형상, 색채 등으로 주로 시각적 미감	원경, 중경의 정체성인 것으로 비교적 조방적	수목지대/구역 보호, 산림 갱신, 조망식재 등이 중점
미 경 관	주위 경관을 대상으로 하고 유형 경관 및 무형 경관이 포함	시각, 청각, 후각, 촉각, 미각 등 전감각기관의 아름다움과 심지어 분위기있는 감성	근경 및 산림내 세부적인 것, 비교적 집약적	보호수, 고목, 水景觀 보호 등으로 식재, 刈草, 疏伐, 전지, 미적 보도 등의 사업 진행

자료 : 林文鎮, 1990. 森林美學.

산림환경을 대상으로하는 대경관을 시업할 때는 <표 7-7>에 제시한 큰 줄거리를 고려할 필요가 있다. 대경관 산림을 미적으로 관리함에 있어서 고려해 볼 만한 내용으로 林文鎮 박사가 제안하는 대경관 시업의 방안을 참조하여 요약한다(표 7-8).

<표 7-8> 산림대경관 시업의 방법(문헌 사례연구)

기본이념 혹은 기획방향	시업 실시 중점
<p>保護樹帶/樹木保護地帶 設置</p> <p>1. 산림경관자원은 보호(Conserving)하고 육성(Developing) 해야한다.</p> <p>2. 자연경관자원은 귀한 것으로 장래 경제활동에서 매우 적절한 경관시업을 거쳐 경관 훼손을 최소 한도로 낮출 필요가 있다.</p> <p>3. 산림생태 및 희귀 동식물을 보육하기 위해 필요할 때 관련 법규에 따라 자연보류구(文資法), 풍경보안림, 자연보육보안림(산림법), 경관보호구, 산림생태보육구(산림위락구 설치관리방법) 등 설치를 확정한다.</p> <p>4. 일반 영림구, 산림경관은 최대한 자연적 원칙을 유지하는 전제하에 기획경영한다.</p>	<p>A. 일반적인 營林區의 시업은 整體性, 자연경관 및 다목적 기능을 고려하고 갱신면적15~30%의 保護樹帶를 남겨둔다.</p> <p>B. 활엽수 위주의 보호는 산림경관의 변화가 풍부하고 공익기능을 높이며 야생조류를 보호하며 인공림적인 분위기, 병충해, 다람쥐 등의 피해를 줄일 수 있다.</p> <p>C. 皆伐作業이나 도로개설시 지형의 특성, 前景 山林, 保護樹帶 등을 이용하여 벌채지역이나 도로를 가려야한다.</p> <p>D. 기존에 있던 인공림 樹海 중 일부는 여러 활엽수의 혼효림 지대를 만들어 "생태녹화", "細胞狀造林"을 실현해야한다.</p>
↓	
<p>美的 산림갱신</p> <p>1. 산림갱신벌채는 반드시 기교적으로 장래 벌채구를 원래의 대경관중에 융합시켜 시각적 장애물 형성을 피해야한다.</p> <p>2. 원경내의 산림은 시각중 평면적인 것으로 개별 작업시 벌채구 모양 및 벌채방법에 대해서는 여러 방면으로 연구해야한다.</p> <p>3. 사람들의 흥미를 가장 잘 유발시키는 산림은 수종 혼합, 수형이 웅장한 복층림이다.</p> <p>4. 나무 나이가 매우 많으면 개성미를 발휘할 수 있고 각종 공익기능을 증진시킬 수 있으므로 "임업적 벌기령"이 "풍치적 벌기령"에 접근하도록 추구해야한다.</p>	<p>A. 구역적인 벌채를 실시하고 각 벌채구간 면적을 최대한 축소하고 분리한다.</p> <p>B. 美的 帶狀 施業을 실시하는 것은 즉, 橫坡 長形 및 불규칙 형상의 은폐법 벌채이다.</p> <p>C. 세포상 시업 실시는 그 사이의 보호수대가 충분히 넓을 때 벌채구를 가릴 수 있다; 林緣 부 아래 나무는 산림보호에 긍정적이다.</p> <p>D. 복층림 구성 후 간벌해야 돌출된 상층목은 대목으로, 하층목은 건전하게 성장한다.</p> <p>E. 인공림 갱신 벌기령을 늘린다. 풍치적 벌기령은 소나무가 150년, 삼나무가 200년, 전나무가 300년 이상이고 독일, 일본 등 국가 어디에서도 볼 수 있다.</p>
↓	

〈표 7-8〉 계속

<p>조망적 修景處理</p> <p>1. 자연풍경은 感受上的 기본요인을 중시해야 한다; 예를 들면 변화가 부족한 경관이 연속 5~6분 계속되면 지루하므로 시각경관은 단위당 500m를 넘어서는 안 된다.</p> <p>2. 사람의 시선을 가리는 지물은 모두 장애물로 본다. 만일 계획적으로 시선(조망 혹은 은폐)을 통제하려고 하면 시점위치에 있는 수목을 제거하거나 이용해야 한다.</p>	<p>A. 사람들이 걸으며 원경을 감상하는데 편하도록 하려면 그 진행방향에 따라 修景伐採를 시행해야 한다.</p> <p>B. 길가 휴식중점, 흥미 경치 및 바라볼 수 있는 넓은 풍경의 거점에는 정자를 설치하여 휴식의 즐거움을 증진시킨다.</p> <p>C. 산림내 조망거점의 주위 임상은 적어도 2개를 개방형 경관으로 정리하여 시야범위를 넓히고 경관의 입체감을 갖도록 한다.</p>
<p>대경관 식재</p> <p>1. 사계감이 두드러진 산림은 인위적인 기교로 기획할 수 있어 각종 화목 및 붉은 잎이 선명한 낙엽수를 심는다.</p> <p>2. 산림구는 계획적으로 야생조류를 유인, 번식시켜 경관특색을 증폭시키고 자연생태균형법칙에 따라 해충을 제거하며 임간 공지 임연부나 溪流에 食餌 植物을 재배한다.</p> <p>3. 그 밖에 일부 식물은 "나비골짜기", "나비화랑"을 조성하여 삶의 흥취를 더하고 더욱 높은 미학가치를 만들도록 할 수 있다.</p>	<p>A. 나무가 드문 수풀에 산발적으로 꽃나무 및 단풍나무류를 심어 재배와 생태가 융합되고 녹음의 경지와 색채가 교차하여 자연적 운치가 풍부하도록 한다.</p> <p>B. 수림을 배경으로, 혹은 넓은 공간 주변에 무리로 식재된 관목성 화목은 강렬하고 화려한 색채효과와 원경의 정취를 유도한다.</p> <p>C. 조류를 유인하는 식물: 보리수, 산앵두꽃, 양매, 녹나무, 중양목, 후피향나무, 山桐子, 소엽 뽕나무, 대만 들배, 모과, 春不老, 木棉</p> <p>D. 나비를 유인하는 식물: 鐵刀木(란타나), 長穗木, 馬櫻丹, 有骨消 등</p>
<p>대경관중의 山林 林衣(林套)</p> <p>임의는 산림 가장자리의 식생을 말한다</p> <p>1. 도로축의 임의는 천연목 복층림에 비해 아름답고 특히 꽃이나 열매를 볼 수 있는 수목과 낙엽 수목은 모두 보존해야 한다.</p> <p>2. 비교적 긴 구간 도로의 무성한 나뭇잎을 보존하면 조망 투시도에 영향을 미칠 것이므로 수경을 참작하여 정리해야 한다.</p> <p>3. 계류 양쪽의 푸르고 붉은 나뭇잎은 수체와 배합되어 詩的인 분위기를 낼 수 있다.</p>	<p>A. 만일 林衣가 가려 도로가 늘 그늘지고 축축하면 도로주변 임의를 정리하여 밝고 깨끗한 공간을 유지해야 한다.</p> <p>B. 계곡, 계류를 따라 형성된 산림 및 임의는 환경 보호상 필요한 것으로 수림지대를 보호하기 위해 남겨두어야 한다 (대만의 경우 임업경영관리방안에 규정되어 있다).</p>

다. 정주공간의 녹지 환경 조성 방안

산악경관은 감각(Sense)과 정서(Emotion) 양자에 어필한다. 산림도시의 녹지와 경관계획은 그러한 감각적인 지각을 고양하고 반응을 불러일으키며, 사람들로 하여금 경관의 기묘한 특성으로 빠져들게 하는 경험의 장소와 시퀀스(Sequence)를 창조해야 한다. Sherry(1990)의 주장처럼 어떤 자연경관에 있어서 좋은 디자인이란 그의 디테일과 다양성(Detail & Variety)을 보존하고 최대한 활용하는 것이다.

산악경관을 주제로 한 녹지 및 경관의 심미적 질을 고양하는 산림도시의 녹지·경관계획은 계획의 지침으로서 일반적으로 다음과 같은 점을 고려해야 한다;

- 경관의 정신적, 영적 특성을 존중할 것
- 위협적인 장엄한 스케일을 중화시킬 것
- 조망과 시선을 잘 이용하며, 시각적으로 예민한 풍경을 존중할 것
- 경관에 있어서 관찰자의 수직적 위치를 조정할 것
- 경관을 통하는 움직임과 경험과 조망의 시퀀스 양자 모두를 중요하게 인식할 것
- 前景에 주목하며, 지표평지의 연속성을 보호할 것
- 자연적인 물의 형상을 보존하고 더 많이 첨가할 것
- 시간, 자연적인 프로세스, 그리고 변화를 해석하고 연출할 것
- 경사의 시각적 영향을 파악하고 있을 것
- 지형으로부터 구조적인 형태에 대한 단서를 얻을 것
- 계절의 변화를 기억하고 있을 것
- 눈(霏)을 이용하여 환타지를 창조할 것
- 인간의 五感を 이용할 것

식물은 침식과 미기후 조절상의 기능적인 효용에 덧붙여서 많은 심미적 용도를 가지고 있다. 식물은 경관 디자인에 있어서 에지(Edge ; 가장자리 경계, 구획)이자 차폐물로서 이용되거나 산림도시에 있어서 경관 디자인에 관한 중심 구축물은 제한된 식물 팔레트(Palette)이다. 거의 대부분의 산악식물이 더 좁은 성장 요구조건을 갖고 있기 때문에 실제적으로는 선택할 수 있는 향토 수종(다양성)이 그리 많지 않다. 또한 디자인된 경관의 성숙에는 새로운 식물이 훨씬 더딘 성장률과 높은 사망률을 가지고 있기 때문에 오랜 시간을 요한다. 그러나 산악경관의 심미적 질은 식물의 용도(지역생태계의 설명자이자 야생물의 서식처이며, 자연과 인공공간의 연결체, 스케일 및 공간적 교정자, 랜드마크, 조망프레임, 감각적 자극제 등)를 강조하므로써 고양될 수 있다.

제3절 산림토목기술의 개발체계

1. 산림 토목 공사의 유형과 문제점

가. 적용공법

산림토목공사는 크게 임도건설, 산림육장 및 자연 휴양림 조성, 溪間, 山腹 등 각종 사방 공사 등으로서 여기에 적용되는 공법은 전체적으로 훼손지 사면안정공법과 녹화 공법으로 구별할 수 있다. 비탈사면은 도로나 구조물을 형성하고 보호하기 때문에 안전하게 시공해야 하며, 인공지형인 노면부위를 자연지형인 산림으로 연결시키는 가교 역할을 해야하기 때문에 자연스럽게 처리해야 한다.

토목공학적 처리공법은 절성토가 완료된 사면이 토압으로 인한 붕괴와 침식, 풍화 등으로 불안정하여 피해의 위험이 있는 지점에 토목 구조물을 설치하여 비탈면의 평형을 유지케 함으로써 도로를 보호하고자 하는 공사이다. 침식 및 풍화방지를 위한 처리공법으로는 힘줄박기, 격자틀 붙이기, 낙석방지 망덮기, 모르타르 콘크리트 뿌어 붙이기 등이 사용되고 있다. 붕괴방지를 위한 처리공법의 종류는 다음과 같다.

- 사용재료에 의한 분류: 콘크리트옹벽, 철근콘크리트옹벽, 벽돌옹벽, 석조(돌쌓기)옹벽, 목재(각판재)옹벽, 콘크리트블럭옹벽, 돌망태흙막이옹벽, 통나무쌓기옹벽, 인조목옹벽, 콘크리트판옹벽, 콘크리트기둥틀옹벽, 페타이어쌓기옹벽
- 용도에 의한 분류 : 성토옹벽, 절토옹벽, 피복벽옹벽, 문히기옹벽
- 구조에 의한 분류 : 重力式옹벽, 半重力式옹벽, 倒立T型옹벽(逆T型), 부축벽식옹벽, 지지벽식옹벽, 선반부축벽식옹벽 등

반면, 토목생물학적 처리공법(Engineer biology)중 토목구조물(인공구조물)과 자연식생재료의 혼합방식은 절성토가 완료된 사면이 토압으로 인한 붕괴의 위험은 없지만 기상인자로 인한 침식과 풍화로부터 사면의 피해를 방지하고, 절성토면이 시각적 장애를 야기시키지 않고 자연 경관에 잘 흡수되도록 식생공법이나 토목공학적인 안정처리법을 이용한 녹화공사법이다. 녹화공법의 종류는 바자엷기, 선폐붙이기, 폐단쌓기, 줄떼다지기, 條工法(Strip terracing structures), 비탈덮기, 파종공법, 植樹工法, 토목구조물 이용공법 등이 있다. 대표적 녹화식물은 다음과 같다.

- 외래초본식물 : Bent grass, Redtop, Italian ryegrass, Perennial ryegrass, Kentucky Fescue, Weeping lovegrass, Bermuda grass, Bahia grass, Creeping red fescue, Timothy orchard grass, Switch grass
- 재래초본식물 : 새, 억새, 산쭉, 쭉, 제비쭉, 까치수영, 왕까치수영, 잔디류 등

- 목본 : 오리나무류, 싸리, 보리장나무, 진달래, 철쭉
- 암반녹화수종 : 병꽃나무, 노간주나무, 눈향나무, 담쟁이덩굴, 덩댕이덩굴, 칩, 등, 송악, 마삭줄, 인동덩굴 등

나. 문제점 및 극복방안

경사지의 토목공사는 안정도에만 비중이 놓여 있으며, 그 안정공법 조차 이뤄지지 못하고 있는 곳도 많다. 녹화공법이 적용되는 환경조성이 드물 뿐 아니라 녹화공법의 경우도 생태적인 원리에 입각한 공법이 대단히 미약한 실정이다. 이러한 현황에 대한 극복방안으로 내실있는 토목공학적 안정공법에 생태적 원리가 적용된 식생녹화공법의 개발과 적용이 요구된다. 이러한 시도는 환경부로부터 지난 2-3년간 계속되어 왔으나 외국에서 개발된 공법의 경우, 공법에 쓰이는 식생 재료로서의 식물 종류는 외국의 기후조건과 우리나라의 기후조건이 다르기 때문에 선별적으로 적용해야 한다.

다. 사례와 적용 가능한 공법

독일, 오스트리아, 스위스 등 중부 유럽지역의 독일어 문화권에서 발견되는 문헌 중 훼손지를 생태적으로 복원시키는 방법에 대하여 다룬 것을 종합하여 보면, 이들 내용이 하나의 독립적인 분야로 정리되어 취급되고 있음을 알게 된다. 즉, 훼손지를 생태적으로 복원하여 새로운 비오토프(Biotope)로 창조하는 이 분야의 내용을 종합하여 독일어로 'Ingenieurbiologie'(인게니어비올로지, 영어로 Engineerbiology)로 표현하고 있다. 이를 우리말로 번역하면 '토목생물학'이라고 할 수 있을 것이다. Ingenieurbiologie란 토공작물(土工作物)과 하천 공작물(河川 工作物)을 축조할 때, 불안정 비탈면과 호안, 해변 등 수변을 안정화시킬 때 생물학적인 지식을 이용하는 건설공학(기술)이다. 여기에 특징적인 것은 식물과 식물 조직체(가지, 싹, 뿌리 등)가 시공 후 스스로 성장해 나가는 과정과 비생물적인 건설재료와의 연결에 있어서도 살아있는 건설재료로서 구조물이 지속적으로 안정화에 도달하도록 도입된다는 점이다.

토목생물학은 대체물이 아니라 순수 과학적인 토목 건설공법에 필수적이면서도 중요한 보완재로서 이해해야 한다. 본 용어와 혼용하여 자주 쓰이는 몇 가지 동의어를 소개하면, 토공사에 있어서 토목생물학은 녹지조성공(Grünverbauung), 하천공사에 있어서 토목생물학은 생물조성공(Lebendverbauung) 등으로 표기한다. 독일연방에서는 토목생물학을 위한 종합적인 대체개념으로서 생물시공(Lebendbau), 혹은 생물조성(Lebendverbau), 식생공학(Vegetationstechnik)이 정립되어 있다.

가장 신중한 계획에서도 조차, 경관을 조성할 때에는 지형이 변경되고 변형되며, 지형의 일부분이 안정을 잃게 되고, 또 이것이 토양 이동과 지형 붕괴로 이어진다는 점을 배제할 수 없을 것이다. 이러한 지역의 조성과 안정은 그렇기 때문에 대단히 중요한 문제이다. 여기에 특히, 토목 생물학적인 공법이 적합한 이유는, 공학적인 작용에 더하여 동시에 생태적이고 경제적이며 심미적인 작용이 있기 때문이다. 여기에는 건설 방법과 형태에 따라서 <표 7-9>와 같이 여러 가지 작용을 기대하고 있다.

토목 생물학적인 공법으로 Biotope를 조성할 때 쓰이는 생물적이고 살아있는 건설 재료들은 다음과 같이 구분할 수 있다.

- 초본류 및 목본류의 씨앗
- 새싹, 가지, 줄기, 뿌리 등 번식 가능한 목본 식물체
- 뿌리꽃이와 포복경(匍匐莖)으로서 번식 가능한 초본류
- 관목 및 교목의 뿌리 달린 것(묘목/성목)
- 식생체 : 잔디(벚장), 초화류 더미 등
- 인공 제조품 : 식생반, 식생자루, 식생대 등

<표 7-9> 토목생물학적 Biotope 조성공법의 다기능적인 작용

구분	구체적인 작용
공학적 측면	-강우, 바람, 서리의 피해로부터 토양의 표면 침식이 일어나지 않도록 비탈면을 보호하는 작용 -토양과 근계의 상호 견착으로 비탈면의 안정성 제고
생태적 측면	-지표면에 인접해 있는 공기층에 있어서 온도와 습도를 조절하고, 이로써 유리한 생육조건을 창조 -차단(Interception), 증발, 증발산, 저류능 등 토양의 물수지 개선(배수/저류) -시공된 식물체의 생육과정에 생산되는 유기물로 토층 발달과 영양물질 축적으로 동식물상의 형성과 개선 -동물과 식물을 위한 새로운 Biotope 창조
경제적 측면	-건설 및 관리 유지비의 감소 -새로운 Biotope 조성으로 농업과 임업을 위해 이용할 수 있는 면적 창조
심미적 측면	-건축 구조물을 경관 속으로 조화있게 삽입 -방문객으로 하여금 경관의 체험 가치를 향상시킴

자료 : Schiechl und Stern, Handbuch für Naturnahen Erdbau(1992).

이러한 여러 종류에서 적합한 식생재료를 선택할 때는 다음사항을 고려해야 한다.

- 공사의 목표는 무엇인가
- 생태적인 구조는 어떤가
- 생물 공학적인 구조는 어떤가
- 종(種)의 분포지는 어디인가

비탈면 훼손지에 식생재료를 사용하여 Biotope로 조성하고자 할 때는 다듬기 공사를 실시해야 한다. 이것은 무엇보다도 차후의 공사가 잘 진행될 수 있도록 비탈면을 일정한 安定 傾斜(安息角 維持)로 정리하고, 울퉁불퉁한 곳을 깎고 메우는 작업을 말한다. 이때 가장 염두에 두어야 할 것은 비탈면의 상부 접속부의 처리이다. 이곳의 조성양식과 시공유형의 선정에 중요한 사항들을 요약하면 다음과 같다.

- 조성의 목표 : 우선적으로는 비탈면을 Biotope로 조성하여 안정화시키는 것이며, 이어서 자연적인 천이과정을 시간적으로 단축시키고, 가능한 한 낮은 관리비용을 고려해야 하며, 녹화된 지역은 타용도로 이용할 수 있도록 한다.
- 공간적 작용 : 침식위험이 있는 비탈면 Biotope 조성 대상지는 피복 조성 양식으로 보호할 수 있고, 붕괴의 위험이 있는 Biotope 조성 대상지는 안정 조성 양식 혹은 복합 조성 양식으로 안정화시킬 수 있다.
- 입지의 생태 : 입지 요소는 조성양식의 결정시 고려될 식물 선정에 영향을 준다.
- 적합한 건설재료의 공급성: 시간적, 양적으로 제한되어 공급되어서는 안된다.
- 계절적 시기 : 맹아력이 있는 건설재료를 필요로 하는 건설공법은 휴지기(늦은 가을이나 겨울)에 시행되어야 한다.

도시지역 등지에서 나타날 수 있는 훼손지를 새로운 Biotope로 조성하고자 할 때 적용할 수 있는 토목 생물학적인 양식(Bauweisen)은 기본적으로 다음과 같이 크게 네 가지로 구분하고 있다.

- 피복조성양식(Deckbauweisen)
- 안정조성양식(Stabilbauweisen)
- 복합조성양식(Kombinierte Bauweisen)
- 보완조성양식(Ergänzungsbauweisen)

이들 개개의 양식과 각 양식에 딸려 있는 개별 건설 유형(Bautypen)은 완전히 독특한 기능을 가지고 있으며 특별한 지역에만 적용할 수 있다. 토목 생물학적인 건설 양식의 특성과 기능은 다음 <표 7-10>와 같다.

〈표 7-10〉 토목 생물학적인 Biotope 조성 양식의 특성과 기능

조 성 양 식	각 양식의 특성과 기능
피복조성양식	식물 재료를 이용하여 Biotope 조성 대상지를 面的으로 피복하므로써 토양을 일사 건조나 표층 침식으로부터 보호하는 작용을 하는 양식이다. 지표층의 온도조절과 물수지를 개선하며 토양의 생물학적인 활동을 조장한다. 표층에 깔아주는 짚짚기층은 초본류나 목본류가 자라기 전에 빗방울에 의한 침식으로부터 보호해 주는 역할을 한다.
안정조성양식	토양의 역학적 힘을 차단할 때까지 감소시키는 작용을 한다. 이 양식으로 조성된 비탈면 Biotope는 뿌리뻗음, 물흡수와 배수 작용으로 인하여 비탈면층에 접한 활동층을 가진 붕괴 위험지를 안정시키고 견고하게 한다. 이 양식은 관목과 교목, 맹아력이 있는 가지로 된 선형 혹은 점형의 시스템이다. 안정 조성 양식은 피복 조성 양식을 보완하는 공법이기도 한다.
복합조성양식	식물과 식물 조직체 등 살아있는 생물적 건설 재료를 돌, 콘크리트, 목재, 철재, 인조물 등 살아있지 않은 비생물적 건설 재료와 함께 써서 Biotope를 조성하게 되는 불안정한 절성토면과 비탈면을 지지하고 보강하는 양식이다. 이렇게 복합적으로 쓰게 되면 지속적으로 作用度가 개선되며 지지 구조물의 수명이 연장된다.
보완조성양식	광의의 의미에 있어서 파종과 식재를 포함한다. 설계된 최종 상태로 시공을 확인하는 조성 양식이다.

각 조성 양식의 적용 가능한 범위를 보면, 피복 조성 양식은 토공사, 하천공사 및 경관을 조성하는 조경공사 등 모든 종류의 건설 현장에 두루 적용할 수 있는 양식이다. 이는 달리 표현하면, 토목 공사가 시행되는 어떤 공사 현장도 건축물로 피복되지 않은 지면은 식생 재료를 이용하여 피복조성양식으로 Biotope를 조성해야 한다는 의미라고 말할 수 있다.

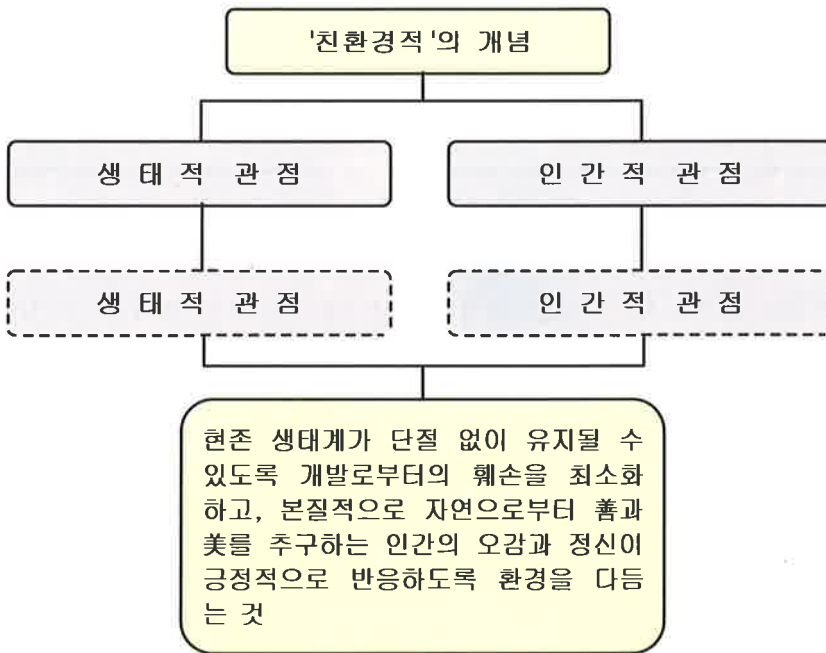
안정 조성 양식은 주로 토공사에서 발생하는 불안정한 지층(절성토면 및 일반 경사지, 기타 인공 훼손지 등)을 안정시켜야 되는 곳에 가장 적합하게 적용할 수 있다. 그러나, 본 양식이 안정을 목적으로 하는 Biotope 조성 공사이기 때문에 곳에 따라서는 구조물의 외관이 너무 부각되어 시각의 질을 저하시킬 수 있다.

2. 친환경적 산림 토목 공사의 방향

가. '친환경적'의 개념

생태계는 인간을 비롯한 모든 생명체의 '생명의 연속성'이 보장되도록 보전되어야 한다. 환경이란 개체와 그를 둘러싸고 있는 유형 무형의 총체간의 상호작용을 주고받고 있는 공간을 일컫는 용어이며, 때로는 인간과 그가 이용하는 자연 생태계간의 상호작용 공간을 말하는 경우가 많다. 따라서 친환경적(친자연적, 근자연적, 자연친화적, 환경친화적)인 개발이란 결국 인간이 이용하기 위한 공간(시설)을 자연환경(생태계) 속에 만들어내는 것이기 때문에 계획대상인 생태계가 지닌 고유의 특성을 유지시켜야 할 뿐만 아니라, 그 환경이 인간이 추구하는 요구사항(진선미의 추구, 이용과 활동에의 유용성 등)에도 합치되어야 할 것이다.

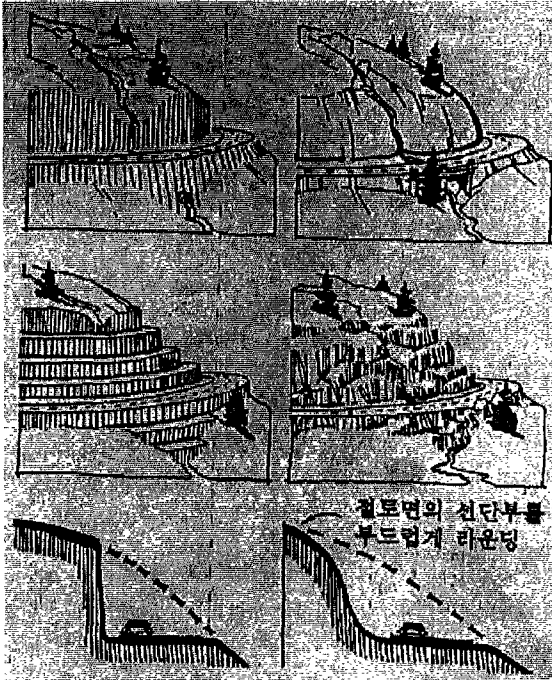
그러나 지금까지 친환경적이란 개념은 생태계적인 측면만 강조되어 왔으므로 이제는 생태적 관점과 인간적 관점에서 양자간의 균형을 찾는 관점에서 개념 정립이 이뤄져야 한다. 즉, 친환경적 개념이란 현존 생태계가 단절 없이 유지될 수 있도록 개발로부터 훼손을 최소화하고, 본질적으로 자연으로부터 옹과 美를 추구하는 인간의 오감과 정신이 긍정적으로 반응하도록 환경을 다듬는 것이라고 할 수 있다.



〈그림 7-13〉 '친환경적' 개념의 체계

나. 부문별 고려사항

1) 절성토면



- 안식각(安息角)의 범위에서 절성토가 이뤄지도록 한다.
 - 안정공법을 도입할 경우에는 공사 재료를 최대한 목재, 암석 등 자연재료를 활용하여야 한다.
 - 절성토의 선단부위는 반경 5m정도로 라운딩(rounding) 처리한다.
 - 선단부위에 하중을 받을 만한 요소(立木이나 貯木 행위)를 제거하므로써 끝부분이 붕괴되지 않도록 처리한다.
- 라운딩 처리를 하면 붕락을 미연에 방지할 수 있고 자연지형에 더욱 잘 감입되는 효과가 있다.

〈그림 7-13〉 도로 절성토면의 라운딩 처리

2) 계곡 및 하천 주변

- 하천과 계곡의 자연적인 흐름선을 유지하여야 한다.
- 안전 차원에서 하천의 식생을 제거하거나 준설할 때에는 하천 바닥의 경우 흐름 속도를 조절할 수 있도록 적당한 식생을 잔존시켜야 하며, 준설로 인해서 유속이 급증하지 않도록 해야 한다.
- 하안공사의 경우는 식생이 자연스럽게 도입될 수 있게 콘크리트 처리를 지양한다.
- 하안공사에 습생 생태계를 복원할 때는 자연 생태계의 원리를 최대한 반영한다.

3) 임도 등 동선 주변의 修景

그림의 왼쪽은 삼가야 할 사항이고 오른쪽은 권장사항이다.

- 산림에 임도(차도)를 신설하려면 반드시 환경(붕괴와 토사침식을 피한다)을 파괴해서는 안되고 산림경관의 기본이념에 영향을 미쳐서는 안 된다.



〈그림 7-28〉 산지 비탈면에서의 주거지 입지 유형과 동선연결 방법

- 도로개설로 인한 사토 폐기문제는 시각적 충격이 크므로 신중히 한다.
- 주거는 높은 곳에 단독으로 입지시키는 것보다는 낮은 곳에 단지를 형성하는 것이 바람직하다.
- 주차방향은 노출되지 않도록 하는 것이 좋다.
- 기존의 지형선을 보존하면서 입지시키는 것이 바람직하다
- 도로와 주택은 등고선에 수직으로 조성하는 것보다 비스듬하게 평행방향으로 건설하는 것이 안전하고 친환경적이다.
- 임도 양측 林緣部의 시업에 대해 여러 방면으로 노력하여 산림미를 추구해야 한다.
- 임도노선의 선정과 설계시에는 비교적 적은 노선을 선택하여 계산한다.
- 임도선정시 古木 奇石이 존재하면 미적가치를 훼손하지 말고 보존한다.

- 임도 설계, 시공시 절대로 폐토를 산골짜기로 버려서는 안되고 노면에 매우는 공법을 이용해야한다.
- 임도 상측 수목은 여러 번 벌목해야 상쾌한 노면으로 도로 보호에 유리하다. 임도 하측 수목을 최대한 유지하여 파괴를 줄인다.
- 임도 주변의 고목, 피해목은 제거하고 최대한 그 뿌리그루를 낮추어야한다.

4) 기 타

- 비탈면에 입지하는 주택은 지형선을 그대로 유지할 수 있도록 접지시키고 필요한 경우 배수시설을 철저히 한다.
- 정주공간에서 조망할 수 있는 산악 지형이 갖고 있는 스카이 라인이 충분히 유지되도록 한다.

제8장 산림도시 개발 및 실용화를 위한 제도개선 방안

제1절 산림도시 관련제도의 현황과 문제점

1. 산림도시 관련 정책의 현황과 문제점

우리 나라의 경우 산림도시라는 용어가 보편화되고 있지 않을 뿐만 아니라 산림도시 개발정책이 시행되지 않고 있다¹⁾. 현행 산림정책의 목표와 기본방향을 제시하고 있는 제4차 산림기본계획서²⁾상에서 산림도시에 대한 조사연구와 시범사업 실시를 언급하고 있지만, 아직 산림청의 정책으로 채택하고 있지 않은 실정이다.

제4차 산림기본계획서상에서 산림청이 구상하는 산림도시 조성내용은 국유림의 효율적 활용 차원에서 30~50호 정도의 소규모 촌락을 자연친화적 방법으로 조성하여 사람과 숲이 어우러지는 산촌사회를 형성하려는 것이다(표 8-1). 산림청에서 구상하고 있는 산림도시는 교통 조건이 양호한 국유림 지역을 대상으로 산림경관과 조화를 이루는 소규모 촌락을 조성하여 장기 임대하거나 또는 부지조성 후 일반 분양하는 방안이다.

이를 위해 1998년부터 2002년까지 1단계로 산림도시 구상의 구체화를 위한 조사연구를 수행하고, 2003년부터 2007년까지 시범사업을 추진할 계획이다.

그러나 2000년 말 현재 산림도시의 개념이나 규모, 위치, 특성, 조성방안, 그리고 정책내용이나 정책수단 등에 대한 조사연구와 타당성 검토가 전혀 이루어지지 않은 상태에서, 산림청은 '21세기 산림비전'³⁾을 실현하기 위한 전략적 시범사업으로 자연친화형 '산림휴양마을' 조성시범사업을 제안하고 있다(표 8-2). '산림휴양마을' 조성사업은 제4차 산림기본계획서상의 산림도시 조성사업과 명칭만 다를 뿐, 수도권 국유림 중에서 적지를 선정하여 소규모 산림휴양마을을 조성한다는 측면에서 동일한 성격의 사업이다.

1) 산림도시 개발정책의 범위를 어디까지로 설정할 것인가의 문제는 산림도시의 개념과 정책내용의 포괄범위에 따라 달라지겠지만, 여기서는 협의의 산림도시 개념에서 산림정책을 담당하고 있는 산림청의 산림도시 개발정책을 다룬다.

2) 산림기본계획은 산림법 제6조, 동 시행령 제5조에 의해서 산림청장이 전국의 산림을 대상으로 산림정책의 목표와 추진방향을 정하는 10년단위의 장기계획이다. 산림기본계획은 산림자원, 산지관리, 임업·임산업육성 등을 포괄하는 종합계획으로 지역산림계획과 영림계획 수립의 기준이 되는 기본계획이다. 우리 나라의 경우 제1차 치산녹화10년계획(1973~78), 제2차 치산녹화10년계획(1979~87), 제3차 산지자원화10년계획(1988~97)이 추진되었으며, 현재 제4차 산림기본계획(1998~2007)이 수립되어 추진중에 있다.

3) '21세기 산림비전'은 21세기 산림이 나아갈 청사진을 제시하고 국민과 함께하는 산림정책을 추진하기 위하여 '사람과 숲이 상생·공존하는 세계일류의 산림복지국가 구현'이라는 비전을 설정하고 14가지의 부문별 실천구상을 정리한 계획이다. 구체적인 내용은 산림청, 「21세기 산림비전」(2000.1)을 참조.

〈표 8-1〉 제4차 산림기본계획서상의 산림도시 조성구상 내용

구분	사업구상 내용
목적	자연친화적 방법에 의한 산림내 촌락조성으로 사람과 숲이 어우러지는 산촌사회를 형성
규모	· 30~50호 정도의 소규모 촌락으로 조성 - 교통접근이 용이한 도시근교 국유림지역을 우선 대상 - 국산재 목재주택 등 자연친화적 시설로 산림경관과 조화
방법	· 부지조성후 일반분양하는 방안 · 토지소유권은 국가에서 계속보유, 장기임대하는 방안
단계별 추진방안	· 1단계 : 산림도시 구상의 구체화를 위한 조사연구 - 산림도시의 규모, 위치, 특성, 조성방안 - 산촌종합개발사업, 기존 도시와의 연계방안 등 · 2단계 : 연구결과를 토대로 시범사업을 거쳐 추진
실행계획	· 1998~2002 : 산림도시 조사연구 · 2003~2007 : 시범사업 추진

자료 : 산림청, 제4차 산림기본계획(1998~2007), pp.79-80에서 제작성.

산림청에서 구상하고 있는 제4차 산림기본계획서상의 산림도시나 자연친화형 산림휴양마을 조성사업은 지금까지 도시적 용도의 토지수요에 대해 소극적 입장이었던 산림정책이 적극적인 정책대안을 모색하는 정책전환이라는 점에서 중요한 의미가 있다.

〈표 8-2〉 자연친화형 산림휴양마을 조성사업의 내용

구분	사업구상 내용
목적	· 산림경관 등이 뛰어난 산림속에 21C형 산림주거공간 창출 · 국민적 지지를 받을 수 있는 자연친화적 산지개발모델 구축 · 국유림의 효율적 이용 모델로서 제시
기본구상	· 산림청은 토지를 제공, 한국토지개발공사 등이 개발하는 제3섹타방식 검토 · 자연친화적 산지개발기준을 작성, 이에 근거한 설계·시공 · 입주자에게 주변지역 산림을 관리케하고, 국산재 사용 의무화
추진방법	· 수도권 국유림중 교통이 편리, 산림이 잘 가꾸어진 지역 선정 · 환경부, 건설교통부, 토지개발공사 등 사업추진기관과 협의체 구성 · 환경영향평가, 기반시설 정비 등을 고려, 3~4년사업으로 추진 · Pilot사업 실시후 주거형, 거주형, 별장형(Second House) 등으로 확대 검토
행정사항	· 2000년 중 대상지 선정, 추진체계 정립 · 2001년부터 사업착수 목표로 추진

자료 : 산림청, 21세기 산림비전 구현을 위한 전략계획 보고서(2000.10), p.21, p.33, p.66에서 제작성.

즉, 산지의 도시적 용도로의 전용에 대해 보호, 규제입장에서 대응해 왔던 산지이용방향에서, 도시적 용도의 산림도시 수요를 산림정책에 반영하는 자연친화적 산지이용, 개발방향으로 전환하고 있는 것이다. 산림도시의 수요에 대응하려는 산림정책의 구상은 바람직하지만, 현실적으로 자연친화적 산지이용기준, 산림도시 개발기준 및 추진방법, 기존 산촌종합개발사업과의 연계성, 법적·제도적 뒷받침 등 산림도시 개발정책을 수립하기 위한 체계적인 연구·검토 없이 사업을 추진할 경우 상당한 혼란이 예상된다.

지금까지 산림도시와 가장 관련 있는 산림정책은 1994년부터 시작되어 2000년 현재 9개 산촌마을이 완성되고, 50개 산촌마을이 조성중인 산촌종합개발사업이다. 하지만, <표 8-3>에서 보듯이 산촌종합개발사업은 산촌지역의 산림 및 휴양자원을 활용한 지역 주민의 소득원개발과 주거환경개선사업을 통하여 살기 좋은 마을로 개발하기 위한 마을단위 재정비사업이기 때문에 산림도시 개발사업과는 개발대상지, 수혜 대상, 사업시행주체, 사업내용, 개발방식 등에 차이가 있다.

이상에서 본 바와 같이 우리나라의 경우 산림도시 개발정책을 도입하기 위해 필요한 정책목표와 정책수단의 정립, 자연친화적 산지이용기준, 산림도시 입지선정과 계획 수립, 개발방법 및 추진체계, 기존 산촌종합개발사업과의 연계성, 법적·제도적 뒷받침 등에 대한 산·학·관·연의 체계적인 연구와 실태조사가 미흡한 실정이다.

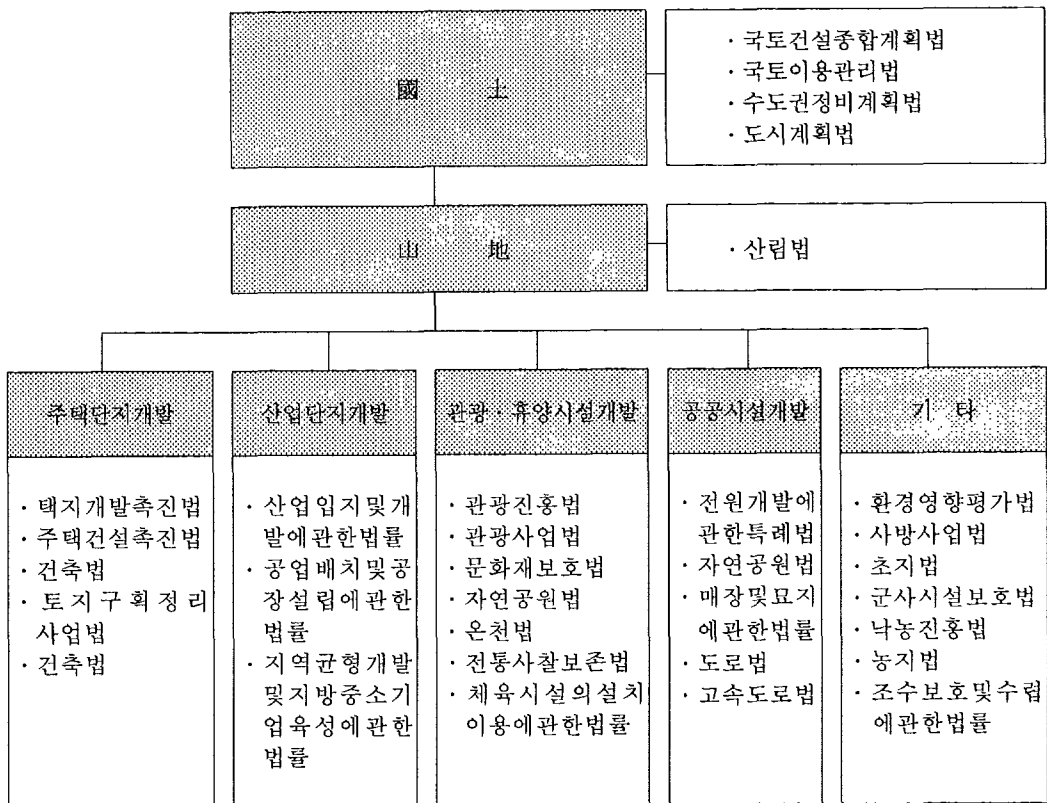
이에 비해 일본의 경우 1965년부터 시작된 산촌진흥대책과는 별도로 1990년부터 산림도시 정비모델사업을 예산에 반영하고 있으며, 1990년 창립된 산림도시만들기 연구회와 임야청 업무부 국유임야종합이용추진실을 중심으로 산림도시에 관한 산·학·관·연의 체계적 연구를 지속적으로 축적하고 있어 우리에게 시사하는 바가 크다.

〈표 8-3〉 산촌종합개발사업과 산림도시개발사업(안)의 차이점

구분	산촌종합개발사업	산림도시 개발사업(안)
개발대상지	30~50호 규모의 마을 (자연부락)단위	일정 규모(소, 중, 대규모)의 지구단위
수혜대상	당해 산촌마을 거주주민에 한정	산촌주민+사업지 읍·면주민+기타 지역 주민
시행주체	시장·군수	시장·군수, 지방산림관리청, 산림조합, 민간개발업자 (공사 또는 제3 섹터 참여가능)
사업내용	생활환경개선과 산촌소득원개발	직·주·여 복합공간의 조성 주거환경개선과 산업기반시설
개발방식	마을 단위 재정비방식	부지조성후 일반분양하는 방안 토지소유권은 국가에서 계속보유, 장기임대 방안

2. 산림도시 관련 법제상의 현황과 문제점

우리 나라는 자연친화적인 산지개발을 위한 종합적인 산지법이 없기 때문에 산림도시 개발을 추진하기 위해서는 산림법, 국토이용관리법, 도시계획법, 택지개발촉진법, 건축법, 환경영향평가법 등 30여 개에 이르는 개별 법과 직접·간접적 관련이 있다. 산림도시 개발 관련 법체계상 산지개발과 관련된 다기한 개별 법의 규정을 받아야 하는 복잡한 법체계를 유지하고 있는 것이다. 이러한 복잡한 법령체계는 관련 부서 협의 및 서류의 과다 등으로 인허가 과정이 장기화되는 요인이 되고 있다. 또한 개별 법에 의한 사업의 수행으로 산림법이 의제처리되는 등 체계적이며 구체적인 개발기준의 제시 없이 그 밖의 기준을 조합하여 사업을 시행해야 하는 어려움이 있다. 산림도시 개발과 관련된 복잡한 법률체계는 <그림 8-1>에서 보는 바와 같이 계획, 개발, 이용, 보전기능을 가진 개별 법률이 상호 비슷한 규제내용으로 중복 지정되어 있거나 법령간의 상충을 보이고 있어 많은 문제를 내포하고 있다.



<그림 8-1> 산림도시 개발 관련 개별 법의 현황

<그림 8-1>에서 보듯이 산림도시 개발 관련 개별 법률은 계획, 개발, 이용, 보전이라는 네 가지 면에서 기능별 분류가 가능하다. 첫째로, 계획적 기능이 강조되는 법률은 국토건설종합계획법, 수도권정비계획법, 도시계획법, 지역균형개발 및 지방중소기업육성에 관한 법률, 농업기본법, 공업배치 및 공장설립에 관한 법률 등이며, 둘째로 개발의 기능이 강조되는 법률은 산업입지 및 개발에 관한 법률, 도시재개발법, 택지개발촉진법, 오지개발촉진법, 주택건설촉진법, 관광진흥법, 온천법, 농어촌발전특별조치법, 특정다목적댐법 등이다. 셋째로, 토지이용의 기능이 강조되는 법률은 국토이용관리법, 농지법, 도시공원법, 자연공원법, 초지법, 도로법, 매장 및 묘지 등에 관한 법률 등이며, 넷째로, 보존적 측면의 기능이 강조되는 법률은 산림법, 자연환경보존법, 환경정책기본법, 환경영향평가법, 전통사찰보존법 등을 들 수 있다.

산림도시 개발 관련법 체계상의 문제점은 첫째, 30여 개에 이르는 산림도시 개발 관련 개별 법률에 의해 지정된 용도 지역, 지구, 구역 등에 의해 산림이 관리·운영되고 있기 때문에 체계적이고 친환경적인 산림도시 개발이 어렵다는 점이다. 산림도시가 입지하는 도시지역의 산지는 도시계획법과 산림법, 그리고 비도시지역의 산지는 국토이용관리법과 산림법의 적용을 받고 있다. 또한 산지가 수도권에 있을 경우 수도권에 대한 특수한 규제를 부과하는 수도권정비계획법의 적용을 받으며, 기타 산업입지법, 택지개발촉진법, 관광진흥법 등 토지이용 그 자체를 목적으로 하지 않아도 결과적으로 토지이용에 영향을 미치는 개별적인 개발목적에 갖는 법률들에 의해 산지이용 방향이 결정된다.

산림도시와 관련된 주요한 다른 법률은 주택건설촉진법, 건축법 등이 있다. 여기에 산림도시의 구체적인 개발단계에 들어가면 개발예정 지역이 용도 지역, 지구지정에 따른 규제 사항, 국토이용계획, 광역권계획, 수도권정비계획과 같은 상위계획에서 명시하고 있는 규제 사항들 가운데 밀도, 토지이용, 층고, 용적률 등 시설물 건축시에 관계되는 제한사항들에 관한 검토가 필요하다. 이외에도 각종 영향평가 및 심의 그리고 상수원보호구역, 군사시설 보호구역, 비행안전구역 등 관계법상 규제구역에 대한 검토와 지방조례 제정 여부가 검토된 이후에야 산림도시 개발을 수행할 수 있게 된다.

둘째로, 산림도시 개발은 기본적으로 평지가 아니라 산지에 입지하기 때문에 평지와 차별화된 개발기준과 개발방식이 적용되어야 함에도 불구하고, 현행 우리의 법체계가 산지와 평지의 구분이 없이 일률적으로 법이 적용되고 있다는 점이다. 산림도시 개발과 관련된 건축법이나 도시계획법 등의 제도는 개발용도에 있어서 평지와 산지를 구분하지 않고 동일한 개발허가의 기준을 제시하고 있다. 도시 지역에 있어서는 이러한 기준들이 자연환경 및 주변경관과의 조화 등을 확보하기 위한 최소한의 기준이 될 수도 있다.

그러나, 이러한 기준들은 산지의 특성을 감안한 것이 아니기 때문에 실제 산림도시 개발에 적용하기에는 오히려 불합리한 기준이 될 수 있는 것이다.

산림도시 개발시 개별시설물 및 건축물의 허가기준이나 개발절차가 평지나 산지의 구분 없이 일률적으로 적용되고 있어, 지형적 특성에 적합한 기준이 설정되어 있지 못하다. 산림도시 관련 개별 법에서 산지와 평지의 차별성 없는 개발기준 규정으로 인하여 산림의 무분별한 훼손, 생태환경의 파괴, 주변지역과의 부조화 등의 난개발을 초래하는 요인이 되고 있다. 단적인 예로 사업계획 허가가 필요 없는 소규모 주택건설사업 위주의 산지개발은 산지형을 고려한 개발의 미흡, 개발모습의 부조화, 상·하수와 오폐수 방출에 의한 환경오염, 주변 주민과의 마찰 등의 문제를 초래하고 있고, 이의 해결을 위해서는 소규모 산지개발에 대한 제도적 보완이 시급히 요구되고 있다.

셋째로, 친환경적 산림도시 개발 및 산지이용·개발에 관한 독립적인 법체계가 구축되어 있지 못할 뿐 아니라, 산림도시 개발과 가장 밀접한 관련을 갖고 있는 산림법상에서도 친환경적 산림도시 및 산지이용에 대한 개발기준이 규정되어 있지 않다는 점이다.

산림법상 준보전임지의 경우는 몇 가지의 용도에 대해서만 전용을 허용하는 포지티브(Positive)방식의 보전임지 전용과는 달리 산사태 방지나 수려한 경관의 보호를 위해서 필요한 지역 즉 산림형질변경이나 산림훼손이 제한되는 지역을 제외하고는 전용에 대해 특별한 제한을 두고있지 않는 네거티브(Negative)방식을 취하고 있다. 준보전임지의 이용 및 개발과 관련해 산림법에서 규정하고 있는 최소한의 규정은 임목벌채 등의 허가와 신고에 관한 제90조의 조항이다. 아울러 도시지역에서의 준보전임지는 도시계획법이, 비도시 지역은 국토이용관리법이 적용된다. 이 조항은 산지이용시 반드시 수반되는 임목의 벌채, 산림형질변경 또는 임산물의 채취나 굴취를 하고자 하는 자는 이의 허가를 받아야 하는 것에 관하여 규정하고 있다. 이외에 준보전임지의 훼손에 관한 사항은 국토이용관리법의 준농림지역에서의 용도제한과 동일한 행위제한을 받고 있어 국토이용관리법을 그대로 준용하여 적용하고 있다.

제2절 산림도시 관련제도의 개선방안

1. 산림도시 개발정책의 도입

제4차 산림기본계획서상에 언급되고 있으나 아직 정책화되고 있지 못한 산림도시 개발정책을 단계적으로 도입할 필요가 있다.

이를 위해 제1단계로 산림도시 구상을 구체화하기 위해 산림도시 계획 수립과 사업 추진 절차, 입지선정과 시설기준(가이드라인), 개발방식과 지원내용 등에 대한 정책연구와 산림도시 개발 가능지에 대한 실태조사를 실시할 필요가 있다.

제2단계로 산림도시 개발구상을 현장에 적용할 수 있는 시범사업을 실시하여 정책추진 과정에서 예견되는 효과와 문제점을 분석하고, 현재 추진중인 산촌종합개발사업과 연계추진을 위한 정책 프로그램의 개발이 필요하다.

제3단계로 21세기 새로운 생활권역으로서 한국형 산림도시의 구현을 위한 장기 개발계획과 정책을 도입하고, 산림도시 개발사업을 지속적으로 추진하기 위해 필요한 재정적·행정적·법적·제도적 체계를 정비해나가야 할 것이다.

산림도시 개발이 지향하는 '산림과 인간이 공생하는 사회구현'이라는 컨셉션을 실현하고 우리 실정에 적합한 한국형 산림도시 개발 모델을 정책으로 도입하기 위해서는 산림청을 중심으로 산·학·관·연의 협의체를 구성하고, 산림도시 개발사업의 정책화에 필요한 실태조사와 장단기 정책연구 사업을 활성화해나가야 할 것이다.

2. 산림도시 개발기준(가이드라인)의 설정

산림자원이 지닌 맑은 물, 깨끗한 공기, 아름다운 경관 창출기능을 활용하여 쾌적한 정주공간으로서 산림도시 이미지를 구현하고 개발목표를 실현하기 위해서는 산림도시 개발가능지 선정, 개발부지 시설기준, 건축물 시설기준 등에 대해 자연친화적 산림도시 개발이 가능하도록 하는 구체적인 가이드라인의 설정이 필요하다.

제1단계는 지형·지질·수문, 생태, 경관의 3대 요인에 비추어 산림도시 개발가능지와 개발유보지를 구분하는 기준의 적용단계이며, 제2단계는 산림존치율, 녹지율, 대지규모 등의 측면에서 개발부지 및 부대시설이 갖추어야할 기준의 적용단계이고, 제3단계는 건축물의 규모, 높이, 건폐율, 용적률 등의 측면에서 산지에 세워지는 건축물이 갖추어야 할 기준의 적용단계이다(표8-4).

3. 산림도시 개발의 활성화를 위한 인센티브제 도입

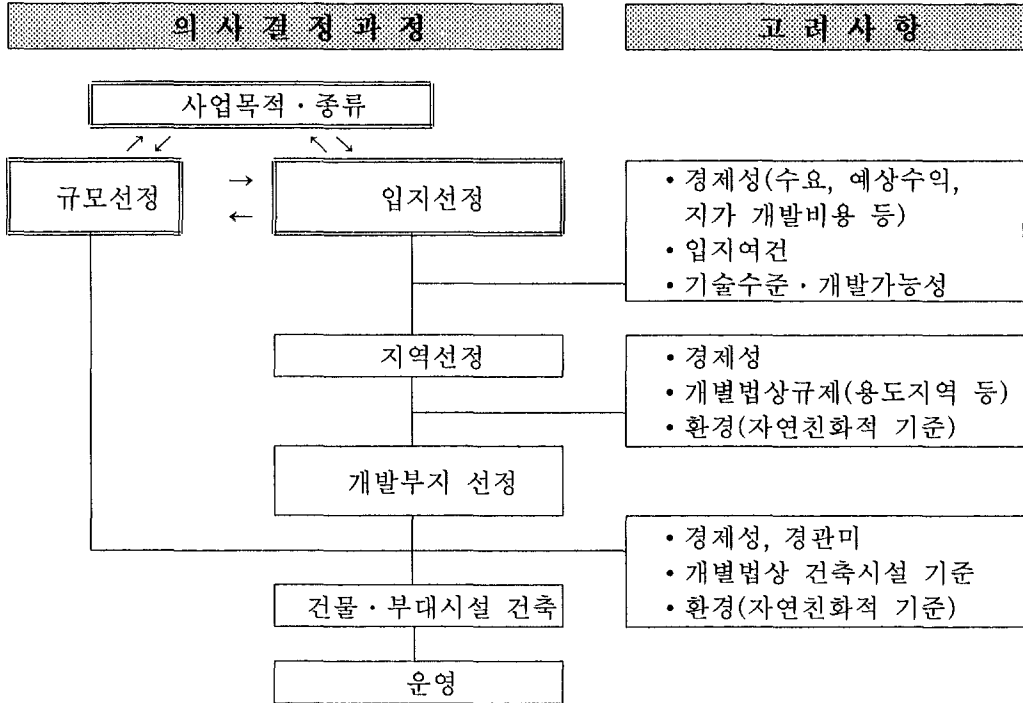
산림자원이 지닌 수용력의 한계에서 지속 가능한 자연친화적 산림도시 개발을 위한 가이드라인은 엄격한 개발기준치를 적용하여 산림도시의 개발을 제한하려는 데에 목적이 있는 것이 아니라, 최소한의 환경기준을 설정하여 총량적으로 산림도시 개발을 활성화하는 데에 목적이 있기 때문에 각 지역의 특성에 따라 개발기준치를 신축적으로 운영할 필요가 있다.

〈표 8-4〉 산림도시 개발을 위한 가이드라인(안)

단 계	선점변수	측정척도	개발기준치
1단계 개발가능 지역선정	개발규모/유역의 크기	산지개발률	50% 이하
	경사도	경사도	20° 이하
	주변지표수의 수질	생활환경구분 등급	Ⅲ~Ⅴ등급
	생태적 안정성	숲의 천이단계	자연상태의 양수림, 인공림, 관목림, 2차초지
	생태적 건전성	식생 계층구조	교목층과 초목층의 2층구조, 관목층 과 초목층의 2층구조
	희소성	보호대상 생물 서식지 존재여부	보호대상생물이 전혀 분포하지 않은 산지, 개발 지역 인근에 학술적 가치가 있는 희귀생물군이 분포하는 산지
	자연성	인공시설물 유무	인공시설물 면적비율 10%이하
2단계 개발부지 시설기준	산림존치율	산림존치율	30% 이상
	녹지율	녹지율	40% 이상
	대지면적	대지면적	10만m ² 이하
	이격거리	시설간 산림의 폭	시설 주변부에 폭 30m 이상의 존치 산림 배치
3단계 건축물 기준	건폐율	건폐율	30% 이하
	용적률	용적률	100% 이하
	층고	층고	5층 이하

산림도시 개발사업자의 입장에서 볼 때, 엄격한 가이드라인의 설정은 개발 가능 지역을 극히 한정되게 하거나 과도한 건설비용 투입으로 인한 경제성 문제가 야기될 수 있기 때문에 현실성 있는 기준설정이 요망된다. 산림도시 개발사업자가 산지지형을 보전하고 산림 경관을 고려하는 자연친화적 산림도시 개발을 추진할 경우 의사결정의 각 단계에서 수익성, 기술 수준, 가이드라인 등의 3가지 요소를 고려하기 때문에 입지 여건의 불리성에 따른 공사비의 상승, 통신·전기·상하수도 등 하부시설의 불리성, 평지보다 낮은 개발밀도 등 엄격한 가이드라인 설정에 따른 비용상승 등에 대한 인센티브제를 도입하여 민간사업자들의 참여를 활성화할 필요가 있다(그림 8-2).

이를 위해 입지선정 단계에서 저렴한 지가의 국공유림 활용, 산지전용 및 개발 관련 인·허가 절차의 간소화, 산지개발시 납부하는 등록세·취득세 등의 조세와 대체조립비·전용부담금 등의 준조세를 감면할 필요가 있다. 산림도시 개발구상을 지방자치단체의 지역 종합개발계획에 반영할 수 있도록 지원하고 통신·전기·상하수도 등의 인프라시설은 국가 및 지자체가 지원가능하도록 행정적·재정적 지원조치를 강구해나가야 할 것이다.



<그림 8-2> 산림도시 개발사업자의 의사결정 과정

4. 산림도시 개발주체 및 개발방식 설정

산림도시 개발주체 및 개발방식은 <표 8-5>에서 보는 바와 같이 공공기관에 의한 공영개발, 민간개발업자에 의한 민간개발, 공공기관과 민간기업이 공동으로 추진하는 합동개발방식 등 3가지 유형으로 구분할 수 있다.

산림도시 개발방식을 어떤 방향으로 정립해야 할 것인가는 개발유형에 따라 각기 장단점이 있기 때문에 산림도시 개발의 목적, 성격, 개발방향, 개발규모, 산림도시 유형 등에 따라 적합한 방식을 선택해야 할 것이다.

산림도시 시범사업 초기에는 공영개발 방식으로 추진하여 성공적인 산림도시 개발에 중점을 두고, 점차 민간기업의 활력을 이용한 합동개발방식 등을 다각도로 검토하는 것이 바람직하다고 생각한다. 산림도시개발에 소요되는 대규모 투자재원의 확보와 개발에 따른 위험부담이 크다는 점을 고려할 때 국가적 차원의 정책적 투자가 뒷받침되지 않는 한 새로운 도시개발방식을 도입한 산림도시개발이 현실성을 갖기는 매우 어렵기 때문이다.

산림도시 개발을 단계적으로 추진하기 위해서는 초기에는 대도시근교의 적지를 중심으로 한 대규모 공공시설, 광역기능 시설, 국제교류 시설 기능의 유치 외 광역기반 시설과 도시기반정비를 위한 공공투자가 있어야 한다.

〈표 8-5〉 산립도시 개발방식의 장단점

개발 방식	개발주체	장 점	단 점
공영 개발	공공기관 (국가, 지자체, 국유림관리청, 산림조합, 농업 기반공사 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 종합적이고 일관된 개발로 효율성 제고 • 개발이익의 공공귀속 • 공신력이 높음 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공재정 부족, 자원조달 어려움 • 개발의 장기화, 미분양 투자비용, 회수의 장기화 • 실수요자에 의한 설계변경으로 중복투자 발생
민간 개발	민간기업	<ul style="list-style-type: none"> • 투자재원의 확보용이 • 공급과 수요의 직접연결 • 용도에 따라 계획변경 가능 • 공사비저렴 및 목표달성의 단기화 	<ul style="list-style-type: none"> • 개발의 일관성 결여 • 개발이익의 사유화 • 계획불이행시 제재 불가능 • 공신력 부족
합동 개발	공공+민간 (제3섹터)	<ul style="list-style-type: none"> • 민간자본참여로 초기투자재원 확보 • 공급자와 실수요자의 직접연결가능 • 실수요자에 의한 설계변경 등 상황 변화에 능동적 대처 • 공사비 절감 및 공사기간 단축 	<ul style="list-style-type: none"> • 공공 부문과 민간과의 업무분담 불확실 • 비용정산의 정확한 기준설정 어려움 • 개발참여기업 선정시 공정성 유지곤란

제1단계 기반 조성이 완료된 후 각각의 지구중심(Core block)에 민간기업의 투자유치노력이 필요하며 이를 위해서는 기존의 각종 규제의 완화와 민간투자에 대한 정책적인 인센티브의 도입방안이 제도적으로 마련되어야 한다.

이러한 산립도시개발에 대한 전략의 추진은 국민적인 공감대의 형성과 산립도시에 대한 현실적인 수요에 바탕을 두고서 시범산립도시의 개발을 성공적으로 이룩하는 것이 무엇보다도 중요하다.

5. 산립도시 개발 관련 법률의 개정 및 정비

산립도시 개발계획 수립과 개발방법, 입지선정과 개발규모, 건축물 시설 등에 대한 가이드라인과 산립도시 개발정책을 법제화하는 방법은 산립도시 관련 개별 법을 개정하거나, 새로운 산립도시개발법(안)을 신설하는 방안이 있다(표 8-6).

전자의 방법은 현재 산립도시 개발과 직간접으로 관련이 있는 산림법, 국토이용관리법, 도시계획법, 택지개발촉진법, 건축법, 환경영향평가법, 기타 30여 개의 개별 법에 규정되어 있지 않는 산립도시 개발 가이드라인을 관련 개별 법률의 개정을 통해 정비하는 방식이다. 이를 위해 가장 현실성 있는 방법은 현재 산촌종합개발사업의 근거법령인 산림법 시행령 제22조3의 산립휴양도시개발사업 규정을 원용하여 산립도시 개발사업을 추진하는 소극적 방법이다. 다음으로 산립도시의 각 유형을 국토이용관리법상 준도시 지역, 국토건설종합계획법상 특정 지역, 도시계획법상 도시개발예정구역, 택지개발촉진법상의 택지개발예정지구 등에 산립도시 지구를 지정하여 산립도시 개발사업을 추진하는 방안이 있다(표 8-6).

그러나 산림도시 관련법의 개정에 의해 사업을 추진하는 전자의 방법은 각 개별 법의 제정목적이 달라서 산림도시가 지향하는 개발목표를 달성할 수 없는 한계가 있기 때문에 새로운 산림도시개발법(안)을 제정하는 후자의 방법이 요망된다. 산림도시개발법(안)은 현재 산림법의 분법화와 산림정책기본법 제정 방침하에서 법제화를 계획하고 있는 산촌진흥법(안) 제정작업과 연계하여 추진할 필요가 있을 것이다.

〈표 8-6〉 산림도시 개발 관련법률의 개정 및 정비방안

단 계	변 수	제도화 내용		제도화 방안	비 고
		현 행	개정또는신규(안)		
1단계 개발 허용 지역 선정	주변지표수 수질	없음	Ⅲ등급이상 개발허용	·산림법 임지전용 및 산림형 질변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
	숲의 천이단계	없음	자연상태양수림까지 허용	"	새로운 기준도입
	식생 계층구조	없음	3.5% 이상 개발허용	"	새로운 기준도입
	귀화식물 비율	없음	3.5% 이상 개발허용	"	새로운 기준도입
	인공시설물 유무	없음	인공시설물면적 10%미만	"	새로운 기준도입
2단계 개발 부지 시설 기준	녹지율	없음	40%이상	·산림법 임지전용 및 산림형 질변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
	산림존치율	없음	30%이상	"	새로운 기준도입
	면적규정	3만m ² 이하	10만m ² 이하	"	새로운 기준도입
	이격거리	없음	단지간 폭 30m이상 산림 또는 녹지배치	·산림법 임지전용 및 산림형 질변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
3단계 건축물 기준	건 폐 율	도시계획 구역내 녹지 지역 20%이하	도시계획구역 내의 모든 산지이용시 30%이하	·건축법에 반영 ·국토이용관리법에 반영 ·산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보완
	용 적 율	150(250) % 이하*	100(150)% 이하*	·건축법에 반영 ·국토이용관리법에 반영 ·산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보완
	층 고	15(20)층 이하*	5층이하	·건축법에 반영 ·국토이용관리법에 반영 ·산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보완

*주 : ()안은 기존도시주변에 기반시설이 구비되어 있는 경우 또는 개발예정지의 경우

제9장 요약 및 결론

21세기 지식정보화사회의 진전과 지구촌차원에서의 환경 문제 대두, 소득수준의 향상과 삶의 질에 대한 국민적 관심의 증대, 도시화와 산업화의 진전에 따른 도시의 과밀화 등의 요인으로 인하여 맑은 물, 깨끗한 공기, 아름다운 숲으로 둘러 쌓인 산촌이 쾌적한 정주공간으로 부각되고 있다.

특히 우리나라의 경우 최근 쾌적한 주거공간으로서 산촌지역의 중요성과 녹색관광 및 환경친화적 도시개발의 대상지로서 산림자원의 중요성이 부각되고 있으나, 이러한 수요에 대응할 수 있는 친환경적 산지개발 방법과 기술이 뒷받침되지 못하기 때문에 산지의 무분별한 난개발로 인한 산림훼손이 사회적 문제로 부각되고 있는 실정이다.

산림자원이 지닌 수원함양, 공기정화, 소음방지, 산소공급, 경관조성 등의 공익기능을 활용하여 숲으로 둘러 쌓인 쾌적한 정주공간을 조성하기 위해서는 산림기능을 도시 및 건축계획에 반영할 수 있는 방법과 산림에서 적용할 수 있는 공간배치 및 주택개발, 친환경적 산지이용 기술 등이 뒷받침될 필요가 있다.

미국, 유럽, 일본 등 임업선진국의 경우 일찍부터 산림기능을 활용한 쾌적한 정주공간으로서 산림도시 개발을 위한 가이드라인과 개발방법, 실용화 기술개발 등에 대한 연구가 축적되어 있지만, 우리의 경우 산림도시 개발방법이나 기술개발에 관한 기초연구사업도 아직 시작되고 있지 못한 실정이다.

따라서 산지의 지형적 특성과 산림생태 환경을 보전하면서 숲으로 둘러 쌓인 쾌적한 정주공간을 조성하기 위해 우리 실정에 적합한 산림도시 기본구상과 기본계획을 수립하고, 향후 산림도시를 실용화하는 데에 필요한 구체적 개발방법과 관련기술을 개발하는 연구는 산지 및 국토자원의 친환경적 이용 측면에서 매우 중요하다고 판단된다.

이 연구는 “산림도시 개발방법 및 실연기술 개발” 연구결과로서 산림도시의 개념과 이미지, 유형과 기능, 산림도시에 대한 수요와 외국의 산림도시 개발사례 등의 검토를 통해 우리 실정에 적합한 산림도시 개발방향과 개발방법을 모색해 본 다음, 이를 사례지역의 산림도시 계획 수립에 적용해 봄으로써 향후 산림도시 개발을 실용화하는 데에 필요한 개발방법과 관련기술, 제도개선 방안을 제시하였다. 주요 연구결과는 아래와 같다.

(1) 산림도시의 개념과 이미지

산림도시(Silvapolis)란 산림지형 등의 자연조건을 활용하여 상당규모의 산림이 적정 배치 및 유지되는 구역으로 자연과 유기적으로 조화되어 거주, 업무, 레저 등이 행해지는 산림과 도시기능이 공존하는 도시를 말한다.

이러한 산림도시의 이미지는 주요기능, 입지, 규모, 특성에 따라 다소의 차이는 있지만, 공통적으로 녹음이 풍부한 산림속에 주거·업무·여가공간이 창출되어 환경에 적응하며 자연과 공존하는 도시의 이미지를 가진다.

- 산림도시에 대한 기본이미지

산림도시의 전체적 이미지	<ul style="list-style-type: none"> ·산림이 풍부한 도시 ·환경에 적응하는 도시 ·자연과 공생하는 도시
임업지원기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> ·자연속의 자족도시
레저휴양기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> ·경관이 아름다운 도시 ·친산림형 레크리에이션 도시
주거생활기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> ·유택한 도시 ·안전하고 쾌적한 도시
특정적 산업업무기능도시 이미지	<ul style="list-style-type: none"> ·환경부하가 적은 도시

(2) 산림도시의 유형과 기능

산림도시의 유형은 산림도시의 개발형태, 기존 모도시의 관계, 직·주·여 가의 복합 기능, 개발주체, 개발규모 등의 기준에 따라 다양한 유형으로 구분 가능하다. 우리나라의 경우 산림도시와 유사한 개념을 가지고 있는 도시·산촌 개념들을 산림도시의 기능별로 분류하면 크게 임업지원 기능, 레저휴양 기능, 주거생활 기능, 특정적 산업업무 기능의 4가지 기능으로 구분할 수 있다.

- 우리나라 산림도시의 주요기능

기 능	산림도시의 유사개념
임업지원기능	산촌정주도시, 산촌마을
레저휴양기능	리조트도시, 휴양도시, 온천도시, 건강촌, 요양촌, 민박촌, 휴가촌, 별장촌, 주말주택단지
주거생활기능	임산형 전원도시, 실버타운, 직주근접도시
특정적 산업업무기능	산림학원문화도시, 연구개발도시, 산림예술촌, 첨단산업도시, 직·주·유 복합형 뉴타운, 리조트오피스

(3) 산림도시의 개발규모

산림도시는 유형별, 기능별로 다양한 형태와 규모를 지닐 수 있는데, 이 연구에서는 페리의 근린주구론을 기본으로 하여 산림도시 규모에 따라 4단계의 유형을 제시하였다.

제1단계는 취락·시설지구로 20~50호의 주거와 공동작업장, 공동시설, 소규모 공원 등을 공유하는 유형이며, 제2단계는 취락 집단으로 이루어진 120~200호로 구성되며 구매시설이 들어설 수 있는 최소단위의 소규모 산림도시 유형이다. 제3단계는 중심지를 필요로 하는 500호 정도로 구성되며, 집적지에는 약국, 판매시설, 공원, 유치원 등의 공공시설이 집중적으로 배치되어 기능간 연계를 도모하는 중규모 유형이다.

제4단계는 인접도시와 매개 역할을 할 수 있는 최대 단위로 1,000~2,000호 전후로 구성되며 초등학교, 자체 공급처리시설, 공동행정시설 등이 주요시설인 대규모 산림도시 유형이다.

- 산림도시의 유형별 개발규모

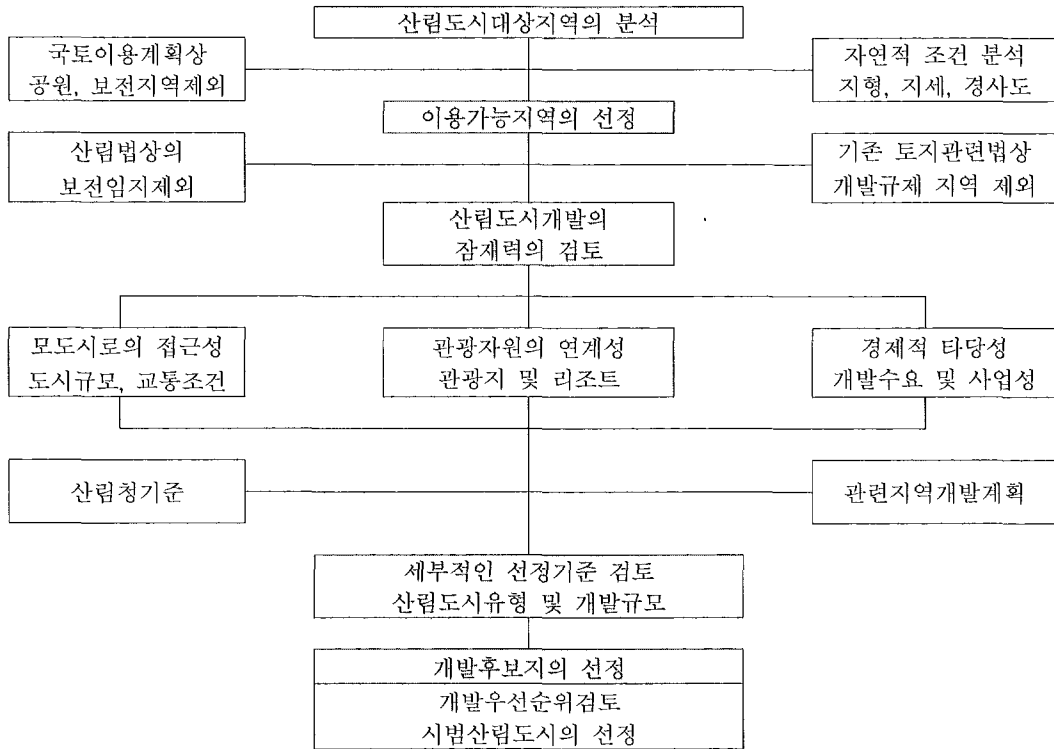
구 분	취락·시설지구 (20~50호)	산림도시·소 (120~200호)	산림도시·중 (500호 전후)	산림도시·대 (1,000~2,000호)
임업지원기능도시	○			
레저휴양기능도시	○	○		
주거생활기능도시	○	○	○	○
산업업무기능도시		○	○	

(4) 산림도시의 입지선정

산림도시의 이미지를 구현하고 개발목표를 달성하기 위해서는 산림도시가 지향하는 이론적 입지 조건과 실제 산림도시 개발에 필요한 현실적 입지조건을 종합적으로 고려한 적지선정이 무엇보다 중요하다. 산림도시 개발이 가능한 입지의 선정기준은 첫째, 기후, 지질·토양, 수리수문, 생태환경 등의 자연환경적 적지판정 조건, 둘째로 산림도시가 도시적 기능을 수행하기 위해 요구되는 지형, 접근성, 주변환경 등의 판정조건, 셋째로 산지개발시 고려해야 할 경사도, 해발고도, 임상·경관·희귀동식물 등의 산림환경 기준, 그리고 산지개발과 관련되는 법적·제도적 개발 조건 등이 있다.

산림도시의 입지선정 기준은 산림도시 개발주체, 개발형태, 개발방법, 개발성격 등에 따라 달리 적용될 수 있기 때문에 산림도시 대상지역의 분석을 통한 이용가능지역의 조건과 접근성, 개발잠재력, 그리고 경제적인 측면에서의 현실성 등을 종합적으로 검토하여 세부적인 선정기준을 마련하고 산림도시 유형과 규모에 따른 단계적인 개발 대상 후보지를 선정해야 할 것이다.

- 산림도시 선정과정의 기본틀



(5) 외국의 산림도시 사례

서구의 경우 인간과 환경이 공존하는 쾌적한 도시의 건설을 위해 일찍부터 산림도시와 유사한 개념인 생태도시(Ecopolis), 이상도시(Utopia), 전원도시(Garden City), 신도시(New Town) 등과 같은 도시개발 이론을 바탕으로 다양한 형태의 신도시들이 조성되어 왔다. 예를 들어 미국 플로리다주의 히스로우와 보카웨스트, 버지니아주의 레스톤, 휴스턴교외의 위크랜드와 킹위드, 노스캐롤라이나주의 리서치트라이앵글파크, 텍사스주의 라스코리나스, 캐나다의 위슬러, 영국의 밀턴케인즈, 프랑스의 백본느 소피아 엔티폴리스, 독일의 바덴바덴, 프라이부르크, 포바흐, 스위스의 쯔바이집멘, 벨기에의 루우번라누우브, 오스트레일리아의 크리스탈워터스, 일본의 수타마정(須玉町), 료카미촌(兩神村), 다마(多摩) 등의 사례가 있다.

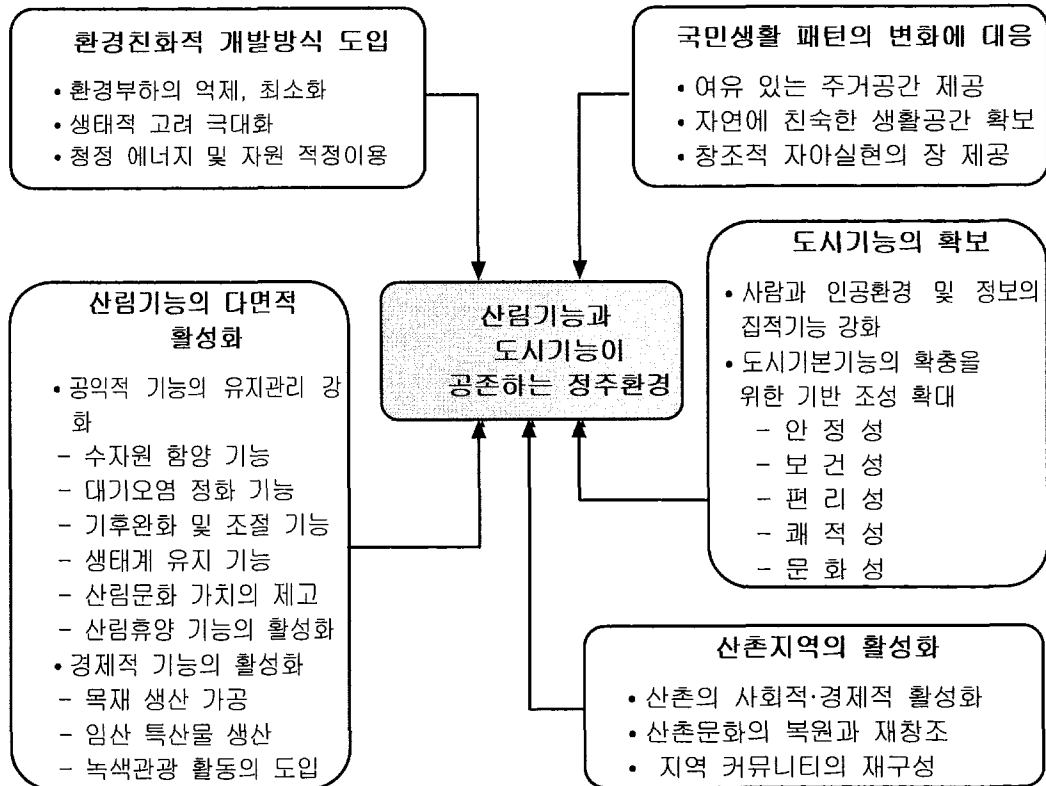
특히 일본의 경우 1991년 창립된 삼림도시만들기 연구회와 임야청을 중심으로 산학연 연계체계를 구축하고, 산림도시에 관한 지속적 연구와 정책화를 추진하고 있어 우리에게 시사하는 바가 크다.

(6) 산림도시 수요조사

수도권 지역에 거주하는 640세대의 세대주 또는 배우자를 대상으로 한 수요조사 결과, 산림도시의 이미지는 ‘인간과 산림이 공생하는 도시’이며 응답자의 대부분이 산림도시 개발에 대해 긍정적인 반응(83.4%)을 보였다. 산림도시 개발이 바람직한 이유는 ‘쾌적한 생활환경’(75.9%)이 가능하기 때문으로, 그리고 바람직하지 않은 이유로는 ‘자연환경 파괴’(79.3%)가 우려되기 때문으로 응답했다. 수요자들은 산림자원이 지닌 맑은 물, 아름다운 경관 등의 자연환경을 보전하면서 쾌적한 생활환경이 유지되는 산림도시 개발을 원하고 있다.

산림도시의 입지는 도시와 격리된 농산촌지역보다 중심도시와의 접근성이 양호한 ‘도시주변의 산림지역’(81.5%)을 선호하고 있으며, 산림도시로 이주하기 위해서는 ‘직장문제’(31.9%), ‘자녀 교육문제’(24.1%), ‘생활편의시설 부족 문제’(14.7%) 등의 해결을 원하고 있다. 수요자들은 대지규모 100평정도(73.2%)의 단독주택(67.7%)을 선호하고 있으며, 주택의 평당 가격은 300만원 정도를 지불할 의향이 있는 것으로 조사되었다.

- 산림도시의 개발목표



(7) 산림도시 개발목표

산림都市는 자연을 도시에 끌어들이거나 자연에 단순히 도시를 옮겨 놓는 차원이 아니라 산림과 도시가 공존하는 환경생태적인 도시개발 구상 아래서 통합된 복합기능을 갖도록 분산적 지구개발과 이의 네트워크화 추구를 목표로 한다. 즉 기존의 도시 형태가 “규모의 경제성”을 바탕으로 한 동심원형 도시인데 비해, 산림都市는 “네트워크경제성”을 중시하는 분산형 도시로서 산림과 도시가 공존하는 형태를 목표로 한다.

산림都市의 목표상을 실현하기 위한 개발목표로서는 첫째로, 환경친화적 개발방식을 도입하고, 둘째로 국민생활 패턴의 변화를 수용할 수 있는 쾌적한 주거 및 생활공간을 제공하며, 셋째로 산림의 공익적 기능과 경제적 기능을 활성화하고, 넷째로 안정성, 보건성, 편리성, 쾌적성, 문화성 등의 도시기능을 확충하며, 끝으로 산림도시 개발을 통해 산촌지역의 활성화를 추구하는 것이다.

(8) 산림도시 계획 수립의 기본방향

산림도시 계획은 개발과 보전이 조화가 되는 풍요로운 녹지공간의 조성과 저밀도의 쾌적한 주거공간 및 산림의 공동관리라는 전제하에서 출발한다. 산림도시 계획의 기본방향은 첫째, 산림자원과 산림공간의 다각적인 활용을 도모한다. 둘째, 자연환경을 보전하며 자연환경과 도시기능과의 조화를 고도화한다. 셋째, 도시미관 증대를 위해서 경관도로 조성 등을 도입한다. 넷째, 환경생태 지향적인 도시의 특성을 감안하여 재생시스템 도입을 추진한다. 다섯째, 장기적인 종합개발계획에 기초한 계획적인 개발·정비를 추진한다. 여섯째, 토지 및 주택의 공급가격수준을 고려한다. 일곱째, 지역진흥을 위한 전략사업으로서 지방자치단체와 긴밀한 협조관계 속에서 단계적으로 추진한다.

산림都市의 계획은 토지이용계획, 도시시설계획, 교통·동선계획, 주거환경계획, 녹지 및 경관계획 등으로 구성된다. 첫째로, 산림都市의 토지이용계획은 산림都市 전체의 종합적인 밸런스를 유지할 수 있도록 산림존, 주거존, 주거 이외의 시설존으로 대별하고, 구체적인 용지구분 체계는 주거지구, 업무지구, 공원·녹지, 산업지구, 유보지 등 5개 지구로 구분할 수 있다. 둘째로, 산림도시 시설계획은 산림환경의 훼손을 최소화하고 시민에게 최적 서비스를 제공하는 것을 전제로 하며, 특히 친환경적 에너지 공급과 처리시설로서 신탄재, 제재소 폐재 등을 사용하는 열공급시설, 생태적 기술을 응용한 오폐수처리시설 등을 제안한다. 셋째로, 산림都市의 교통·동선계획은 소규모로 분산배치된 정주공간들이 접근성, 신속성, 근접성 측면에서 유기적으로 네트워크화될 수 있도록 친환경적 교통수단과 동선계획을 도입한다.

넷째로, 산림도시의 주거환경계획은 안정성, 편리성, 쾌적성, 자연성 측면에서 최적 주거환경조건을 달성할 수 있도록 주택 형태, 주거밀도, 주거입지 형태를 배치하고, 산악환경에 가장 적합한 목조양식과 생태건축을 도입한다. 다섯째로, 산림도시의 녹지·경관계획은 산악경관이 주는 정서적 잠재력을 시민들의 심미적 욕구에 맞게 유지 관리할 수 있도록 산림, 하천, 야생동식물 등의 자연적 경관요소와 건물, 농경지, 도로 등의 인공적 경관요소 계획지침에 따라 경관생태학적으로 수립한다.

(9) 산림도시의 공간구성 기술체계

산림도시의 입지유형 및 배치모델에서는 지형특성에 따른 취락의 입지유형을 임업 지원기능도시, 레저휴양기능도시, 주거생활기능도시, 특정산업 업무기능도시로 구분하고 유형별 배치모델을 설정하였다.

산림도시 주택배치체계는 주거유형을 단독형, 단상형, 연립형, 클러스터형으로 구분하여 각 유형별 배치모델 및 체계를 평가하였다. 건축물의 배치는 기존지형 및 생태계의 훼손을 최소화시키면서 주거지의 유기적 공간구성이 이루어지도록 주거유형별 고려사항을 정리하였다.

에코하우징 구상에서는 산림도시의 이미지인 산림이 풍부한 도시, 환경에 적응하는 도시, 환경부하가 적은 도시, 안전하고 쾌적한도시, 경관이 아름다운 도시, 운택한 도시의 실현을 위해 건축, 조원, 설비기법을 구체적으로 제안하였으며, 에코하우징의 모델을 제시하였다.

(10) 산림도시 계획 및 설계(케이스 스터디)

산림도시의 개념과 이미지, 개발방향과 개발목표, 계획 수립 방법과 공간구성 기술체계 등을 실제 현장에 적용해보기 위해 임업지원형, 레저휴양형, 주거생활기능형 등 3가지 유형별 산림도시 사례 지역을 선정하여, 토지이용, 주택배치, 도시시설 등에 대한 계획을 수립하고 조감도를 제시해 보았다.

전북 장수군 천천면 남양리를 대상으로 한 임업지원형 산림도시는 총 200호의 소규모 산림도시 유형이고, 전남 구례군 산동면 탐정·관산리를 대상으로 한 레저휴양형 산림도시는 총 500호의 중규모 산림도시 유형이며, 경기도 성남시 중원구 여수동을 대상으로 한 주거생활기능형 산림도시는 총 1,650호의 대규모 산림도시 유형이다. 3가지 유형별 사례 지역에 대한 계획 및 설계를 통하여 산림도시 개발의 현장적용 가능성을 확인해 보았다.

- 산림도시 3가지 유형별 특징과 케이스 스터디 내용의 요약

구분	· 임업지원형	· 레저휴양형	· 주거생활기능도시형
입지	· 장수군 천천면 남양리	· 구례군 산동면 탑정·관산리	· 성남시 중원구 여수동
기능	· 공동체마을 성격	· 온천지구로 휴양지 성격	· 대도시주변의 주거타운
면적	· 9ha(27,200평)	· 34.3ha(104,000평)	· 366ha(110만평)
개발규모	· 총200호(기존 50호포함) · 산림도시·소	· 총500호 · 산림도시·중	· 총1,650호 · 산림도시·대
개발특징	· 기존 산촌마을 정비를 포함한 20-30호규모의 4개마을로 구분하여 계획 수립 · 토지이용은 농경지, 도로, 공익사업부지, 썬지공원, 산림완충녹지 활동용도	· 온천지구, 휴양지구, 산촌지구로 구분하여 배치 · 온천지구는 젊은 세대 중심으로, 휴양지구는 노인층 중심으로, 산촌지구는 마을 주민 중심으로 개발	· 성남-분당간 간선도로를 경계로 3개 지역으로 개발 · 3개 지역의 중심인 근린공원에 산림도시 커뮤니티센터를 배치하여 주거중심 시설지역으로 유치
인구	· 약 800명	· 약 2,000명	· 약 6,600명
토지배분	· 택지 : 40% · 산림 : 50% · 도로 : 7% · 공공 : 3%	· 택지 : 40% · 산림 : 45% · 도로 : 10% · 공공 : 5%	· 택지 : 45% · 산림 : 40% · 도로 : 15% · 공공 : 5%
주택종류	· 산촌의 특성을 살린 목조주택으로 건축재료에는 목재, 진흙벽돌 등을 사용	· 다양한 수요에 부응하기 위해 단독주택과 공동주택을 저층의 다양한 형태로 건축	· 단독주택은 2층으로 건축 · 단독주택, 연립주택과 저층아파트를 고르게 배치
주호배분	· 단독주택1층 : 40호(20%) · 단독주택2층 : 80호(40%) · 연속주택2층 : 30호(15%) · 기존마을1층 : 50호(25%)	· 단독주택1층 : 60호(12%) · 단독주택2층 : 140호(28%) · 연속주택2층 : 150호(30%) · 연립주택3층 : 150호(30%)	· 단독주택1층 : 500호(30%) · 연속주택2층 : 350호(22%) · 연립주택3층 : 500호(30%) · 저층아파트4층:300호(18%)
주요시설	· 구매시설 · 공동작업장 · 관리소 · 노인정 · 어린이놀이터	· 약국 · 유치원 · 운동장	· 초등학교 · 수영장, 정구장 · 병원
시설유지	· 마을주민 + 입주자	· 마을주민 + 입주자	· 마을주민 + 입주자
수혜대상자	· 산촌주민 + 인근 시·읍·면 지역주민	· 산촌주민 + 온천 관련 종사자 · 인근 시·읍·면 지역주민	· 기존주민, 인근 도시 이주자
개발기준	· 산림존치율 : 50% · 건폐율 : 30% · 용적율 : 100%	· 산림존치율 : 45% · 건폐율 : 30% · 용적율 : 100%	· 산림존치율 : 40% · 건폐율 : 30% · 용적율 : 150%
개발방식	· 국가+지자체+민간개발업체 · 국유림 대부 이용권분양	· 국가+지자체+민간개발업체 · 국유림 대부 이용권분양 · 일부시설 소유권분양	· 국가+지자체+민간개발업체 · 그린벨트 개발 허가 · 국유림 대부 이용권분양 · 일부시설 소유권분양
사업시행주체	· 군수 및 지방산림관리청 · 도지사 및 산림청(승인)	· 군수 및 지방산림관리청 · 도지사 및 산림청(승인)	· 시·도지사 및 지방산림관리청 · 도지사 및 산림청(승인)
법적근거	· 산림법(산촌개발) · 신규 산림도시개발법 필요	· 산림법(산촌개발) · 도시계획법 (관광위주도시개발예정구역) · 신규 산림도시개발법 필요	· 산림법 · 도시계획법 (주거위주도시개발예정구역) · 신규 산림도시개발법 필요

(11) 산림도시 개발의 현장기술화 방안

산림도시가 지향하는 환경생태적 산림도시 계획을 현실적으로 실용화하기 위해서는 산악 지역이 지니고 있는 경사·고도를 극복하기 위한 주거공간 입지와 동선기술 체계가 필요하며, 산림이 갖는 기후조절기능과 공기정화기능, 경관기능을 산림도시에 현장화할 수 있는 기술과 친환경적 산림토목기술이 뒷받침되어야 한다.

환경생태적 주거단지와 동선의 개발은 기존지형을 최대한 보존한 개발방식(Site Responsive Development)을 적용하여 산악지 경사·고도의 지형적 특성을 활용하면서 불필요한 공사비를 절약한다. 산림도시 조성시 식생에 의한 미기후 조절기능과 공기의 흐름을 분석하여 산림지대를 활용한 겨울철 온난방과 공기정화 효과를 최대한으로 발휘할 수 있도록 해야 한다. 산림도시의 산림관리는 생태조림학적 허용 범위 안에서 시민의 선호에 알맞게 아름다운 산림의 미를 감상할 수 있도록 미학적 산림경관 사업기술이 적용되어야 한다. 산림도시 조성을 위한 산림토목공사는 녹화처리에 있어서 생태적 원리에 근거한 토목생물학적(Engineerbiology) 공법을 도입하여 생물서식공간과 생태계 고유의 특성을 유지하도록 한다.

(12) 산림도시 개발 및 실용화를 위한 제도개선 방안

산림도시 개발이 지향하는 '산림과 인간이 공생하는 사회구현'이라는 컨셉션을 실현하고 우리 실정에 적합한 한국형 산림도시 개발 모델을 정책으로 도입하기 위해서는 먼저 산림청을 중심으로 산·학·관·연의 협의체를 구성하고, 산림도시 개발사업의 정책화에 필요한 실태조사와 정책연구, 시범사업 등을 통해 장단기 정책 프로그램을 단계적으로 정비해나가야 할 것이다. 둘째로, 산림자원이 지닌 맑은 물, 깨끗한 공기, 아름다운 경관 창출기능을 활용하여 쾌적한 정주공간으로서 산림도시 이미지를 구현하고 개발목표를 실현하기 위해서는 산림도시 개발 가능지 선정, 개발부지 시설기준, 건축물 시설기준 등에 대해 친환경적 산림도시 개발이 가능하도록 하는 구체적인 가이드라인의 설정이 필요하다. 셋째로, 산림도시 개발사업자가 친환경적 산림도시 개발을 추진할 경우 입지 여건의 불리성에 따른 공사비의 상승, 통신·전기·상하수도 등 하부시설의 불리성, 평지보다 낮은 개발밀도 등 엄격한 가이드라인 설정에 따른 비용상승 등에 대한 인센티브제를 도입하여 민간사업자들의 참여를 활성화할 필요가 있다.

끝으로, 산림도시 개발 및 실용화를 위해서는 산림도시 개발계획 수립과 개발방법, 입지선정과 개발규모, 건축물 시설 등에 대한 가이드라인과 산림도시 개발정책을 법적으로 뒷받침할 필요가 있다.

- 산림도시 개발 관련 개별 법률의 개정 및 정비방안

단계	변수	제도화 내용		제도화 방안	비고
		현행	개정또는신규(안)		
1단계 개발 허용 지역 선정	주변지표수 수질	없음	Ⅲ등급이상 개발허용	· 산림법 임지전용 및 산림형질 변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
	숲의 천이단계	없음	자연상태양수림까지 허용	"	· 새로운 기준도입
	식생 계층구조	없음	3.5% 이상 개발허용	"	새로운 기준도입
	귀화식물 비율	없음	3.5% 이상 개발허용	"	새로운 기준도입
	인공시설물 유무	없음	인공시설물면적10%미 만	"	새로운 기준도입
2단계 개발 부지 시설 기준	녹지율	없음	40%이상	· 산림법 임지전용 및 산림형질 변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
	산림존치율	없음	30%이상	"	새로운 기준도입
	면적규정	3만m ² 이 하	10만m ² 이하	"	새로운 기준도입
	이격거리	없음	단기간 폭 30m이상 산림 또는 녹지배치	· 산림법 임지전용 및 산림형질 변경 허가조건에 수용	새로운 기준도입
3단계 건축 물 기준	건 폐 율	도시계획 구역내 녹지 지역 20%이하	도시계획구역 내의 모든 산지이용시 30%이하	· 건축법에 반영 · 국토이용관리법에 반영 · 산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보 완
	용 적 율	150(250) % 이하*	100(150)% 이하*	· 건축법에 반영 · 국토이용관리법에 반영 · 산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보 완
	층 고	15(20)층 이하*	5층이하	· 건축법에 반영 · 국토이용관리법에 반영 · 산림법의 협의조건에 반영	현행기준 수정·보 완

*주 : ()안은 기존도시주변에 기반시설이 구비되어 있는 경우 또는 개발예정지의 경우

이를 위해서 단기적으로 산림도시 관련 개별 법을 개정하고, 중장기적으로 산림청
에서 법제화를 추진중에 있는 산촌진흥법(안)과 연계한 새로운 산림도시개발법(안)의
신설을 검토할 필요가 있다.

이상에서 주요 연구결과를 살펴본바, 이 연구의 결과에서 기대할 수 있는 효과는 첫째로, 친환경적인 산림도시 계획 수립과 개발방법, 현장화 기술의 제시를 통해 산지의 무분별한 훼손과 국토의 난개발을 방지하는 친환경적 산지이용기술로 활용할 수 있다는 점이며, 둘째로 우량농지의 보전을 위해 농경지의 전용을 가급적 억제하고 산지의 적극적 활용을 유도하는 정부의 정책 방향을 실현하기 위한 구체적인 정책대안으로서 활용할 수 있다는 점, 셋째로, 21세기 새롭게 부각되고 있는 맑은 물, 깨끗한 공기, 아름다운 숲으로 둘러 쌓인 쾌적한 주거공간으로서의 산촌에 대한 국민적 수요에 부응하여 새로운 주거환경 개발방법으로 활용할 수 있다는 점, 그리고 끝으로, 산림도시의 경관유지를 위한 미학적 산림경관 시업기술의 발달과 산림도시 이미지 창출을 위한 목조주택용 국내재의 수요증대로 인한 국내 임업 및 지역경제의 활성화에 기여할 수 있다는 점 등을 들 수 있다.

끝으로, 우리 나라의 경우 산림도시에 관한 개념이나 계획 수립기법, 개발방법 및 실현화 기술 등에 대한 선행연구가 거의 없을 뿐만 아니라 산림도시에 대한 정책적 뒷받침도 없기 때문에, '산림과 인간이 공생하는 사회'로서 미래 지향적인 한국형 산림도시 개발 모델을 정책으로 도입하기 위해서는 단계적 접근이 필요하다. 제1단계로, 산림청을 중심으로 산·학·관·연의 협의체를 구성하고, 산림도시 개발사업의 정책화에 필요한 실태조사와 장단기 정책연구사업을 통하여 구체적인 정책목표와 범위, 정책수단과 프로그램을 마련해야 할 것이다. 제2단계로, 산림도시 개발구상을 현장에서 적용할 수 있는 시범사업을 실시하여 정책추진 과정에서 예견되는 계획 수립과 사업 추진 절차, 입지선정과 시설기준(가이드라인), 개발방식과 지원내용 등의 문제점을 발굴·보완·수정할 수 있는 환류(Feed back) 시스템을 구축할 필요가 있다. 제3단계로, 한국형 산림도시 개발정책의 정립과 실용화를 위해 단기적으로 산림도시 관련 개별 법을 개정하고, 중장기적으로 산촌진흥법(안)과 연계한 새로운 산림도시개발법(안)의 신설을 검토할 필요가 있다.

부 록

부록 1 외국의 산림도시 사례

부록 2 산림도시 수요 조사표

여 백

부록 1. 외국의 산림도시 개발 사례

1. 외국의 산림도시 사례

1) 미국 플로리다주의 히스로우

- 유형 및 성격 : 지방도시 연휴형, 독립형 리조트 도시
- 개발이념 및 정책 : 주거, 직장, 상업시설과 리조트가 일체화된 국제적 커뮤니티 조성
- 입지조건 : 연간 2,000만 명 이상이 관람하는 『디즈니월드』에 인접
(자동차로 올랜드 국제공항에서 30분, 『디즈니월드』에서 30~40분 소요거리)
- 토지이용 : - 성격이 다른 6개의 주거지구로 구분 개발하였으며 주택유형은 단독 주택, 아파트, 콘도미니엄, 세컨드 하우스(Second house) 등으로 다양하며 대상도 가족형에서 은퇴자용으로 다양함.
 - 주요시설로는 회원제 골프장, 클럽 하우스, 운동공원, 테니스코트, 레스토랑, 레크리에이션 시설, 24시간 경비 시스템 및 쇼핑센터등 건설
- 도시규모 : - 총개발면적 800ha
 - 인구는 개발초기(1982)에는 450세대이나 최종 목표연도(2000~2010년)에는 4,000세대 규모로 계획

2) 미국 휴스턴교외의 위크랜드

- 유형 및 성격 : 지방도시 (100만)연휴형, 연구도시
- 개발이념 및 정책 : 주거, 직장, 레저를 위한 자립적 커뮤니티 조성을 목적으로 자 연속의 연구개발단지와 주거시설 및 골프장등 레저시설을 일체적으로 개발
- 입지조건 : 미국 제4대도시인 휴스턴 시가지에서 자동차로 50분 소요
- 토지이용 : - 리서치 파크(Research park)와 주택, 레저시설을 산림속에 분산 입지킴
 - 전체면적을 25%를 자연산림으로 보존하고 일부는 공원과 골프장 및 인공호 개발
 - 도시시설계 차원의 개발 및 규제(산림과 조화되도록 건축물의 높이 제한)
 - 4개 지구로 구분하여 각 지구에는 교회, 학교, 쇼핑센터, 회의·행사장, 각종 레저시설, 기업 및 기관이 입지
 - 생명과학 및 의료 관련 모험기업이 주가 되는 리서치 파크 조성

- 도시규모 : - 총면적 800ha
 - 현재인구 28,500명으로 2000년에는 6만 명 수준을 목표로 설정(2만 명이 지역 내에서 취업 가능토록 구상)

3) 미국 휴스턴교외의 킹위드

- 유형 및 성격 : 지방도시 (100만)연휴형, 산림 위주의 쾌적한 도시
- 개발이념 및 정책 : - 산림이용을 최소화 함
 - 소도읍(Small town concept)개념을 도입하여 14개 지구로 구분하고 각 지구의 주택유형을 동질화하여 디자인이나 도시 경관상의 특성(Identity)를 갖게 함.
- 입지조건 : 휴스턴시 북동부로 도심에 35km
- 토지이용 : - 14개의 각 지구 사이에는 산림을 그대로 보존한 그린벨트와 유보도로 조성하여 전체가 산림으로 둘러싸임.
 - 각 지구내에는 공원기능을 갖는 소규모 우수지를 배치하고 휴스턴 호수의 주변에는 54홀의 골프장 조성
- 도시규모 : - 총개발면적 52.7km²
 - 인구는 1988년 당시 1만 세대(35,000명)이고 목표연도(2010년)에는 75,000~80,000명 수준 설정

4) 미국 노스캐롤라이나주의 리서치 트라이앵글 파크

- 유형 및 성격 : 독립형, 테마도시
- 개발이념 및 정책 : 연구자의 쾌적한 주거환경 조성
- 입지여건 : - 3개시에 둘러싸여 있으며 노스캐롤라이너 주립대학, 듀크 대학 등이 있어 교통 및 교육환경이 양호함
 - 6km 거리에 로리, 다람 공항이 있음.
- 토지이용 : - 통신, 전자, 화학 등의 첨단기업 연구소와 국립연구기관 등 50개 기관 입지
 - 자연산림을 최대한 보존하여 시설, 밀도를 제한함으로써 이상적인 연구 개발환경 조성(환경, 경관규제를 엄격하게 시행)
 - 각 구획을 최저 400피트의 폭을 가진 형태로 8에이커(약 3.2ha)이상의 부지면적을 가짐

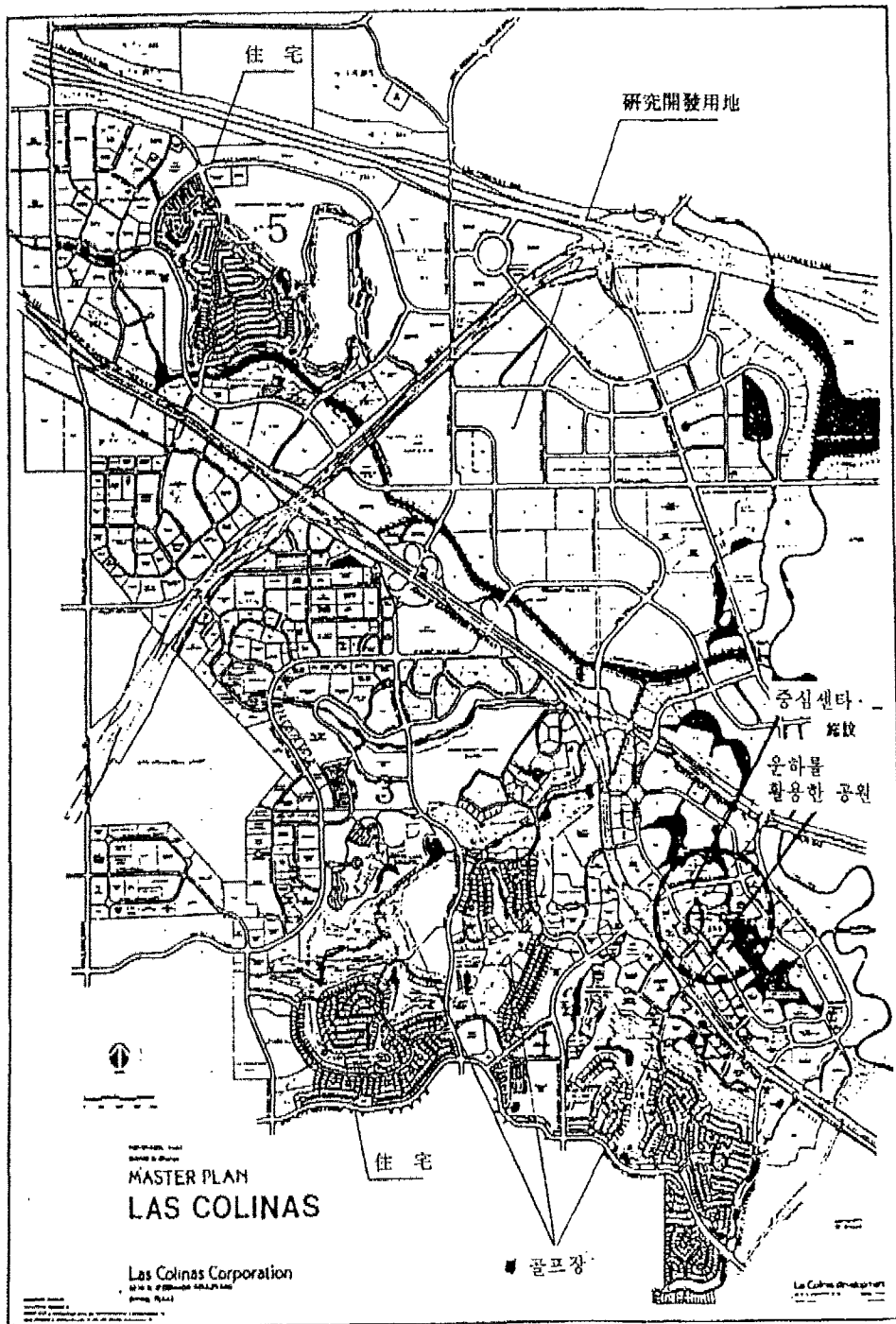
- 건물이나 주차장 용지로 사용할 수 있는 면적을 전체부지면적 15% 이하로 규제
 - 각 건물은 도로에서 최저 150피트 정도 건축선을 후퇴시켜 개발하며 그 사이는 정원을 보존 정비
 - 디자인 위원회를 설치, 건축물의 외관이나 표지판, 포장등의 디자인을 인허가 함으로써 쾌적한 도시환경 조성 유도
- 도시규모 : - 총개발면적 2,770ha
- 연구원 및 직원인구 32,000명

5) 미국 텍사스주의 라스 코리나스

- 유형 및 성격 : 지방 도시 연휴형, 산업 선도형 신도시(부도 1-1).
- 개발이념 및 정책 : - 상업시설, 주거시설, 산업시설과 자연환경을 균형조화시킨 종합 계획을 원칙으로 함
 - 직주 근접의 원리 도입
- 입지여건 : - 산업도시인 달라스시의 배후에 입지
 - 달라스 및 포트워스 공항에 근접
- 토지이용 : - 사무실과 연구실을 중심으로 호텔과 상업시설이 복합된 일체적인 정비
 - 7개의 주거단지를 둘러싼 골프코스 및 레크리에이션 시설 배치
 - 도시기반시설로 수공간을 도시로 끌어들이어 홍수로 절지 및 배수로로 이용하고 교통수단으로 활용
 - 지역 내 교통체계는 수로, 도로, 고가도로의 3개 레벨로 구성
- 도시규모 : - 총 개발면적 4,860ha
 - 현재인구(1988년) 2.2만 명이며 목표인구 5만명

6) 벨기에의 루우번 라 누우브

- 유형 및 성격 : 독립형 테마도시
- 개발이념 및 정책 : - 루우번 가톨릭대학의 이전시 대학과 도시의 일체화라는 개념을 도입하여 대학과 도시의 유기적인 발전을 목표로 함
 - 인간 중심의 도시개발을 위해 “작은 것이 아름답다(Small is beautiful)”라는 기본개념 설정
 - 자연경관을 살린 녹지공간의 구성에 중점

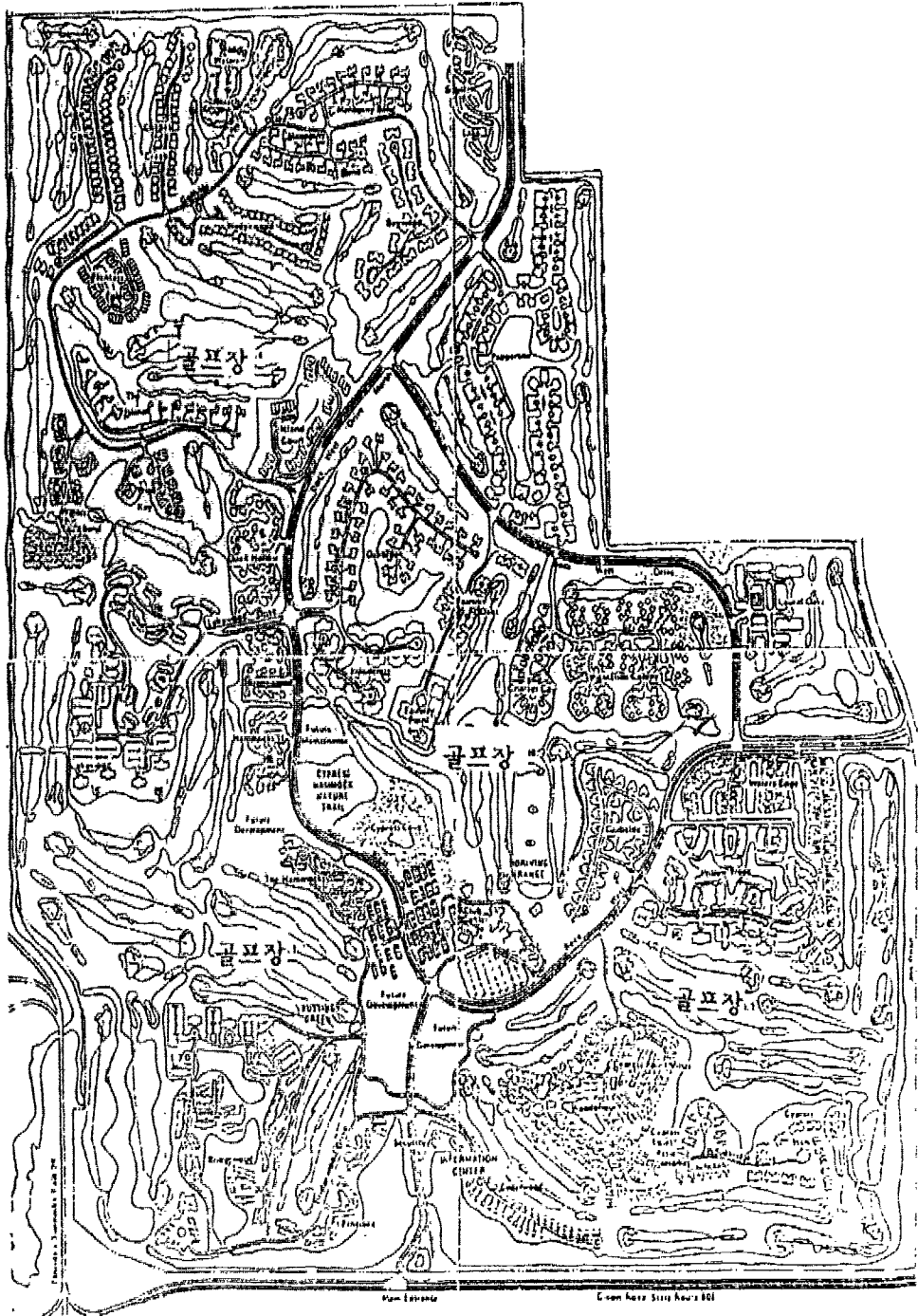


〈부도 1-1〉 미국 라스콜리나스 신도시개발 계획 구상도

- 건물의 외벽, 색채, 높이 통일
- 도시경관을 강조하기 위해 다목적 건물이나 기업건물·건축비의 1%는 예술작품에 투자하도록 의무화
- 입지조건 : 브뤼셀 남쪽 30km
- 토지이용 : - 도심은 모든 지점(주택, 대학)에서 1km 이내로 구성하고 녹지도 1km 이내에 배치
 - 현재인구(1983)는 11,000인이나 2000년 기준은 주택규모 시민용 10,250호 학생용 13,200호 개발목표 설정

7) 미국 플로리다주의 보카·웨스트

- 유형 및 성격 : 독립형 리조트 도시(부도 1-2)
- 개발이념 및 정책 : - 다각적, 단계적 개발
 - 기본적으로 리조트 개발의 성격을 갖추면서 첨단기술산업의 유치를 통한 정주사회 조성을 목표로 함
 - 리조트, 주택지, 오피스 파크 등 각각의 개발이 상호간 상승작용을 하도록 계획
- 개발기본방침 : - 자연지형이나 기존산림을 더욱 효과적으로 활용
 - 통일된 건축테마의 존재와 디자인 형태의 변화
 - 출입구 부문의 명확한 이미지 정립과 방법성
 - 매력적인 도시 및 가로경관과 도시안내 표지 계획
 - 레크리에이션시설의 충실과 섬세한 서비스
 - 효과적인 광고홍보
 - 잘 조직된 관리시스템
 - 건축협정과 주민조직을 통한 사후관리
- 입지여건 : 마이애미에서 100km거리
- 토지이용 : - 구획내 면적의 50% 이상을 공공녹지와 레크리에이션 시설에 할애
 - 다양한 주택(리조트 하우스, 세컨드 하우스, 퇴직자 은퇴촌 등)과 성격이 분화된 주택단지
- 도시규모 : - 총개발 면적 650ha
 - 계획주택규모 7,800호



〈부도 1-2〉 미국 보카웨스트 신도시개발 구상도

8) 독일의 바덴바덴

- 유형 및 성격 : 독립형, 리조트 도시(부도 1-3)
- 개발이념 및 정책 : 전통건축물군과 산림이 조화되어 유럽 상류사회의 보양 휴양지로서의 최적한 도시환경 조성
- 입지조건 : - 슈바르츠 바르트 복단
- 프랑크 프르트에서 철도로 1시간 반
- 토지이용 : - 역사와 전통의 무게를 느끼도록 도시 이미지 조성
- 시설지구가 중점입지하고 이것에 연결되는 오스천 변에 공원과 산책 및 레저스포츠 공간 배치
- 도시를 둘러싼 산림이 시가지와 일체화되어 사람과 산림이 공존
- 도시규모 : 인구 약 5만 명



〈부도 1-3〉 독일 바덴바덴 산림도시 전경

9) 영국의 밀턴 케인즈

- 유형 및 성격 : 독립형, 테마도시
- 개발이념 및 정책 : - 런던시의 과잉인구를 분산 흡수
- 30년 계획으로 착수
- 입지조건 : 옥스퍼드와 캠브리지 대학의 중간에 입지
- 토지이용 : - 자연환경과의 조화가 도모되어 아름다운 경관 내에 중심시설이 배치
- 직주 혼재형의 신도시
- 전체 면적의 50%만 주택용지로 이용

- 도시규모 : - 총개발면적 900ha
 - 현재인구(1988) 169,000명으로 이중 취업인구는 80,600명

10) 프랑스의 백분느 소피아 엔티폴리스

- 유형 및 성격 : 지방 도시 연휴형, 연구레저 복합도시
- 개발이념 및 정책 : 관광과 부동산 사업에 의존하는 지역경제의 다각화, 활성화를 목표
- 입지여건 : - 국제적인 관광휴양도시인 첨단연구, 산업단지조성
 - 코트 다주우울 국제공항에서 자동차로 15분
- 토지이용 : - 지역 안에 중심시설이 분산 입지하는 클러스터 지구제(Cluster zoning)도입
 - 고도 정보통신 시스템 구축
 - 도시경관보존을 위해 건축협정(건물의 높이 평단부에서 13m, 구릉지대와 경사지에서 9m)
 - 전체면적의 65%(1,500ha)를 보존정비녹지로 지정하고 상업용지 640ha, 주택지구 150ha만 지정
 - 중심지구내 차량을 배제하고 보행지도로 체계 확립
- 도시규모 : - 총개발면적 2,300ha, 인구목표 15,000명

11) 핀란드의 타피오라

- 유형 및 성격 : 대도시 연휴형, 산림도시
- 개발이념 및 정책 : - 자연과 조화된 쾌적하고 안전한 주거환경 조성하기 위해 선원도시 사상을 계승
 - 애정과 친근감을 느낄 수 있는 도시공간 조성을 목표
- 입지조건 : 수도 헬싱키 서쪽 10km
- 토지이용 : - 3개의 지구(1개 지구 거주인구 5,000명)와 1개의 중심센터로 구성
 - 각 지구에는 2~4개의 하위중심 센터 조정
 - 자연적 지형을 살린 저·중·고층의 다양한 유형의 주택단지들 조성하고 5,000~6,000명 규모의 취업을 위한 공간조성
 - 주도면밀한 계획과 세심한 개발로 자연과 건축물이 최대한 조화된 산림왕국 정비
- 도시규모 : - 총개발면적 270ha
 - 초기 거주인구 16,000명으로 조성되었으며 최종목표인구는 80,000명 설정

12) 스위스의 쥬바이집멘

- 도시규모 : 총인구 약 3,000여명(약 2,000가구) 규모의 산악 지역에 위치한 산림도시(행정구역상 Gemeinde)
- 주요시설 : 기차역, 박물관, 호텔(5개), 병원, 학교(초, 중, 고, 대), 음악당, 경비행장, 스키리프트 승강장, 상설시장, 산림센터, 임업관련시설(제재소, 목공소, 목재난방열 생산공장) 등
- 특징 : 산림도시 내에 거주하는 총 2,000여 가구 중에서 약 200가구와 병원, 대형 슈퍼마켓, 학교, 음악당, 민박가구 등에서 사용되는 에너지를 “목재·폐재를 이용한 중앙 목재 난방열 생산공장”으로부터 공급받고 있는 산림도시 모델지역(부도 1-4)
- 목재·폐재를 이용한 중앙 목재 난방열 생산공장
 - 생산공장 연혁 :
 - 1995.3.16 : 시공 시작
 - 1995.10.10 : 준공 및 열공급 시작
 - 1996 : 기름보일러⁴⁾ 준공
 - 1997 : 학교, 음악당 시설에 에너지 공급 시작
 - 시설용량 :
 - 하루 최대 생산능력 : 2,100kw
 - 하루 평균 공급량 : 1,750kw (평균 가동률 = 83.3%)
 - 목재전용 화로 : 1.6메가 와트 공급능력
 - 기름보일러 화로(응급·여름철 보조용) : 0.5메가 와트 공급능력
 - 난방파이프 총 시설 연장거리 : 4.2km
 - 시설비 :
 - 총비용 약 37억 1,875만원(약 425만 스위스 프랑)소요
 - 총비용의 약 28%는 연방정부(Und)와 주 정부(Kantons)에서 보조지원을 받음.
 - 조성주체 : 민간(개인 기업)
 - 운영주체 : 에너지관련업자 및 시공업자 등의 조합(연합)결성 운영
 - 원료조달 방법 : 인근 제재소·목재가공소 등에서 발생하는 칩, 톱밥 상태의 원료를 화물열차를 통해 조달

4) 기름보일러는 목재전용화로의 고장 등 응급시 또는 여름철 목재연료 공급이 곤란할 경우 목재 전용화로의 보조화로로서 활용되는 보일러임.

- 수지분석 :
 - 열에너지 공급가격(A) = 1kw당 약 78원(0.09 스위스 프랑)
 - 원료 가격(B) = 1kw당 약 44원(0.05 스위스 프랑)
 - 평균 수익(A-B) = 1kw당 약 34원(0.05 스위스 프랑)
 - 수익금은 운영 및 경영자금으로 사용하고 있음.
- 운영상의 문제점 :
 - 초창기 가동시 화로가동율이 낮고, 젖은 목재 원료를 사용한 까닭에 연기와 가스 냄새가 발생하여 지역 주민의 민원이 발생하였으나, 지금은 이러한 문제가 해결되었음.



〈부도 1-4〉 스위스 쾰비집멘 산림도시 전경

13) 독일 프라이부르크

- 독일 프라이부르크는 공공시설물인 시청광장을 중심으로 방사성 도로체계가 잘 정비되어 있으며, 보리수와 칠엽수 계통으로 조성된 가로수와 숲으로 둘러 쌓여 아름다운 유럽의 전형적인 산림도시임(부도 1-5).
- 프라이부르크 산림도시의 가장 큰 특징은 도시 전체의 주요도로 한 을 맑은 물이 흐르는 개울이 될 수 있도록, 도시계획상에 수로(水路)의 경사와 배수체계를 반영하고 있다는 점임.
 - 도시 전체의 도로 한 쪽 면을 흐르는 개울은 프라이부르크 시내를 에워싸고 있는 숲으로부터 흘러나오기 때문에, 비둘기나 개들이 안심하고 마실 수 있을 만큼 맑고 깨끗함.
- 프라이부르크 산림도시에서의 개울 물의 역할
 - 시내 전역의 주간선 도로를 따라 숲에서 근원한 맑고 깨끗한 개울 물이 졸졸 소리를 내며 흐르고 있음.

- 고색창연한 석조건물과 돌로 아기자기하게 꾸며진 인도의 보도블록, 벤치와 가로수 등과 어울려 관광휴양형 산림도시로서 이미지와 활기를 불어넣고 있음.
- 유적과 볼거리가 많은 시내를 관광하다 지친 관광객들이 광장에서 벌어지는 즉석 음악회를 들으면서 손발을 담그거나, 어린이들이 손발을 씻고 물장난을 하는 등 개울물 자체가 하나의 휴식공간이자 즐길거리가 되고 있음.
- 사람들이 태아속에 있을 때부터 갖고 있는 원초적 욕구인 물을 그리워하는 향수를 충족시켜 내면적인 안정감을 줄 뿐만 아니라 개울 물 소리는 자연에 대한 친밀감과 정서적 생동감을 부여해 주고 있음.
- 도시 전체를 흐르는 개울 물로부터 혈액순환, 피부미용 등 인체에 유용한 영향을 미치는 물의 음이온 성분이 발생하여 도시민의 건강증진



〈부도 1-5〉 독일 프라이브루그 산림도시 전경

14) 독일 포바흐

- 독일 포바흐(Fobach)는 주위를 에워싸고 있는 울창한 숲과 마을 앞을 가로지르는 무르그(Murg)강에 의해 깊은 계곡을 안고 있어 산림경관이 매우 아름다운 산림도시임(부도 1-6).
- 행정구역상 작은 게마인데(Klein-Gemeinde)에 속하며, 중심마을과 주변마을의 인구를 모두 합하면 약 6,000여 명이 거주하고 있음.
- 마을 앞을 가로지르고 있는 무르그강의 특성을 살려 마을의 첫관문인 “목조다리 (Holzbrücke)”가 포바흐 산림도시의 상징물(Landmark)로서 전국적으로 알려져 있음.

- 포바흐 산림도시를 관통하고 있는 무르그강 상하류 지역은 예로부터 흑림지대의 울창한 숲에서 생산되는 목재생산·수송·가공지역으로 유명한 임업지역으로서, 이들 지역을 총칭하여 “무르그탈(Murgtal)”지역으로 불리고 있음.
- 무르그탈 지역은 옛날부터 ①산림이용(Wald-nutzungen), ②뗏목업(Murgschiffenschaft), ③제재소(Sagereien)의 3가지가 유명한 지역임.
- 지금도 무르그강을 따라 상하류 지역에 산재하고 있는 아름다운 산림도시를 관광하는 무르그탈 산림지역의 패키지 관광상품이 독일 흑림지대를 찾는 관광객들에게 매우 인기가 있음.
- 포바흐 산림도시를 비롯한 흑림지대의 산림도시들은 과거 목재를 생산·수송·가공하던 전형적인 임업지역이었으나, 지금은 임업과 농업, 관광업을 연계하여 점차 휴양지역으로 변모하는 모습을 나타내고 있음.
- 포바흐 중심마을의 경우도 주위를 에워싸고 있는 전나무와 독일 소나무가 창출하는 울창하고 수려한 산림경관을 배경으로 도로와 생활환경 시설, 민박시설 등이 깨끗하고 쾌적하게 정비되어 있어 휴양형 산림도시로서의 발전 잠재력이 매우 높음.



〈부도 1-6〉 독일 포바흐 산림도시 전경

2. 일본의 생태도시 개발사례(다마(多摩) 신도시)

다마(多摩) 신도시는 대도시 주변의 구릉지를 활용하여 개발된 일본의 신도시 개발사례이다. 다마 신도시는 수도권 동경과 그 주변도시권의 인구집중과 주택난을 해소하기 위해 동경에서 서남부로 약 30km 떨어진 구릉지에 1964년 개발 계획된 곳이다. 1965년 제1기 사업으로 신주택개발사업에 관한 도시계획이 결정되어 1971년 첫 입주가 이루어졌고 1979년에 택지분양이 시작되었다. 전체 계획면적은 약 30km²로서 이중 80%인 23km²가 신주택개발사업 지역으로 개발되었으며 나머지는 토지구획정리사업, 관련공공시설 정비사업 등에 할당되었다.

도시설계 과정에서 용도지역·지구 지정을 통해 구릉지의 자연과 지형을 보전하고자 하였으며 곡선형 지형에 대한 선형배치의 문제점을 잘 극복하여 녹지가 풍부하고 구릉지역의 고지차를 이용한 쾌적한 신도시로 개발하고 있다.

구릉지 주변은 기본적으로 제1종 주거전용지역으로 지정하여 건폐율 40%이하, 용적률 80%이하, 제1종 고도지구로 규제하였으며 일부 구릉지가 제2종 주거전용지역으로 지정된 경우 건폐율 40%이하, 용적률 200%이하, 그리고 1-2종 고도지구로 규제하였다.

도시개발에 있어서의 녹화는 개별 개발사업구역 면적의 10% 이상을 녹화하도록 하였으며, 하절기 벤취 등의 시설에 그늘을 만들 수 있도록 식재하게 하였다. 법면 등 불이용지도 녹화의 대상지로 하며 관목 등을 식재하며 바닥은 잔디를 심도록 하였다.

〈부표 1-1〉 다마 신도시의 공원녹지 현황

단위 : ha, %

구 분		공 단 구 역	뉴 타운 구 역
전 체 면 적		1437.6	2851.6
공원녹지면적	중앙/지구공원	66.5	143.2
	근 린 공 원	84.5	122.1
	아 동 공 원	33.4	61.3
	녹 지	59.0	148.6
	소 계	243.4	475.2
공 원 녹 지 율		16.9	16.7

자료 : The Housing and Urban Development Corporation, *Greenery and Open Space in Tama New Town*, p.4.

새로 녹화를 할 때는 3m이상 되는 교목 한 그루와 관목 3 그루를 4m²으로 산정하고 생물타리를 설치하는 경우에는 폭을 60cm로 하도록 하였다. 산지지형을 살리고 철저한 사후관리를 함으로써 주민 1인당 공원·녹지율이 16m²가 되도록 하는 등 풍부한 자연환경을 조성하였다.

다양한 유형의 주택양식을 도입하였는데 저층의 주거단지를 위주로 접지성이 강한 환경으로 지형을 보존하면서 자연과 조화되는 주택지구를 형성하는 데에 주력하였다. 최근에는 인공을 가미하지 않은 원형 생태계에 적합한 자연 그대로의 상태를 고려하여 수변을 포함한 전체 지역에 대한 지구개발계획을 세우고 있다. 이 지구에 있는 물을 사찰(寺刹)과 연결, 처리하여 1.7km에 달하는 빗물이용 수로를 만들었다. 물이 순환되면 동물이 살고, 비오토프(Biotope)가 조성되므로 수로가 주요 테마가 되는 생태 도시를 형성하고자 하였다.

3. 일본의 森林都市 구상

최근 일본에서도 산지를 종합적인 주거공간으로 개발하기 위한 삼림도시에 대한 구상이 제시되고 있다. 이는 도시의 주거·생활환경이 악화되는 가운데 적절한 토지이용의 측면에서 도시 근교에 소재하는 임야를 생활·업무공간으로 활용하려는데 의도를 둔 구상이다.

통신·교통망의 발달로 생활반경이 확대되었으며 컴퓨터의 발달·직업의 다양화로 재택근무가 가능해졌고 삶의 질을 중요시하는 생활 패턴에 따라 새로운 주거공간에 대한 수요가 증가하였다는 것이 그 등장배경이 된다. 삼림도시는 삼림과 주거공간이 공존하는 새로운 생활양식을 가능하게 하는 것이다.

삼림도시는 기존의 도시와 연계를 가지고 양호한 산림환경을 유지하는 가운데 적절한 인구를 수용하는 쾌적한 생활공간을 조성하는 것을 목표로 한다. 삼림도시 개발구상의 주요 내용으로는 100~500ha를 1단지로 하는 국유임야에 거주공간 및 업무공간을 배치하고 도로, 전기, 가스, 상하수도 등 기본적인 도시기능을 정비하며, 공동활동장소를 배치하고, 산책을 위한 산림과 방재를 목적으로 하는 보전림을 배치하는 등 쾌적한 환경속에서 도시적 편의를 누릴 수 있도록 한다.

현재 미야자기현의 센다이, 후쿠시마현, 찌바현 등이 삼림도시 개발의 후보지로 거론되고 있으며, 1991년 삼림도시조성연구회라는 사단법인이 조직되어 임야청과 공동으로 바람직한 삼림도시의 그림그리기 작업을 진행하여 신중히 정책화를 추진중이다.

4. 오스트레일리아의 생태마을 개발사례 (Crystal Waters Ecovillage)

크리스탈 워터스는 생태적 개발기법을 마을 단위의 작은 대상지에 적용한 친환경적 개발사례이다. 마을 내에서 이루어지는 공동 작업과 공동 소유 토지 등으로 동호인마을 혹은 공동체마을과 같은 성격을 나타내는데 마을 주민간의 친목과 작업의 효율을 높이는 체제라고 할 수 있다.

크리스탈 워터스는 면적상으로 259ha에 걸쳐 조성되었다. 이 전체 면적의 14%인 37ha는 83개의 개인 소유부지로 세분되어 있고 방문자를 위한 지역과 마을이 6%인 15ha를 구성한다. 나머지 80%인 207ha의 토지는 공유지이며 작은 호수와 경작지 및 원예 개발을 위한 지역, 삼림지, 초지 등을 포함한다.

크리스탈 워터스는 Permaculture⁵⁾를 추구하는 마을로서, 1985년 생태디자인 전문가 그룹인 「Eco-Logical Solutions」이 계획하였다. 참여계획자는 Max O, Lindegger, Robert Tap, Geoff Young 그리고 Barry Goodman이며, 마을은 자연환경과 그 안에서 사는 사람들의 생태계를 최적화하고 조화시키기 위해 계획되고 유지되어 왔다. 크리스탈 워터스는 지역사회의 계획에 있어서 자연과 조화시키려는 목적을 가지고 전체 사이트를 포괄하는 전략적인 계획을 수립함으로써 성취되었다. 지형과 식물생육형, 동식물의 분포, 수로 등을 포함한 토지의 특성과 재질들이 연구되었고 도식화되었다. 그리고 각 지역은 농경지, 도로, 공익사업 부지, 빌리지 센터, 직업과 Entrepreneurial 활동 등의 적정 용도로 확정되었다. 1988년까지 지원 기본시설이 들어섰고 부지의 매매가 시작되었다. 그 때부터 지역사회와 시스템의 개발 그리고 토지에 대한 소유권 등이 완전하게 기능하는 Permaculture 마을의 실현을 기대할 수 있게 되었다.

크리스탈 워터스에 거주하는 사람들은 최근 들어 약 200명에 달하며 앞으로 거의 300명까지 증가할 것으로 예상되어지고 있다. 연령대별로는 갓난아기에서 90살의 은퇴자들까지 다양하고, 여러 종교, 문화, 직업 등이 다양하게 구성되어 있다.

크리스탈 워터스는 퀸즐랜드 법령(Queensland Act : The building Units and Group Title Act)에 따라서 개발되었다. 대부분의 기본시설은 1986~1987년에 건설되었으며, 법인체는 법에 의한 강제를 포함한 법적 요구를 충족시키고, 마을부지내의 도로, 호수, 토지 등의 공공 재산을 유지하고 운영한다. 모든 소유자들은 재산의 유지와 보존을 위해 동등하게 기여하며, 매년 7명의 대표위원회를 선출하고 이 위원회는 적절하다고 보이는 하위의 업무 위원분과를 지명한다.

5) "Permaculture"란 "Permanent"와 "Agriculture"의 합성어로서 "Permaculture village"라 하면 개념상 Ecovillage와 같은 것으로 본다.

예를 들면, 최근에는 토지이용과 서식처관리를 위한 위원 분과가 지정되었다. 지도 위원회는 또한 일일 작업을 감독하고 도로정비, 도로보수, 벌초, 담벽세우기 등과 같은 특정한 작업에 대한 책임을 갖는 다양한 작업주체들을 감독할 감독관을 지명한다.

다수의 주택이 이미 건축된 상태이며 몇몇은 아직도 건축중에 있다. 건축재료에는 목재, 다진흙, 진흙벽돌 그리고 가압벽돌 등의 환경친화적 재료가 상당 부분 이용되었다. 디자인은 일반적으로 기후와 환경적인 요소들이 고려되어 적용되었다. 태양열 온수 설비는 일반적이며 몇몇 집들은 전력생산을 위한 태양열 집열판을 이용하기도 하였다. 많은 집들에서 분노를 퇴비화할 수 있는 화장실 설비가 설치되었고 창문과 대문 그리고 컴퓨터 등이 재활용되어 사용되고 있다. 앞으로 다목적 홀(Hall)과 객실(Cabin) 설계는 태양열이용율을 높인 설계, 진흙벽돌 또는 다진흙 등의 자연 건축재료, 순양털로 단열한 지붕, 에너지효율이 높은 조명, 급탕 등과 같은 지속 가능한 재료들이 이용될 것이다. 각각의 집들은 적용 가능한 기술들을 다양하게 검증하기 위해서 서로 다른 대체재를 이용하여 건축될 것이다.

대부분의 농촌마을과 같이 크리스탈 워터스는 농업을 위주로하며 소규모의 관광객들을 대상으로 한 관광소득을 얻는다. 마을 주민중 일부는 자영을, 또 일부는 연금혜택과 실업수당에 의존하며 그리고 용품공급을 위한 독립적인 생산수단을 가지고 있는 주민도 일부 있다. 마을 협동조합은 상업적인 목적으로 1981년부터 운영되고 있는 데 그 주된 기능은 방문자를 위한 캠프장과 마을지역의 유지, 관리, 개발이다. 대부분의 주민이 협동조합의 일원이며 7명의 감독자를 선출한다.

아직 개발의 초기단계에 있어 관광객들을 위한 시설들이 많이 부족한 편이지만 상업용으로 마련된 주방에서는 100명분의 식사를 제공할 수 있고, 작은 상점에서는 친밀한 분위기속에서 기본적인 품목들을 팔고 있으며 고풍스러운 집들은 교육장으로 이용된다. 앞으로는 상점, 작업장, 숙박시설 등이 추가될 것이다.

크리스탈 워터스에서는 방문객들에게 편의시설을 제공하고 요금을 받음으로써 소득에 기여한다. 방문객들을 위해 텐트촌에서 안락한 객실까지 다양한 숙박시설을 갖추고 있다. 협동조합은 방문객들의 요청에 따라 방문객들을 대상으로 4인 기준으로 25 호주달러를 요금으로 받고 약 1시간 30분 동안 마을을 둘러보는 단기여행 프로그램을 운영한다. 이보다 긴 한나절 동안 마을을 둘러볼 수 있게 한 프로그램은 한 달에 한 번 꼴로 참여가 가능하다. 건축이나 마을 디자인, 조류탐조 등과 같은 특수목적을 위한 여행 프로그램도 요청에 의해 개설되기도 한다. 작은 호수들은 은빛농어, 금빛농어, 메기 등이 넘쳐 방문객들은 협동조합에서 허가를 받은 후 낚시를 할 수 있다.

5. 독일의 마을재정비 사례 (Pfaffenhofen Tegernbach)⁶⁾

가. 마을현황

Tegernbach는 3개의 마을로 구성되어 있고 생활권의 중심지는 Pfaffenhofen시이다. 인구는 총 700명 정도이고 농가는 과거 100호에서 60호로 감소했으며 이중 41호가 농업에 종사하고 있다. 이 지역은 전통적으로 가톨릭 교구 지역으로 1명의 신부가 지역을 담당하고 있으며 마을에는 10개의 조직이 있는데, 그것은 가톨릭 교인 연합, 노동자 조직, 소방서 조직, 향교회, 스포츠 클럽(사냥, 축구, 체조 등), 기독교 그룹, 소년 그룹 등이다. 이들은 각기 모임과 사교를 위한 마을 축구장, 테니스장, 클럽회관 등의 공간을 확보하고 있다. 이 마을은 1972년에 최초로 마을 개발을 시작한 이래 1985년에 현재 진행중인 Dorferneuerung(마을재개발)사업을 Bayern주 정부에 신청하여 1986년에 사업계획에 대한 주민 의견수렴을 통해 동의를 얻게 되었다.

나. 마을재정비 계획의 수립

1986년 이후 2년에 걸쳐 마을계획을 수립했는데, 첫 해는 4계절별 계획대상지의 자연 및 인문 사회적 환경을 파악했고 다음 해는 계획지역의 조사된 정보를 바탕으로 주민의 의견을 수렴했다. 사업승인을 얻은 후 마을개발 위원회를 구성했는데, 여기에는 위원장 1명, 2명의 남자와 1명의 여자를 위원으로 두고 있다.

개발위원회의 기본 임무는 ① 마을개발에 관한 주요 의견수렴과 안건을 마을회의에 상정하는 일, ② 마을개발 계획가 및 공사 시행자의 선정, ③ 계획 수립 과정에서 계획내용에 대한 계획가와 토론 합의, ④ 주 정부 및 기초 자치단체의 관리와 개발업무 협의 등이다. 마을계획가는 마을재개발안에 대한 건축 및 조경설계의 공모 경쟁을 통해 개발위원회와 주민이 공동심사에 의해 선정되었다.

마을개발 공모안에 대한 선정 기준은 크게 보아서, ① 농업기반시설의 생산 조건과 생활환경을 망라한 물적 계획의 종합성, ② 농업생산과 개별가구의 농외소득원을 동시에 고려하는 사회경제적 인자에 대한 이해, ③ 마을환경의 생태적 취약성과 수용능력을 감안하는 계획과정, ④ 주택미관, 도로 및 수로의 형태, 녹지의 적정배치, 보도포장, 가로수 식재, 담장설계, 농업경관보호 등 물적환경의 공간적 규모와 입지를 결정하는 조정계획적 고려 등으로 나뉜다.

6) 농림부, 농어촌 생활환경 정비구역 설정기법 및 재정비계획 기술개발연구, 1998, pp.217~222에서 인용.

선정된 계획가는 상세계획을 수립하는데 있어 계획요소의 중요한 사항은 반드시 주민의 동의를 얻어서 결정한다.

예를 들어 도로형태, 보도 및 제질특성, 가로수 수종 및 성상, 가로등 유형, 담장형태, 주택의 건축적 장식 및 문양, 녹지조성, 놀이터 입지 및 규모, 주차장의 크기와 위치 등에 관한 것들이다. 그리하여 계획가가 상세설계를 수립하고 나면 다시 주민과 협의하여 설계안을 최종적으로 확정 짓는다.

계획안은 크게 두 가지로 나뉘는데, 하나는 마을재정비 사업의 근간이 되면서 단계적으로 추진해 나가는 전략적 계획의 성격을 가지는 마을재개발기본계획이 있고, 다른 하나는 앞의 기본계획에 근거한 상세계획이다. 후자는 계획요소별로 여러 가지의 세부 설계로 이루어지는 것인데, 중요한 것은 모든 상세계획안이 한꺼번에 일괄 수립되는 것이 아니라 계획단계와 주민의 즉시적 요구에 따라 수시로 설계되어 집행되는 점이다. 자금의 조달능력과 요구 시설의 우선순위에 따라 상세설계안이 마련되는 것이다.

마을정비계획안을 수립하는데 있어 계획의 집행 및 시설이용의 관점에서 크게 다음 세 가지로 구분하여 계획을 수립한다.

- ① 공공영역 : 주 및 지방정부에 의해 전 사업의 계획 수립과 집행이 이루어지는 부분으로 농업 및 제반 산업의 기반시설과 생활환경의 하부구조시설에 관한 것이다.
- ② 주민공동 영역 : 주와 지방정부의 사업보조와 주민 공동의 투자로 이루어지는 부분이다. 이는 주민이 계획을 수립하고 계획의 집행시 정부의 보조정책이 이루어지는 영역이다. 즉 마을회관, 놀이터, 수영장 등과 같은 마을공동시설과 마을 기념건조물 등의 역사문화·조경시설 등이 이에 해당한다.
- ③ 사적영역 : 계획 수립과 집행이 개인에게 달려 있는 것으로 개별 농지와 주택부분이 이에 해당한다. 그러나 사적 영역의 사업도 정부의 보조금이 진행되는데, 집행기준은 사적재부분의 물적 개선계획이 마을 전체의 기본계획과 상치되지 않으며, 정부의 요구사항을 그대로 준수하는 것이다.

한편 개인 부분의 기본적인 계획, 예를 들어 주택개조계획, 담장계획, 정원설계 등은 마을계획가가 마을 전체로 일괄 수립하지만 그 계획안의 수용 여부는 전적으로 개인에게 달려 있다. 만약 개인이 계획가의 안을 수용하지 않으면 자기가 직접 계획안을 만들어서 집행하게 되는데, 여기에는 정부의 보조금 지급이 전혀 없다.

다. 마을계획의 주요 내용

- ① 마을현황의 분석
- ② 분석 종합 및 계획과제 도출 : 이상의 분석항목에서 나타난 지역의 각 문제점을 파악하고 이를 해결하기 위한 과제를 도출하여 하나의 도면위에 분석 종합도를 만든다.
- ③ 마을 기본계획의 수립 : 앞의 계획과제를 실현하기 위한 갖가지 방안들이 강구된다. 그 내용들을 정리하자면 다음과 같다.

〈부표 1-2〉 Tegernbach 마을계획의 현황분석 내용

자연환경 분석	표고, 경사, 향, 토양, 지질, 미기후, 식생, 수문 등 제반 자연조건을 검토하여 현 마을의 생태적 취약성과 자연재해의 위험성을 진단한다. 여기에는 주거환경을 둘러싼 자연 여건을 고려하는 것뿐 아니라 동식물의 서식처 보호를 위해 자연생태계 전반의 시스템을 조사한다. 그리하여 생물권의 군집 천이정도와 임상정도, 동물이동로, 경관회랑(corridor) 등을 파악하여 장래 예상되는 마을개발의 환경적 영향을 최소화시키도록 사전에 그 문제를 예측한다.
농업여건 분석	농업생산성, 작목, 생산기반시설, 농기계 보유현황 등을 파악함과 동시에 자연환경적 여건과 농업을 동시에 고려하여 경지정리 및 생산기반시설 정비 기본정보로 활용할 수 있도록 한다.
인문 사회환경 분석	개별가구의 인구적 구성, 취업형태, 주택입지 및 형태, 비농업종사가구의 생활 패턴, 마을공동시설의 이용정도와 주민의 일상 생활방식 등을 총체적으로 파악하여 사회경제적 계획과 공간계획의 기초가 되도록 한다. 또한 역사문화환경 보전을 주요 과제로 다루기 위해 이와 관련된 마을 전통경관, 기념건조물, 마을축제, 마을경관의 시각적 특성 등을 분석한다.

〈부표 1-3〉 Tegernbach 마을재정비 계획의 내용

시설물 배치계획	주요 공공시설, 도로 및 수로의 결정(산책로 포함), 개인 주택, 마을 녹지 및 휴식공간, 생활편익시설 등 제반 시설물에 대한 위치를 파악한다.
시설물 건축 및 개조계획	앞서 배치된 시설들의 상세한 건축설계가 이루어진다.
경관계획	시설물 건축계획이 다룰 수 없는 옥외공간 전반의 형태와 크기, 규모 등을 설계한다.
생태계 보전계획	취약 자연생태계의 보전 방법, 하수처리 방식 및 계통, 주요 동식물서식처 및 동물이동로의 보호, 수목 보전 등에 관한 생태계획이 마련된다.
생활환경 개선계획	주거 생활에 필요한 개인 시설물과 공적 시설물을 구분하여 계획하고 시설의 형태와 기능은 주민의 요구에 맞게끔 설계한다.
역사환경 보전계획	마을의 기념 건물 및 장소 즉 성당, Denkmal, 분수대, 광장 등 Landmark가 되는 지역을 원형대로 보존할 건지 아니면 일부를 개조할 건지 주민들의 의견을 얻어 안을 구체적으로 설계한다.

라. 마을계획의 추진과 투자

① 사업비용의 부담(주민 공동영역) : 사업자금의 부담은 계획단계와 집행단계로 나누어 볼 수 있는데, 전자는 개인 부담이 없으면서 주 및 지방정부에서 비용을 부담하는 계획 수립이고, 후자는 개인 부담금에다 지방정부의 보조금 지급이 나뉘는 형태이다.

② 사적영역의 자금조달 : 개인이 주택을 개조, 수리할 경우 개인당 주 정부에서 25,000DM의 보조금이 지급되고, 융자시에는 일반 대출금리보다 2~3%가 낮다. 여기에는 첫째, 주민 공동이 동의하는 주택형태와 기능일 것과 둘째, 주택내부 재료 등이 자연목조일 것과 같은 주 정부 및 대출기관의 요구조건을 만족 시켜야 한다.

한편 마을 공동이익과 관련되면서 동시에 개인 생활에 영향을 미치는 시설의 설치를 개인이 요구할 때 주 정부는 그 시설물 비용의 100%를 지급한다. 예를 들어 마을 도로변의 가로수를 식재하고자 할 때 수목비용은 주 정부에서 부담하고 나무를 심는 노력은 개인이 해결한다(부표 1-4).

〈부표 1-4〉 마을 재정비의 비용 부담

단위 : %

단 계	주정부(Bayern)	지방정부(市)	개 인
계획단계	75	25	-
집행단계	-	60	40

부록 2. 산림도시 수요조사표

산림도시에 관한 수요조사

안녕하십니까?

우리 연구원에서는 <산림도시 개발에 관한 연구>를 수행하고 있습니다.

산림都市는 거대한 도시가 아니라 산림 속에서 일상생활을 영위할 수 있는 조그마한 도시, 다시 말해 산림이 주는 혜택을 누리면서 자연과 인간이 공생(共生)하는 도시입니다. 산림도시에서는 쾌적한 주거환경에 살면서 도시적인 혜택을 누릴 수 있을 것입니다. 이 설문조사는 산림도시의 개발과 관련하여 국민 여러분의 수요를 파악하기 위한 것입니다. 귀하의 응답은 쾌적하고 편리한 산림도시를 만들기 위한 자료로 사용됩니다.

응답하신 내용은 오직 연구를 위해서만 사용될 것입니다. 바쁘시더라도 설문에 응해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

1998년 7월

한국농촌경제연구원장

문의처: 130-710 서울시 동대문구 회기동 4-102 한국농촌경제연구원 산림경제연구실
담당자: 장우환 부연구위원(02-3299-4193, E-mail : wwjang@krei.re.kr)

면접시간: 1998년 ___월 ___일 ___시

면접장소: ___시 ___구 ___동

면접자: _____

산림도시 개발에 대한 질문입니다.

1. 귀하는 “산림도시(山林都市)”를 어떤 것이라고 생각하십니까?

()

2. 아래의 그림은 우리가 생각하는 산림도시의 모습입니다. 이처럼 **산림도시를 개발하는 것**에 대하여 어떻게 생각하십니까?



- ① 바람직하다 (⇨로) ② 바람직하지 않다 (➡로) ③ 모르겠다.

⇨ <①이라고 응답한 경우> 산림도시를 개발하는 것이 **바람직한 이유**는 무엇입니까?

- ① 국토를 효율적으로 이용하는 방법이므로 ② 전원생활을 즐길 수 있으므로
 ③ 쾌적한 환경에서 생활할 수 있으므로 ④ 값싸게 주택을 구입할 수 있으므로
 ⑤ 자녀교육에 좋으므로 ⑥ 기타()

➡ <②라고 응답한 경우> 산림도시를 개발하는 것이 **바람직하지 않은 이유**는 무엇입니까?

- ① 자연환경이 파괴될 것이므로 ② 부동산 투기가 일어날 것이므로
 ③ 생활하기가 불편하므로 ④ 개발해도 수요가 없을 것이므로
 ⑤ 교육 여건이 나빠기 때문에 ⑥ 교통이 불편하므로
 ⑦ 기타()

3. 어디에 산림도시를 조성하는 것이 좋을까요?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1 대도시 주변의 산림 | <input type="checkbox"/> 2 중소도시 주변의 산림 |
| <input type="checkbox"/> 3 도시와 떨어진 농산촌의 산림 | <input type="checkbox"/> 4 기타() |

4. 산림도시로 이사하실 의사에 대한 질문입니다.

4-1. 대도시 주변에 산림도시가 조성된다면, 이사할 의사가 있습니까? 이사하신다면,

그 시기는 언제쯤으로 생각하고 계십니까?

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 예 ()년 | <input type="checkbox"/> 2 아니오 |
|-----------------------------------|--------------------------------|

4-2. 중소도시 주변에 산림도시가 조성된다면, 이사할 의사가 있습니까? 이사하신다면, 그 시기는 언제쯤으로 생각하고 계십니까?

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 예 ()년 | <input type="checkbox"/> 2 아니오 |
|-----------------------------------|--------------------------------|

4-3. 도시와 떨어진 농산촌에 산림도시가 조성된다면, 이사할 의사가 있습니까? 이사하신다면, 그 시기는 언제쯤으로 생각하고 계십니까?

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 예 ()년 | <input type="checkbox"/> 2 아니오 |
|-----------------------------------|--------------------------------|

5. [이사하는 이유] 산림도시로 이사하기를 원하신다면, 그 이유는 무엇입니까?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1 전원생활을 하기 위해 | <input type="checkbox"/> 2 넓은 공간이 필요해서(집과 마당) |
| <input type="checkbox"/> 3 쾌적한 주거환경(맑은 물/공기) | <input type="checkbox"/> 4 집값(또는 집세)이 저렴할 것이므로 |
| <input type="checkbox"/> 5 발전 가능성이 있으므로 | <input type="checkbox"/> 6 가족이나 친지와 함께 살기 위해 |
| <input type="checkbox"/> 7 퇴직/은퇴하였으므로 | <input type="checkbox"/> 8 기타() |

6. [이사하지 못하는 이유] 산림도시로 이사할 수 없다면, 그 이유는 무엇입니까?

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 직장 문제(예, 출퇴근) | <input type="checkbox"/> 2 교육 문제 |
| <input type="checkbox"/> 3 생활편의시설이 부족하다 | <input type="checkbox"/> 4 교통이 불편하다 |
| <input type="checkbox"/> 5 범죄의 위험이 크다 | <input type="checkbox"/> 6 문화시설이 부족하다 |
| <input type="checkbox"/> 7 발전 가능성이 없다 | <input type="checkbox"/> 8 기타() |

7. [6번]의 이사하지 못하는 조건이 산림도시 안에서(또는 근처에서) 해결된다면, 산림도시로 이사하시겠습니까? 이사하신다면, 그 시기는 언제쯤으로 생각하고 계십니까?

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 예 ()년 | <input type="checkbox"/> 2 아니오 |
|-----------------------------------|--------------------------------|

16. 주택의 크기는?

- * 단독주택의 경우: 대지면적 평 / 건물면적 평
- * 연립, 아파트, 빌라의 경우: 평(전용면적)
- * 기타 (평)

17. 주택의 소유관계는?

- 1 자가 2 전세(주택 전체) 3 전세(주택 일부)
- 4 월세 5 기타 ()

18. 현재 살고 있는 곳의 좋은 점은?

- 1 교통이 편리하다 2 주거환경이 쾌적하다
- 3 교육 여건이 좋다 4 생활편익시설이 가까이 있다
- 5 범죄로부터 안전하다 6 문화시설이 가까이 있다
- 7 발전 가능성이 크다 8 기타()

19. 현재 살고 있는 곳의 나쁜 점은?

- 1 교통이 불편하다 2 주거환경이 나쁘다(오염, 공해)
- 3 교육 여건이 나쁘다 4 생활편익시설이 멀리 떨어져 있다
- 5 범죄가 많이 발생한다 6 문화시설이 멀리 떨어져 있다
- 7 발전 가능성이 없다 8 기타()

20. 앞으로 이사를 할 때, 중요하다고 생각하는 것은 무엇입니까?

- 1 교통(직장 출퇴근)이 편리한 곳 2 자연을 접할 수 있는 곳(쾌적한 주거환경)
- 3 교육 여건이 좋은 곳 4 생활편익시설이 가까이 있는 곳
- 5 범죄로부터 안전한 곳 6 문화시설이 가까이 있는 곳
- 7 발전 가능성(투자 가치)이 큰 곳 8 기타()

21. [살고 싶은 곳] 현재 살고 있는 도시를 떠난다면, 어디에 살고 싶습니까?

- 1 대도시 2 중소도시 3 읍/면 소재지
- 4 강변/호숫가 5 농촌 마을 6 산간/산촌 마을 7 기타()

22. 귀하께서 지금까지 경험하신 도시 가운데 가장 인상적인 산악 도시(또는 산촌 마을)는 어디입니까?

- 국내 () 국외 ()

귀하의 인적 사항에 대한 질문입니다.

1. 귀하의 성별은?

- 남자 여자

2. 귀하의 연령은?

- (세) 또는 (년생)

3. 귀하의 학력은?

- 1 초등학교졸 이하 2 중졸 3 고졸 4 대졸 이상

4. 귀하의 직업은?

- 1 전문기술직 2 행정/관리직 3 사무직
 4 생산직 5 판매직 6 상업/서비스직
 7 농림어업직 8 주부 9 기타 ()

5. 귀하의 소득(월평균 수입)은? (가족 전체의 소득을 말씀해 주십시오).

- 1 100만 원 미만 2 100 - 150만 원 미만 3 150 - 200만 원 미만
 4 200 - 250만 원 미만 5 250 - 300만 원 미만 6 300 - 350만 원 미만
 7 350 - 400만 원 미만 8 400 - 450만 원 미만 9 450만 원 이상

6. 귀하는 어떤 교통수단(예, 출퇴근할 때)을 주로 이용하십니까?

- 1 자가용 2 대중교통수단(버스, 전철)
 3 자가용+대중교통수단 4 도보
 5 기타 ()

7. 지금 함께 살고 있는 가족수는? (명) (응답자 포함)

8. 자녀 취학 상황은?

- 1 미취학 자녀 (명) 2 초등학생 (명)
 3 중학생 (명) 4 고등학생 (명)
 5 대학생 이상 (명) 6 없음

응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

참 고 문 헌

- 강병수·오덕성, “주민요구충족형 정주권 개발방향 : 자원형 산촌정주권을 중심으로”, 지역 개발논총 제9집, 충남대학교 지역개발연구소, 1997.12.
- 강병수·이중화, “산촌개발 활성화를 위한 법령·행정체계의 정비방향에 관한 연구”, 지역 개발논총 제8집, 충남대학교 지역개발연구소, 1996.12, pp.97-131.
- 강봉순, “유럽의 유희 및 한계농지 활용방안”, 유희·한계농지의 다목적 활용방안 - 선진 농어촌 2000년 대신포지업 보고서, 농어촌진흥공사, 1995.6, pp.51-74.
- 강신겸·김정연 역, 녹색관광, 일신사, 1997.
- 건설교통부, 1997년도 국토이용에 관한 연차보고서, 1997.
- 고승영, “신도시개발과 교통계획”, 환경과 조경 제38호, 1990.11, pp.58-61.
- 고주석, “신도시개발의 문제점과 생태적 접근”, 환경과 조경 제38호, 1990.11, pp.62-68.
- 구동희, 대도시 주민의 전원지향 이주과정과 생활양식, 서울대학교 대학원 지리학과 박사 학위논문, 1998.
- 국토개발연구원, 도시근교 산지·구릉지의 효율적 활용방안 연구, 1990.
- _____, 자연친화적 산지개발에 관한 연구, 1997.9.
- _____, 자연친화적 산지개발에 관한 연구(자료집), 1997.9.
- _____, 지속 가능한 도시개발 전략에 관한 연구, 1997.12.
- _____, 자연친화적 산지개발을 위한 경제성 제고방안, 1998.12.
- _____, 자연친화적 산지개발을 위한 경제성 제고방안(자료집), 1998.12.
- _____, 도시의 정비와 관리, 1998.
- 김귀곤, “도시계획 및 설계에 있어서 새로운 흐름 : 에코폴리스”, 환경과 조경 제57호, 1993.1, pp.141-149.
- _____, 생태도시계획론, 대한교과서주식회사, 1993.
- 김기수, 실버타운 조성모형에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 1995.2.
- 김기원, “문화지향적인 삼림개발”, 숲과 문화 1권 1호, 1992.
- _____, “산림도시(Silvipolis) 계획에 관한 기초 연구”, 산림과학 제9집, 국민대학교 산림과학연구소, 1996, pp.81-108.
- 김선희, “환경보존을 위한 토지이용 대책에 관한 연구”, 국토연구 XVII, 1992.
- 김성균, “인문생태적 계획의 이론 및 방법”, 환경과 조경 제37호, 1990.9, pp.56-61.
- 김연옥, 기후학 개론, 정익사, 1981.
- _____, 한국의 기후와 문화, 이화여자대학교 출판부, 1985.
- 김영모 외 11인, 지역개발론, 법문사, 1987.

- 김의경·손철호, “산촌지역 구분지표 설정에 관한 연구”, 한국임학회지 Vol.84 No.3, 1995, pp.343-355.
- 김일철, 일본농촌과 지역활성화 운동, 나남출판, 1994.
- 김중보, 건축행정법, 학우, 1999.
- 김추윤·서철수·지종덕, 도시계획론, 책과길, 1998.
- 김혜민, 남양주 송촌마을 커뮤니티 계획 및 설계, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 1997.2.
- 김호년, 한국의 명당, 1987.
- 노춘희, “도시행정과 신도시개발”, 환경과 조경 제38호, 1990.11, pp.49-53.
- 농림부, 농촌마을 생태관광지 조성 기본계획, 1997.
- _____, 농어촌 생활환경 정비구역 설정기법 및 재정비계획 기술개발연구, 1998.
- 농어촌진흥공사, 농어촌주택 표준설계도, 1995.
- _____, 유희·한계농지의 다목적활용 방안, 1995.
- 대한건축학회, 건축, 1997. 12, 1998. 9, 1999. 2
- 대한국토도시계획학회, 도시계획론, 형설출판사, 1991.
- _____, 단지계획, 보성각, 1997.
- _____, 지역계획론, 보성각, 1997.
- 문정현, 양평군 부용리 생태마을 조성계획, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 1998.2.
- 박명규 외 7인, 우리의 산촌 - 산속마을의 새로운 진로, 일신사, 1993.
- 박석희, 신관광자원론, 명보문화사, 1990.
- 박선규, 수도권지역 단지형 전원주택 개발실태분석 및 개선방향에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 석사학위 논문, 1997.
- 박인석 외, 전원주택단지의 개발동향 및 개선쟁점도출 연구, 대한건축학회 논문집, 15권 2호 (통권 124호), 1999. 2.
- 박종구, 생태관광지의 계획모형 개발에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 1994.8.
- 배재흠, 관광도입을 위한 어촌커뮤니티 계획 및 설계, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 1997.2.
- 산림청, 다목적 산림경영 시험단지 조성사업 타당성 조사, 서울대 임업과학연구소, 348쪽, 1993.
- _____, 산림환경정보시스템 구축방안 기본계획수립, 1994.11.
- _____, 새로운 산림문화 창달을 위한 정책방안 모색에 관한 연구, 국민대 산림과학연구소, 1996.
- _____, 용문산 권역 산지 산촌 종합개발 및 자연 휴양촌 기본구상, 강원대 산림과학연구소, 1996.

- 산림청, 제4차 산림기본계획(1998~2007), 1997.12.
- _____, 채석적지 복구공사의 계획·설계·시공 및 준공검사에 관한 기준개발 연구, 서울대 임업과학연구소, 1993.
- 심근정, 건축공간의 녹화 - 인공지반을 중심으로, 대우출판사, 1996.
- 심영권, 마을단위 휴양산촌의 모델개발에 관한 연구, 국민대학교 산림자원학과 석사학위논문, 1999.
- 안건혁, “신도시계획입안시 고려사항”, 환경과 조경 제38호, 1990.11, pp.54-57.
- 양병이, “환경보전도시(Ecopolis) 조성을 위한 계획방향”, 한국조경학회 20주년 기념세미나 발표논문, 1992.11, pp.7-8.
- 우보명, 신제 사방공학, 향문사, 1983.
- 유병립, 이상의 공간적 표상의 문제, 환경논총 Nr.30, Vol.XXX. 1992.
- 윤여옥, 생태건축의 계획요소에 관한 연구, 연세대학교 산업대학원 석사학위 논문.
- 윤춘경, “자연정화방법 이용한 농촌지역 오폐수 처리”, 새농민 통권431호, 1997.9.
- 이관규, 양평군 서종면 생태적 주거환경 기본계획, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 1997.2.
- 이광원, “한계지(한계농·임지)의 개발과 산촌진흥”, 유희·한계농지의 다목적 활용방안 - 선진 농어촌 2000년 대심포지엄 보고서, 농어촌진흥공사, 1995.6, pp.289-325.
- 이상연, 경사지의 특성을 고려한 주거지 계획에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 1988.
- 이영무, 자원절약형 단지계획, 기문당, 1991.
- 이태일, “한계지(한계농·임지)의 비농업적 이용방안”, 유희·한계농지의 다목적 활용방안 - 선진 농어촌 2000년 대심포지엄 보고서, 농어촌진흥공사, 1995.6, pp.267-284.
- 일본택지개발공단, 경사지 유효이용에 관한 조사보고서, P33.
- 임강원, “신도시 건설과 교통처리”, 도시문제, 1989.7.
- 임문진, 삼림미학, 속형출판사, 1991.
- 임승빈, “한국에서의 인간생태학적 접근의 적용과 전망”, 환경과 조경 제37호, 1990.9, pp.62-67.
- 장성군, 장성 삼림도시 개발계획, 1995.
- 장인식, 한국의 낙후지역에 대한 관광개발 전략에 관한 연구, 한양대학교 대학원 박사학위논문, 1996.12.
- 장우환, 한국중산지역의 구분과 특성에 관한 실증분석, 경북대학교 대학원 박사학위논문, 1997.
- _____, “산촌진흥의 현황과 비전”, 생태산촌만들기모임창립심포지엄 발표논문, 2000. 3.
- 전경수의 3인, 숲과 물과 문화의 마을, 유스하라, 서울대학교 출판부, 1997.

전국농업기술자협회 역, 농산어촌의 관광농업개발 방법론, 1994.
 전영우, 산림문화론, 국민대학교 출판부, 1996.
 전주대학교 지역개발연구소, 산림도시개발 및 계획에 관한 연구, 1993.3.
 조세현·김정태·오상근, “경기북부 접경지역의 개발에 대한 기본구상”, 지역개발논총 제9
 집, 충남대학교 지역개발연구소, 1997.12.
 조순재, “친환경적 측면에서 우리 나라 농촌주거개선에 대한 제언”, 환경과 조정 제73호,
 1994.5, pp.58-63.
 진용석·오구균·최승 공역, 도시경관·생태론, 기문당, 1991.
 최외출·엄운섭·최영출 역, 전원도시개발론, 지역발전연구센터출판부, 1994.
 춘천시, 산촌현대화시범사업 기본계획, 1995.
 충청남도, 21세기 충남의 도시발전구상 : 도시계획 및 개발지침, 1998.
 _____, 성주지역 종합발전 기본계획, 1997.12.
 한국관광공사, 전국민 여행동태조사, 1984, 1988, 1991, 1994.
 한국농어민신문, “숲과 사람, 보존과 개발의 서사시”, 농정과 자치 1997년 여름호.
 한국농촌경제연구원, 관광농원 개발사업의 평가와 개선방안, 1997.12.
 _____, 산촌휴양지 개발과 개발체계, 1991.
 _____, 산촌 산림 개발주체와 농림가육성 모형, 1993.6.
 _____, 산촌휴양지 개발과 산림휴양계획모형, 1993.6.
 _____, 산림자원의 합리적 이용개발모형과 개발주체 육성, 1993.6.
 _____, 산촌종합개발 정책방향과 추진체계, 1995.5.
 _____, 산촌종합개발 모형과 개발계획, 1995.5.
 _____, 자연휴양림과 관광농원의 연계개발 방안, 1998. 9.
 _____, 21세기 임정비전과 산림정책기본법제정에 관한 연구, 1999. 12.
 한국도시연구소, 지방자치시대의 생태도시전략, 1996.11.
 한국산업개발연구원, 목조주택의 국내시장 전망과 확판대책, 1990.
 한국토지개발공사, 구릉지 주거단지 개발, 1988.
 한국토지공사, 전원주택단지의 개발방향에 관한 연구, 1997
 _____, 산지개발 모형작성에 관한 연구, 1998.12.
 _____, 산지개발 모형작성에 관한 연구(자료집), 1998.12.
 _____, 토지개발 모형작성에 관한 연구, 1998.
 한국환경기술개발원, 국토환경종합계획에 관한 연구, 1995.12.
 한영해, 환경친화적 주거단지 기본계획, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 1995.8.
 현택수, 경사지의 지형특성에 상응하는 저층집합주택의 기본유형에 관한 연구, 고려대
 학교 대학원 박사학위 논문. 1991.
 환경부, 환경백서, 1997.

- 환경부, 환경비전21 : 환경보전장기종합계획 1996~2005, 1996.1.
- 환경운동연합, “생태건축 바람이 분다”, 환경운동 함께 사는 길, 1998. 8.
- 황기원, 전원과 호반의 신도시, 누리에, 1996.
- 황인재, 경사지 집합주거계획에 관한 연구, 고려대학교 대학원 석사학위 논문, 1984.
- (社)農村環境整備ヤンター編, 農村環境整備の科學, 朝倉書店, 1995.
- 建設省都市環境問題研究會, 環境共生都市づくり, ぎょうせい, 1993.
- _____, 環境都市の デザイン, ぎょうせい. 1994.
- 堀繁, 21世紀の森林都市像, 森林都市14, 10月號 : 1-6, 1995.
- 白石善也・手崎治子・今泉俊一, 森林教育のすすめ方, 1994.
- 山口伊佐夫, 森林都市ガイドライン, 森林都市 4, 9/10月號: 5-7, 1992.
- 森林都市づくり 研究會會報, 森林都市, 各 年度.
- 森林都市に関する検討委員會, 森林都市 構想の實現に向けこ, 1991.
- 山下 明, 森林と共生した街づくり, 森林都市 16, 5月號: 6-8, 1996.
- 三澤 彰, 道路の緑の機能, ソフトサイエンス社, 1995.
- 石原舜介, 森林と共生した 新首都像, 森林都市16, 5月號: 1-5 ,1996.
- 小橋澄治・村井宏・龜山章, 環境綠化工學,朝倉書店, 1992.
- 神奈川懸 環境部, 自然にやさしい技術100事例, 1994.2.
- 神奈川懸 都市部 都市計劃課, 地球にやさしい都市づくり, 1995.3.
- 中島宏, 五十嵐 誠, 近藤三雄, 綠空間の計劃と設計, 經濟調査會, 1995.
- 筒井迪夫, 能と森のはなし, 日本綠化ヤンター, 1993.
- _____, 森林文化の道, 朝日選書529, 1995.
- 平野秀樹, 森林化社會と森林都市に関する考察, 森林文化協會 第13卷: 121-131, 1992.
- 丸田頼, 都市綠化計劃論, 丸善株式會社, 1994.
- AFL, *Waldlandschaftspflege*, 2. Auflage, ecomed, 154S. 1994.
- ANN, B., NOWAK, E., Katalog der zoologisch bedeutsamen Biotope(Ökosysteme) Mitteleuropas, *Natur und Landschaft* 55: 7-9. 1980.
- Arbeitsgemeinschaft Stadtbiotopkartierung, Stadtbiotopkartierung Hannover, *Auswertung der Strukturkartierung Hannover fuer den Arten- und Biotopschutz und das Naturerleben in der Stadt*. Hannover, 1985.
- Arbeitsgruppe, Methodik der Biotopkartierung im besiedelten Bereich, Flaechendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer am Naturschutz orientierte Planung - Programm fuer die Besatndsaufnahme, Gliederung und Bewertung des besiedelten Bereichs und dessen Randzonen. *Natur und Landschaft* 68, (10), 491-526, 1990.

- BERGSTEDT, J, *Handbuch Angewandter Biotopschutz*, ecomed, 1992.
- Bundesministerium, *Oekologisches Bauen*, 301S. 1994.
- David Gorden, ed, *Green Cities*, New York, Black Rose Books, 1990.
- Forman, Recharad T. T. & Michel Godron, *Landscape Ecology*, New York: John Wiley & Sons, 1986.
- Gaia Trust & Findhorn Foundation, ed. *Eco-Villages and Sustainable Communities: Models for 21st Century Living*, Scotland, Findhorn Press, 1995.
- Jedicke, E., *Biotopschutz in der Gemeinde*, Neumann. Radebeul, 1994.
- Jedicke, E., Biotopverbund. *Grundlagen und Massnahmen einer neuen Naturschutzstrategie*. Ulmer. Stuttgart, 2. Aufl., 1994.
- Jedicke, L., Jedicke, E., *Farbatlas Landschaften und Biotope Deutschlands*. Ulmer, Stuttgart, 1992.
- Kaule, G., *Arten-und Biotopschutz*, 2. Aufl. Ulmer G.-R. Stuttgart, 1991.
- Kaule, G. Henle, K., *Arten-und Biotopschutzforschungen fuer Deutschland*. Forschungszentrum GmbH. Stuttgart, 1993.
- KIAS, U., *Biotopschutz und Raumplanung*, VDF. ORL-Bericht 80. S. 297, 1990.
- Knauer, N., *Oekologie und Landwirtschaft*. Situation, Konflikte, Loesungen. Ulmer. Stuttgart, 1993.
- LUCAS, Oliver W. R., *The Design of Forest Landscape*, Oxford Univ. Press., 1991.
- Lynch, K., *Site Planning*, The MIT Press, 1971.
- McHarg, I. L., *Design with nature*, 1969.
- Niesel, A., *Bauen mit Gruen*. Blackwell Wiss. Verlag. 461S., 1995.
- Robert W. Miller, *Urban Forestry*, New Jersey, Prentice Hall, 1988.
- Schiechtl, H.M.R. Stern., *Handbuch fuer Naturnahen erdbau*. AGRA Verlag. S. 153, 1992.
- SCHLÜTER, U., *Pflanzen als Baustoff*. Patzer Verlag. S. 328, 1986.
- Sherry Dorward, *Design for Mountain Communities*, New York, Van Nostrand Reinhold, 1990.
- Stephen V. Ward, ed. *The Garden City*, London, E&FN SPON, 1992.