

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

여기에서는 에너지, 교통, 생태를 고려한 녹색도시계획의 방안을 제시한다. 이를 위해서 환경부와 강원도기 추진한 2009년도 강원도 강릉시 경포녹색도시사례를 참조한다.

1. 에너지를 고려한 녹색도시계획

1) 우리나라 저탄소 녹색도시를 위한 에너지원 현황

○ 우리나라는 신재생에너지를 ‘기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛·물·지열·강수생물유기체 등을 포함하여 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지’로 정의하고 있음

- ‘신·재생에너지’는 신에너지와 재생에너지를 통틀어서 의미하는 개념
- 8개 분야의 재생에너지(태양열, 태양광발전, 바이오, 풍력, 수력, 폐기물, 지열, 해양에너지)와 3개 분야의 신에너지(연료전지, 석탄액화 및 가스화, 수소에너지)를 포괄

○ 전국시도는 신재생에너지원을 활용면에 있어 잠재력 측면에서 차이를 나타내고 있음

- 저탄소 녹색도시는 지역특색에 맞게 지역에서 가장 높은 신재생에너지원을 중심으로 계획될 필요가 있음

- 발전방법별 신재생에너지 현황을 보면 풍력과 수력, 태양광을 합한 수치가 전국에서 가장 높은 지역은 강원도임 <표 1-III-0> 발전방법별 신재생에너지 현황

<표 1-III-1> 발전방법별 신재생에너지 현황

구분	합계	발전방법				
		태양광	바이오(LFG)	풍력	수력	연료전지
전국	3,899,370	31,022	154,521	238,911	3,468,234	6,682
서울특별시	3,829	1,567	-	177	-	2,085
부산광역시	34,459	551	33,895	5	-	8
대구광역시	1,969	1,564	-	12	393	-
인천광역시	53,497	1,183	52,298	4	-	12
광주광역시	22,561	3,059	17,419	2	-	2,081
대전광역시	14,183	1,032	12,768	350	-	33
울산광역시	2,547	570	-	3	1,974	-
경기도	610,200	2,861	-	41	606,937	361
강원도	1,106,041	2,544	-	128,638	974,859	-
충청북도	1,013,365	1,237	6,906	14	1,005,208	-
충청남도	15,134	1,897	-	5	13,215	17
전라북도	287,401	1,430	4,195	6,079	275,697	-
전라남도	122,072	6,518	10,219	543	104,792	-
경상북도	322,782	1,624	12,320	64,873	241,884	2,081
경상남도	246,861	2,201	-	1,381	243,275	4
제주도	42,469	1,184	4,501	36,784	-	-

자료 : 지역에너지 통계연보, 2008

2) 강원도 강릉시 경포녹색도시사례

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

- 강원도는 우리나라 시도별 신재생에너지원 중 가장 활용성이 높은 바이오매스 분야에서 1위, 태양에너지의 자원잠재력 분야에서 3위로 전국 최고의 자원 잠재량을 나타냄

<표 1-III-2> 바이오 매스와 태양에너지원별 자원잠재량

바이오 매스		태양에너지			
시도별	총 잠재량 (단위:1,000kcal)	지역별	대기청명도(%)	법선면 직달일사량(청명 일)	수평면 전일사량(청명 일)
강원도	19,554,378,495	목포	67	3,559	3,349
경기도	9,459,936,540	진주	66	4,643	3,309
경상남도	9,099,640,529	광주	65	4,956	3,178
경상북도	16,784,280,446	강릉	65	4,502	3,032
광주광역시	317,948,295	제주	65	4,468	2,966
대구광역시	587,698,989	서산	65	4,221	3,206
대전광역시	294,022,030	대전	64	5,296	3,126
부산광역시	455,323,445	포항	64	4,894	3,121
서울특별시	194,937,960	부산	63	4,612	3,166
울산광역시	766,620,702	청주	62	4,964	3,079
인천광역시	551,470,083	춘천	62	4,912	2,991
전라남도	8,676,686,603	원주	62	4,531	3,032
전라북도	7,639,692,524	영주	61	4,903	3,156
제주도	1,704,287,722	대구	61	4,076	3,073
충청남도	7,674,252,974	전주	60	4,512	2,945
충청북도	6,091,000,091	서울	59	4,160	2,780

자료 : 강원도 청정에너지 기술로드맵 작성(기초연구), 강원도, 2009

- 강릉시는 바다와 근접한 지역으로 해양에너지 활용의 접근성이 용이하고 풍부한 일사량으로 태양에너지 활용 및 년평균 일정한 해풍의 풍력자원이 풍부한 지역이며, 강릉은 해양바이오 자원, 해양자원(수력, 파력, 조력), 태양에너지 자원 등 천연 대체에너지원이 풍부하여 사업화 및 상용화 시험장으로써 천혜의 장점을 갖추고 있음

- 강릉은 태양광, 태양열, 바이오, 풍력 등 신재생에너지 잠재량이 풍부하여, 왕산면 삼당령 풍력발전(10MW)의 타당성 조사 추진, 왕산면 대기리 풍력발전(30MW) 조성 등이 이루어지고 있음
- 신재생에너지 공급 잠재량, 해양에너지(바이오에너지) 자원, 태양열, 관광자원 및 관광객 수가 강원도 내 1위, 태양광 및 풍력 또한 강원도 내 2위를 차지함. 현재 강원도 내 최대규모의 추적식 태양광발전소(1MW급)가 가동 중이며, 민간 태양광 발전소(13개소 15MW)건설을 추진 중임
- 관련 기술 개발을 위한 여건 확보
 - KIST 강릉분원 연구 인프라 확보 - 원천기술 확보 가능
 - 산학연 합동 연구 지원 - 관내 대학교(4개소), 연구소 연계 가능
 - 현재 태양광전지소재 및 풍력발전용 SLEWING RING 생산 중인 강릉과학산업단지 활용하여 녹색산업기술기업 유치

강릉 경포녹색도시 부문계획: 신재생에너지

(1) 목표설정

- 바이오연료를 비롯한 태양광, 풍력 등 화석연료의 대체 후보로 각광받고 있는 신재생에너지의 테스트 베드
- 특히, 육상식물을 원료로 하는 바이오연료에 비해 공정이 제조단순하고 효율이 우수한 해양생물자원의 활용기술 상용화
- 고효율 조명 LED 보급을 통한 에너지절약형 녹색도시 구현과 녹색기술산업의 신성장 동력화

(2) 방향설정

□ 해양바이오 에너지

- 해안을 따라 위치한 강릉의 풍부한 해양생물자원을 활용한 효율적인 화석에너지 대안 마련

□ 태양-해양 에너지

- 신재생에너지 도입의 효율성 제고를 위해 대상지의 기상 여건(일사량시간, 풍력속도, 밀도 등), 에너지 시스템의 독립적 효율성 및 안정성(설비성능, 에너지 부하형태 등), 경제성(설치비용, 정부지원재원, 운영비 절감액 등), 건물 형태와 저탄소 녹색에너지 단지와의 경관 조화성 등을 고려 추진

□ 에너지 절약형도시 구현

- 고효율 조명기기 보급을 통한 에너지 절감 및 신기술개발과 미래지역산업 기반 구축

(3) 기본구상

- 해양바이오 에너지를 중심으로 원료확보와 에탄올 추출 공정기술을 확보하여
 - 적조예방을 통한 해양생태계 회복
 - 해조류를 통한 CO2 가스의 흡수
 - 그린 에너지원으로서의 활용
 - 새로운 일자리 창출 등 강릉의 다목적 과제 해결
- 태양에너지 및 해양에너지는 강릉의 지리적 환경을 저탄소 녹색 에너지로 활용하여 새로운 에너지 활용 패러다임 전환 계기 마련

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

2. 녹색교통 및 녹색주택

1) 녹색교통

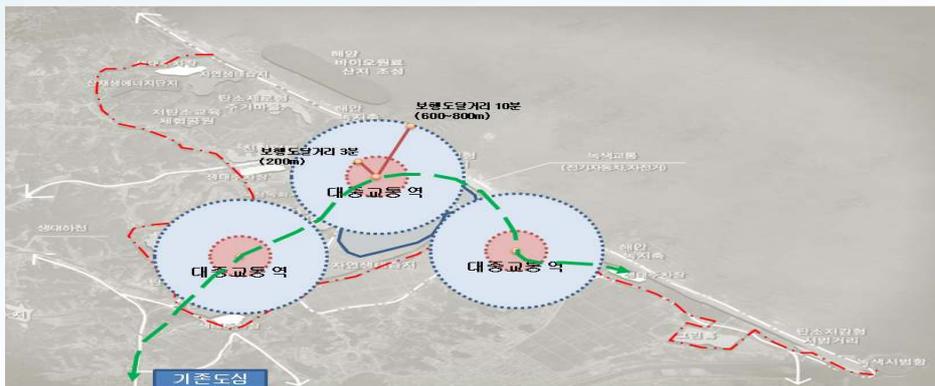
녹색교통에 있어서는 대중교통중심, 보행 및 자전거 중심, 그린웨이 조성을 통해 자동차에 의존하는 교통시스템을 혁신적으로 바꾸는 것을 말한다. 이를 위해서는 도시공간구조의 변화를 필수적으로 요구한다. 여기에서는 강릉 경포녹색도시에 적용된 녹색교통계획을 중심으로 서술하였다.

첫째, 대중교통 중심 분산집중형 도시구조

- 도시공간을 일부 생활공간으로 구조화 하고, 각 지역의 중심을 분산 개발하여 연결하는 다핵도시(Multi-Nucleated City) 개념과 비슷하며, 이는 대중교통 및 보행이용을 촉진하기 위하여 대중교통 역을 중심으로 형성하게 됨
- 중심지나 대중교통 정류장으로부터 보행거리 내에 복합용도의 커뮤니티를 개발하고자 하는 TOD 개념과 대중교통을 최대한 활성화 할 수 있는 분산집중형 공간구조의 형성을 통해 자가용의 이용을 최대한 억제하고 지구온난화 방지에 기여하도록 함

주요적용방향

가. 온라인 전기버스 정류장 중심의 토지이용 형성



<그림> 대중교통 중심의 분산집중형 도시구조

- ※ 단핵 중심의 과밀화되는 압축형 도시의 단점을 보완할 수 있는 대중교통과 보행 중심의 분산집중형 도시구조를 모색할 필요가 있음
- ※ 역 중심지역은 근린상가 등 상업용도와 주거, 공공시설 등의 복합 커뮤니티 공간을 도모

나. 저탄소 비즈니스 지원구역 등 중심부 주변을 직주근접과 24시간 연속적 토지이용 활용 등을 고려하여 복합 개발 유도

다. 대중교통 역 주변을 주거지역으로 형성

라. 보행이용이 어려운 배후지역은 간선도로 등으로부터의 교차를 최소화하고, 역까지 직접 보행으로 접근할 수 있는 입체보행로와 자전거교통망을 제공

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

둘째, 대중교통연계 시스템

- 대중교통의 공간구조 형성과 더불어 다양한 교통수단과 녹색교통수단의 연계 방안을 통해 대중교통 활성화를 도모하도록 함
- 강릉시 저탄소 녹색시범도시의 경우 온라인 전기버스 도입을 모색하고 있으며, 버스 정류장 주변으로 다양한 기능의 복합이용과 더불어 이용자의 편의를 위한 자전거 정류장, 그린웨이 등을 통한 보행 연계 편의성, 마을버스 연계 등의 대중교통 연계 방안이 모색되어야 함

주요 적용방향

- 첨단 대중교통 체계 구축 : 온라인 전기버스 도입
- 보행과 대중교통의 연계
- 자전거 등 보조교통수단 연계
- 대중교통 수단 간의 연계
 - 일반적으로 버스정류장 또는 지하철역 등의 대중교통 결절점에서 대중교통의 서비스 수준이 높여 대중교통이용의 촉진 및 자가용이용의 감소

셋째, 보행 및 자전거 중심 개발기법

- 최근 유류비의 증가와 기후온난화에 따른 환경오염, 도시민의 건강(Well-being)등의 이유로 보행 및 자전거에 대한 관심이 부쩍 증대하였으며, 탄소중립도시를 지향하는 세계의 선진도시에서도 보행과 자전거를 위한 도시계획차원에서의 접근이 활발히 이루어지고 있음

주요 적용방향

- 보행권을 고려한 기능배치
- 보행자 도로의 연계
- 보행친화적 가로망 형태
- 보행친화적 가구 규모
- 자전거 이용 체계
 - 자전거 대기선, 자전거 전용 신호등, 자전거 전용 표지판 등 자전거 이용 활성화를 위한 구체적인 이용체계 계획수립
- 자전거 전용도로
 - 계획단계에서 자전거 전용도로망을 만들고 자전거 전용도로 설치가 어려운 경우 자전거 운행을 보호받을 수 있는 길을 지정
- 교통정온화(Traffic calming) 기법 적용
 - 이면도로 등에서 보행과 자전거 이용의 안전성을 고려하여 교통정온화 기법을 도입
 - ※ Traffic calming이란 자동차의 역효과를 감소시키고 자동차 운전자의 통행행태를 변화시키며 보행자 및 자전거 이용자들의 통행 환경을 개선시키기 위한 여러 가지 물리적인 대책(Lockwood, 1997)을 말함

넷째, 그린웨이(Green Way) 조성

- 그린웨이(Green-way)는 사람들에게 야외 레크레이션 기회 제공을 위해 사람들이 사는 곳과 가까운 곳에 있는 오픈스페이스에 접근로 역할을 하며, 농촌(Rural)과 교외(Suburban), 도시(Urban)를 연결하는 동선 체계(Circulation System)를 뜻 함¹⁾
- 그린웨이는 녹지와 오픈스페이스, 공공시설 등 주요 공간을 보행 및 자전거와 녹도 등을 통해 연결함으로써 쾌적한 도시환경의 조성, 보행 및 자전거 활성화에 따른 대기오염 및 기후변화 인자 감소 등의 효과와 도시민의 삶의 질 증대효과를 기대할 수 있음
- 특히 강릉시 저탄소 녹색시범도시 대상지의 경우 동해바다와 경포호를 중심으로 그린웨이를 조성함으로써 지역 주민과 관광객의 여가 및 저탄소 녹색 생활공간으로의 매우 중요한 역할이 예상됨

주요 적용 방향

- 경포호와 동해안을 중심으로 한 그린웨이 연결
- 경포호 남측 하천 주변을 그린웨이(Green Way)로 조성하여 강릉시 도심지역과의 연계를 도모
- 도시권 그린웨이 : 경포호 및 동해안 주변
- 근린생활권 그린웨이 조성
 - 근린생활권 그린웨이는 시민의 집과 바로 연결
 - 거주지의 공원, 학교, 도서관, 커뮤니티 센터, 상점가와 그밖에 유적지, 흥미있는 거리와 같은 특별한 성격이 있는 장소와 연결
 - 그 지역의 특징을 잘 드러내는 경관 형성
 - 도시권 그린웨이보다는 더 짧은 구간으로 구성되고 이미 조성된 지역 커뮤니티 주변에서 유지 운영
- 안전성 확보방안
 - 도로변에 그린웨이를 조성하는 경우 교목과 관목을 적절히 활용하여 위요감을 형성하여 안전성을 확보
 - 안전한 보행자 환경을 조성하기 위해서 직선의 도로보다는 곡선으로 조성
 - 그린웨이에는 콘크리트 등의 인위적인 포장을 지양하고 잔디블록 등의 자연형태의 포장과 식재 활용

2) 녹색주택

저탄소 녹색주택의 개념²⁾

□ 에너지절약주택

1) President's Commission on American Outdoors(1987)

2) 윤중호, 녹색성장을 위한 그린홈과 제로에너지 주택기술, (사)한국그린빌딩협회의회 1012 Vol.9, No.4

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

- 1970년대의 1차 오일쇼크 이후 단열보강, 복층 창 등의 적용을 통한 에너지 절약적 주택을 칭하는 용어로 현재까지도 일반적 대표 용어로 활용되고 있음
- 에너지 절약주택(Energy conservation House)은 1990년대 이후 에너지절약과 관련된 신기술을 추가로 적용하여 보다 높은 수준의 에너지절약을 달성한 로우에너지주택(Low-energy House)으로 발전하였음
- 기존의 에너지절약주택 보다는 훨씬 더 높은 수준의 단열 및 기밀성능이 요구되며 창호도 고기밀의 고단열창호가 기본으로 적용됨
- IEA의 SHC Task 13 “Solar Low Energy House” 프로젝트를 통해 이러한 용어가 일반화되기 시작함
- 에너지효율등급제가 시행된 이후로는 미국의 에너지스타와 같이 인증라벨을 이용해 에너지스타주택(Energy Star Label House)과 같은 용어도 사용되고 있음

□ 패시브하우스

- 패시브하우스는 통상적인 냉난방 설비 없이 쾌적한 실내환경을 유지할 수 있다는 개념 하에 20-30cm가 넘는 고단열과 고성능 창호, 기밀시공, 배열회수 등의 기술을 적용해 연간 에너지를 절약하는 개념으로 설계된 주택임
- 기존의 에너지 절약형주택, 로우에너지주택과의 가장 큰 차이점은 과학적 근거 하에 철저히 체계적인 기술적용을 했다는 점이며, 주로 설계적인 기법을 통해 에너지절약을 도모함
- 즉, 슈퍼단열과 슈퍼창, 기밀시공 등을 통해 부하를 대폭 감소시키는 것이 핵심기술이며, 이에 따른 강제환기의 도입문제를 배열회수 등을 통해 해결하는 것이 일반적 기술임
- 일부 패시브하우스에 태양열집열기나 태양광 시스템을 적용하는 경우도 있으나 passive라는 엄밀한 용어적 의미로 볼때 패시브하우스의 범위는 설비적 기법이 적용되기 전 단계까지의 범위이므로 신재생에너지 적용전단계의 설계적 기법을 통한 고수준의 에너지절약형 주택개념으로 보아야함

□ 제로에너지 또는 에너지자립주택

- 에너지절약주택 또는 패시브하우스의 경우는 설비적 기법을 배제하고 주로 건축설계적 기법을 통해 건물의 부하를 대폭 저감하는 것이 기술의 핵심목표임
- 이 방법을 통해 기존건물 보다 대략 30%~70%의 에너지 절감
- 주거건물에서 이 이상의 에너지절감을 목표로 한다면 설계적 기법만을 통해서도 목표달성이 곤란하며 설비적 방법이 필요하다. 이때 설비적 방법은 자연에너지를 이용한 신재생에너지 기술과 화석연료를 사용하는 고전적 설비기술로 구분할 수 있으며, 신재생에너지 기술을 우선적으로 적용해야 함
- 즉 각종 설계적 기법을 통해 건물 부하를 최소화시킨 후 태양열, 태양광, 지열, 풍력, 바이오 등 신재생에너지를 이용해 잔여부하를 해결한다면 궁극적으로 100% 주거건물의 에너지소비 자립화가 가능함

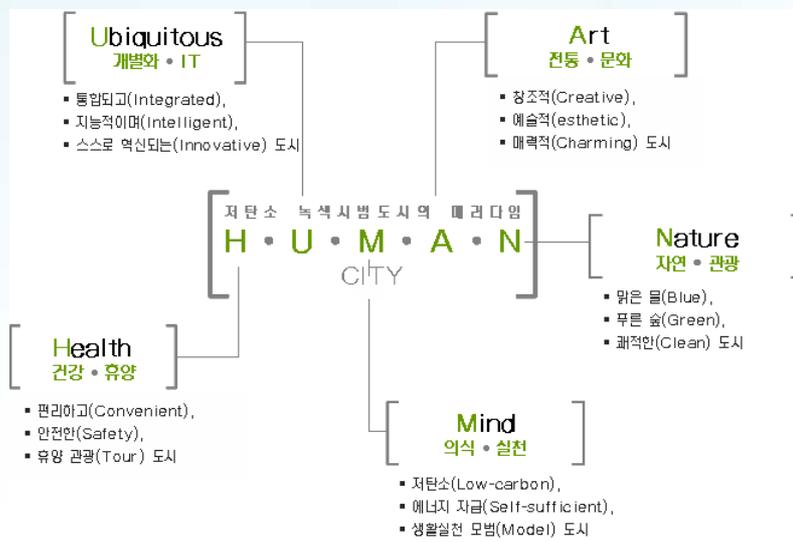
5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

- 이렇게 주택에 요구되는 열 및 전기부하를 에너지 절약 및 효율과 신재생에너지 기술을 효과적으로 적용하여 플러스 마이너스 제로화시키는 개념이 에너지자립주택(Self-sufficient House) 또는 제로에너지주택(Zero energy House), 제로에너지 솔라하우스(Zero energy Solar House), 카본제로하우스(Carbon zero House), 탄소중립주택(Carbon neutral House)으로 불리우고 있음
- 보는 관점 및 정의 범위에 따라 각 용어마다 차이는 있지만 기본 개념에 있어서는 모두 동일한 접근 개념을 가지고 있으며, 제로 에너지 주택에 대한 정의는 비교적 최근 개념으로 나라마다 논쟁의 여지가 있기 때문에 현재 정확한 정의를 위한 다각적인 노력을 기울이고 있는 실정임
- 한편 주택내에서 요구되는 부하량 보다 초과해서 에너지를 생산하는 주택의 경우를 플러스 에너지하우스(Plus Energy House)로 정의하기도 한다.

강릉경포녹색도시사례: 녹색건축물 계획

가. 경포 저탄소 녹색시범도시의 역할과 방향

- 주변 환경과의 유기적 연계를 도모하여 자연환경을 보전하는 동시에 인간의 건강과 쾌적성 증진을 추구하는 친환경 건축으로 조성
- Passive Control(향 및 통풍 등)을 중심으로 태양열, 양전지, 지열 및 태양전지 등을 활용하여 에너지효율 및 탄소배출을 고려한 Active System을 도입



<그림> 저탄소 녹색시범도시의 패러다임

나. 저탄소 녹색도시 및 주택의 기술동향

□ 저탄소 녹색도시의 건축 시스템3)

- 저탄소 녹색도시를 위한 도시구조에는 건물뿐만 아니라 산업, 교통, 에너지 공급 등의 도시

3) 김지수, 솔라시티 구현에 의한 저탄소 도시계획 사례, 한국생태환경건축학회 춘계학술발표 논문집, 제9권 제1호, 2009

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

계획 전반적 내용이 포함되지만 도시의 최소단위인 건축물구성과 그 에너지 시스템을 보면 건축물에서는 우선적으로 화석 연료의 사용을 억제하기 위한 여러 친환경적 건축시스템이 도입되고 있으며, 그 주요 항목은 아래의 표와 같음

<표> 건물에 적용 가능한 친환경 시스템의 종류와 특징

친 환경 시스템	특 징
패시브 건축공법	- 건물외피를 통한 열손실 최소화. - 고기밀 창호를 사용, 공기 흐름을 최소화
부 착 온 실	- 실내와 실외의 완충공간. - 기계설비를 이용하지 않고 태양열의 획득, 축열이 가능
지 열 시 스템	- 냉 난방 겸용 시스템 - 설치비용 이외에 가동 시 비용이 없음
태 양 광 조 명	- 적외선, 가시광선, 자외선 모두를 이용하므로 효율이 높고 용도가 다양함. - 합선, 스파크 등의 화재 염려가 없음.
태양열 집열판	- 무공해 · 무제한의 청정 에너지원임. - 난방용, 생활용 온수공급에서 발전용 온수까지 다양한 적용 및 이용성.
태 양 광 발 전	- 태양열과는 다른 태양 빛으로 전기를 직접 생산 가능 - 오염이 없는 친 환경 에너지를 활용

다. 저탄소 주택기술의 개발 현황4)

- 최근 세계 각국에서는 탄소제로주택(Zero Carbon House 또는 Zero emissinon House)과 관련하여 탄소중립주택(Carbon Neutral House), 에너지자립주택(Self-sufficient House), 제로에너지주택(Zero energy House), 독립자생형주택(Stand alone 또는 Autonomous) 등과 같이 유사한 개념의 주택이 다양하게 개발됨
- 근소한 차이는 있지만 이들 주택이 추구하는 목표는 결국 기존의 주택 내에 사용되던 기름, 가스, 석탄, 전기 등 기존의 화석연료를 전혀 사용하지 않고, 자연에너지만을 순수하게 이용해 냉난방과 급탕, 취사 조명 및 기타 건물에 필요한 모든 에너지원을 충당하고자 함
- 한국에서도 제로에너지 솔라하우스(ZeSH: Zero energy Solar House)라는 명칭으로 에너지자립주택 개발에 대한 연구를 이미 오래전부터 수행 중에 있으며, ZeSH에서 추구하는 목표는 주택부하구성비에 맞는 절약 및 대체에너지 핵심 요소기술을 선별, 체계적인 단계별 기술적용을 통해, 화석연료나 외부 전원공급 없이 주택 자체에서 모든 에너지를 자급하는 미래 지향적 주택모델을 수립 제시하는 것임
- 에너지자립형 제로에너지하우스 1단계에서는 주택에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 열부하의 70%를 자립하는 것이며, 2단계에서는 전기를 포함한 전체 부하의 70%를, 마지막 최종 단계에서는 100% 완전에너지자립 제로에너지주택을 구현하는 것임

3. 공원 및 생태계보전

공원 및 생태계보전 부문에 있어서는 그린네트워크, 블루네트워크, 바람길네트워크, 열섬완화기법 등을 중심으로 서술한다.

1) 그린네트워크

- 우수한 자연공간의 보전과 연계는 거시적인 측면에서는 개발지와 생태적 배후지로서 주변 지역의 양호한 숲, 수림대의 구릉지, 경작지, 보호수, 노거수, 해안, 하천, 호수, 못, 저습지

4) 윤종호, 녹색성장을 위한 그린홈과 제로에너지 주택기술, (사)한국그린빌딩협회의회 1012 Vol.9, No.4

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

등의 특성을 파악 활용하는 것이며, 개발 계획에서는 주변지역과의 생태적인 연계에 중요성 있음

- 미시적인 측면에서는 개발계획 내 동·식물 생태계, 향토수종, 자생식물, 조류, 표토 등의 자연환경요소를 종합적이고 합리적인 기법으로 연계하는 시스템을 구축
- 이는 개발에 따른 환경 훼손을 최소화하고 개발과정에서 환경과 조화되는 자연환경과 거주 환경이 융화되는 새로운 친환경 도시를 형성함으로써 도시 내 열섬현상을 방지하고 녹화에 따른 탄소흡수, 쾌적한 주거환경 등의 효과를 지남

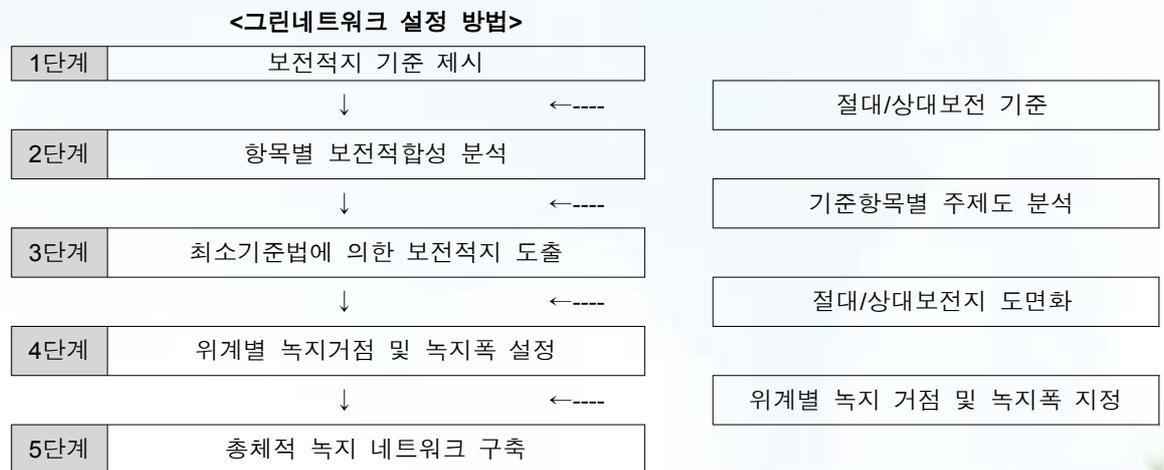
주요 적용방안

가. 보전적지의 설정

- 양호한 산림, 생물 서식처 등 보전가치가 있는 환경적으로 우수한 지역은 최대한 보전
- 보전적지의 환경적 보전가치의 구분은 절대보전과 상대보전의 두 가지 보전지역으로 분류하며, 절대보전은 항구적 보전을 목적으로 원형존치하고, 상대보전은 보전을 원칙으로 하되 개발이 불가피할 경우 자연친화적 개발을 유도하고 최대한 복원함을 기준으로 함

나. 그린네트워크의 설정

- 토지가 지닌 환경적 가치와 성능(잠재력)을 과학적 기준에 의해 평가하여 환경적으로 보전해야할 필요성이 높은 지역, 즉 보전적지를 도출하여 이를 기초로 일정한 녹지거점과 네트워크(망) 형성의 방향과 폭을 결정하는 작업은 다음과 같은 일련의 과정을 거쳐 이루어지도록 함



다. 탄소 흡수 계획

- 온실가스 감축을 극대화 할 수 있도록 지역여건에 맞는 수목의 종류를 선정하여 온실가스 흡수원 확보 계획을 수립
- 특히, 개발제한구역 해제지역의 우량림의 훼손에 따른 수립대책을 별도로 제시하여 온실가스 흡수원 확보와 보전에 기여할 수 있도록 함

2) 블루네트워크

- 수변공간은 자연을 풍부하게 하고 아름다운 경관을 창출함과 동시에 자연생태계를 다양하고 건강하게 지속시키는 생물서식공간이며, 생활, 문화와 놀이를 위한 오픈스페이스로서 역할을 담당하고 있음
- 따라서 사업지구 내 입지한 하천을 활용한 수변공간을 기본 골격으로 네트워크화된 친수환경을 창출하고 그린네트워크와의 연계성을 높여 생태적이며 지속가능한 도시로서 삶의 질을 높이는 방안이 이루어져야 함

주요 적용방안

가. 블루(Blue) 네트워크의 형성

- 기존 하천은 전체적인 흐름이 단절되지 않도록 연결성을 우선적으로 고려
- 산림의 계곡이 소하천-지류-하천으로 연결되도록 계획
- 주거단지내 우수를 집수하여 친수공간을 형성하고, 저류지로 유입하여 생태하천을 조성

나. 생태하천의 조성

- 주거단지 속에서 하천이 생태적으로 제 기능할 수 있도록 조성하여 쾌적하고 자연이 풍부한 도시환경 제공
- 기존 하천을 적극적으로 활용하여 단지 내 수원(우수, 지하수)과 연계하여 실개천을 조성
- 다양한 생태환경에 대한 체험 및 교육의 장으로 활용
- 실개천과 인접하여 보행자 도로 및 자전거 도로를 연계하여 계획함으로써 주민들의 산책과 휴식공간으로 활용

다. 단지내 실개천

- 단지내 실개천은 되도록 자연형 형태로 조성하며, 실개천에 들어갈 수 있도록 깊이를 15cm 정도로 조성
- 실개천을 따라 산책로를 조성하고 산책로는 잔디블록 등의 자연적인 투수성 포장재를 사용하도록 함
- 실개천 주변에는 벤치, 인라인 스케이트 등의 다목적 기능을 도입하여 설계하고, 주변에는 교목과 관목을 적절하게 배치
- 단지내 실개천은 바람길 계획과 그린웨이 등 관련 계획과 연계하여 종합적으로 고려

3) 바람길 네트워크

- 바람길(White Network)이란 녹지와 물, 오픈스페이스의 네트워크를 추진함으로써 도시 내에 산이나 바다로부터의 신선한 공기가 흐르는 길을 만들어 도심에 신선한 공기를 공급 하

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

는 것을 말함

- 즉, 숲에서 나온 신선하고 차가운 공기가 도시 내의 공기를 밀어 올리면서 오염물질을 확산시키는 것인데, 이러한 과정을 통해 도시의 온도가 저하되고 대기 순환이 촉진되는 효과를 볼 수 있음
- 이를 활용하기 위해서는 도시에서 바람이 다니는 길을 파악하고 그것을 도시녹지계획에 반영시켜 바람통로를 형성하는 것이 필요하며, 건축물의 배치, 층수, 건물의 간격 등을 적절하게 조절해서 도시 내에 대기의 원활한 이동이 이루어 질 수 있음

주요 적용방안

가. 공기 댐(air dam : 찬바람 생성지)의 보전 및 조성

- 공기 댐이란 신선한 공기를 생성하는 숲, 산림과 수계 등을 지칭하는 것으로서 개발 시 최 대한 보전하는 계획이 이루어져야 함
- 신선하고 차가운 공기를 공급하는 비교적 풍부한 경포호 주변 녹지축, 수림대, 산림, 하천 등을 보전하여 신선한 공기 공급처를 확보

나. 단지 내 신선한 공기의 유입

- 주변 녹지 등 바람생성 지역과 도시지역을 이어주는 필터나 방풍 역할을 하는 수림대나 녹지축 등의 연결요소 조성을 통해 돌풍이나 오염공기의 유입을 방지

다. 바람길을 고려한 단지배치

- 계절별 주풍향 및 주변 산·하천, 바다에서 불어오는 바람의 경우 건축물·도로 등 주변 요인에 의해 변동되므로 오픈스페이스에 인접한 지역과 대형건축물에 의한 바람의 영향을 예상하여 시설물을 배치
- 중심부의 바람통로 부분은 건축물 높이를 10층 이내(복합토지이용계획 구역은 제외), 건축물 간격을 최소 3m 이상으로 배치하도록 함
- 경사지의 숲과 직각을 이루는 형태로 시설을 배치하고, 바람통로 주축의 주변에 조성하는 시설물은 바람의 방향과 나란하게 배치하도록 권장
- 탄소중립형 에코빌리지, 시범마을, 그린 홈 등 주거단지의 경우 25m 이상의 기후통로를 조성
- 특히 하천 주변지역의 건물과 녹지 공간 배치 시, 바람길을 확보할 수 있도록 주변지역을 관리하여 열섬현상을 완화시키는 효과를 증대.
 - 하천 주변지역은 공원 및 녹지대, 저층저밀의 주거단지 중심으로 계획

4) 열섬완화기법

- 열섬현상이란 20세기 중반 이후에 산업화와 도시화가 급속히 진행되면서 생겨나기 시작한 현상으로 각종 인공 열과 대기오염 물질로 인해 도시 상공의 기온이 주변 지역보다 높게

5차시. 에너지, 교통, 주택, 생태를 고려한 녹색도시계획

나타나는 것을 말함

- 최근 지구온난화에 의한 도시지역의 온도변화는 교외지역에 매우 높게 상승하였으며, 열대야 등의 야간기온 상승 등으로 인하여 에어컨 가동 등의 전력소비 증대, 도시민의 생활환경 저하 등의 문제점을 야기하고 있음
- 도시지역의 열섬 현상은 그 동안의 무분별하고 양적위주의 도시개발과 확장으로 인한 도시환경의 부정적인 영향으로 나타나고 있으며, 이제는 열섬을 완화할 수 있는 다양한 계획기법을 통해 기후변화시대에 대응하는 도시계획·개발이 이루어져야 함
- 시범지역의 경우 동해와 접해있고, 경포호 등으로 인해 개발로 인한 열섬효과가 비교적 적을 것으로 예상되나, 포장 면적의 최소화와 녹지와 수공간의 적절한 배치와 확보를 통해 열섬효과를 최대한 방지하도록 함

주요 적용방안

가. 주변 녹지·하천의 보전·활용

- 도시를 시원하게 하는 기능을 가진 주변 녹지, 하천, 농지 등은 최대한 보전
- 그린웨이와 연계한 가로녹화, 녹지 및 바람길 확보 등을 통해 Cool Spot(시원한 공간)을 확대

나. 지표면, 건축물 등의 녹색 토지피복

- 지표면의 증산작용을 회복시키기 위해 도로나 공원, 주차장, 건물부지 등의 포장을 콘크리트나 아스팔트 대신에 보수성 포장재나 잔디 등으로 조성
 - 일본 동경의 경우 콘크리트나 아스팔트 대신에 보수성 포장재와 잔디 등으로 전환하고 있으며, 장래 건축물 재건축에 대비하여 건축물 피복대책계획 수립

다. 토지이용형태에 따른 열섬현상 완화 방안

- 도시의 토지이용형태에 따른 열섬완화 효과는 녹피율(식재지율+초지율)이 증가할수록 높은 것으로 나타나고 있으므로, 온도가 비교적 높게 나타날 것으로 예상되는 저탄소 비즈니스 지원구역, 복합단지, 주거단지 순으로 녹피율을 높이도록 함
- 인공적 구조물이나 차량의 통행이 많은 곳일수록 많은 녹지를 확보
- 토지이용에 따라 생태면적률 및 자연지반 녹지율 확보기준을 마련하여 열섬현상을 최대한 완화

라. 미기후 관리계획 수립

- 도심 열섬현상 관리가 집중적으로 필요한 지역에서는 정밀 바람장 및 열환경 시뮬레이션을 실시하여 열섬 및 바람의 정체현상을 완화하는 등 미기후관리계획이 수립되어야 함
- 열섬현상 저감을 위하여 건축물녹화, 주차장녹화, 투수포장, 우수공간, 실개천조성 및 밀집식재 등 다양한 열섬저감 계획이 수립되어야 함