

碩士學位論文

環境親和的 外部空間 造成技法을 통한 濟州地域
住居團地の 屋外環境改善에 관한 研究



濟州大學校 産業大學院

建設環境工學科

吳 淳 哲

2000

碩士學位論文

環境親和的 外部空間 造成技法을 통한 濟州地域
住居團地의 屋外環境改善에 관한 研究

指導教授：朴 哲 民



濟州大學校 産業大學院

建設環境工學科

吳 淳 哲

2000

環境親和的 外部空間 造成技法을 통한 濟州地域
住居團地の 屋外環境改善에 관한 研究

指導教授 朴 哲 民

이 論文을 工學 碩士學位 論文으로 提出함.

2000年 月 日

 濟州大學校 産業大學院
제주대학교 중앙도서관
建設環境工學科 LIBRARY
建築工學專攻
吳 淳 哲

吳淳哲의 工學 碩士學位論文을 認准함.

2000年 月 日

委員長	①인
委 員	①인
委 員	①인

목 차

목 차	i
표 목차	iii
그림목차	v
사진목차	vi
Summary	viii
I. 서 론	1
1-1. 연구의 목적	1
1-2. 연구의 범위와 방법	3
II. 환경친화적 건축의 필요성 및 개념	5
2-1. 기후변화에 따른 도시의 생태적 문제	5
2-2. 개념 고찰	13
III. 국내외 사례를 통한 환경친화적 외부공간 조성을 위한 계획요소 분석	16
3-1. 친수공간	16
3-2. 녹지조성	19
3-3. 쓰레기 처리 및 에너지 활용	22
3-4. 생물서식공간(Biotope) 조성	24
3-5. 자연지형 이용	27
3-6. 미기후 조절	27
3-7. 오픈 스페이스	28
3-8. 진입도로의 변화	30
3-9. 주차장 확충	32
3-10. 건물 외부녹화	33
3-11. 우수저류 및 침투	37

IV. 제주지역 주거단지의 현황 및 주민의식조사 분석	44
4-1. 사례대상단지의 선정	44
4-2. 조사 방법	45
4-3. 대상단지 현황조사	45
4-4. 설문을 통한 주민선호도 조사	53
4-5. 분석의 종합	62
V. 대상 주거단지의 옥외환경 개선을 위한 방안	66
5-1. 화북주공아파트단지	66
5-2. 아라주공아파트단지	68
5-3. 건입현대아파트단지	69
5-4. 대유대림아파트단지	72
5-5. 공통적인 개선방안	74
VI. 결 론	76
참고문헌	78
부 록	80



표 목 차

표. 1 베를린의 우수처리시설 현황	39
표. 2 사례대상단지의 개요	44
표. 3 사례단지에 대한 조사내용(자연, 환경)	45
표. 4 친수공간 위치에 대한 선호도	54
표. 5 친수공간 종류별 선호도	54
표. 6 녹지면적 확대방안에 대한 요구도	55
표. 7 현재 식재된 수목에 대한 생각	56
표. 8 소생물권 형성에 대한 선호도	56
표. 9 퇴비화시설 설치위치	57
표. 10 자연 및 환경적 측면의 주민의식	58
표. 11 근린공원 조성에 대한 요구도	59
표. 12 교통시설 정비에 대한 요구도	60
표. 13 벽면녹화에 대한 선호도	61
표. 14 단지 및 건축적 측면의 주민의식	62
표. 15 현황에 대한 종합	63
표. 16 주민선호도 종합분석	64
부록 표. 1 친수공간 조성에 대한 선호도	85
부록 표. 2 중수도 시설과 우수집수시설 활용에 대한 의견	85
부록 표. 3 도로나 주차장 부분에 대한 개선방안	86
부록 표. 4 단지내 녹지면적에 대한 생각	86
부록 표. 5 녹지환경개선요구	87
부록 표. 6 공동채소원 설치에 대한 선호도	87
부록 표. 7 공동채소원 장소 및 조성방법	88
부록 표. 8 새집 및 먹이공급시설 설치 참여의사	88
부록 표. 9 새집 또는 먹이공급시설 설치장소	88
부록 표. 10 분리수거 개선 요구사항	89
부록 표. 11 분리수거함 설치장소	89
부록 표. 12 퇴비화 시설의 필요성 여부	90

부록 표. 13	미기후 조절방법	90
부록 표. 14	옥외공간 정비방법	91
부록 표. 15	주차장시설 개선방안	91
부록 표. 16	녹지환경과 교통시설 개선에 대한 참여도	92
부록 표. 17	옥상 및 지붕 녹화방안	92



그림 목차

그림. 1 연구 과정도	3
그림. 2 열섬현상에 대한 개념(1)	9
그림. 3 열섬현상에 대한 개념(2)	10
그림. 4 생태통로	20
그림. 5 기존개발방식과 자연환경을 보존하는 개발방식	20
그림. 6 넥스트21 녹지개념도	21
그림. 7 생활(부역) 쓰레기 처리 흐름도	23
그림. 8 네덜란드 델프트시의 Woonerf	31
그림. 9 연동 대림2차 아파트 배치도	31
그림. 10 부천시 심곡1동 동사무소 옥상정원	34
그림. 11 독일 킬-하쎄 주거단지의 단면	35
그림. 12 슈베리너 중정의 우수체계도	42
그림. 13 건입현대아파트단지 배치도	51
그림. 14 대유대림아파트단지 배치도	52
그림. 15 화북주공아파트단지 배치도	66
그림. 16 주동간 휴식공간 조성	67
그림. 17 분수가 있는 소연못	67
그림. 18 아라주공아파트단지 배치도	68
그림. 19 지하주차장의 확대적용	69
그림. 20 건입현대아파트단지 배치도	70
그림. 21 식재포트를 마련한 옹벽	70
그림. 22 주동사이의 생활도로	71
그림. 23 옥상녹화 단면도	72
그림. 24 대유대림아파트단지 배치도	73
그림. 25 우수투수시설 및 투수성 포장	73
그림. 26 분류식 관거 시스템	74
그림. 27 장방형 투수구덩이와 유공관 투수	75
그림. 28 투수조	75

사진 목차

사진. 1 뉴욕 맨하탄 지구의 인공위성 사진	10
사진. 2 샤프웰 주거단지내 실개천발원지	17
사진. 3 플렌켈우퍼 단지의 생태적 외부공간	18
사진. 4 여의도 샛강 생태공원	19
사진. 5 뉴욕시 초고층건물과 극적 대비를 이루는 센츨럴파크	20
사진. 6 샤프웰 주거단지내 퇴비장	24
사진. 7 지구마을 1번지의 허브가든	25
사진. 8 샤프웰 주거단지내 연못(비오톱)	25
사진. 9 조천읍 선홍리 반못	26
사진. 10 한림읍 월령리 마을 한복판에 자리잡은 물곶연못	27
사진. 11 한국토지공사 경북지사 조형(안개)분수	28
사진. 12 페퍼클럽의 1층세대 전용정원 전경	29
사진. 13 마테르아노우주거단지의 경사지를 이용한 환경친화형 주차처리	32
사진. 14 서울시 송파구 오금동 홍일빌딩 7층 옥상	33
사진. 15 성남시 수정구 태평동 범창빌딩 6층 옥상	34
사진. 16 일본 지구마을의 주택전경	35
사진. 17 오스트리아 훈데르트바쎄 하우스 전경	36
사진. 18 신광초등학교 외벽녹화사진	37
사진. 19 샤프웰주거단지의 주거동 경관	37
사진. 20 아라주공아파트단지의 주동주변	46
사진. 21 아라주공아파트단지의 놀이터주변	46
사진. 22 화북주공아파트(3단지)의 놀이터	47
사진. 23 화북주공아파트(3단지) 놀이터 부근의 휴게공간	47
사진. 24 대유대림아파트단지의 놀이터	48
사진. 25 건입현대아파트단지 주동부근	48
사진. 26 건입현대아파트단지 놀이터 및 휴게공간	49
사진. 27 건입현대아파트단지 쓰레기 분리수거	49

사진. 28	아라주공아파트단지 쓰레기 분리수거	49
사진. 29	대유대림아파트단지 쓰레기 분리수거	50
사진. 30	건입현대아파트단지 주 출입구	50
사진. 31	건입현대아파트단지 부출입구(원경)	51
사진. 32	대유대림아파트단지의 주 진입도로	52
사진. 33	화북주공아파트(3단지) 진입도로	53



A Study on the Improvement of Outdoor Environments of housing estates in Cheju through the Introduction of Environmentally Friendly Housing

Oh, Soon-Chul

*Department of Construction and Environmental Engineering
Graduate School of Industry
Cheju National University
Supervised by Professor Park, Chul-Min*



Due to the sudden urbanization and indiscreet development without due consideration of the natural ecosystem, we are confronted by different pollutants, drainage problems of underground water, the symptoms of coastal erosion and unusual floods of various cities. these phenomena have threatened not only the health of human beings but also the existence of its indigenous.

These kinds of environmental problems are not only local issues but also international ones, so strong solidarity of people from all over the world is needed to protect the earth. To make an environmentally friendly society, good social rules are necessary and also we should facilitate the movement of new way of thinking about environment.

In many international meetings such as the 'Rio de Janeiro environment conference' in Brazil in 1992, most countries have shown a lot of effort to protect environment from many kinds of pollutions and to make ecological housing estate under the motto of "To make

safe and comfortable housing estate for human beings all over the world". There are many ways to preserve our environment through saving of energy, development of alternative energy, reduction of pollution, recycling of wastes and so on. In the environmentally advanced countries like Germany and Japan, the movement of building environmentally friendly housing has been started since in 1970's and a lot of environmentally friendly housing estates have been built in those countries. Nowadays both of research and development for the better housing estates have been done at the same time.

Korea has started to study the development of environmentally friendly housing estate in the early of 1990's, and has built many environmentally friendly apartments, green grass plazas, ponds and various theme parks and so on.

Human beings have destroyed natural environment under the name of development for themselves and now it is time to think about many kinds of problems of environment and to find the way to solve them.

Therefore, as one way of solving these problems, which are inclusive and synthetic, modern architecture has aimed to build environmentally friendly housing in preparation for conserving the harmony between nature and humans.

Starting from this concern, there are several ideas suggested to improve the outdoor environment of housing estate when we develop the environment of housing through the refurbishment of the old houses instead of pulling them down.

The results of a study of these concerns are summarized as follows.

1. The board roads inside of the housing estates which are constituted only for the convenience of its occupants should be reduced to the minimum and more green zones and water drainage should be introduced.

2. Build the underground parking lots and make the green zone above it.
3. Exchange the concrete and asphalt covering on the pavement for the special materials which are penetrable to water.
4. Make the walls and roofs of buildings of the cities green to have more green zone greater energy consumption.
5. Exchange a concrete pipe with a penetrable pipe which has many holes and build a drainage manhole to make water penetrate into soil easily.



I. 서론

1-1. 연구의 목적

오늘날 환경문제는 지역적 문제임과 동시에 광역적이고 국제적인 문제이며, 따라서 지역 및 지구환경보전을 위한 연대활동이 필요하다. 환경친화적인 사회를 이루기 위해서는 각종 제도적 장치도 필요하지만, 더불어 지역사회 구성원이 생태적 사고방식에 기초한 새로운 형태의 삶을 영위하고자 하는 의식개혁운동이 동시에 추진되어야 한다.

1992년 브라질 리우환경회의 이후 1994년 영국 맨체스터에서의 Global Form, 1996년 터키 이스탄불에서의 (UN HABTAT II Conference) 등 각종 국제회의에서 “모든 인간을 위한 안전하고 건강한 거주지의 보장”을 목표로 각 국가별로 지속 가능한 주거의 개발을 위해 노력할 것을 결의하는 등 범세계적으로 환경을 보존하고 생태적인 건축환경을 만들려는 노력이 다각적으로 일어나고 있으며, 주거지 개발부분 역시 마찬가지로 전세계적으로 에너지 및 자원의 절감, 대체에너지개발, 자연환경 오염방지 및 보전, 자원 및 쓰레기 재활용 등 환경보전에 대한 대응과 단지 내에서의 녹지공간 확충 및 체계화, 소생물권(Biotope)조성 등을 통하여 생태질서를 회복하려는 움직임이 활발해지고 있다. 특히 독일이나 일본 등 환경선진국에서는 이미 1970년대부터 환경친화적 주거단지의 건설에 대한 논의가 시작되면서 많은 친환경적 단지가 건립되었고 최근 들어서는 기존 주거단지의 친환경적인 개선에 대한 연구와 개발이 병행되고 있다. 대표적인 환경친화주택 및 주거단지로서 독일의 샤프윔 생태주거단지, 미래주택 하우스2000, Kiel-Hasse 생태주거단지, 하노버 잔디지붕 주거단지, Kassel 생태주거단지 등과 일본 기타큐슈시(北九州市)의 지구마을 1번지(1995), 마테르아노우단지(1995), 실험주택 벡스트21(1993), 타마의 장봉(長

奉)단지, 동경도(東京都) 환경공생주택단지, 영국의 Milton Keynes 신도시, 미국의 High-Meadow단지 등을 들 수 있다.

한편 국내에서는 1990년대 초반 이후부터 지속가능하고 환경친화적인 도시 및 단지에 대한 개발이 본격적으로 논의되기 시작하였으며, 근래 들어 재건축 아파트나 새로 들어서는 아파트들은 타워형으로 설계하여 경관과 조망을 최대한 살리고, 주차장을 모두 지하에 설치하여 지상에서 차가 오가는 것을 볼 수 없도록 하여 보행자의 안전성과 쾌적성을 높이고, 지상에는 모임의 광장, 채소밭, 롤러스케이트장, 잔디광장, 분수대, 연못, 각종 테마공원을 설치하는 등 한 차원 진일보한 환경친화형 아파트들이 속속 건설되고 있다.

자연과 인간이 조화를 이루며 독특한 문화를 일구어 온 제주는 인구증가와 도시집중, 생활패턴의 변화 및 산업화로 외형상 많은 성장을 하면서 곳곳에 뻗뻗히 들어선 아파트 숲의 바다면적과 주차장면적, 이에 상응하는 놀이공간 및 유희공간의 잠식, 사방팔방으로 넓고 곧게 뻗은 도로와 외부공간의 포장으로 인한 물 순환 체계의 단절을 가져오고 있으며, 예전에 비해 평소 자연과 접할 기회가 줄어들므로 인해 휴일에 자연을 찾아 나서는 사람들이 계속 늘어나고 있는 실정이다. 이러한 현실을 비추어 볼 때 기존 주거단지개발은 물론 새로운 주거단지의 건설도 주택보급률의 향상과 현대적인 환경조성을 위해 필요하겠지만, 주거단지건설을 위해 자연이 파괴되어 가는 우리의 현실을 비추어 볼 때 기존의 주거단지를 철거하지 않고 개선한다면 보다 경제적이며 효과적인 친환경적인 주거단지가 조성될 수 있을 것으로 사료된다.

그러므로 기존 주거단지에 대하여 친환경적으로 조성하는 개선방향을 모색하는 것이 환경보호 및 자원 절약적 측면에서 그 필요성이 부각되고 있으며, 향후 국내 주거단지의 건설은 물론 제주의 주거단지 개발에도 심도 있게 고려되어야 할 계획방안이라고 할 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 제주지역에 위치한 기존 주거단지를 대상으로 하여, 친환경적 주거단지의 개발특성과 계획요소들을 파악하고, 이를 통해 사례 주거단지의 현황 및 주민의식을 분석함으로써 리모델링시 친환경적인 주거단지 조성을 위한 개선방향을 제시하는데 있다.

1-2 연구의 범위와 방법

본 논문에서는 연구범위를 주거단지의 외부공간으로 한정하고 있으며, 주거단지의 개선방안과 주민들의 요구 및 참여정도를 파악하기 위한 주민의식조사의 대상은 제주지역에 건설된 기존 주거단지 중 향후 환경친화적 개선차원의 개발에 대한 논의가 요구되는 제주시내에 입지한 단지들 중에서 건설된 지 10년 이내인 단지로써, 규모가 400~700세대이고 5-7층(중층)인 대규모 단지로 공공단지 2개 단지와 민간단지 2개 단지 등 4개 주거단지를 선정하였다.

연구방법으로는 크게 현장조사와 설문조사 그리고 기존 문헌조사의 3단계로 나누어 분석되며, 본 연구를 수행하기 위한 진행방법은 다음과 같다 (그림1 참조).



그림. 1 연구과정도

첫째, 기존 도시가 가지고 있는 생태적 문제점을 분석하고 문제해결을 위한 환경친화적 건축의 개념에 대한 고찰이 이루어진다.

둘째, 국내외 사례분석을 바탕으로 주거단지의 외부공간과 관련한 환경친화적인 계획요소들을 추출하여, 이를 통해 사례분석의 기틀을 마련한다.

셋째, 사례 주거단지 외부공간의 현황을 환경적인 문제점을 중심으로 파악하고, 주민들에 대한 의식조사를 통해 향후 주거단지의 개선방안과 주민들의 요구 및 참여정도에 대하여 분석한다.

넷째, 분석결과에 따라 대상 주거단지에 적용 가능한 환경친화적인 옥외환경 개선방법을 제시하도록 한다.



II. 환경친화적 건축의 필요성 및 개념

2-1. 기후변화에 따른 도시의 생태적 문제

기후의 변화로 인한 피해는 다양하다. 빙하의 녹음, 해수면의 상승과 같이 널리 알려진 지구온난화의 문제 이외에도 온도상승으로 인한 생물종의 멸종과 이상 증식, 수자원의 고갈, 보건문제, 식량난 등 지구평균기온 상승과 이로 인한 기후변화의 직접적인 피해는 다양한 영역에서 나타난다. 이러한 피해들이 화석연료의 사용증가와 이로 인한 온실효과에 의한 것임은 이미 알려진 사실이다.

서구유럽을 중심으로 산업혁명 이후 급속도로 늘어난 화석연료의 사용에 대한 역사적 책임이 지금 나타나고 있는 것이다. 이러한 피해는 온실가스 배출의 역사적 책임이 없는 제3세계에서 더욱 심하게 나타나고 있다.

[화석연료의 사용 증가→온실가스의 증가→온실효과의 가중→지구온난화→기후변화]로 이어지는 기후변화문제는 [온실가스 감축에 의한 지구온난화방지]라는 가장 확실한 해결책이 있음에도 불구하고 미국을 비롯한 서구 선진국가들은 온실가스의 유연적 감축조치(flexibility mechanism)처럼 즉각적 감축에 대한 회피, 자국의 감축보다는 제3세계국가들의 감축을 진행하고 있다. 온실가스의 즉각적인 감축만이 지리상, 경제적 여건에 의해 더욱 많은 피해를 받고있는 제3세계 국가들의 피해를 막을 수 있는 길이며, 이를 통해 그동안 경제적, 정치적 여건에 의해 왜곡되어 나타난 기후변화를 환경적 차원에서 돌려야 할 것이다.¹⁾ 더욱 많은 도시의 생태적인 문제를 살펴보면 크게 지하수의 고갈 문제와 도시의 열섬현상, 도시홍수 등을 들 수 있다.

가. 지하수고갈

1) 인터넷자료(<http://my.netian.com/~leehs1/cceco.htm>, 2000.09.02).

생물이 소생하고 생존 유지하는데 없어서는 안될 물은 인구증가와 더불어 산업이 발달할수록 물의 수요는 더욱 많아지게 된다. 물은 크게 지표수, 지하수, 해수로 구분할 수 있으나, 이중 지하수는 산업화와 도시화 또는 인간의 생활수준이 향상됨에 따라 수요가 점차 증가하고 있으나 도로 포장 등 각종 개발로 우수의 침투를 막고, 무분별한 지하수개발로 지하수위가 내려가고 있으며 대수층 파괴, 수원고갈, 해수침입 등의 현상이 나타나고 있다.

제주도의 모든 하천은 한라산을 정점으로 하여 방사상 수계를 이루고 있고, 하천들이 대부분 깊이가 40~50m이고 폭이 20~30m인 계곡으로 형성된 V자 형태의 건천이다. 하천의 근원지는 한라산 중산간지대로 해발 200~600m사이를 말하며, 막대한 양의 지하수가 보존 되어 있다. 이 지역은 조면암, 조면질안산암, 현무암 및 약간의 퇴적암으로 이루어져 있고, 면적으로 볼 때 현무암이 약 90%로 토양 내에서 투수 속도가 0.5cm/hr로 매우 크다.

하천의 시작점과 중류 지점으로 지하수와 용출수를 만들 수 있는 중요한 지점이며, 제주도 면적에 약 31.5% (557.0km²)로 지하수 보존 지대인 동시에 하천을 오염 시킬 수 있는 취약 지역이라 볼 수 있다. 그리고, 이 지역의 토양은 층의 깊이가 얇고 자갈 함량이 10~35%로 많고 점토 함량이 20%이하로 적으며, 소립상의 입단구조를 가지고 있어서 용출밀도가 매우 낮고 공극률이 크며 토양내에서 투수 속도가 다른 지대에 비해 매우 크다. 따라서 한라산 중산간지역이 보존 되어야만 하천 보호와 자연 생태계의 변화를 막을 수가 있다.

제주도는 해양성 기후와 사면이 바다로 둘러 쌓여 있고 연평균 기온이 11.7℃이고, 하천이 발원하는 지역의 온도도 연평균 7.6℃로 온난하며 강우량이 풍부한 지역이다. 그러나 2000년경에는 하루 약 7백만톤의 각종 용수가 필요로 하게되어 이를 해결하기 위해서는 약 5,000여공에 육박하는 지하수 관정이 더 개발되어야 할 것으로 보고 있다. 또한 막대한 양의 지하수를 뽑아 쓰므로써 지하수위가 개발 당시보다 3.5m 강하하여 해안 지역의 해수 침입으로 염수화 현상과 하천 용출수의 고갈, 수질의 오염화는 가속되고 있어 제주도 지하수가 지하폐수로 둔갑해 버리는 극단적인 상황이 전개될 수 있을 것이다.²⁾

현재 제주도는 관광 인구의 증가에 따른 대규모 관광단지, 컨벤션 센터,

종합위락시설, 해양관광시설, 관광특구로 인한 시설 및 대규모 골프장 신규 조성과 중산간 지역에서의 각종 쓰레기 매립장, 유해물질 처분·처리 시설의 설치 등이 하천을 중심으로 개발하고 있다. 이에 따라 자연 생태계의 변화는 물론, 하천과 지하수의 오염은 빠른 속도로 증가하게 될 것으로 본다.

다량의 용수를 사용하는 호텔 및 대규모 아파트 단지에서 지역의 생활하수 및 각종 쓰레기 등이 유입으로 인해서 하천의 생태계 변화 뿐만 아니라 하천 주변을 둘러싸고 있는 동·식물의 서식지에도 영향을 주고 있다. 하천의 중·상류 지역은 대부분 대단위 감골원, 농경지, 골프장으로 강우시 투수속도가 해안지대 보다는 2배 정도 빠른 속도로 지하로 침투될 수 있는 조건으로 잔존된 농약과 비료에 의한 오염의 가능성은 더욱 더 크다고 볼 수 있다.

따라서 이런 천연 수자원인 지하수를 살리기 위해서는 효율적으로 개발하고 관리할 수 있는 「지하수의 종합적인 관리계획」을 수립하여 개발과 관리를 개선하고, 도시공간의 개발에 있어서는 날로 늘어나는 도로포장의 문제와 이로 인해 급격히 감소하는 우수의 지하 침투율(지하수 생성률)의 저하를 완화시킬 수 있는 공법이 도입되어야 하며 투수성에 큰 영향을 주는 미세한 침전물이나 낙엽 등의 찌꺼기는 우수(流水)가 투수시설에 유입되기 전에 제거할 수 있는 방안을 미리 강구하여야 한다.

나. 열섬현상(Heat island Effect)

열섬(Heat island)이란 도시지역을 덮고있는 온도가 높은 공기덩어리를 말한다. 도심이 교외보다 기온이 높다는 사실은 오래 전부터 알려져 왔으며 한때는 「도시온도」라는 명칭으로 불리기도 했었다. 열섬의 유래는 2차대전 이후로 거슬러 올라가는데 전쟁 후 독일 등 선진국을 중심으로 도시기후에 대한 연구가 진전돼 기온의 입체관측이 가능해졌다. 냉난방, 자동차 배기열, 도로의 지열 등 인공열이나 대기오염 등으로 도심의 대기가 교외와는 성질이 다를 뿐만 아니라 온도도 높아 마치 섬같다는 뜻으로 열섬이라 부르게 되었으며, 한마디로 도심의 기온이 주변에 비해 높게 나타

2) 김형신, 제주지역의 하천답사와 생태계 조사, 한국교원대학교, p.3, 1997.

나는 미기후 현상을 열섬현상이라고 한다.

건물이나 도로, 콘크리트로 덮인 지표면은 수분을 포함한 흙보다 더 많은 태양열을 흡수·저장하고 태양에너지를 반사하는 반사체의 역할을 하기도 하기 때문이며, 도시의 기온특색인 열대야도 대부분 열섬현상에서 나타난다.

도시에서는 ①건축물 도로포장 등의 증대에 따른 지표면 열수지의 변화 ②연료소비에 따른 인공열, 오염물질의 방출량 증가 ③도시를 덮은 대기 오염물질에 의한 온실효과 ④도심부에는 고층건물이 많고 요철(凹凸)이 심해서 환기가 어렵다는 점 등이 열섬의 원인이 되고 있다.

도심의 기후가 주변지역과 다른 독특한 현상을 가지고 있음이 알려진 것은, 1927년 오스트리아의 기상학자 W.슈미트가 수도 빈의 기온분포를 조사하여 도심으로 갈수록 온도가 높아진다는 사실을 확인한 이후이다.³⁾

우리나라에서도 녹지대 파괴, 도시개발 등으로 전국의 평균기온이 점차 오르고 있는 것으로 나타났다. 기상청이 집계한 것에 따르면 “최근 30년(1971~2000년)동안 전국 60개 지점을 평균한 연평균 기온은 12.35℃로, 이전 30년(1961~1990년)에 비해 0.16℃가 높아졌다”고 밝혔다. 특히 서울은 연평균 기온이 12.8℃로 30년 전에 비해 1.1℃나 오른 것으로 나타났다. 30년 전에 비해 지역별 상승폭은 대도시일수록 크게 나타나 서울·대전·청주·포항이 0.4℃로 가장 컸으며, 부산·인천·대전·광주·울산·서귀포 등이 0.3℃로 그 뒤를 이었다.

30년 기온 통계에서 1990년대 기온이 새로 들어가자 전체기온이 대도시에서 0.4℃까지 올랐다는 것은 1990년대 들어 대도시를 중심으로 기온이 급상승했음을 의미하며, 이는 녹지대 파괴, 도시개발 등으로 인한 환경변화, 도시화에 따른 「열섬효과」가 기온상승의 주원인으로 보인다.⁴⁾

도시의 열섬현상 자체에 대한 완전해결은 불가능하나, 열섬현상을 최소화하기 위해서는 우선 도시내 녹지훼손을 막아야 하며, 열섬 형성원인이 되는 주택의 난방과 공장의 가동 등에 사용되는 에너지원의 사용제한, 자동차의 지역별 운행제한, 지표면 포장의 최소화 및 투수자재 사용 등 다각적인 대책을 세워야 하고, 장기적으로는 녹지공간 확충을 통해 도심은

3) 인터넷자료-2000. 07.05
(http://cworld.chollian.net/main/today/sangsik/sangsik_0705.html)

4) 한겨레신문 2000. 08. 25. 사회면.

는데, 주택의 밀도가 10% 높아지면 도심의 온도는 0.16℃씩 높아진다.⁸⁾

산업의 발달로 대기오염원 증가 및 인접국가의 대기오염 물질이 장거리 이동되어 한반도 일대 지역뿐만 아니라 청청지역이라 볼 수 있는 제주도의 대기질에도 영향을 끼치고 있으며, 이로 인해 제주지역에 산성비 출현과 황사현상이 자주 발생하고 있다.

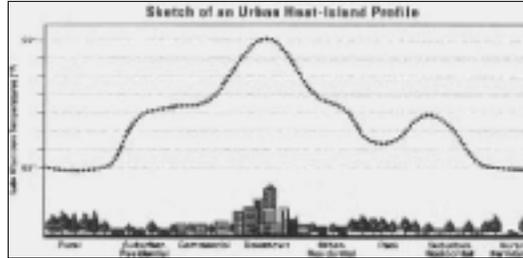


그림. 3 열섬현상에 대한 개념(2)



사진. 1 뉴욕 맨하탄 지구의 인공위성 사진

1996년에는 제주지역 해안면까지 황하유역에서 흘러온 황토물로 인하여 바다생물(소라, 전복, 고동, 해삼, 등)이 폐죽음을 하는 상태가 파악되었다. 이는 자연적인 생태계 변화도 기상변화와 밀접한 관계가 있다고 생각한다.

8) 인터넷자료(<http://www.salesio-gh.ed.kwangju.kr/~yssong/과제/우수수행/김미현.htm>)

다. 도시홍수

급격한 도시화로 인해 토지이용도의 고도집적화가 이루어져 수재에 취약한 지역에도 인구가 밀집함에 따라 도시 내 수해의 피해가 날로 커져가고 있다. 도시 내 수해피해의 원인으로 많은 요인이 있지만 중요한 원인으로서는 잘못된 도시계획이며, 도시의 인구집중으로 녹지공간의 축소, 지표면의 아스팔트화로 인한 투수면적의 감소와 저지대의 택지화 등으로 유수도달속도의 증가, 유역의 침투홍수량, 총유출량 등이 증가하여 도시 홍수요인이 되고있으며, 하천변에 도로나 주차장 설치, 하천 복개 등으로 인해 하천의 원활한 물흐름을 저해하여 도시 내 수해를 가중시키는 요인으로 작용하고 있다.

미국 연방재난관리청(FEMA · Federal Emergency Management Agency)의 제임스 리 윌트 장관이 2000. 07. 25. 동아일보와 인터뷰한 내용을 보면 ‘사후 복구보다는 예방을, 강제보다는 참여를 유도하는 것이 FEMA가 추구하는 정책방향이라고 강조하면서 물을 흡수하는 스펀지 역할을 해야하는 녹지와 습지를 콘크리트로 덮다 보니 강물이 늘어나 홍수피해가 늘고 있다. 그래서 FEMA는 홍수위험지역을 예측하고, 환경영향을 조사한 후 문제가 있는 지역의 건축개발을 제한하고, 재해방지시설을 집중적으로 설치하고 “홍수지도(Flood Map)” 를 만드는 일에 착수했으며, 며칠 전 용인 난개발지역 수해와 같은 경우도 이미 미국에서 경험했던 일이다.’ 라고 했다.⁹⁾

매년 여름철 집중호우에 의한 홍수피해가 발생하는 우리나라의 홍수재해는 한강과 같은 대형하천이나 급경사 산간지역에서 주로 발생하던 상황이 근래에 이르러서는 도시지역내로 피해가 날로 확산되고 있는 실정이다. 이와 같은 도시지역의 홍수 피해요인은 도시화로 인한 도시의 무질서한 확대와 무분별한 도시개발사업 등이며, 잘못된 시설정비가 재해의 피해를 가중시키는 요인으로 작용하고 있다. 따라서 도시내 홍수유발에 영향을 미치는 도시계획적 주요 요인을 살펴보면 다음과 같다.

9) 동아일보, 2000. 07. 26. 경제면.

① 도시토지이용의 집약화

도시화로 인한 도시내 인구집중은 다양한 활동을 유발하고 이 활동을 뒷받침 할 많은 시설을 요하게 된다. 현실적으로 가용토지가 부족한 우리나라의 도시지역에서 이러한 요구를 충족시키기 위해서 도시내 토지이용의 고도화와 집약화가 필연적인 사실로 귀착되고 있다.

이러한 토지이용의 집약화는 저지대의 택지화, 하천변 도로나 주차장의 설치, 지하공간의 활용 등 재해에 노출될 우려가 높은 지역도 실생활에 유용한 공간으로 활용하고 있어 홍수나 집중호우와 같은 자연재해에 무방비하게 노출되고 있다. 뿐만 아니라 이러한 토지이용의 집약화는 동부간선도로, 정릉천의 복개도로에서 볼 수 있는 바와 같이 하천의 원활한 물흐름을 저해하여 도시내 수해를 가중시키는 요인으로 작용하고 있다.

예를 들면 의정부 안골은 북한산 국립공원의 입구에 위치한 마을로 국립공원의 출입을 용이하게 하기 위해 하천을 복개하여 도로와 주차시설로 이용하고 있는데, 이로 인해 지난 1998년 집중호우시 복개도로 초입의 교각에 토사와 나무 등 유실물이 걸려 복개도로가 범람하여 마을 전체가 침수하는 피해를 입었다.



② 도시개발사업

도시의 인구집중으로 인한 주택의 양적 부족은 도시생활의 심각한 불균형을 초래하고 있다. 이에 따라 도시지역에서 시행하는 도시개발사업 중 대표적인 사업은 택지개발사업을 들 수 있고 이 사업은 다른 어떤 사업보다 중요하고 많이 시행되고 있다.

이러한 택지개발사업과 같은 도시개발사업은 녹지공간의 축소, 아스팔트화로 인한 투수성 면적의 감소 등을 초래하여 유수도달속도의 증가, 유역의 침투홍수량, 총유출량 등을 증가시켜 하류지역에 홍수에 의한 재해를 유발할 우려가 높다. 또한 기존의 자연지형에 인위적인 변화를 가하게 되어 택지개발사업 주변지역에 변화된 환경에 대비한 재해의 사전평가를 시행하지 않을 경우 재해에 대한 위험을 가중시킬 수 있다.

이에 대한 예로는 의정부 일대 장암 신곡 택지개발로 인한 중량천의 수위상승과 범람과 장암택지개발지구의 성토로 인한 신곡 1동의 저지대화로 인한 침수피해가 있다.

③ 도시계획시설

도시계획을 추진할 때에 도시발전을 위한 원활한 도시성장을 추구하기 위해 도로, 교량, 항만, 공원, 녹지 등의 도시계획시설이 필연적으로 수반되고 이용의 편리성 측면에서 입지여건이 상당히 중요하다. 그러나 도시지역의 한정된 토지자원과 높은 지가로 인해 도시계획시설의 입지가 상당히 제한되고 있는 실정이다.

따라서 효율성과 수익성 측면에서 주요 도시계획시설들이 낮은 지가를 형성하는 하천변이나 산사면에 주로 입지하게 될뿐 아니라 일정지역에 높은 집중도를 형성하게 된다. 이러한 불합리한 입지조건과 집중도로 인해 재해예방차원에서 건립된 시설이 재해에 노출되거나 재해를 가중시키는 요인으로 작용하고 있다.

이에 대한 예로는 의정부 3동에 위치한 중량천과 합류되는 백석천 일대로서 200m 구간에 5개의 교량이 집중되어 원활한 물흐름의 저해와 유실물이 5개 교량의 교각에 걸려 하천의 범람이 가중되고 있다.¹⁰⁾

제주지역의 경우 또한 인구의 도시집중으로 많은 택지개발 및 주택건설과 이로 인해 녹지공간이 축소되고 지표면의 포장화로 투수성 면적이 많이 감소되어 홍수의 우려가 매우 높아졌으며, 하천복개가 많이 이루어져 위험성이 계속 증가하고 있다.

2-2 개념 고찰

친환경 건축이란 에너지와 자원의 절약과 환경오염을 최소화하는 등 자연환경에 미치는 영향을 최소화하고, 옥외(屋外)의 물과 녹지공간 조성 등 자연친화적이고 지역의 자연·문화·사회적 특성을 보존하는 등 자연환경과의 조화를 높이는 건축을 의미하는 것으로써 그동안 발표된 친환경적인 개발과 관련된 유사한 개념들을 살펴보면 다음과 같다.

환경문제의 심각성에 대한 인식이 국제적으로 확대되면서 1992년 브라질 리오데자네이로에서 열렸던 유엔환경개발회의(UN Conference on Environment and Development)에서 주창된 “지속 가능한 개발(Environm-

10) 최주영, 도시내 홍수피해로 본 도시계획의 문제점과 개선방안, 인터넷자료 (http://kfem.or.kr/kfem/main/홍수토론회/홍수대책9907_2.html).

entially Sound and Sustainable Development)의 개념은 「자연환경의 훼손과 오염의 문제를 넘어서 모든 지구의 자원에 대하여 후세에도 부족하지 않고, 향후에도 유지 가능한 범주내의 개발」을 일컫는다. 본 개념은 현세대가 지구자원을 이용할 시 자원의 한계성을 고려해야 한다는 “이용과 한계”의 중요성을 강조하고 있다. 또한 이를 위한 구체적인 전략으로서 성장의 회복, 기초자원의 충족, 적정인구의 유지, 지하자원의 보존과 질적 향상, 기술지향점의 조정과 관리, 그리고 정책결정 과정에서의 환경과 경제의 결합 등을 제시하고 있다.¹¹⁾

이와 유사한 개념으로써 1991년 일본의 환경공생주택위원회에서 사용하기 시작한 환경공생개발은 생태계 내에서 서로 다른 두 종의 생물이 서로 이익을 주고받으면서 함께 생활하는 ‘공생(共生)’의 개념을 토대로 “지구(地球) 지역환경(地域環境)을 보전한다는 관점에서 지역의 특성이나 거주 형태에 대응하여 자원과 에너지의 이용이나 폐기물 처리의 측면에서 적절한 배려가 이루어짐과 동시에 주변의 자연환경과 친화되고, 나아가 거주자가 주체적으로 참여하여 건강하고 쾌적하게 생활할 수 있도록 연구된 주택 및 그 지역의 환경”으로 정의되고 있다. 즉, 도시 및 단지의 개발시 그 개발의 방법이나 재료 등이 주변의 환경과 상호 보완적으로 사용됨으로써 자연과 함께 하는 개발과 보전의 조화를 의미하는 것이다.

이 밖에 생태적 개발이란 환경 친화적인 개발개념을 자연의 생태적 순환체계에 접목시킨 것으로써 독일에서 가장 먼저 구체화된 개념으로, 1970년대의 독일은 급속한 산업화에 의한 공해와 환경과피가 심각한 사회 문제로 대두되었고 사회 각 분야에서 이에 대응하기 위한 다각적인 대안이 모색되었는데, 건설분야에서는 기존 건설현장에서 유발되는 환경문제에 대응하기 위한 방안으로 탄생하였다. 기존의 개발은 자연자원을 적절하게 활용하지 못하고 에너지와 물질을 소비함으로써 다양한 폐기물을 발생시켜 환경에 많은 부하를 초래하였다. 이에 대응한 생태개발은 토양, 물, 태양, 공기 등의 자원을 자연의 순환체계에 통합되도록 개발하는 것으로써 기존 자원과 에너지를 인간생활에 효율적으로 이용하려는 개발을 말한다.¹²⁾

11) 한국도시연구소, 지방자치시대의 생태도시 전략, 연구보고 96-2, P.175, 1996

12) 김현숙외 2인, 환경친화적 건축의 개념정의와 건축적 목표의 구체화를 위한 연구, 대한건축학회 논문집, 제14권2호(통권112호), p.207, 1998.

끝으로 친환경적 개발이란 환경문제를 근본적으로 해결하고 예방하고자 노력하는 모든 개발행위와 경제활동에서 환경을 중요하게 배려하여 환경에 미치는 악영향을 최소화시키는 개발을 말한다.¹³⁾ 이러한 친환경적 개발은 개발사업을 통해 환경오염문제를 해결하려는 환경대책형과 환경문제에 대한 예방차원의 환경보전형 그리고 토지의 고도이용으로 새로운 가치를 부여하려는 환경창조형으로 구분할 수 있다.¹⁴⁾

위에서 살펴본 친환경적 개발과 기타의 유사 개념들은 약간의 개념적 차이가 있기는 하나, 공통적으로 보면 인간과 자연이 상호에게 유익함을 제공하면서 더불어 살아갈 수 있는 자연 친화적 개발을 일컬으며, 모든 도시 및 단지 개발 시 자연보존의 문제를 동시에 고려해야한다는 것을 의미한다고 할 수 있다.¹⁵⁾



13) 이규인, 환경친화형 주거단지의 개념적 모델수립에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제13권2호(통권100호), p.85, 1997.

14) 대한주택공사 연구소, 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구, p.13재정리, 1996.

15) 장동민, 환경친화적 도시계획, 대한건축학회지, 제42권9호(통권232호), p.14, 1998.

Ⅲ. 국내외 사례를 통한 환경친화적 외부공간 조성을 위한 계획요소 분석

전 세계적으로 지구환경문제에 대한 인식이 매우 높아져가고 있으며, 이에 대한 대안마련 및 실천이 요구되고 있다. 이러한 요구에 부응하고 대상 주거단지의 외부공간을 환경친화적으로 조성하는데 적용 가능한 방법을 제시하기 위하여 국내외의 선진사례를 통하여 환경친화형 계획요소들을 분석하였다.

3-1 친수공간



친수공간은 물을 가두어 이용하는 연못, 물의 수직적인 힘을 이용한 인공폭포와 벽천, 물에 인공적인 힘을 가하여 물의 수직적인 분사를 이용한 분수, 습지와 인공개울 등을 이용하여 친수공간을 조성함으로써 주민들은 경관의 향상, 자녀들을 위한 교육적인 효과, 쾌적성의 증대, 자신이 살고 있는 단지에 대한 자부심, 수중 및 수변생태계의 형성, 정서함양, 저류지의 역할을 하여 경사지의 침수방지 등의 효과를 얻을 수 있다.

도시의 환경이 점점 복잡하게 변화되고, 오염의 정도가 심해져 가는 현대사회에서는 물의 도입이 곧 자연의 도입이라고 할 수 있으며, 물의 도입을 통하여 도시 속에 자연이 조성됨으로써 다양한 유형의 오염에 노출된 도시민들에게 신선한 청량감을 줌과 동시에 자연에서 느낄 수 있는 낭만과 정서를 제공해 줄 수 있게 된다.¹⁶⁾

도시의 물에 대한 설계 및 관리는 상·하수도시스템에 대한 것뿐만 아니라 미기후 조절, 야생동물 서식처 조성, 기타 사회적, 미적 요구를 충족시키는 해결방법이어야 한다.

16) 홍광표, 워터파크의 유형, 환경과 조경 제74호, 1994년 6월호, p.59.

많은 장소에서 흙과 수생물이 필터로서 자연적 과정에 의존하여 빗물과 하천수 처리를 가능하게 하며 크지 않은 연못, 실개천조차 경관에 풍요로움을 더해준다. 뿐만 아니라 그것들은 가장 값진 교육의 자원이기도 하다.¹⁷⁾

계절감이나 청량감, 정서적으로 자연적인 분위기를 조성하여 생태계의 기능적, 상징적 효과를 지니는 친수공간을 조성하는데 검토되어야 할 사항으로는 거의 여름에 알맞는 것으로 비가동시에는 놀이공간이나 조형물로 이용하는 등의 용도를 고려하여야 하며, 실개천은 선형이나 단면을 가능한 한 자연의 형태에 가깝게 조성함은 물론 다양한 수목·초본류를 활용하여 수변을 조성하여야 한다.

외국의 사례로는 독일의 샤프윔 생태주거단지에서는 우수를 이용한 친수공간을 조성하였는데 지붕의 빗물은 단지내 실개천으로 흐르고 거기에서 사진.2와 같은 Virbela-Ton-Schalen으로 흘러 선회하며 산소들이 풍부해져 식물이 자라있는 우수저장호수나 양어장까지 흐르게 계획하였다.



사진. 2 샤프윔 주거단지내 실개천 발원지

호수에 저장된 물은 생활용수로 펌핑된다. 친수공간은 어린이들이 가

17) 윤조현외 1인, 주거단지 계획에서의 생태적 접근방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제12권6호(통권92호), p.139, 1996.

장 좋아하는 놀이장소이며 다양하고 질 높은 외부공간을 창출할 수 있게 하고,¹⁸⁾ 단지내 보행동선 포장은 마사토포장, 블록포장 등 투수성 재료로 포장하여 수자원을 토양내부로 침투시킴으로서 생태적으로 안정을 도모하고 있다.¹⁹⁾



사진. 3 플렌켈우퍼 단지의 생태적 외부공간



Kiel-Hasse생태주거단지에서는 자연스런 빗물의 침투를 유도하여 야생 잔디지붕 및 연못에 빗물을 저장하였고,²⁰⁾ 플렌켈우퍼 하우스형 주거단지에서는 외부공간에 약수터를 조성하였다.²¹⁾

우리나라의 사례로는 서울시에서 1997년 인공으로 조성한 여의도 셋강 생태공원이 있는데, 그 안에 연못과 풀밭, 숲, 산책로 등이 들어서 있으며, 식물 224종, 조류 31종, 곤충 69종, 어류 21종이 깃들여 살고있다. 이곳에서는 자연을 자연그대로의 모습으로 만날 수 있다. 연못에서는 버들치, 붕어, 붉은 귀거북이 등이 한가로이 놀고있고, 물억새나 갈대, 참새귀리, 부들 등의 수생식물과 각종나무들이 있다. 이외에 강동구 길동 생태공원 등이 있고,²²⁾ 전라북도 정읍수성 주공아파트단지에서는 국내단지로는 최초

18) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.200, 1995.

19) 대한주택공사 주택연구소, 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구, p.54, 1996.

20) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.192, 1995.

21) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, p.54, 1997.

22) 스포츠조선 2000. 07. 13 인터넷자료(<http://www.chosun.com/w21data>)

로 오수정화 방류수를 이용하여 금붕어가 살 수 있는 연못을 조성한 사례가 있다.



사진. 4 여의도 셋강 생태공원

3-2 녹지조성

녹지에 대한 동경은 인간의 근본적인 욕구이며 녹지와 접촉에 의하여 심리적인 안정감을 느낄 수 있다고 한다. 일상의 생활 속에서 화분과 같은 작은 녹지라도 이들을 직접 체험하고 자신의 눈으로 인식할 수 있는 녹지와 접촉이 중요하다.²³⁾

주거단지에는 규모가 큰 공원이나 녹지를 두고 모든 주택이나 아파트를 이와 조화롭게 배치시킴으로서 단지의 쾌적성이 높아질 것이고 이들 공원 녹지들이 주변의 산이나 다른 녹지들과 연결됨으로서 야생동물들이 서식하게 될 것이다. 소규모 녹지가 고립하여 존재할 경우, 그곳은 동물의 서식처 및 이동경로로 이용할 수 없을 뿐만 아니라 동물이 없는 녹지는 자연생태계의 기능을 발휘하지 못하게 되고, 이에 따라 녹지의 기능을 못하게 되어 결국은 생태적으로 소멸하게 되는 결과를 맞을 수 밖에 없다. 그러므로 녹지축의 연결은 자연의 생태계와 조화를 이룬다는 측면에서 중요한 고려사항이며, 가장 기본적으로 이루어져야 한다.²⁴⁾

</html/news/200007/20000713s170.html>

23) 박문호의 1인, 주거환경에 있어서 녹지와 접촉이 주민의식에 미치는 영향에 관한 연구, 한국조경학회지, 통권20호, p.138, 1996.

단지 내에서의 잠재적 녹지확충 방안으로 옥상정원과 건물 입면을 이용하여 부족한 녹지면적을 확대하는 실외녹화방법과 발코니나 창문대 등에 식재 컨테이너를 활용한 실내녹화방법으로 여기에 존재하는 식물들은 농업적인 의미가 아니라 미학적, 심리적 기능을 갖고 있으며 단지내의 공기를 정화하기도 할 것이다.



사진. 5 뉴욕시 초고층건물과 극적 대비를 이루는 센츨럴파크²⁵⁾



그림. 4 생태통로 ▶ 녹지연결성이 클수록 생물이동에 유리함²⁶⁾

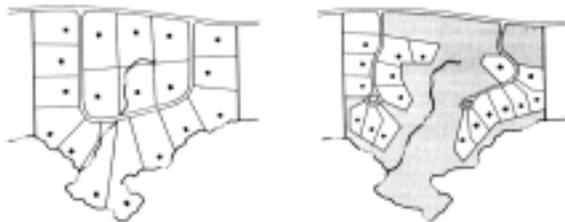


그림. 5 기존개발방식과 자연환경을 보존하는 개발방식(Arent 1996)²⁷⁾

24) 윤조현외 1인, 주거단지 계획에서의 생태적 접근방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제12권6호(통권92호), p.138, 1996.

25) 안동만, 도시자연환경 및 녹지보전, 인터넷(<http://greencity.peacenet.or.kr/news/8yh04.html>).

26) 안동만, 도시자연환경 및 녹지보전, p.3, 인터넷자료(상계).

외국의 사례로는 독일의 샤프렐 생태주거단지에서는 외부녹지를 조성함에 있어 철저하게 생물서식공간 조성에 가치를 두었고, 주택의 식재는 자두류, 산사나무, 개암나무 등과 같은 울창하고 무성한 향토수종의 작은 숲으로 이루어져 있고 남쪽으로는 낙엽수종, 북쪽으로는 덩굴성 식물로 이루어졌다. 도로주변은 주거단지를 차폐하기 위하여 키가 큰 관목과 교목, 그리고 성장하는 덩굴식물을 식재하고, 주차장 주변의 경사면과 벽은 바위와 자연석으로 구성하였다.²⁸⁾

일본의 실험집합주택(NEXT 21)에서는 생태학 개념을 도입한 정원으로 옥상, 각층의 테라스 녹화, 1층에 설치되어 있는 녹지가 생태학의 개념을 도입한 정원을 이루고 있다. 녹지는 빛의 정원(옥상의 환경녹지), 꽃의 화원(2층에서 6층까지의 녹화된 테라스), 물의정원(1층의 환경정원)이라고 부르고 있으며, 녹지는 쾌적한 자연환경으로서의 효과와 일사의 차폐, 수분증발에 따른 잠열제거 등 에너지 측면에서의 유용성이 기대되며 식재면적은 1,012m²이고 식물은 120종 9,600본이 식재되어 있다.²⁹⁾

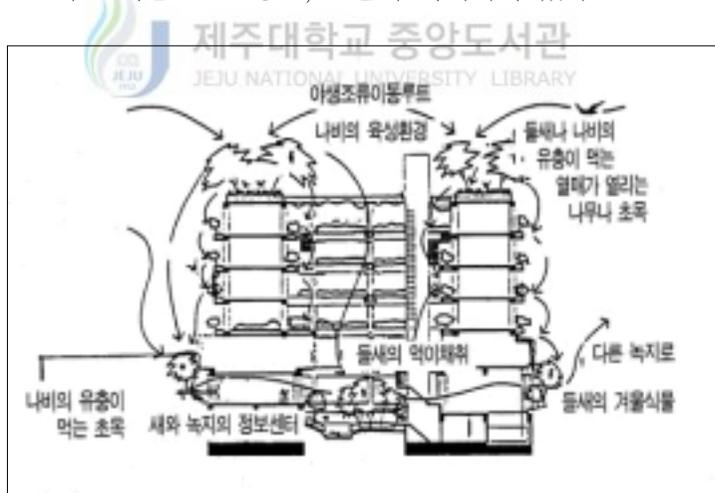


그림. 6 넥스트21 녹지개념도³⁰⁾

기타큐슈시(北九州市) 환경공생주택은 동서북측의 루프테라스에 녹지

27) 안동만, 도시자연환경 및 녹지보전, p.4, 인터넷자료(상계).

28) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.199, 1995.

29) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.206, 1995.

30) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, p.173, 1997.

(지붕녹화)를 조성하여 단열성능을 높이고 보수성(保水性)과 증산(蒸散)작용으로 열부하를 줄이는 동시에 환경녹화를 도모하였고,³¹⁾ 지구마을 1번지에서는 부지내의 녹지를 주변지구의 녹지의 분포와 관련지어 곤충이나 동물들과 공생을 꾀하였고, 녹지율을 높여 식물의 발산작용과 녹음에 의한 열섬방지에 노력하였는데, 그 예로는 지붕녹화로 건기의 단열성능을 높이고 남서측에는 낙엽수를 심어 여름의 열을 차폐하고 겨울과 여름의 계절풍의 풍향을 생각해 동풍(冬風)에는 상록수를 적당한 밀도로 심고, 하풍(夏風)에는 낙엽수를 심어 바람을 조절하도록 하였으며,³²⁾ 장봉 지구에서는 주변의 자연식생을 식재한 것으로 잡목림의 재생을 도모하고, 공해 및 열부하를 고려하여 여름에는 햇빛방지를 위한 낙엽수를, 놀이터 등은 여름의 녹음과 겨울의 햇빛을 모을 낙엽고목을 식재하였으며, 주차장 부근의 배기가스에 대한 대책으로 생울타리와 저목 등을 식재 하였고, 거주자 스스로 식물을 기를 수 있는 허브정원 등의 커뮤니티 가든 설치와 옹벽에는 낙엽성 식물을, 사면에는 꽃을, 옥상에는 잔디로 녹화하였다.

미국 High Meadow 단지에서는 생태녹화계획으로 각 주택의 소유자에 의해서 식재위치가 결정되나 필지의 1/2 이상이 식재되어야 하고 필지용도 이외의 나머지 부분은 자연경관의 매트리스를 형성하기 위해 자연 그대로 남겨두었다.³³⁾

3-3 쓰레기 처리 및 에너지 활용

경제규모의 확대와 산업구조의 고도화, 대량생산, 대량공급 체제에 따른 물량증가와 과대포장, 새롭고 다양한 소재의 포장용기 등장과 신제품의 출현, 상품의 수명단축으로 폐기물의 질이 다양해지고 발생량 또한 엄청나게 늘어나고 있어 이로 인해 각종 질병유발 등 위생적인 문제와 미관을 훼손하며 불쾌감을 갖게 함은 물론 처리과정에서 수질오염, 대기오염, 토양오염 등 환경오염을 일으키게 되는데, 쓰레기를 처리하기 위해서는 일

31) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.214, 1995.

32) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, p.116, 1997.

33) 대한주택공사 주택연구소, 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구, P.43-59, 1996.

반적으로 재활용, 감량화, 소각, 매립 등의 방법이 사용된다. 저공해 단지를 실현하기 위해서는 감량화를 유도하고, 수분이 많은 유기성 폐기물(주방쓰레기 등)은 단지 내에 퇴비화 시설을 두어 자원화 함으로써 자연을 순화시키고, 재활용을 극대화시키며 발생된 최소한의 쓰레기에 대해서는 진공 배관망이나 콘베어 시스템을 이용 수송하여, 소각에 의한 폐열 이용 후 최종적으로 매립한다.³⁴⁾

단지내에서 발생하는 음식물쓰레기를 퇴비화하기 위한 집단퇴비장 설치 는 단지내에 공동퇴비장을 조성하여 운영하는 것으로 생산된 퇴비는 주호 내 채원 또는 공동채원, 단지내 녹화 및 유실수, 단지주변에 위치한 채원에 공급된다. 이러한 퇴비화 장치는 음식물쓰레기와 함께 단지내 정원쓰레기, 나뭇잎, 잡초, 잔디 깎은 것 등을 한데 모아 퇴비로 만들게 된다.

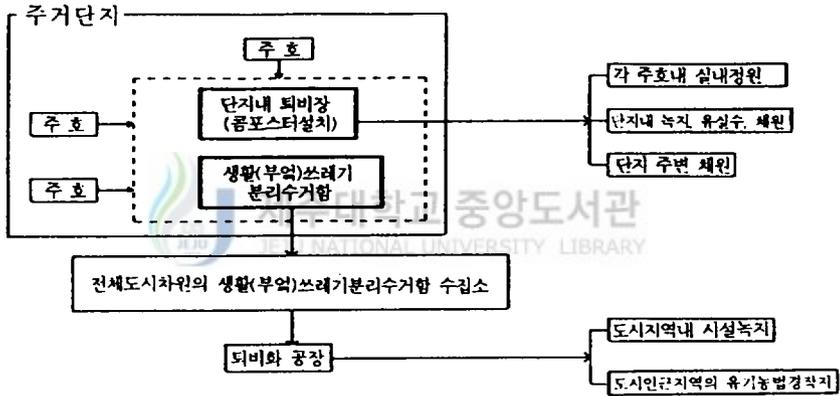


그림. 7 생활(부엌)쓰레기처리 흐름도 35)

외국의 사례로는 독일 샤프웰 생태주거단지에서는 단지내 부엌의 생활쓰레기와 정원에서 제거된 잡초를 서북쪽 단지 외곽에 마련된 퇴비장에서 썩힌 후에 녹지비료로 활용하고 있다.³⁶⁾

일본의 실험집합주택(NEXT 21)에서는 가정내의 쓰레기를 건물내부에서 처리하는 클로즈드시스템(Closed System)을 채용하였고 쓰레기나 오

34) Michael Hough, 신용석의 역, 도시경관.생태론(City Form and Natural Process), 기문당, p.12-13, 1995.

35) 대한주택공사 주택연구소, 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구, p.180, 1996.

36) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, p.39, 1997.

수는 축매를 사용한 자체정화시스템(Aqua Loof System)을 사용하여 동일 대지 내에서 처리하고 있으며,³⁷⁾ 지구마을 1번지에서는 쓰레기를 유기쓰레기, 유지, 금속, 특별쓰레기, 청소쓰레기로 분리 수거하여 밖으로 나가는 가정쓰레기를 억제하고 재활용이 가능한 것은 리사이클화를 추진하며, 유기계(有機系)의 썩는 쓰레기 등은 콤포스트화(퇴비화)하여 화원이나 식재용 비료로 이용하고 있고, 마테르아노우 주거단지의 쓰레기처리는 각실에서 썩는 쓰레기의 자가 처리 시스템을 설치하여 그것으로 썩는 쓰레기의 체적을 1/4~1/5 감량할 수 있어 지역쓰레기의 감량과 청결한 환경을 조성하는데 도움을 주고있다.³⁸⁾



사진. 6 샤프릴 주거단지내 퇴비장

3-4 생물서식공간(Biotope) 조성

지속적인 무분별한 개발로 자연서식지와 야생동물이 급격히 감소되었으며 자생종의 감소와 외래종의 상대적 증가를 초래하고 있으며, 자연의 녹지가 있다 하더라도 도심의 녹지나 사람이 사는 주변의 녹지는 장식적일 뿐 생물학적으로 열매를 맺지 못하는 녹색말뚝과 같은 나무들과 도심공원의 잔디 등은 먹이 은신처, 번식장소로서의 역할을 제대로 못하고 있으며 하층식생은 잘려나가 포장되거나 잔디공간으로 바뀌어 가고있는 실정이다

37) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.211, 1995.

38) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, P.117 · 228, 1997.

다. 그러나 일부 남아있는 자연식생의 부분적인 요소에 어느 정도의 생태적 가능성이 있으므로 이러한 부분적인 요소를 연결함으로써 종의 밀도와 다양성을 유지시킬 수 있다.³⁹⁾



사진. 7 지구마을 1번지의 허브가든



사진. 8 샤프윘주거단지내 연못(비오뜰)

외국의 예로 일본 지구마을 1번지에서는 단지의 중앙에 작은연못과 다양한 종류의 식재로 이루어진 자연형의 정원에서 소동물과 곤충들이 생태적으

39) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템 개발, p.87, 1995.

로 안정된 환경속에서 살아가고 있으며, 풍요로운 기복이 있는 북측의 일대에 64종류에 이르는 다양한 약초가 있는 허브가든이 있어 상쾌한 향기를 여유있게 즐길 수 있다. 한편, 독일 샤프렐 주거단지의 경우는 계획 당시에는 단지내를 순환하는 실개천 중심에 수생 소생물권인 소연못 비오톱을 조성하여 자정작용을 통한 정화를 기대하였지만 관리부족으로 부영양화가 진행중이다.⁴⁰⁾

한편, 우리나라에서는 습지생태계에 대한 무지와 무관심, 무분별한 개발로 인해 습지가 심각하게 훼손 당하고 있으며, 이에 대하여 지방자치단체에서는 습지보호에 대한 관심을 갖기 시작했고, 제주시인 경우 습지에 대한 연구와 조사를 지속적으로 수행하고 습지보호를 내용으로 담은 조례를 추진하고 있는데 검토중인 내용을 보면 환경부 장관과 해양수산부 장관이 지정하는 습지보호지역·습지주변관리지역 또는 습지개선지역에 대해 적극적인 관리방안을 강구토록 하고 있다.⁴¹⁾



사진. 9 조천읍 선흘1리 반못

제주도내의 생태계의 보고인 습지를 몇 군데 소개하면 전형적인 습지식물로서 1년초인 올챙이골과 가락지나물, 다년초인 바늘골과 파대가리 등과 소금쟁이와 참개구리·물방개·붕어 등이 서식하고 있는 조천읍 선흘1리 반못, 여뀌·개구리밥·붕어마름·돌피 등과 함께 다년생 수생초인 수련이 가득하고 소금쟁이·붕어가 서식하며 왜가리가 가끔 찾아오는 한림

40) 대한주택공사 주택연구소, 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구, P.34·55, 1996.

41) 제민일보, 2000. 07. 31. 사회면.

읍 월령리 마을 한복판에 자리잡은 물곶연못 등이 있으며, 사진.9와 사진.10이 해당연못들이다.⁴²⁾



사진. 10 한림읍 월령리 마을 한복판에 자리잡은 물곶연못

3-5 자연지형이용

주거단지의 위치, 지형 그리고 단지를 중심으로 한 주변의 여러 가지 여건 등이 제각각 다르고, 단지 조성 주체들이 추구하는 바가 다양하므로 전형적으로 정해진 주거단지는 있을 수 없다. 따라서 자연지형을 활용한 방법은 자연적 조건을 인간의 이용목적에 맞추어 극복하고자 하는 태도에서 자연조건에 순응한 이용방법의 창출, 그리고 특히 대규모 사업일 경우에는 지역전체의 자연조건에 순응한 개선이 되도록 계획되어야 한다.⁴³⁾

3-6 미기후 조절

택지개발과 아파트건립, 도로와 주차장의 포장 등으로 녹지공간이 감소하고 건물이나 포장된 지표면으로부터 나오는 열기, 자동차에서 배출되는 가스 등에 의해 바뀌어버린 주거단지내의 기후를 수목식재나 지형활용, 수공간 조성 등을 통하여 자연에 가까운 환경에서 주거 및 활동에 적합하

42) 제민일보, 2000. 07. 11, 2000. 09. 20. 사회면.

43) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템 개발, p.69, 1995.

게 조절되어야 한다.

또한 연못이나 분수 등의 작은 수체를 단지내에 배치함으로써 기후상의 이득을 얻을 수 있다. 이와 같은 방법은 친수공간을 조성함으로써 공기를 가습 시키고 청량 효과를 얻는 것이다. 가장 보편적인 방식은 단지 내에 연못, 폭포, 분수, 벽천, 수로 등을 설치하여 대기 중으로 수분을 발산하고 증발열 흡수에 의한 기온강하 효과를 얻거나 또는 직접 지면에 물을 살수할 수 있다.⁴⁴⁾ 낮은 상하수도 시설을 지속적으로 개선하고, 현대적인 운영 관리시스템을 구축하는 것도 방편중의 하나이다.

일본 지구마을 1번지에서는 단지를 순환하는 자연스러운 형태의 실개천을 조성하여 단지의 미기후를 조정하고 쾌적성을 제고하는 등의 사례가 있으며,⁴⁵⁾ 우리나라의 한 예로는 한국토지공사 경북지사 정원에 있는 조형분수를 들 수 있다.⁴⁶⁾



사진. 11 한국토지공사 경북지사 조형(안개)분수

3-7 오픈스페이스

44) 윤조현외 1인, 주거단지 계획에서의 생태적 접근방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제12권6호(통권92호), p.139, 1996.

45) 대한주택공사 주택연구소, 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구, P.32, 1996.

46) 환경과조경, p.125, 2000년 10월호(통권150호)

기존의 아파트들은 인구밀도가 높고 토지가 부족한 우리나라의 실정에 맞게 주거 복지향상에 가장 적합한 주거유형으로 인식되어 대량으로 건설되어 왔으며, 아파트는 주변건물과의 부조화로 인해 도시경관을 파괴시키고 획일적인 건물배치와 단지시설로 인하여 단조로운 옥외공간을 형성하였고 이로 인하여 어린이를 둔 거주자들에게는 불만족한 주거유형이었다.⁴⁷⁾ 이러한 오픈스페이스에 수목 · 녹지공간 · 산책 및 운동공간의 확충, 놀이공간과 휴게공간의 확보 및 다양화 등 여러 가지 방안이 고려되어야 한다.

외국의 예로는 독일의 샤프윌 생태주거단지에서는 일반적으로 식재되는 활엽수와 관목, 유실수 대신 거주자가 자신의 기호에 따라 채소를 가꿀 수 있는 임대정원을 운영하였는데, 주거밀도 때문에 1층에 거주하는 주민에게만 작지만 생태적으로 계획된 임대를 하였고, 이 구역에서는 향토수종이나 전통적 정원수종만이 식재 가능하며 인공비료를 사용하고 잡초 제



사진. 12 페퍼클립의 1층 세대 전용정원 전경⁴⁸⁾

47) 김대현, 아파트 단지 옥외공간 차별화 방안에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 박사학위논문, p.1인용정리, 1999.

48) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, p.75, 도서출판 발언, 1997.

초제나 살충제 사용이 금지되어 있어 토양개량을 위해서는 퇴비, 가축의 분뇨나 그와 유사한 것만을 이용한다.⁴⁹⁾

일본의 Earth Village에서는 쾌적한 녹지공간을 확보하여 자연과의 조화를 이루기 위한 단지내 녹지확보와 우수를 이용한 건물옥상의 녹지에 우수 자동공급장치와 테라스의 화분을 위한 핸드레일의 우수공급파이프를 설치하여 녹화를 가능하게 하였다. 옥상의 정원은 고령자와 부녀자의 잉여노동력을 활용, 야채나 농작물을 가꿀 수 있는 공간으로 조성하였다.⁵⁰⁾

네덜란드 로테르담의 페퍼클립에서는 공유정원이 아이들의 안전을 위하여 흙과 보도블럭으로 조성되었으며, 1층세대 전용정원을 조성하였다.

3-8 진입도로의 변화

아파트단지를 개발하면서 자연환경을 무시하고 무조건 곧고 넓으며 시원하게 뽑아놓은 단지 진입도로는 자연환경을 거슬러 황량하게 느껴진다. 또한 차량통행에 우선시 하다보니 보도나 자전거 도로를 이용하는 사람들 예게는 불편함을 주고 있다. 이러한 부분을 녹지나 친수공간, 휴게 및 놀이공간 등 친환경적인 구역으로 변화를 피하여야 한다

국내의 한 예로 경기도 남양주시 주거단지의 자전거 도로는 단지전체를 순환하는 자전거도로를 두고 보행자 도로와 공존하되 보행자와 충돌이 생기지 않도록 계획되었는데, 보행자와 같은 길을 이용할 때는 분명하게 선으로 구분하였고, 자전거 우선의 도로계획을 통하여 자동차와 자전거가 교차하는 곳은 굴곡장치를 하여 자동차의 속력을 줄이도록 유도하였다.⁵¹⁾

외국의 사례로는 네덜란드 델프트시의 Woonerf를 들수 있는데, 이 Woonerf는 원래 1972년 주민들이 통과교통의 진입을 막는 자위수단으로서 집앞의 도로에 좁은 화단이나 돌을 놓혀 놓은 것이 시작이라고 할 수 있다. 그 후 1975년 네덜란드 정부는 「Verkeersleefbaarheid(생활과 함께하는 교통)」이라고 불리는 정책 속에서 Woonerf를 정립, 1976년에는 Woonerf를 도로교통법(RVV) 속에 성문화하고 디자인의 최저기준을 발표

49) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.198-199, 1995.

50) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.204, 1995.

51) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.233, 1995.

하고 있다.



그림. 8 네덜란드 델프트시의 Woonerf

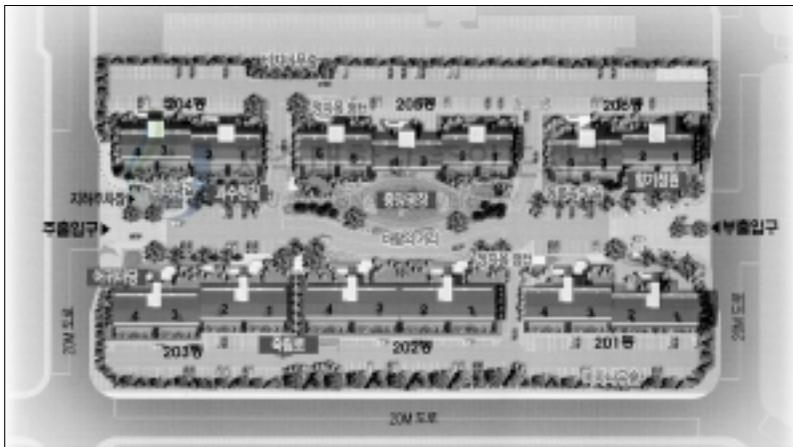


그림. 9 연동 대림 2차 아파트 배치도

Woonerf에서는 보도와 차도를 특별히 구분하지 않지만, 차의 통로를 불연속적으로 배치하기도 하고 그 폭을 아주 좁게 하기도 하며, 또한 노면에 고의적으로 요철(험프라고 불림)을 주는 것에 의해 차가 빠른 속도로 주행할 수 없도록 하고 있다. 노상에는 연동의 주민을 위해 주차공간도 확보되어 있고 주차차량의 양쪽을 교차되게 배치하여 차의 통로를 지그재그로 만들어 자동차를 저속화시키는 역할을 한다. 그리고 그 위에 벤치나 식재화단을 설치해 생활공간으로서의 기능향상을 하고 있다. Woonerf에서 나타난 '주택지 도로에서는 보행자나 주민의 생활기능을 침

해하지 않는 범위에서 자동차 이용이 인정되어진다.’라는 ‘보차공존’의 개념과 그것을 실현하기 위해 불필요한 자동차 교통을 몰아내고, 차의 주행 속도를 저하시킴으로써 그 때까지의 자동차 교통에 대한 개념을 바꾸는 획기적인 것이었다. 이러한 개념은 제주 연동의 대림아파트에서도 부분적으로 적용된 것을 알 수 있다.(그림. 9 참조)

3-9 주차장 확충

폭발적인 차량증가로 아파트단지 개발 당시의 조건에 비해 모자라는 주차공간을 확충하여야 하는데 환경친화적이어야 하며, 단지외곽에 배치하거나 주동간 또는 진입로의 일부공간 지하를 주차장화 하거나, 또는 주차빌딩 등을 설치하여 녹지공간이 잠식 또는 분리되지 말아야 한다.

외국의 예로는 독일의 샤프윌 생태주거단지에서는 단지 남쪽에 90대분의 대규모 주차장을 위치시킴으로서 주거단지 내에는 자동차가 없도록 하였다.⁵²⁾



사진. 13 마테르아노우주거단지의 경사지를 이용한 환경친화형 주차처리

일본의 환경공생주택단지에서는 단지의 북측 진입부와 남측 경계부에 공동주차장을 배치하여 도로면적을 줄이고 투수성포장을 하여 우수의 침투를 유도하였고,⁵³⁾ 마테르아노우단지에서는 경사지를 이용하여 177대분

52) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, p.37, 1997.

의 주차장을 조성하였는데 우수이용, 투수성 포장 등으로 건물의 경지에 내린 비는 지하의 수조에 받아 주차장 옥상 녹지에 관수하고, 차도는 침수성 아스팔트로 포장하고 보도블럭으로 깔아 우수가 지하로 침투하도록 했다.⁵⁴⁾

3-10 건물외부녹화

건축물 외부 녹화는 에너지 절약, 환경개선, 자연생태계의 회복(Biotope 창출)의 효과를 동시에 얻을 수 있는데, 국내외에서 현재 사용되고 있는 대표적 방법으로는 옥상녹화, 지붕 녹화, 그리고 벽면녹화 등이 있다.

먼저 옥상녹화사업은 독일에서 매우 활발한데, 예를 들면 베를린에선 시정부가 녹화비용의 50%를 부담하고 나머지 50%도 용자를 해주고 있으며, 1년에 700만㎡ 이상 옥상녹화를 하고 있는 것으로 알려졌다.⁵⁵⁾



사진. 14 서울시 송파구 오금동 홍일빌딩 7층 옥상

우리나라에서도 노는 공간으로 방치돼오던 옥상을 녹지공간으로 활용하는 건물이 늘어나고 있는데, 경기 분당신도시(성남시) 수내동 경동보일러사옥 옥상에 200평규모의 공원을 조성하였는데 연못에는 피라미 수백마리가 떼지어 헤엄치고 자연의 흙과 인공토양 ‘플레이트’를 혼합해 만든 언덕엔 보리수, 장구밥, 측백, 소나무 등이 식재 되어있고 까치와 박새들이

53) 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, p.218, 1995.

54) 대한주택공사 주택연구소, 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구, p.37, 1996.

55) 한겨레신문, [도시녹화] 건물 ‘옥상 녹화’ 활발..., 1999. 12.07.

왕래하고 있는데, 사원은 물론 인근주민들이 수시로 찾고있어 어린 자녀들에게 자연학습의장이 되고있으며, 지난해말 문을 연 서울 양천구 목동 행복한 세상 백화점이나 경기도 구리시 인창동 LG백화점 구리점 등에서도 옥상에 천연잔디와 나무와 꽃을 심고 벤치설치 및 식물표본장을 설치하는 등 공원을 조성하여 인근주민들의 쉼터역할을 하고 있다.⁵⁶⁾ 사진14, 15와 그림.10은 시공사례 모습들이다.⁵⁷⁾



사진. 15 성남시 수정구 태평구 범창빌딩 6층 옥상



그림. 10 부천시 심곡1동 동사무소 옥상정원

지붕녹화는 옥상녹화와 달리 경사지붕에 잔디를 심어 녹화하여 부족한

56) 동아일보, [메트로25시] 빌딩옥상에서 자연의 냄새 맡는다. 2000.04.07. 사회면.

57) 인터넷자료(http://www.sambo7.co.kr/html/putting_04.htm)
(http://www.sambo7.co.kr/html/grass_05.htm)

녹지공간을 확보하는 것으로, 그 방법은 아래 독일 킬-하쎄 생태주거단지 단면에 나타난 것과 같으며, 일본 지구마을의 주택에서는 지붕의 동서북 측부 및 지붕테라스의 일부지붕에 녹화를 실시하여 열섬현상을 방지하는 등 미기후의 개선에 노력했고,⁵⁸⁾ 오스트리아 비엔나의 훈데르트바쎄 하우스는 거리와 지붕에 나무를 심어 도시에 자연의 숲이 만들어지도록 하였다.⁵⁹⁾

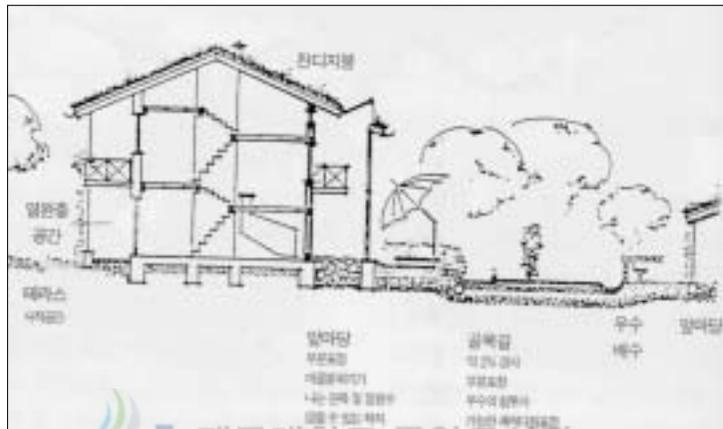


그림. 11 독일 킬-하쎄 주거단지의 단면



사진. 16 일본 지구마을의 주택전경

벽면 녹화의 사례로는 독일과 같은 환경선진국과 마찬가지로 우리나라

58) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, p.120-121, 1997.

59) 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, p.100-101, 1997.

에서도 1998년도부터 자치단체마다 도시건물 벽면과 울타리, 방음벽, 옹벽 등에 덩굴식물을 심는 등 녹화사업이 번지고 있다.



사진. 17 오스트리아 훈데르트바써 하우스 전경

한편 북한에서도 콘크리트 건물 외벽과 구조물에 담쟁이덩굴을 올리는 녹화사업이 한창 진행중인 것으로 알려졌는데, 1999년 8월 23일 <중앙방송>은 김정일 총비서의 지시에 따라 북한 각지의 근로자들이 공공건물 벽면과 울타리에 34만2000여 그루의 담쟁이덩굴을 올렸다고 보도한바 있다.⁶⁰⁾

제주시내의 한 초등학교에서는 도심이 너무 삭막하고 어린이들의 정서 함양과 다양한 인성교육차원에서 학교건물을 녹지공간으로 활용하고 있는데, 신광초등학교에서는 수세미, 둥근마, 제비갈콩, 조롱박, 나팔꽃, 양자리콩 등 덩굴식물을 심어 지상에서 3층 높이까지 뻗게 하여 콘크리트 교실 벽면을 녹화하므로 어린이들에게는 안정감을 주고 이웃주민들에게 녹색공

60) 한겨레신문, [도시녹화] 건물 ‘육상녹화’ 활발..., 1999. 12.07.

간을 제공하며 아울러 학습자료로 활용하고 있다.⁶¹⁾



사진. 18 신광초등학교 외벽녹화사진

외국의 예로는 독일 샤프웰 주거단지의 주거동을 들 수 있다.



사진. 19 샤프웰주거단지의 주거동 경관

3-11 우수저류 및 침투

국내에서는 독일이나 일본처럼 우수저류와 침투의 필요성에 대한 인식이 낮고, 주거단지내 하수공급처리망 정비 수준이 낮아 기술개발이 미미하나, 우수분리유도와 투수성포장 분야에서 새로운 인식의 전환이 필요하다.

61) 제민일보, 2000. 10. 03. 사회면(18면).

독일의 경우에는 베를린시에 내리는 빗물은 일반적으로 도심지역에서는 합류식관거의 하수와 함께 흐르고, 그외 지역에서는 분류식관거에 의해 우수관거⁶²⁾로 모아지고 유입된다.⁶³⁾

베를린 도심지역⁶⁴⁾의 합류식관거는 1873년 제임스 홉레흐트(James Hobrecht)의 계획에 의해 조성된 것이며, 중간중간에 끼워 넣어진 방사형 태의 우수관거로 우수와 하수가 자연경사에 의해 펌프장으로 흘러들어가게 되는데 그 길이가 약 1,900km로 타 도시에 비해 매우 높은 우수관리시설을 갖추고있다. 합류식관거에 해당하는 집수면적⁶⁵⁾ 84km²에는 1998년 당시 6개의 중앙펌프장과 11개의 부속펌프장이 운영 중에 있다.

도시화된 베를린시의 3/4정도의 면적을 차지하고 있는 베를린의 부도심 지역과 외곽지역의 주거단지⁶⁶⁾ 1890년부터 하수와 우수를 분리하는 도시관망시스템을 적용하고있다. 건물이나 도로, 포장된 대지 면으로부터의 유출되는 우수를 우수관거로 모아 이 관거를 통해 호수나 웅덩이, 인공연못 등 자연경사에 의해 낮은 지대로 흐르게 하여, 그곳에서 부분적으로

62) 가장 작은 우수관거의 관경은 250mm이며, 집수관거는 원칙적으로 시설관리를 위해서 내부로 사람이 걸어들어갈 수 있는 규모이다. 대규모의 우수관거나 우수유출관거는 최고 3m높이의 수미터 넓이에 이르는 콘크리트 터널이나 차단벽이 있는 터널로 되어있다.

63) 일반적으로 집중호우시 갑자기 늘어나는 빗물을 처리하기 위해서 우수관거 또는 합류식관거의 크기를 하수관거보다 더 크게 산정하고 있으며, 대략 1초당 115ℓ/ha의 강우량에 대해 우수관거의 크기를 15분동안 10ℓ/㎡의 우수를 받아들 이도록 산정하였다.

64) Mitte, Tiergarten, Wedding, Prenzlauer Berg, Friedrichshain, Kreuzberg, Schöneberg, Charlottenburg, Wilmersdorf 일부지역, Neukölln, Spandau 지역

65) 그 지역에서는 우수와 하수가 수압관에 의해 정수시설로 유입되어 정화된다. 합류식관거시스템의 도로밑 터널과 지하부의 관거망에 추가적으로 16개의 우수펌 프시설과 여러개의 배수지로 우수를 유도한다.

66) 베를린 수리국의 조사에 따르면 서베를린지역과 마찬가지로 동베를린 지역에 있는 기존의 배수지, 저류지, 정화연못, 투수연못에 추가적으로 통합적 기능을 가진 우수관리시설이 여러개 필요한 것으로 밝혀졌다. 이는 관거에 미치는 부하의 감소와 우수유입시 먼지나 오염물질로부터 하천을 보호하기 위하여 연못이나 웅덩이, 침투지와 같은 곳에 우수관리시설이 필수적이다. 현재 동베를린 지역인 판코우(Pankow) 바이센제(Weißensee)와 마잔(Marzahn)지역, 헬레스도르프(Hellesdorf), 부레탈(Wuhletal), 텔도우(Teltow), 다메(Dahme), 뤼멜스부르거 부르트(Rummelsburger Bucht) 지역등지에 약 70여개의 새로운 시설이 계획중에 있다. 서베를린 지역에는 20여개의 새로운 우수관련시설이 있는데, 특히 노이켈른(Neukölln)에 텔도우(Teltow)수로와 그로센 반제(Großen Wansee)에 있다.

증발되거나 지하로 침투되도록 조성하는 방법이다.⁶⁷⁾

표. 1 베를린의 우수처리시설 현황

지역	합류식시스템	분류식시스템			
	우수배수지	우수저류연못 (개소)	우수정화연못 (개소)	우수침투연못 (개소)	계획중인 시설 (개소)
텔트우	-	3	-	-	10
케펜닉	-	2	-	1	16
리히텐베르크	-	6	-	-	5
바이셀제	-	7	-	-	8
판코우	-	2	-	-	11
마잔	-	17	-	-	11
호켄헨하우젠	-	9	-	-	1
헬러스도르프	-	12	-	4	8
동베를린	-	58	-	5	70
티어가르텐	2	-	-	-	-
베딩	2	-	-	-	-
크로이츠베르크	3(+1)	-	-	-	-
샤로테부르크	1	-	1	3	1
스판다우	-	4	-	10	3
빌머스도르프	-(+1)	2	1(+1)	1	4
첼렌도르프	-	4	3	17	6
쾨넨버르크	-	1	-	-	-
스테그리쯔	-	7	-	-	1
템펠호프	-	6	-	1	-
노이켈른	1(+1)	5	-	4	7
라이니켈도르프	-	10	2	20	1
서베를린	9(+3)	39	7(+1)	56	23
베를린전체	9(+3)	97	7(+1)	61	93

기존의 관거시스템은 도시에 있어서의 효과적인 배수를 주목적으로 하

67) 베를린의 우수로는 50개의 배수구역에 3,000km이상의 수로를 갖고 있으며, 약 700여 곳에 우수로가 배출구로 흘러들어 간다. 300여곳 이상의 입수구는 텔트우(Teltow)의 수로와 연결되어 있는데, 이곳에서 베를린 전 지역의 1/3에 해당하는 우수를 수용하고 있다. 이런 종류의 배수구역은 우수로의 연결관거를 포괄하고 있으며, 일부 배수구역은 상당히 규모가 크며 도시외곽에서 텔트우지역의 수로까지 이어지는 약 19km²면적의 리흐텐라데 랑크빗쯔(Lichtenrade-Lankwitzer) 우수집수장으로 배출된다. 이 지역의 동부지역은 대체로 미개발지인데, 이곳에서 우수의 약 1/3이 지표로 침투된다. 그럼에도 불구하고 이 우수집수장의 관경이 약 1,800-2,700mm에 이른다.

고있다. 분류식시스템에서는 우수를 하천에 직접 흘려보내는 것이었고, 합류식에서는 우수가 하수관에 흘러 들어감으로써 하수의 농도를 흐리게 하여 하수관거를 지속적으로 이용 할 수 있고, 또한 도심의 하천에는 부하를 줄일 수 있기 때문에 하수의 관거에 드는 막대한 비용을 감수하였다. 그러나 토양밀봉도 증가와 도로의 급속한 건설, 이로 인한 오염 등은 지난 수십 년간 여러지역의 하천에 많은 부하를 가져왔고, 지하수의 생성에 심각한 영향을 미쳤다.

이에 대해 베를린시는 토지피복 감소를 위한 프로그램(베를린 주정부 결의안 3295/93호, Senatsbeschluß Nr.3295-93)을 작성하였다. 도심지역에 위치하고 계속적으로 포장이 된 지역은 부분적으로 포장을 제거하고, 지붕이나 벽면녹화 등을 통해 우수를 해당 지역에 침투시킴으로써 효과를 높이고있다. 또한 학교운동장의 포장제거 프로그램(2백만 마르크의 사업비) 및 1996년 중정녹화프로그램이 운영되어 주거단지나 도심지 블럭형 주거의 중정부분에 불 투수성 포장재를 제거하고 녹화하는 사업이 실행되었다.

이러한 프로그램에 따른 불투수 포장면의 제거로 우수관거와 합류식관거의 부하가 효과적으로 감소될 수 있었다. 우수관거의 부하감소 방안으로 도시 중앙 포츠다머 플라츠지역의 계획시 우수를 인공연못에 모아놓고 이를 실내에서 화장실 세척용으로 사용할 수 있게 계획한 것은 환경적으로 매우 의미있는 일로 평가되며 그 실효성이 매우 높은 것으로 평가되고 있다.

그러나, 도시 내에서 도로면적이 많은 부분을 차지하고 건축밀도나 토지 이용율이 높기 때문에 포장면 제거라는 것은 실제적으로 한계가 있고, 도심내의 녹지도 우수침투지로서의 한계가 있을 수 있다. 그 원인으로 공원이나 광장, 놀이시설이나 운동시설 등이 우수침투 기능에 앞서 각자의 용도가 우선시 되기 때문이며, 신축지역에 우수의 침투보다는 오히려 우수유도를 하는 시설이 더 적합할 수 있다.

한편, 지속적으로 하천에 직접 우수를 보내도록 관거를 건설하는 것은 도시관망의 수리적 부하를 증가시킬 뿐만 아니라 배수구나 작은 하천에 과중한 부하를 야기 시키게 된다. 그 예로 베를린 북동지역의 관거시스템과 연계된 판케(Panke)와 중심의 블레(Wuhle)하천의 수용력은 이미 그 수용능력이 한계에 이른 상태이고, 지역적으로 우수를 관리하기 위한 시

스텝과 합류식관거시스템의 건설이나 기존 시설에 대한 수선 등으로 높은 비용이 요구되고 있는 실정이다. 따라서 우수와 관련된 기존의 관리시스템에 대한 사고의 전환이 요구되고 있으며, 그에 대한 연구와 실험이 베를린 수리국과 수리관리소에 의해 진행되고 있다.

독일 베를린 헬레스도르프 주거단지(Großsiedlung Hellersdorf, Berlin)는 베를린의 북동쪽 외곽에 위치한 대규모 주거단지로서, 1985년부터 1992년 사이에 건설되었다. 5-7층 높이의 조립식 아파트인 이 단지는 총 45,000가구에 100,000명 이상이 거주하고 있다. 통독이전의 동베를린지역에 위치한 이 단지는 통독시절에 완성되지 못하였으나, 통일후 독일연방에 의하여 완성되었으며, 그 과정에서 1995년 “생태적 측면에서의 대단위 주거단지 완성”이라는 주제하에 지속 가능한 생태적 도시건설을 위한 프로젝트가 이 단지를 대상으로 실행되었다. 그중 하나가 아파트 동사이의 중정을 디자인하는데 있어서 슈베리너 호프(Schweriner Hof)를 대상으로 생태적 원리에 입각하여 조성한 것이 그 예이다.

1994년과 1995년에 실시한 베를린시의 도시생태적 모델프로젝트 중 하나인 이 사업은 우수저장조와 연못, 침투시설 등을 이용한 복합적인 우수관리체계를 주요내용으로 하며, 그 내용은 다음과 같다.

- ① 건물 지붕면에 떨어진 우수를 처마홈통으로 모아서,
- ② 단지의 중정 방향으로 건물전면에 낙수홈통을 통하여,
- ③ 이 관으로부터 우수 펌프조로 흘러들어,
- ④ 모래여과조를 거치고 이 과정에서 1차적으로 우수가 정화된 다음,
- ⑤ 우수저장조(약 400m³의 용량)로 펌핑된다.
- ⑥ 연못의 수량에 의해 저장조의 우수가 연못으로 방출되는데, 이는 항상 연못의 수위를 유지하기 위함이다.
- ⑦ 또한 연못에 침전물이 고이는 것을 방지하기 위해서 우수를 필터조를 통해 정화시키고, 펌프조에 의해 다시 연못으로 되돌려 진다.
- ⑧ 한편, 앞의 과정에서 우수는 연못 옆에 위치한 녹지대의 지하관거로 유입됨으로써 토양에 물을 공급하는 기능도 갖고 있다.
- ⑨ 집중호우나 강우량이 많을 경우, 넘쳐나는 우수는 비상배출구를 통해 인근의 공공수역으로 연결된 우수관으로 방출하여 처리한다.

1995년 이 시스템이 처음으로 운영되면서 나타났던 문제점을 기초로 하여 1996년에 전체 우수관리시스템을 변경시켰는데, 이는 중정의 외부녹지

공간에 관수를 하기 위해서 아주 더운 날이 계속되는 기간에는 연못의 수위를 낮추고 그 양만큼을 녹지대 지하의 유공관으로 흘려보내는 것이다. 운영기간 중 실험자료에 의하면 이 단지에 전체 유실 우수량 3%, 증발량 33%, 그리고 64%의 매우 높은 우수침투율을 보였다. 이로써 이 지역 근방의 도시관거와 불레(Wuhle)하천의 부하를 낮추고 우수정화능력을 높인 것으로 나타났다.

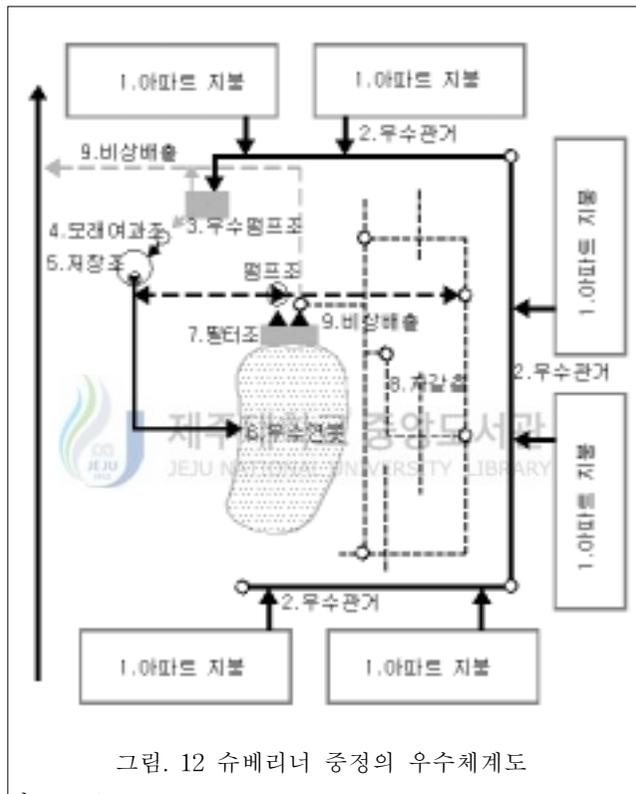


그림. 12 슈베리너 중정의 우수체계도
 자료: Senatsverwaltung für Bauen, Wohnen und Verkehr(1998), Wasser ist Leben: Regenwasserbewirtschaftung in Schwerinerhof, Berlin, p.15

그러나 이 시설을 운영하는데 필요한 전력으로 인해 전체적인 비용절감에 효과가 있는지 검토한 결과 시설운영을 위한 전기세가 연간 360DM, 관리비가 3,450DM으로 총 3,810DM가 소모되었고, 이를 각 세대(이 중정을 둘러싸고 있는 220세대)에 부담시켰을 경우 연간 세대당 9.79DM(약

6,500원, 1DM당 650원)가 드는 것으로 나타나⁶⁸⁾ 쾌적하고 친환경적인 주거환경을 조성하는데 드는 비용이 일반적으로 인식하고있는 사실보다 매우 경제적이라는 사실이 검증되어 추후 타 주거단지에 적용할 수 있는 적절한 사례로 드러났다.



68) Senatsverwaltung feur Bauen, Wohnen und Verkehr(1998), Wasser ist Leben: Betreuung und Betriebskosten der Regenwasseranlage, Berlin, p.21.

IV. 제주지역 주거단지의 현황 및 주민 의식 조사 분석

제Ⅲ장에서 나타난 개발시 적용되어야할 환경 친화적인 계획요소에 따라 제주시내의 사례단지를 분석하도록 한다.

4-1 사례대상단지의 선정

본 장에서는 기존단지의 개선적 측면을 중심으로 한 환경친화적 주거단지의 계획방향을 모색하기 위하여, 제주시내에 건설된 주거단지에 대한 자료를 수집하여 현황을 파악한 후, 아직 환경친화적인 개발이 미미하여 향후 개선차원의 개발에 대한 논의가 요구되는 4개 주거단지를 사례대상으로 선정하였으며, 분석결과의 신뢰성을 높이기 위하여 그 기준을 다음과 같이 정하였다.

첫째, 제주시에 입지 한 단지들 중 건설된 지 10년 이내인 단지

둘째, 400~700세대 규모의 세대수를 보유하고 있고, 5~7층(중층)인 대규모 단지로써 제주시내 권역을 고려한 단지

표. 2 사례대상단지의 개요

조사대상지		위치	사업 년도	동 수	세대수	대지 면적(m ²)	연면적 (m ²)	용적율 (%)	층 수	주택 규모
공 공 (주공)	화북 3단지	제주시 화북동	1998	6	590	28,198	48,851	173	6	21평
	아라	제주시 아라동	1992	10	696	27,067	31,353	115	6	12· 13평
민 간	건입 현대	제주시 건입동	1993	8	448	27,623	55,164	639	7	27·33 ·53평
	대유 대림	제주시 일도동	1997	17	600	50,468	72,913	144	5	28·30 ·46평

4-2 조사방법

먼저 사례대상단지의 직접방문 및 도면분석을 토대로 단지의 개선대상 부분을 중심으로 한 현황을 파악함으로써 향후 개선차원의 친환경적 개발을 위한 물리적인 내용인 아파트 진입공간, 친수공간, 수목 및 녹지공간, 휴게공간, 놀이터, 쓰레기 분리수거 및 재활용 등에 대하여 조사하고, 그 다음 단계로 대상단지의 주민에 대하여 설문조사를 통한 주민의식을 조사하여 친환경적인 주거단지의 조성을 위한 개선방안과 요구도 및 비용분담과 참여도에 대해 파악하도록 하는데 아파트 진입공간, 친수공간, 녹지계인 수목 및 녹지공간, 소생물권, 쓰레기 분리수거 및 재활용, 기존의 옥외공간 정비, 교통시설의 필요성 등 총 24항목으로 구성되었으며, 설문항목을 토대로 선호도와 만족도를 조사한다. 주민에 대한 설문조사는 대상단지 총 가구수 2,334호에 대하여 각 단지별로 10%인 총 236호를 무작위로 선정하고, 호별 방문을 통하여 응답식으로 실시하였으며, 통계처리는 한글 SPSS 7.5로 하였다. 이상의 현황과 주민의식조사는 III장의 환경친화적 외부환경 조성을 위한 계획요소를 토대로 자연 및 환경 그리고 단지 및 건축 등 크게 두 항목으로 나뉘어 실행되는데 구체적인 내용은 다음 표. 3과 같다.

표. 3 사례단지에 대한 조사내용(자연, 환경)

조 사 항 목	조 사 내 용	조사의 주안점
현 황 파 악	-도시 및 지역 내 입지 -단지의 규모 및 형태 -친환경적 요소의 내용 -친환경적 관점에서 본 단지의 개선요소	사례단지의 자연과 환경
주민의식조사 (설문조사)	-친환경단지로의 개선을 위한 방안 및 요구도 -환경친화형 계획요소의 단지내 입지 -개선 주체 및 주민 참여 정도	

4-3 대상단지 현황조사

가. 자연 및 환경적 현황

사례대상 단지들의 도시내 입지는 화북주공과 아라주공 단지를 제외하고는 모두 도심 인근에 입지하고 있어서 도시내 타 지역과의 교통연계는 양호하며 인동간격이 1H이상 되는 비교적 공지가 많은 저밀도로 건설되었다. 환경적으로는 대상 단지들이 비교적 오래되지 않은 단지들이어서 식재 상태는 비교적 양호하며, 전체적인 녹지비율은 아라 주공이 타단지에 비해 비교적 높으며, 주거동 주변이나 놀이터 주변에 소규모의 근린공원이 입지하고 있고, 여기에 위치한 공간(원두막 등)을 이용하는 주민이 많았다.



사진. 20 아라주공아파트단지의 주동 주변



사진. 21 아라주공아파트단지의 놀이터 주변

화북주공과 대유대림인 경우 주동 주변이나 놀이터 주변에 소규모의 휴

식공간이 입지하고 있으나 개발당시에 식재한 수목류와 이를 이용하는 일부 조류를 제외하고는 단지내 생물의 다양성은 열악한 편이다.

건입현대인 경우는 주동 전후면을 이용한 녹지공간과 단지 중앙에 남북으로 배치된 놀이터 및 휴게공간이 있으나 주거민 규모에 비해볼 때 타단지에 비해 모든 면에서 가장 열악한 편이다.



사진. 22 화북주공아파트(3단지)의 놀이터



사진. 23 화북주공아파트(3단지)의 놀이터 부근의 휴게공간



사진. 24 대유대림아파트단지의 놀이터



사진. 25 건입현대아파트단지 주동부근

또한 수자원을 이용한 친수공간의 활용은 거의 전무한 실정이며, 지하수 개발 등 생활용수 측면에서만 수자원을 취급하고 있어 단지환경의 건조화를 유발시키고 있다. 이밖에 에너지의 절약과 재생을 위한 특별한 조치들도 전혀 취해지지 않고 있으며 쓰레기의 처리에 있어서는 수거방법을 옥외 쓰레기장으로 옮겨 일반 쓰레기와 재활용품으로 구분 처리하는 일상적인 방법에 머물고 있다.



사진. 26 건입현대아파트단지 놀이터 및 휴게공간



사진. 27 건입현대아파트단지 쓰레기 분리수거



사진. 28 아라주공아파트단지 쓰레기 분리수거



사진. 29 대유대림아파트단지 쓰레기 분리수거

나. 단지 및 건축적 현황

사례단지내의 외부공간은 공통적으로 일정부분의 오픈스페이스를 확보하고 있으나 그 활용도는 매우 낮은 편이다. 민간단지 중 건입현대단지의 경우 주거동 전·후면으로 보·차도 구분이 없는 도로로만 구성되어있고, 특히 부출입구와 연결된 구간의 건물은 통과차량까지 있어 이로 인한 소음 등으로 환경이 제일 좋지 않았으며, 진입도로 폭이 비좁아 안전하고 편안하게 이용할 수 있는 보행환경이 좋지 않을 뿐 아니라 자전거도로가 없어 단지내 쾌적성 확보가 미비한 수준이다.



사진. 30 건입현대아파트단지 주 출입구

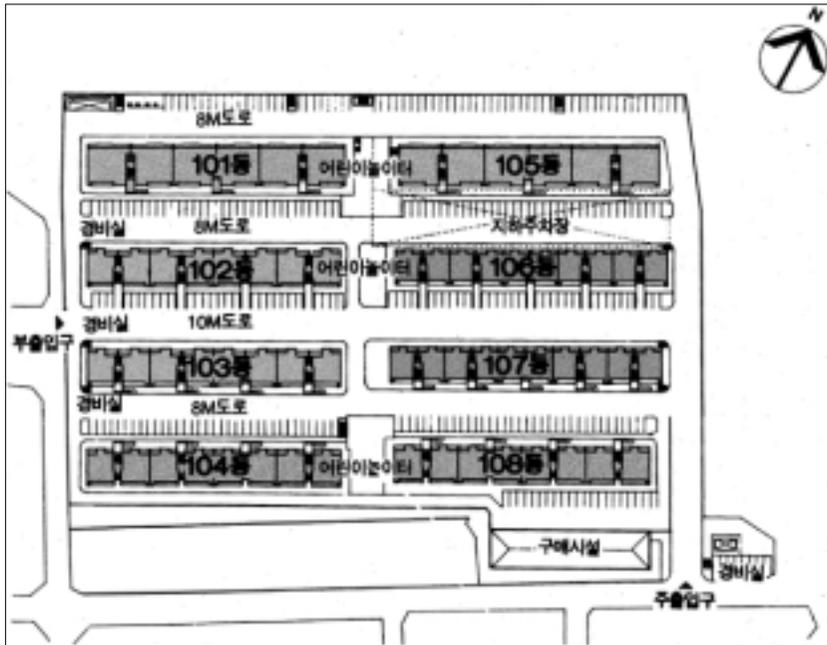


그림. 13 건입현대아파트단지 배치도
 제주대학교 중앙도서관
 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

대유대림단지의 경우 주 진입부와 외곽부에 차도와 인접하여 보도를 설치하는 병렬방식으로 이는 기능적이고 단순한 계획으로 경제적인 면이 장점이고 가로공간의 활용감소 및 경관불량인 면이 단점인 방식으로 넓은 진입 도로변의 아스팔트 포장으로 단지내 미기후에 악영향을 초래하는 차량위주의 동선체계가 주를 이루었다.



사진. 31 건입현대아파트단지 부 출입구(원경)



사진. 32 대유대림아파트단지의 주 진입도로

공공단지 중 아래주공단지는 대유대림단지의 방식과 비슷하나 자연지형과 연계하여 배치된 곡선형으로 보차도 규모가 좁아 보행자와 자전거도로의 기능이 부족하고 단지내 쾌적성 확보가 미비한 수준이나, 여기에 비하여 화북주공단지는 차량통행구간을 물리적으로 한정하여 어느 정도 원활한 차량소통을 유지하면서 보행자의 안전을 고려한 보차공존(분리형 공존) 방식으로서 차량에 의한 보행자 쾌적성이 저하되는 방식으로 진입도로나 보행자도로는 양호한 편이나 자전거도로는 인도와 병용되도록 인접되어 있어 제 기능 발휘는 어려운 편이다.

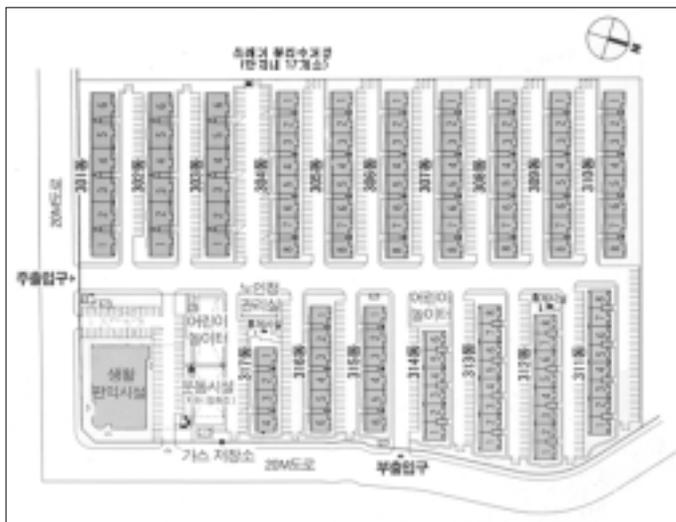


그림. 14 대유대림아파트단지 배치도

또한 기능복합건물도 소규모 자영시설이 거의 차지하고 있다. 이밖에 단지내 생활편익시설은 주로 입구 혹은 중앙부에 집중되어 있으나, 근거리 대규모 상가가 들어서 있어 이용하는 주민들이 그리 많은 편은 아니지만 주민들의 이용에 편리하게 작용하고 있다.



사진. 33 화북주공아파트(3단지) 진입도로
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

4-4 설문을 통한 주민 선호도 조사

주민의 선호도는 호별방문을 통하여 조사된 설문지 236매를 통계패키지 소프트웨어인 한글 SPSS 7.5를 이용하여 분석하였다.

설문지에 의한 통계적 가설검증은 다음과 같이 2가지 기법에 의해 이루어졌는데, 선호도를 조사하기 위해 교차분석기법으로 유의적인 차이분석을 하였으며, 분석항목의 상대적, 전체적인 비중을 나타내기 위하여 백분비를 병행하였다.

가. 자연 및 환경적 측면

1) 친수공간

주민의식조사 결과 친수공간에 대한 공통적인 개선유형으로는 현재 단지내 놀이터근처 분수, 연못, 실개천 등의 수경시설을 조성하는 것을 선호

하였으며, 그 다음의 장소로는 단지입구와 중앙상가 근처를 원하였고, 이미 다른 시설입지로 불가능할 경우는 단지외곽의 자투리 대지도 가능한 것으로 조사되었다. 그 종류로는 대부분 분수나 중소규모의 연못을 개선 방안으로 선택하였으며, 실개천이나 폭포 등의 조성에 대해서는 아직 제 주시에 사례가 없고 주민들의 경험이 부족한 관계로 선호도가 매우 낮게 나타났다.

표. 4 친수공간 위치에 대한 선호도

단지별 위치별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
단지입구	6	2.5 (10.0)	11	4.7 (15.7)	6	2.5 (13.3)	7	3.0 (11.5)	30	12.7
놀이터근처	40	16.9 (66.7)	50	21.2 (71.4)	24	10.2 (53.3)	35	14.8 (57.4)	149	63.1
중앙상가근처	1	0.4 (1.7)			4	1.7 (8.9)	6	2.5 (9.8)	11	4.7
단지외곽	7	3.0 (11.7)			5	2.1 (11.1)	11	4.7 (18.0)	23	9.7
기타장소	6	2.5 (10.0)	9	3.8 (12.9)	6	2.5 (13.3)	2	0.8 (3.3)	23	9.7
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=27.809$ D.F=12 SIG =.006 ()안의 숫자는 column percent임

표. 5 친수공간 종류별 선호도

단지별 종류별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
연 못	18	7.6 (30.0)	31	13.1 (44.3)	14	5.9 (31.1)	22	9.3 (36.1)	85	36.0
분 수	31	13.1 (51.7)	22	9.3 (31.4)	16	6.8 (35.6)	17	7.2 (27.9)	86	36.4
실개천	4	1.7 (6.7)	1	0.4 (1.4)	11	4.7 (24.4)	20	8.5 (32.8)	36	15.3
기 타	7	3.0 (11.7)	16	6.8 (22.9)	4	1.7 (8.9)	2	0.8 (3.3)	29	12.3
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=45.063$ D.F=9 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

한편 단지내 여유공간에 수자원을 활용하기 위한 중수도 도입과 우수의 집수 및 활용 시설설치 방안은 공공요금절약과 수자원 절약의 측면에서 원칙적으로 개선을 원하였으나 주민의 이해부족으로 요구수준은 미약하였으며 많은 건설비용의 예상과 시설공간부재 등으로 실현가능성은 매우 낮은 것으로 평가하였다.

2) 녹지공간 및 소생물권 조성

녹지의 조성을 통한 친환경적인 개선방안은 기타의 방안에 비하여 대안의 다양성과 선호도 측면에서 가장 높은 요구수준을 나타냈다. 공통적으로 나타난 대표적인 개선방안으로는 단지내 녹지면적의 확대를 위해 녹지대를 단지전체로 확대하여 상호 연계시키는 것인데, 이는 현재 주동부분과 전면부의 공간과 화단에 수목을 식재하는 형태 이외에는 거의 주차장 또는 도로부분이 차지하고 있어 녹지대에 대한 동경에서 나온 것으로 풀이된다.

표. 6 녹지면적 확대방안에 대한 요구도

단지별 방안별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
지상주차 공간 대체	20	8.5 (33.3)	30	12.7 (42.9)	18	7.6 (40.0)	26	11.0 (42.6)	94	39.8
지하주차 공간이없으나,대 체방안없음	4	1.7 (6.7)	8	3.4 (11.4)	3	1.3 (6.7)	6	2.5 (9.8)	21	8.9
주차공간있으 나, 대체 방안 없음	9	3.8 (15.0)	11	4.7 (15.7)	4	1.7 (8.9)	5	2.1 (8.2)	29	12.3
건물앞공간이 나 옥상 공간 확보	7	3.0 (11.7)	16	6.8 (22.9)	20	8.5 (44.4)	20	8.5 (32.8)	63	26.7
기 타	20	8.5 (33.3)	5	2.1 (7.1)			4	1.7 (6.6)	29	12.3
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$\chi^2=46.265$ D.F=12 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

또한 주동 전면부의 아스팔트포장을 제거한 후 녹화하는 방안도 일부 제시되었으나 이는 사례대상단지 중 화북주공과 건입현대 일부를 제외하

고는 지하주차장이 부재한 관계로 주차문제의 해결이 선행되지 않는 한 실현되기 어려운 방안이라고 할 수 있다. 한편 현재의 수목에 대한 대체 요구도는 높지 않았는데, 이는 대상단지들이 비교적 건설된지 오래되지 않은 관계로 수목의 수관부(樹冠部)나 수간(樹幹)의 크기 및 형태가 비교적 양호하기 때문으로 해석된다. 보다 다양성 있는 수목식재에 대한 요구는 약하였으나, 모든 대상단지에서 많은 수목을 더 심어야 한다는 요구가 강하였다.

표. 7 현재 식재된 수목에 대한 생각

단지별 내용	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
현재대로 좋다	23	9.7 (38.3)	7	3.0 (10.0)			4	1.7 (6.6)	34	14.4
수목교체	7	3.0 (11.7)	3	1.3 (4.3)			13	5.5 (21.3)	23	9.7
수목을 더 심어야	30	12.7 (50.0)	60	25.4 (85.7)	45	19.1 (100)	44	18.6 (72.1)	179	75.8
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=58.760$ D.F=6 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

표. 8 소생물권 형성에 대한 선호도

단지별 방안별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
저습지조성	4	1.7 (6.7)	3	1.3 (4.3)	7	3.0 (15.6)	11	4.7 (18.0)	25	10.6
생태학습원 조성	45	19.1 (75.0)	58	24.6 (82.9)	22	9.3 (48.9)	24	10.2 (39.3)	149	63.1
새벽이지설 설치	11	4.7 (18.3)	9	3.8 (12.9)	16	6.8 (35.6)	26	11.0 (42.6)	62	26.3
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=34.219$ D.F=6 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

특히 건물사이 주차장을 녹지로 조성하는 것을 대체로 바라고 있으며, 주동간과 건물앞부분의 활엽수 식재와 녹지공간 확대는 미약하게 나타났다. 한편 소생물권 형성을 위해서는 단지내에 생태학습원의 조성을 제일

선호하였으며, 그 다음으로는 새집설치 및 먹이공급시설과 저습지 조성 순으로 나타났으며, 단지내에 새집설치 및 먹이공급시설을 설치할 경우 실제 참여의사는 공공단지보다 민간단지에서 강하게 나타났으며 전체적으로는 절반에 조금 못 미쳤고, 설치장소로는 집근처나 기타의 장소와 놀이터 주변을 원하는 경향이 강하게 나타났다.

3) 쓰레기 처리 및 에너지 활용

쓰레기 처리의 방안으로는 사례대상 단지에서 공통적으로 기존의 분리수거 시설이 주동 주변에 설치되기를 아주 강하게 요구하고 있으며, 개선요구사항으로는 상당수가 잘되고 있다고 답하였으나, 분리수거대 수량의 증가, 분리수거대 설치장소의 다양화의 요구와 함께 분리수거시설에 대한 관리를 철저하게 하여 악취발생의 예방을 원하였으며, 미관에 대한 요구도 미약하게 나타났다. 또한 에너지의 활용측면에서 단지내의 퇴비화시설의 필요성에 대한 선호도는 민간단지보다 공공단지에서 강하게 나타났으며, 설치위치에 대해서는 단지내의 한적한 곳 등 자신의 주동 부근이 아닌 다른 곳에 설치되기를 바라는 님비(Nimby)현상의 사례단지를 불문하고 강하게 나타났다.

표. 9 퇴비화시설 설치위치

설치위치 \ 단지별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
건물주변	10	4.2 (16.7)	17	7.2 (24.3)	6	2.5 (13.3)	7	3.0 (11.5)	40	16.9
단지입구	6	2.5 (10.0)	12	5.1 (17.1)	2	0.8 (4.4)	3	1.3 (4.9)	23	9.7
한적한 곳	35	14.8 (58.3)	27	11.4 (38.6)	14	5.9 (31.1)	11	4.7 (18.0)	87	36.9
기 타	5	2.1 (8.3)	6	2.5 (8.6)	3	1.3 (6.7)	5	2.1 (8.2)	19	8.1
설치불요	4	1.7 (6.7)	8	3.4 (11.4)	20	8.5 (44.4)	35	14.8 (57.4)	67	28.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=63.516$ D.F=12 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

4) 자연지형 이용 및 미기후 조절

구릉지 등 자연지형을 이용할 수 있는 단지에서는 지형을 살려 산책로 등을 조성할 경우 시각적으로나 미기후의 조절측면에서 양호한 개선방안이라고 할 수 있다. 특히 아라 주공단지는 거의 모든 건물이 경사지에 건립된 관계로 2~3단계의 고저차를 유지하면서 주동이 건립되어 있으며, 전체대지가 경사 혹은 계단으로 상하 연결되어 이에 대한 개선 요구는 없었으나 다양한 수목식재를 요구하였다. 그리고 거의 평지에 건설된 3개단지의 경우는 지형의 특징이 거의 없기 때문에 단지내 일부지역에 성토차원의 조치가 가능하나 실제 실현을 바라는 주민은 많지 않았으며, 주차시설의 감소 등으로 실현가능성에 대한 회의를 갖고 있는 것으로 조사되었고 참여의지도 매우 미약하였다.

표. 10 자연 및 환경적 측면의 주민의식

개 선 유 형	친수 공간 조성	중수 도 및 우수 시설 활용	녹지 면적 확대	수목 대체 나 수량 확대	공동 채소 원설치	생태 학습 원 조성	새 집 및 먹이 공급 시설 (참여)	주거 동 주변 의 분리 수거	주거 동 주변 의 퇴비 화 시설	미기 후 조 절 을 위 한 녹 화	요구 도
	A (54)	A (57)	D (20)	B (37)	A (52)	B (45)	C (29)	B (47)	E (10)	C (34)	
	A (57)	B (56)	A (58)	A (63)	A (62)	A (58)	E (11)	B (55)	D (17)	A (59)	
	A (39)	A (41)	A (41)	A (45)	C (27)	C (22)	B (28)	B (30)	E (6)	B (31)	
	A (55)	A (55)	B (42)	A (57)	B (45)	D (24)	B (41)	C (36)	E (7)	C (27)	

※ 요구도 수준의 판단은 개선을 원하는 세대의 비율을 각 유형별로 나타냈으며, 81%이상은 A, 80%~61%은 B, 60%~41%은 C, 40%~21%는 D, 20%이하는 E로 표기하였고, ()안의 숫자는 개선을 원하는 세대수 임.

또한 공공단지인 아라주공단지와 화북주공단지에서는 단지내의 녹지환경에 대하여 대다수가 개선할 필요가 없다고 하였으며, 민간단지 2개소에서는 미기후 등 겨울철의 찬바람을 피하기 위한 상록수와 여름철의 녹음을 위한 활엽수를 주동 사이와 주동 전면부에 다양하게 식재 하는 등의 녹지환경 개선에 대한 강한 주민의식을 엿볼 수 있다.

나. 단지 및 건축적 측면

1) 오픈 스페이스

단지내의 오픈스페이스를 체계적으로 정비하는 조치, 즉 현재의 주동사이를 주차장으로만 사용하지 말고 녹지의 적극적 구성을 통해 휴식 및 어린이 놀이공간으로 구성해 줄 것을 공통적인 개선방안으로 제시하였다. 또한 전체주민을 위한 대규모의 근린공원 조성은 사례대상 단지내에 부재한 관계로 많은 주민들이 개선을 원하고 있으며, 지방자치단체나 타 단체에서 조성해주길 강하게 바라고 있다.

표. 11 근린공원 조성에 대한 요구도

단지별 내 용	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
주민자율공원이 있다.			2	0.8 (2.9)			1	0.4 (1.6)	3	1.3
단지근처 자치단체 관리공원							6	2.5 (9.8)	6	2.5
단지외곽 공원조성 필요	2	0.8 (3.3)	6	2.5 (8.6)	4	1.7 (8.9)	4	1.7 (6.6)	16	6.8
타단체에서 조성했으면	56	23.7 (93.3)	57	24.2 (81.4)	29	12.3 (64.4)	40	16.9 (65.6)	182	77.1
반개인적인 공간필요			2	0.8 (2.9)	12	5.1 (26.7)	10	4.2 (16.4)	24	10.2
기 타	2	0.8 (3.3)	3	1.3 (4.3)					5	2.1 (2.1)
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=54.250$ D.F=15 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

이러한 개선방안은 건입현대단지를 제외한 3개 단지가 단지입구에 상가가 입지하고 있으므로 가능할 것으로 보이나 주동의 일률적인 배치로 여유공간이 없는 것이 단점이며, 일부 주민들은 중앙의 대규모 공원보다는 각 세대 주변의 반개인적 공간구성에 직접 참여하기를 원하는 등 많은 관심을 보이고 있다.

2) 교통공간

교통시설의 정비에 대한 요구도는 그렇게 강한 편은 아니나 보도와 자전거도로를 투수성이있는 자연포장재료로 교체하는 등의 개선을 원하고 있으며, 특히 보도의 턱을 낮춰 자전거로 안전하게 단지내를 운행할 수 있기를 원하는 등 쾌적성 확보에 많은 관심을 보이고 있다.

표. 12 교통시설 정비에 대한 요구도

단지별 종류별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
투수성재료 교 체	20	8.5 (33.3)	8	3.4 (11.4)	31	13.1 (68.9)	29	12.3 (47.5)	88	37.3
보도턱 낮추기	3	1.3 (5.0)	1	0.4 (1.4)			5	2.1 (8.2)	9	3.8
진입부 도로축소					3	1.3 (6.7)	2	0.8 (3.3)	5	2.1
과속방지턱 시설확대					1	0.4 (2.2)			1	0.4
주동부근 차량통제	1	0.4 (1.7)			3	1.3 (6.7)			4	1.7
보행자전용도로 설치			1	0.4 (1.4)					1	0.4
정비 할 필요없다.	36	15.3 (60.0)	57	24.2 (81.4)	7	3.0 (15.6)	24	10.2 (39.3)	124	52.5
주차공간 확 대			2	0.8 (2.9)			1	0.4 (1.6)	3	1.3
교통시설의 철저한관리			1	0.4 (1.4)					1	0.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2 = 86.212$ D.F=24 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

이밖에 공공단지 중 화북주공과 민간단지 중 대유대림에서는 중앙의 진입로가 거의 3~4차로의 너비를 갖고 있어서 차량의 통행속도를 높이고 있기 때문에 현재 차량속도 저감시설인 험프(hump)시설이 되어 있으나 그 중 대유대림단지 일부에서는 건입현대단지의 일부와 함께 진입부 도로의 축소를 요구하였으며, 건입현대단지에서는 일부지역의 보차 분리를 통한 생활의 안전성이 확보되어야 한다. 또한 민간단지 주민들은 주동 전면 공지에 지하 주차장 설치를 강하게 요구하고 있으며 단지내 진입교통의 지속적인 통제와 도로변 공용주차 공간의 설치를 바라고 있으나, 대유대림단지 주진입부 중 일부구간을 주차공간으로 표시한 것을 제외하고는 도로 교통부분의 개선에 대한 건설비용의 부담을 예상하여 주민의 요구도에 비해 참여도는 극히 미약한 것으로 조사되었는데, 여기에는 교통시설공간의 개선에 대한 건설비용부담 등의 요인 때문인 것으로 판단된다.

3) 건물녹화

주민들이 요구하는 친환경적 개선조치 중 건물외부의 녹화방안은 개별 세대와 직접 연관되어 있지 않은 관계로 가장 실현 가능성이 낮은 것으로 나타났다.

표. 13 벽면녹화에 대한 선호도

단지별 방안별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
필요없다	53	22.5 (88.3)	58	24.6 (82.9)	31	13.1 (68.9)	38	16.1 (62.3)	180	76.3
담쟁이 식재등	1	0.4 (1.7)	8	3.4 (11.4)	7	3.0 (15.6)	16	6.8 (26.2)	32	13.6
방수문제 발생	4	1.7 (6.7)	3	1.3 (4.3)	3	1.3 (6.7)	5	2.1 (8.2)	15	6.4
투자비문제	2	0.8 (3.3)	1	0.4 (1.4)	4	1.7 (8.9)	1	0.4 (1.6)	8	3.4
기 타							1	0.4 (1.6)	1	0.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=26.316$ D.F=12 SIG=.010 ()안의 숫자는 column percent임

건물외부의 녹화방안으로는 벽면 및 옥상녹화와 지붕녹화를 들 수 있으며, 옥상녹화의 경우 민간단지인 건입현대와 대유대림에서는 주민들의 휴

식공간 및 채소원이 가능하므로 요구도가 높은 반면 공공단지인 아라주공과 화북주공은 경사지붕으로 지붕녹화 이외의 별다른 방법이 없어 요구도가 미약하였는데, 거기에는 이와 더불어 건물의 구조적인 면이나 방수문제, 바람 등 지역적인 여건과 안전문제도 한 요인으로 작용한 것으로 판단된다.

표. 14 단지 및 건축적 측면의 주민의식

개선 유형	주동간의 공간 개선	단지 외곽 근린공원 조성	세대 주변 반개인공간	보행자·자전거도로 개선	주동간 지하주차장 시설	진입부도로 축소	진입통제 및 공용주차	벽면녹화	옥상·지붕녹화
	C (27)	A (58)	E (0)	D (20)	D (20)	E (0)	E (5)	E (1)	E (1)
	B (46)	A (63)	E (2)	E (8)	E (14)	E (0)	C (32)	E (8)	E (12)
	A (38)	B (33)	D (12)	D (31)	C (27)	E (3)	E (7)	E (7)	D (18)
	B (46)	B (44)	E (10)	C (29)	C (36)	E (2)	E (6)	D (16)	D (23)

※요구도 수준의 판단은 개선을 원하는 세대의 비율을 각 유형별로 나타냈으며, 81%이상은 A, 80%~61%은 B, 60%~41%은 C, 40%~21%는 D, 20%이하는 E로 표기 하였고, ()안의 숫자는 개선을 원하는 세대수 임.

4-5. 분석의 종합

이상의 사례대상단지에 대한 현황분석과 주민요구도 파악을 통해 도출된 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 대상단지의 현황(문제점)

전체의 사례단지에는 친수공간 조성이 되어있지 않고 수자원 또한 활용

되지 못하고 있으며, 쓰레기처리와 에너지 활용측면에서도 현행의 보편적인 운영방식인 분리수거 외에는 특별한 조치가 취해지지 않고 있음을 알 수 있다. 녹지조성상태는 공공단지인 화북주공과 아라주공 단지에서는 비교적 양호한 편이었으나 민간단지인 건입현대와 대유대림 단지는 인동간 넓은 공간이 도로공간으로 되어있어 이용되지 못하고 있으며, 수목간의 연계체계가 대체로 부족하고 넓은 소생물권이 형성 가능한 공간이 거의 확보되지 못한 상태이다.

표. 15 현황에 대한 종합

현황조사 계획요소	현 황(문제점)				
	단 지 별 문 제 정 도				문 제 점
	화북주공	아라주공	건입현대	대유대림	
친수공간	■	■	■	■	• 친수공간 미조성 • 전체단지에서활용되지못함
녹지조성	□	□	■	■	• 민간단지의 비이용되는 인동간 넓은공간
쓰레기 처리	■	■	■	■	• 분리수거외에는 기타방법 없음
소생물권조성	■	■	■	■	• 소생물권 미조성
자연지형이용	■	□	□	□	• 대부분단지의 단순한 평단지 배치
미기후 조절	■	□	■	■	• 식재와 지형활용통한 방안 매우 미약
오픈스페이스	■	□	■	■	• 녹지면적이 좁고 공간구성미약
건입공간변화	□	■	■	■	• 일부민간단지의 진입도로과다
주차장 확충	□	■	□	■	• 지하주차장 부족으로 주차난 가중
건물외부녹화	■	■	■	■	• 건물외부 녹화가 전혀 이루어지지않음
범 례	문제정도 : ■ 심각 □ 보통				

아라주공 단지를 제외하고는 대부분이 단순한 평탄지에 배치되었으며, 자연지형의 이용과 이를 통한 미기후의 조절은 고층의 주거단지에서 보다 심각한 문제를 나타내고 있으며, 모든 단지는 기존지형을 비교적 효과적으로 이용하고 있다. 또한 옥외공간구성은 현재 건립되고 있는 주거단지에 비한다면 모든 사례단지에서 충분히 확보된 상태이나 구성체계의 미약으로 활용되지 못하고 있으며 사례단지 중 화북주공과 대유대림단지는 넓은 진입도로로 인해 쾌적성을 해치고 있고, 화북주공과 건입현대단지 일부를 제외하고는 지하주차장이 전무하여 심각한 주차문제를 안고 있다.

이밖에 건물외벽의 녹화를 통한 환경개선방안은 모든 단지에서 전혀 이루어지지 못한 상태로 나타났다.

나. 주민선호도

한편 친환경적인 개선요구에 있어서는 자연 및 환경 측면에서 볼 때 연못 및 분수 등 친수공간과 녹지공간 확대, 교양공간인 공동채소원 설치 등

표. 16 주민선호도 종합분석

선 호 도 개 획 요 소	주 민 선 호 도			
	개 선 방 안	요 구 도	단 지 내 위 치	비 고
친수공간조성	<ul style="list-style-type: none"> • 분수, 연못조성 • 실개천조성 • 증수도·우수집수시설 	<ul style="list-style-type: none"> ● ○ ● 	<ul style="list-style-type: none"> • 놀이터 근처 	<ul style="list-style-type: none"> • 대부분단지 개선요구 강함
녹지조성	<ul style="list-style-type: none"> • 녹지공간확대 • 공동채소원설치 • 식재의 대체 및 추가 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> • 주차장 지하화 • 단지내 썬투리공간 	<ul style="list-style-type: none"> • 가장 강한 요구정도 나타냄 • 참여도 미약
쓰레기 처리	<ul style="list-style-type: none"> • 쓰레기 분리수거 • 단지내 퇴비장설치 • 주동별 퇴비장설치 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● ○ 	<ul style="list-style-type: none"> • 주동주변 • 주동과 이격 	<ul style="list-style-type: none"> • 퇴비장시설에 대한 님비(Nimby's) 현상
소생물권조성	<ul style="list-style-type: none"> • 저습지조성 • 생태학습원조성 • 먹이공급시설 • 조류우리설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ○ ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> • 주동과 이격 • 단지내 공원 	
자연지형이용	<ul style="list-style-type: none"> • 구릉지산책로조성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 	<ul style="list-style-type: none"> • 단지내 구릉지 	<ul style="list-style-type: none"> • 도심내 평탄대지내 실현 어려움 • 여유부지가 거의 없는 일부 단지 실현 어려움
미기후 조절	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 식재 	<ul style="list-style-type: none"> ● 	<ul style="list-style-type: none"> • 주동간 • 주동 전면부 	<ul style="list-style-type: none"> • 침엽수, 활엽수
오픈스페이스	<ul style="list-style-type: none"> • 주동간 적극적구성 • 대규모근린공원 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> • 주동간 구성 • 단지외곽 조성 	<ul style="list-style-type: none"> • 세대주변의 반개인적공간 구성
진입공간변화	<ul style="list-style-type: none"> • 차도폭원축소 • 자전차도로망확대 • 보행전용도로설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ● ● 	<ul style="list-style-type: none"> • 단지 통과 도로 • 주동간 연계 	<ul style="list-style-type: none"> • 차량통과 제한으로 주거성확보
주차장 확충	<ul style="list-style-type: none"> • 지하주차장추가설치 • 도로변공용주차장 	<ul style="list-style-type: none"> ● ○ 	<ul style="list-style-type: none"> • 주동 전면 • 단지내 도로변 	<ul style="list-style-type: none"> • 민간단지내 지하주차장 설치 • 참여도 미약
건물외부녹화	<ul style="list-style-type: none"> • 옥상부 녹화 • 벽면 녹화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ ○ 	<ul style="list-style-type: none"> • 건물 옥상 • 건물 외벽 	
법 레	요구도 : ● 강 ○ 약			

녹지조성과 기존 구릉지를 이용한 산책로 조성에 대하여는 요구가 강하였으나, 성토를 통한 지형변화에 대하여는 도심내의 평탄대지내에 실현이 어렵고 여유부지가 거의 없어 현실적으로 실현이 어려운 일부단지에서는 주민들의 요구가 약하게 나타났다. 그러나 중수이용 등 수자원 활용과 소생물권 조성 등은 아직까지 도내에서 보편화되지 않았으나 요구도는 강하였다.

단지 및 건축적인 측면에서는 주동간 공간연계와 근린공원조성을 통한 오픈스페이스의 구성과 쾌적성 확보를 위한 자전거 및 보행자 도로망 확대, 지하 및 공용주차장 확대 등이 강하게 나타났다.



V. 대상 주거단지의 옥외환경 개선을 위한 방안

최근으로 올수록 친환경적인 개념의 아파트환경과 풍부한 녹지와 수목, 자연의 풍부함을 강조하고 있는 가운데 사례대상단지별로 외부공간에 대한 친환경적 주거단지로의 개선방안을 모색하고자 한다.

5-1 화북주공아파트단지



그림. 15 화북주공아파트단지 배치도

- ① 남북방향으로 길게된 주동간의 주차공간에 수목식재를 하여 통행 및

체류시 프라이버시의 침해가 없이 비교적 편안하게 이용할 수 있는 공간으로 보행과 연계한 휴게공간의 조성이 적용될 수 있다. 이를 통해 여름철 휴식 및 만남의 장으로서 이용의 활성화가 기대된다.(그림. 15의 ㉠부분)

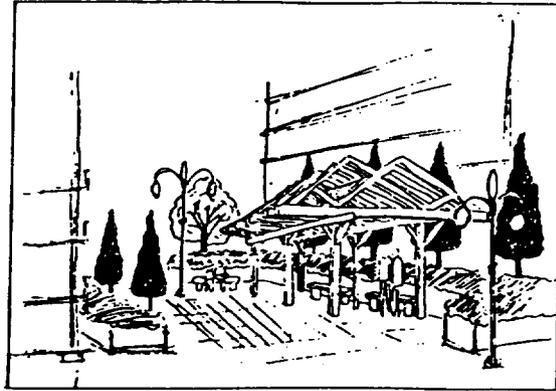


그림. 16 주동간 휴식공간 조성

② 공원이나 어린이놀이터와 가까운 관리사무소 전면부에 분수가 있는 소연못을 조성하므로써 산책로 및 휴게공간과 수공간으로 연결될 수 있다. (그림. 15의 ㉡부분)

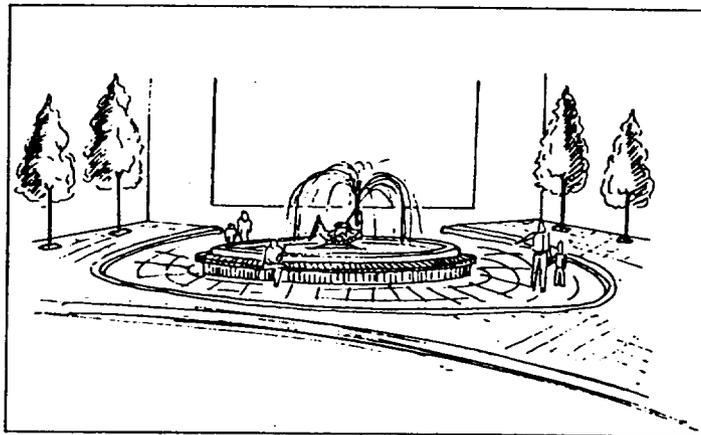


그림. 17 분수가 있는 소연못

③ 301동 전면부(서쪽)의 황량한 공간에 수목식재를 하여 겨울철 찬바람을 피하고 여름철 녹음을 이용할 수 있다.(그림. 15의 ㉢부분)

5-2 아라주공아파트단지

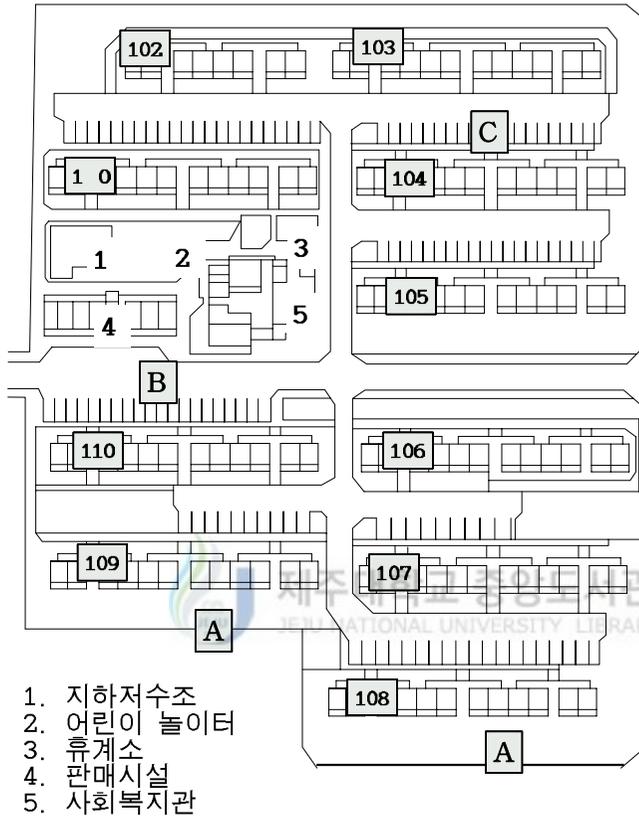


그림. 18 아라주공아파트단지 배치도

- ① 수목이 있는 녹지공간 중 108동과 109동이 연결되는 부분을 중심으로 한 구역에 산책로 조성이 가능하다.(그림. 18의 [A]부분)
- ② 상가 전면부 공간을 지하주차장으로 조성하므로서 주동 전·후면의 주차밀도를 줄이고 휴게공간이나 놀이터로 활용 가능하게 할 수 있다.(그림. 18의 [B]부분)
- ③ 주동 후면에 위치한 주차공간에 식생블럭을 이용한 포장공법 적용이 가능하며, 이를 통하여 아스팔트 포장보다 훨씬 나은 시각적 효과뿐만 아니라 용이한 우수 침투도 기대된다.(그림. 18의 [C]부분)

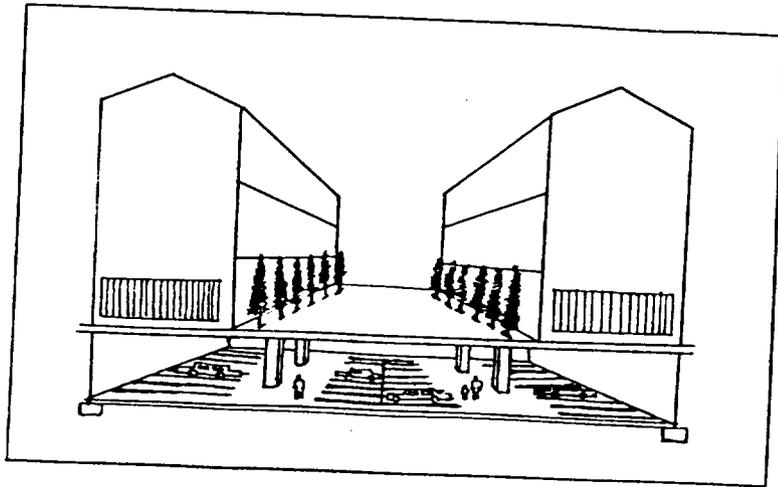


그림. 19 지하주차장의 확대적용

5-3 건입현대아파트단지

- ① 단지 동쪽의 주진입로 벽체와 서쪽의 삭막한 옹벽구간을 식재용 포트를 마련한 옹벽 적용이 가능하다. 이는 기존의 수직옹벽을 3각형의 단면을 갖도록 구성하고 성토한 후, 식재기반으로 사용토록 하는 방법으로 단면의 크기에 따라 관목 및 교목의 식재까지도 가능한 방법이다.(그림. 20의 A부분)
- ② 삭막한 놀이터와 휴게공간에 수목식재를 통한 녹지조성이 가능한데, 이를 통해 여름철 휴식 및 만남의 장소로서 이용의 활성화가 기대된다.(그림. 20의 B부분)
- ③ 주동간 도로공간에 지하주차장시설을 하고, 상부에는 차량 통행로인 포장구간을 최소화하여 녹지 및 휴게공간 조성이 가능하며, 일부구간인 경우는 생활도로화 하여 휴식공간과 놀이터, 주차공간 등으로 사용할 수 있다.(그림. 20의 C부분)
- ④ 건물옥상에 중량이 가벼운 인공토양층으로 깊이를 얇게 하여 키작은 수목식재나 채소원조성이 가능하며, 이를 통하여 단지내 녹지공간을 확대하므로써 미기후조절은 물론 휴게공간과 교육장으로서의 활성화가 기대된다. (그림. 20의 D부분)



그림. 20 건입현대아파트단지 배치도

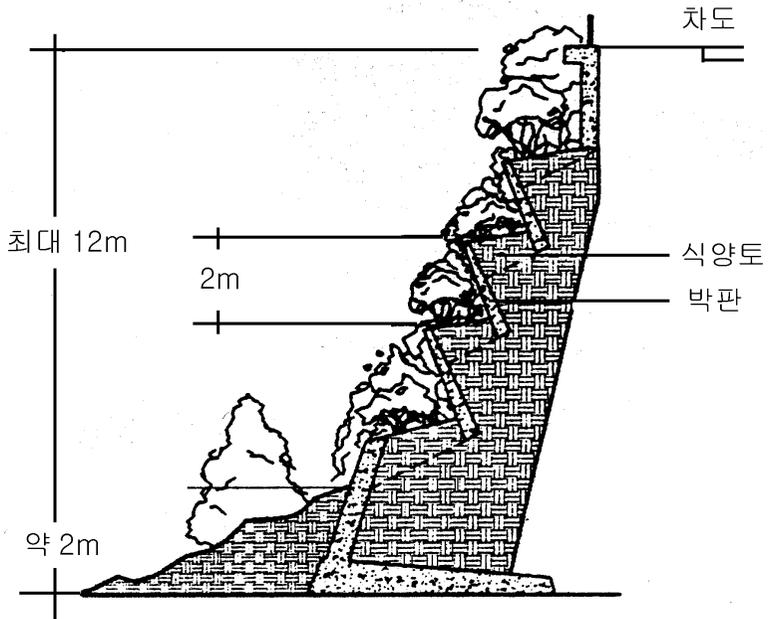


그림. 21 식재포트를 마련한 옹벽

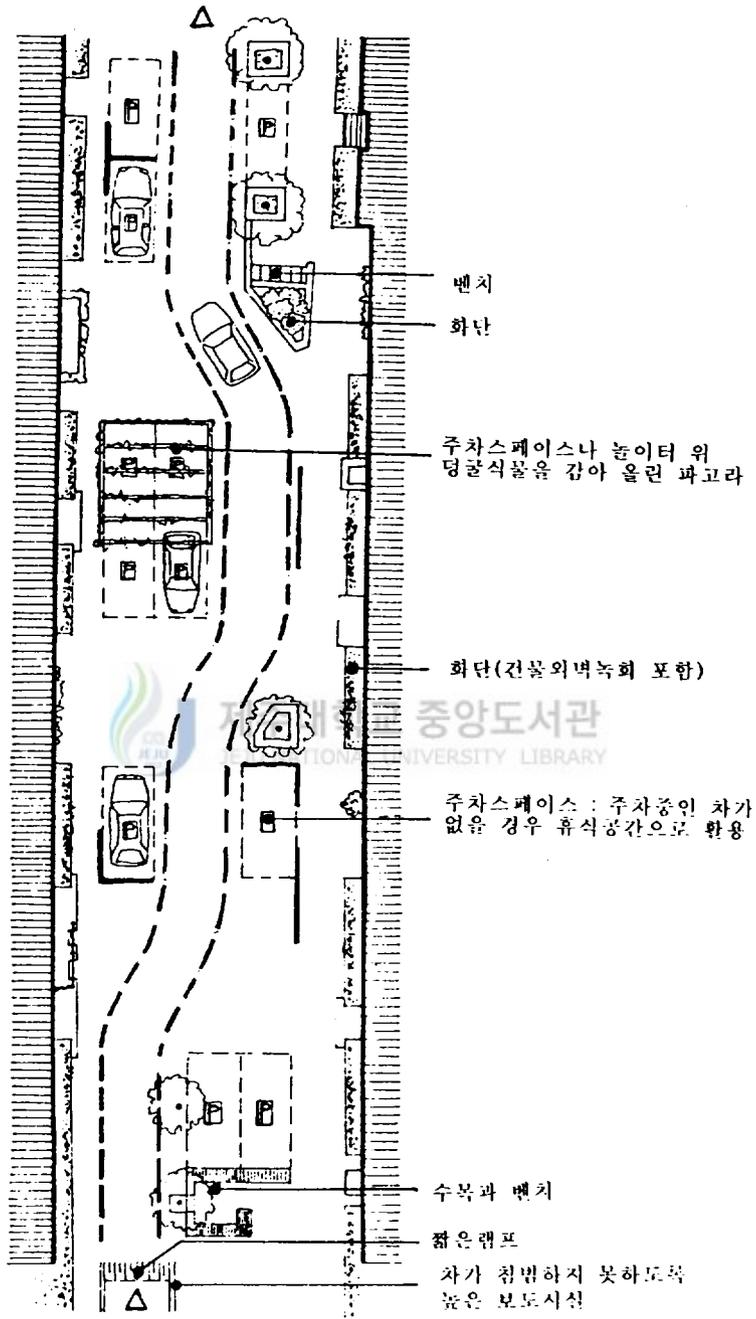


그림. 22 주동사이의 생활도로

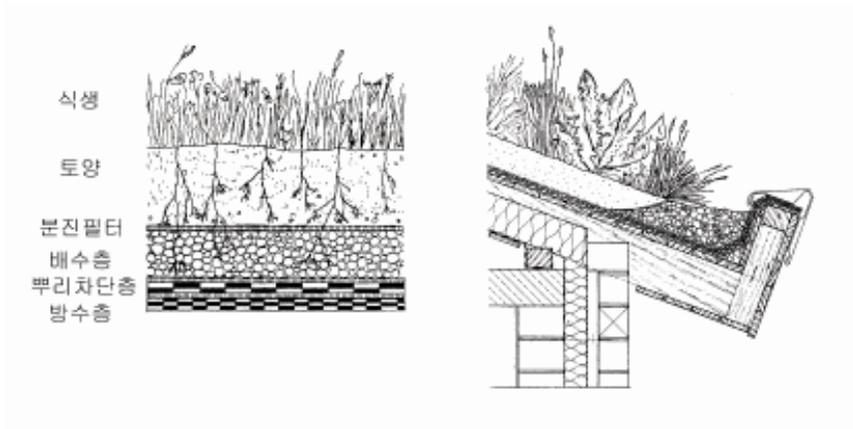


그림. 23 옥상녹화단면도

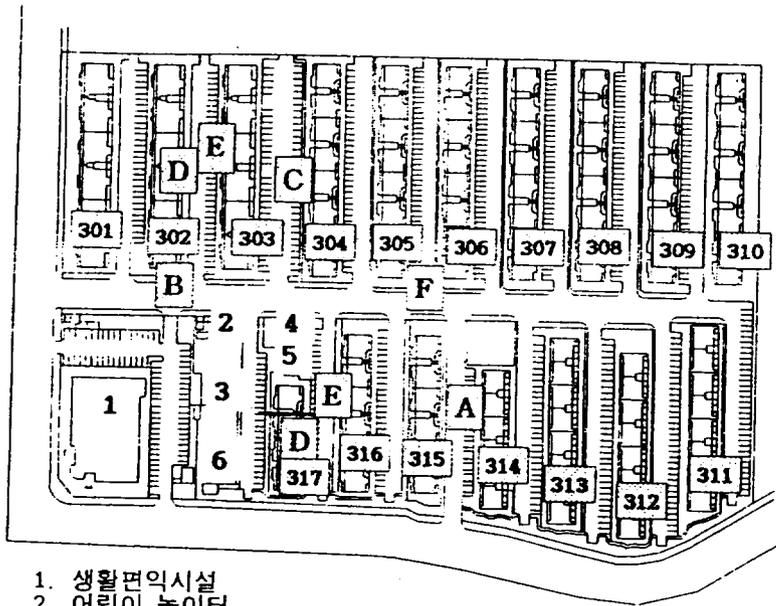
⑤ 진입도로폭을 최소화하여 보차도의 구분과 도계 보행자도로 및 자전거도로로 구성이 가능하며, 이를 통해 보행자 및 자전거 이용자들에게 불편함이 없도록 한다. (그림. 20의 [E]부분)



5-4 대유대림아파트단지

- ① 부진입로 좌우경사면의 옹벽구간을 건입현대단지의 방안(그림. 21)과 동일한 식재용 포트를 마련한 옹벽 적용이 가능하다.(그림. 24의 [A]부분)
- ② 주진입도로의 넓은공간을 최소화하여 수목 및 녹지공간을 확충하고, 그 공간을 산책로 및 휴게공간과 수공간으로 조성한다.(그림. 24의 [B]부분)
- ③ 주동간 공간과 주진입도로 일부구간에 지하주차장조성이 가능하며, 이를 통해 주동간을 비롯한 많은 공간이 환경친화적인 생활공간이 된다.(그림. 24의 [C]부분)
- ④ 건물옥상을 건입현대단지의 방안(그림. 23)과 같이 인공토양을 사용한 옥상녹화를 통하여 단지내 녹지공간을 확대하므로서 미기후조절과 휴게공간 및 교육장 등으로의 활성화가 기대된다. (그림. 24의 [D]부분)
- ⑤ 주동 전·후면의 주차공간에 식생블럭을 이용한 포장공법 적용이 가능하며, 이를 통하여 우수가 직접 지하로 침투되도록 한다.(그림. 24의 [E]부

분)



1. 생활편의시설
2. 어린이 놀이터
3. 운동시설(지하:정화조)
4. 노인정, 관리실
5. 휴게시설
6. 가스저장소

그림. 24 대유대림아파트단지 배치도

⑥ 도로·보도·자전거도로 부분이 투수성 포장으로의 개선이 가능하며, 이를 통해 우수가 지중으로 침투되게 하므로서 물의 순환을 정상화시켜 지중의 생태계를 복원하고, 말라가던 지하수가 생성되도록 한다.(그림. 24의 F부분)

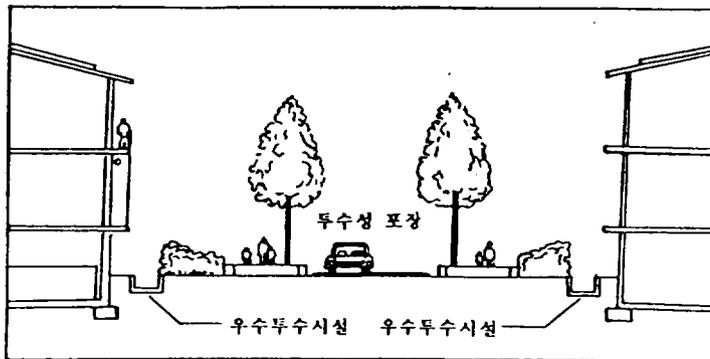


그림. 25 우수투수시설 및 투수성 포장

5-5 공통적인 개선방안

- ① 단지내의 쓰레기통 주변을 꽃밭으로 조성하거나 쓰레기통 위에 파골라를 설치 및 녹화를 함으로서 쓰레기통 주변이 비위생적이고 지저분한 곳이 아닌 청결한 이미지를 주는 곳으로 조성이 가능하며, 이를 통해 자발적인 분리수거에 대한 의식을 부여하게된다.
- ② 대상 주거단지의 하수처리방식을 우수와 하수의 합류식에서 분류식으로 우수를 분리하여 처리하는 방안이 강구되어야하며(그림. 26) 우수처리 방법은 우수관을 기존의 보통 흙관을 포함한 콘크리트관을 유공관으로 교체가 가능하며, 이렇게 하면 과도한 토양포장으로 인해 줄어든 대상주거단지내 지하수 생성율을 부분적으로 높일 수 있다. 또한, 대상 주거단지내의 녹지, 소규모 정원, 도로 및 보행로의 측면 등에는 장방형 투수구덩이 적용이 가능한데, 이렇게 하면 지하수위에 영향을 적게 주고 갈수기에는 오목한 초지로서 녹지기능 있으므로 기존주거단지의 생태적 개선사업에 적극적인 활용이 가능하다.(그림. 27)
- ③ 우수관의 유공관으로의 교체와 병행 우수용 맨홀을 투수조로 교체, 시설하여 구멍 뚫린 투수조 벽면을 통해 물이 지중으로 투수되도록 한다.(그림. 28)

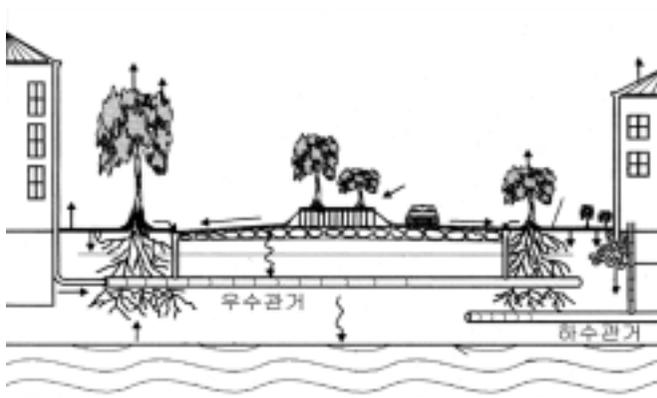


그림. 26 분류식 관거 시스템

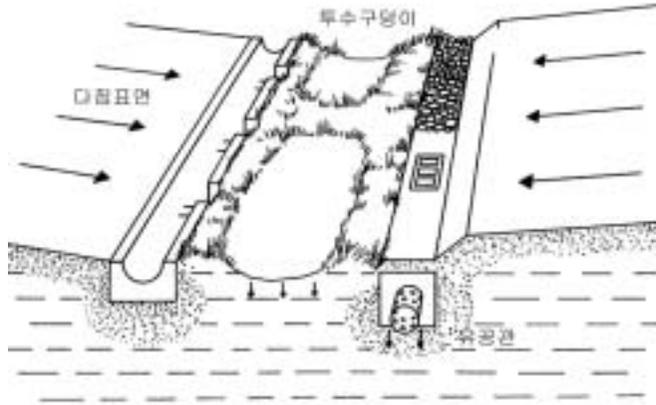


그림. 27 장방형 투수구덩이와 유공관 투수

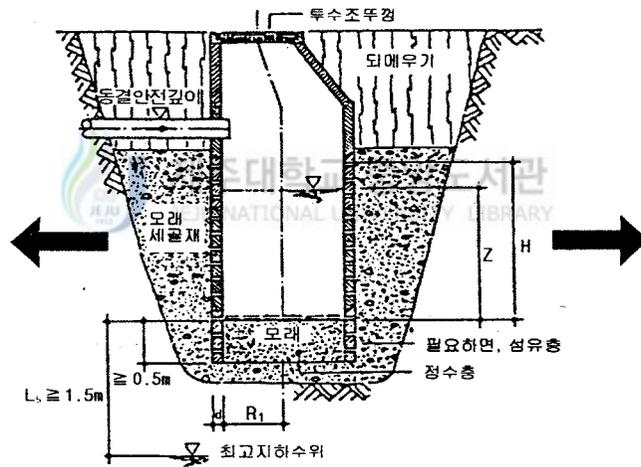


그림. 28 투수조

VI. 결 론

급격한 산업화와 도시화의 과정에서 자연과 생태계를 고려하지 않은 개발위주의 건축행위 등 무분별한 개발로 자연환경의 파괴를 야기시켜 각종 오염, 지하수의 고갈, 도시의 열섬현상, 도시홍수 등의 문제에 직면하고 있으며, 이러한 현상은 인간의 건강뿐만 아니라 지구상의 모든 생명체에 대한 생존을 위협하고 있다.

따라서, 개발로 인해 우리가 살고있는 지구와 지구상의 자연이 더 이상 파괴되어서는 안된다는 문제인식에서 출발하여 포괄적이고 종합적인 환경문제 해결방안의 일환으로 자연을 지켜주고 인간의 건강과 생활의 질을 향상시켜주는 역할을 할 환경친화적인 건축을 지향해 나가고 있다.

이러한 맥락에서 제주지역에 위치한 기존주거단지에 대하여 철거하지 않고 리모델링을 통해 주거환경을 개선할 경우, 주거단지 옥외환경의 개선적 차원에서의 개선방안을 제시하였다. 구체적인 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 개발당시 주민들의 생활에 편리함을 고려하여 조성된 단지내의 넓은 도로구간을 기능상 필요한 최소면적만 남기고 물과 녹지공간으로 조성한다.
2. 주동간 공간 등의 지하를 주차장으로 만들고, 그 상부를 녹화하거나 놀이터와 휴식공간 등이 있는 생활도로로 만들며, 보행자 및 자전거 이용자들에게 불편함이 없도록 보도 및 자전거 도로를 개선한다.
3. 도로의 지표면에 덮혀져 있는 아스팔트나 시멘트 콘크리트를 빗물이 스며들 수 있는 투수성재료로 교체하며, 보행로나 산책로에 흙·돌·나무 등을 이용하여 자연미를 살리고, 주차장 등에는 식생블럭을 이용한 공법을 적용한다.

4. 건물 벽체에 넝쿨식물을 심고, 옥상에는 중량이 가벼운 인공토양층으로 깊이를 얇게 하여 키작은 수목을 식재하거나 채소원을 조성함으로써 단지내의 모자라는 녹지 확보 및 에너지절약 등에 기여한다.

5. 흙관을 포함한 콘크리트관들을 유공관으로 교체하고, 배수용 맨홀을 투수조로 시설하여 우수가 토양으로 침투되도록 한다.

6. 기존단지에 대한 친환경적 개선을 하기 위하여는 투자비가 가장 큰 문제로 대두되는데, 우선은 주민의 상호 이해가 있어야 하며, 친환경적인 개선을 위해 투자할 수 있는 제도의 정비 등 이에 대한 지방자치단체의 역할이 확대되어야 한다.

이상에서 도출된 개선방안은 제주시의 4개 주거단지를 대상으로 조사·분석한 결과이므로 이를 국내의 모든 주거단지에 적용시키기에는 무리가 있을 수 있다. 다만, 사례단지들이 1990년대 국내의 지방도시에서 건립된 일반적인 주거단지의 개발특성과 크게 상이하지 않기 때문에, 이 결과를 친환경적 주거단지의 개선을 위한 포괄적인 개선방향으로 판단할 수 있을 것이며, 향후 사례대상단지의 확대 등 보다 진전된 연구가 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 한국도시연구소, 지방자치시대의 생태도시 전략, 연구보고, 96-2, 1996.
2. 김현숙외 2인, 환경친화적 건축의 개념정의와 건축적 목표의 구체화를 위한 연구, 대한건축학회 논문집, 제14권2호(통권112호), 1998.
3. 이규인, 환경친화형 주거단지의 개념적 모델수립에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제13권2호(통권100호), 1997.
4. 대한주택공사 주택연구소, 환경친화형 주거단지 모델개발에 관한 연구, 1996.
5. 장동민, 환경친화적 도시계획, 대한건축학회지, 제42권9호(통권232호), 1998.
6. 박문호외 1인, 주거환경에 있어서 녹지와 접촉이 주민의식에 미치는 영향에 관한 연구, 한국조경학회지, 통권20호, 1996.
7. 윤조현외 1인, 주거단지 계획에서의 생태적 접근방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제12권6호(통권92호), 1996.
8. Michael Hough, 신용석외 역, 도시경관, 생태론(City Form and Natural Process), 기문당, 1995.
9. 한국토지공사, 환경친화적 단지계획기법, 1996.
10. 김형신, 제주지역의 하천답사와 생태계 조사, 한국교원대학교, 1997.
11. 환경과 조경, 1994년 6월호, 2000년 10월호.
12. 건설교통부, 환경보전형 주택시스템개발, 1995.
13. 이규인, 세계의 테마형 도시집합주택, 도서출판 발언, 1997.
14. 김대현, 아파트단지 옥외공간 차별화 방안에 관한 연구, 서울대학교 환경대학원 박사학위논문, 1999.
15. Senatsverwaltung feur Benuen, Wohnen und Vekehr(1998), Wasser ist Leben: Regenwasser-bewirtschaftung in Schwerinerhof, Berlin.
16. 삼손퍼라이트(주), 파라소 시공사례집, 1995.
17. Senatsverwaltung feur Bauen, Wohnen und Verkehr(1998), Wasser ist Leben:Betriebskosten der Regenwasseranlage, Berlin.

18. Bund Deutscher Architekten, Umwelt-Leitfaden feur Architekten, 1994.
19. 사단법인 일본건축센터, 건축환경기술노트, 1995.
20. 최주영, 도시내 홍수피해로 본 도시계획의 문제점과 개선방안, 인터넷자료(http://kfem.or.kr/kfem/main/홍수토론회/홍수대책9907_2.html)
21. 안동만, 도시자연환경 및 녹지보전, 인터넷자료(<http://greencity.peacenet.or.kr/news/8yh04.html>)



부 록

1. 설문지
2. 기타 주민선호도 분석자료



③면적이 넓어 일부를 다른 공간으로 활용해야한다

④기 타()

9. 녹지면적이 비좁아 확대할 경우 그 방안은 어느 것이 좋다고 생각하십니까? ()

①건물 앞부분 지상주차장공간의 아스팔트 포장면을 걷어내어 녹지공간으로 만든다

②녹지공간은 비좁으나 지하주차장이 없어 주차공간확보를 위해서는 별다른 방법이 없다

③녹지공간이 비좁고 지하주차장이 있으나 더 많은 주차공간확보를 위해서는 별다른 방법이 없다

④이용이 안되고 있는 건물 앞부분의 공간이나 옥상을 녹지공간으로 확보한다

⑤기타 방안()

10. 현재 심어져 있는 수목(나무)에 대해서는 어떻게 생각하십니까? ()

①현재대로 좋다

②나무종류가 좋지 않아 다른 수목으로 바꿔야 한다

(현재의 나무 : 바꾸기를 원하는 나무 :)

③나무수가 모자라 더 많이 심어야한다(희망하는 나무 :)

11. 건물녹화방안으로는 어떤 것이 좋다고 생각하십니까?

건물녹화 : 건물 옥상이나 외부 벽 등에 잔디나 나무, 넝쿨(담쟁이 같은 것) 등을 심어 건물 주변을 푸르게 하여 자연환경을 개선하는 것

벽면녹화 : 건물외벽에 넝쿨 같은 것들을 올려 벽체를 푸르게 하는 것

옥상녹화 : 옥상바닥에 잔디나 나무를 심거나 채소를 가꿀 수 있게 하여 휴식공간이나 자연학습공간으로 활용하는 것

지붕녹화 : 경사지붕위에 잔디나 키작은 식물을 심어 녹지공간을 만드는 것

- 벽면녹화에 대하여 ()

①필요없다

②담쟁이 식재 등 벽면녹화를 했으면 좋겠다

③벽면녹화가 바람직하기는 하나 방수문제가 생길 것 같다

④벽면녹화가 바람직하기는 하나 투자비가 많이 들것이다

⑤기 타()

- 옥상녹화에 대하여 () ⇨ 대유대림단지과 건입현대단지 주민만 답해주십시오)

①필요없다

②옥상녹화를하여 휴식공간이나 채소원 조성을 했으면 좋겠다

③옥상녹화가 바람직하기는 하나 방수문제가 발생할 것이다

④옥상녹화가 바람직하기는 하나 투자비가 많이 들것이다

⑤옥상을 휴식공간이나 채소원으로 조성할 경우 안전관리측면에서 부담이 될 것이다

⑥기 타()

- 지붕녹화에 대하여 () ⇨ 화북주공단지과 아라주공단지 주민만 답해주십시오)

①필요없다

②지붕녹화를하여 단지를 푸르게 하는 것은 바람직하나 지역여건상 바람에 견디지 못할 것이다

③지붕녹화가 바람직하기는 하나 방수문제가 발생할 것이다

④지붕녹화가 바람직하기는 하나 투자비가 많이 들것이다

⑤기 타()

12. 소생물권 형성을 위해서는 어떻게 하는 것이 바람직하다고 생각하십니까? ()

소생물권 형성 : 작은 생물들이 살 수 있는 곳을 만드는 것
 저습지 조성 : 낮은 지대에 물이 있는 곳을 만드는 것으로 오염물질정화는 물론 새들이 번식과 먹이를 찾기 위해 찾는 곳임
 생태학습원 조성 : 어린이들이 자연에 대하여 배울 수 있는 장소를 만드는 것

①저습지 조성 ②생태학습원의 조성 ③새 집 설치 및 먹이공급시설의 단지내 설치
13. 소생물권 형성의 하나로 단지내에 새 집 설치 및 먹이공급시설을 설치할 경우 직접참여(본인이 비용부담)할 의사가 있는지요? (있다 없다)

14. 새 집 설치 및 먹이공급시설을 할 경우 어느 장소가 적합하다고 생각하십니까? ()
 ①집 근처 ②놀이터 주변 ③기타의 장소()

15. 단지외부에 전체 주민을 위한 대규모의 근린공원이 필요하다고 생각하십니까? ()
 ①우리단지 외곽에는 주민자율로 관리되고 있는 공원이 있다.
 ②우리단지 근처에 지방자치단체(제주시)에서 관리하고있는 공원이 있다.
 ③단지 외곽에 주민자율로라도 공원조성을 했으면 좋겠다
 ④단지 근처에 지방자치단체나 타 단체에서 공원조성을 해 줬으면 좋겠다
 ⑤대규모 공원보다는 가장 가까운 세대 주변에 반개개인적인 공간이 있는 것이 좋다
 ⑥기 타()

16. 기존의 옥외공간에 대한 정비를 한다면 어떤 방법이 좋겠는지요? ()
 ①기존의 아스팔트포장을 식생블럭포장으로 바꾼다.
 ②주차공간이 줄어들어 불편하여도 평평한 대지 일부에 흙을 쌓아 새로운 친환경공간을 만드는 것
 ③주차공간이 줄어들기 때문에 새로운 친환경공간을 만드는 것이 곤란하다
 ④단지밖의 적절한 부지를 주민부담으로 매입한 후 지형을 살려서 산책로를 만든다.
 ⑤기타방법()

17. 단지내의 녹지환경에 대하여 개선할 필요가 있다면 말씀해 주십시오

예 : ①겨울철 찬바람을 피하고, 여름철 녹음을 위하여 건물 사이와 건물 앞부분에 활엽수 식재
 ②현재 건물사이를 주차장으로만 사용하지 말고 녹지로 구성하여 휴식 및 어린이 놀이공간 조성

요구사항 :

18. 단지내의 교통시설에 대한 정비의 필요성이 있으시다면 우선 아래에서 선택하여 주시고(○표시) 아래내용 이외의 내용도 있으시면 추가로 적어 주십시오

①차도정비를 통한 보도와 자전거도로의 확대
 ②보도와 자전거도로를 투수성이 있는 자연포장재로 시공
 ③보도의 턱을 낮춰 자전거가 단지내에서 안전하게 운전할 수 있는 환경조성
 ④차량의 속도를 줄이기 위한 진입부 도로의 축소
 추가사항 :

19. 상기 17번(녹지환경)과 18번(교통시설)내용을 개선할 경우 아래에서 선택하여 주십시오()

①건설비용을 부담해서라도 개선하는데 참여하겠다(17번만 선택, 18번만 선택, 모두선택)
 ②건설비용을 부담할 경우는 개선하는데 참여하지 않겠다(17번만 선택, 18번만 선택, 모두 선택)

20. 단지내 주차장시설의 개선에 대하여 어떻게 생각하십니까?

①기존 주차시설에 만족한다.
 ②단지진입도로 한쪽공간에 주차선을 그려 주차장으로 활용한다.
 ③기존 주차공간에 지하주차장시설을 하고 그 상부를 녹지나 휴게공간 등 친환경공간

으로 만든다.

④기타()

21. 쓰레기 분리수거함을 어느 장소에 설치하는 것이 좋다고 생각하십니까? ()

①건물 주변 ②상가 주변 ③단지 입구 ④기타의 장소()

22. 현재의 쓰레기 분리수거에 대해 개선해야할 부분이 있으면 말씀해 주십시오.

23. 쓰레기 재활용 방법중의 하나로 단지내에 퇴비화 시설의 필요성을 느끼고 있는지와, 필요하다면 어느 장소가 적당하다고 생각하십니까? ()

퇴비화 시설 : 쓰레기 중에서 퇴비로 사용할 수 있는 것들을 모아서 퇴비로 만드는 시설이고, 이렇게 만든 퇴비들을 텃밭이나 화단 등에 이용

①필요하다 ②필요하지 않다

- 필요할 경우 적당한 위치는? ()

①건물주변 ②단지입구 ③단지내의 한적한 곳 ④기타의 장소()

24. 공동채소원 설치를 원하십니까? (그렇다, 아니다)

25. 공동채소원설치를 원하신다면 장소와 조성방법에 대하여 말씀해 주십시오()

①단지내 짜투리공간을 공동채소원으로 만든다

②옥상공간에 큰 화분 등을 사용하여 간단하게 조성한다.

③단지외곽부지를 주민공동으로 임대하여 공동채소원으로 이용한다

④기타()

26. 단지내의 미기후를 조절하기 위한 방법으로 어떻게 하는 것이 좋다고 생각하십니까?()

미기후 조절 : 택지개발과 아파트 건립, 도로와 주차장의 포장 등으로 녹지공간이 줄어들고 건물의 벽과 옥상, 도로와 주차장바닥에서 나오는 열기, 차량매연 등으로 인해 바뀌어버린 단지내의 기후를 수목식재, 수공간 조성 등으로 자연에 가깝게 조절하는것

①단지내에 다양한 수목 식재를 한다.

②습지나 분수대, 연못 등 수공간을 조성한다

③차량통행을 줄여 단지내의 공기를 맑게 한다

④기타()

-설문에 응해 주셔서 감사합니다-

부록 2)

기타 주민선호도 분석자료

1) 친수공간 관련

부록 표. 1 친수공간 구성에 대한 선호도

단지별 구성여부	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
좋 다	54	22.9 (90.0)	57	24.2 (81.4)	39	16.5 (86.7)	55	23.3 (90.2)	205	86.9
안좋다	6	2.5 (10.0)	13	5.5 (18.6)	6	2.5 (13.3)	6	2.5 (9.8)	31	13.1
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=2.913$ D.F=3 SIG =.405 ()안의 숫자는 column percent임



부록 표. 2 중수도시설과 우수집수시설 활용에 대한 의견

단지별 내용	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
원한다- 수자원절약	23	9.7 (38.3)	17	7.2 (24.3)	21	8.9 (46.7)	22	9.3 (36.1)	83	35.2
원한다- 공공요금 절 약	34	14.4 (56.7)	39	16.5 (55.7)	20	8.5 (44.4)	33	14.0 (54.1)	126	53.4
기타(원하는 경우)	1	0.4 (1.7)	14	5.9 (20.0)			1	0.4 (1.6)	16	6.8
불요-건설비용 과다	2	0.8 (3.3)			4	1.7 (8.9)	5	2.1 (8.2)	11	4.7
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=37.745$ D.F=9 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

2) 녹지공간 및 소생물권 조성 관련

부록 표. 3 도로나 주차장부분에 대한 개선방안

방안별 \ 단지별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
식생블럭 포장	23	9.7 (38.3)	45	19.1 (64.3)	26	11.0 (57.8)	28	11.9 (45.9)	122	51.7
투수구덩이	5	2.1 (8.3)	3	1.3 (4.3)	11	4.7 (24.4)	15	6.4 (24.6)	34	14.4
투수탱크	31	13.1 (51.7)	22	9.3 (31.4)	7	3.0 (15.6)	16	6.8 (26.2)	76	32.2
기 타	1	0.4 (1.7)			1	0.4 (2.2)	2	0.8 (3.3)	4	1.7
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=32.711$ D.F=9 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

부록 표. 4 단지내 녹지면적에 대한 생각

내 용 \ 단지별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
적 당	38	16.1 (63.3)	10	4.2 (14.3)	4	1.7 (8.9)	17	7.2 (27.9)	69	29.2
확대필요	20	8.5 (33.3)	58	24.6 (82.9)	41	17.4 (91.1)	42	17.8 (68.9)	161	68.2
면적과다	2	0.8 (3.3)	1	0.4 (1.4)			2	0.8 (3.3)	5	2.1
기 타			1	0.4 (1.4)					1	0.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=56.272$ D.F=9 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

부록 표. 5 녹지환경개선요구

단지별 요구내용	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
건물간과 앞부분 활엽수식재			1	0.4 (1.4)	8	3.4 (17.8)	12	5.1 (19.7)	21	8.9
건물사이 주차장을 녹지로활용	1	0.4 (1.7)	3	1.3 (4.3)	23	9.7 (51.1)	25	10.6 (41.0)	52	22.0
녹지공간 확 대	2	0.8 (3.3)	9	3.8 (12.9)	4	1.7 (8.9)	3	1.3 (4.9)	18	7.6
기존녹지공간 철저관리	4	1.7 (6.7)	1	0.4 (1.4)			1	0.4 (1.6)	6	2.5
개선 할 필요없다.	51	21.6 (85.0)	44	18.6 (62.9)	8	3.4 (17.8)	20	8.5 (32.8)	123	52.1
다양한 수목식재	2	0.8 (3.3)	12	5.1 (17.1)	2	0.8 (4.4)			16	6.8
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	70	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=125.711$ D.F=15 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임



부록 표. 6 공동채소원 설치에 대한 선호도

단지별 설치여부	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
설 치	52	22.0 (86.7)	62	26.3 (88.6)	27	11.4 (60.0)	45	19.1 (73.8)	186	78.8
미설치	8	3.4 (13.3)	8	3.4 (11.4)	18	7.6 (40.0)	16	6.8 (26.2)	50	21.2
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=16.676$ D.F=3 SIG =.001 ()안의 숫자는 column percent임

부록 표. 7 공동채소원 장소 및 조성방법

장소및방법 \ 단지별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
단지내 짜투리 공간활용	44	18.6 (73.3)	50	21.2 (71.4)	20	8.5 (44.4)	33	14.0 (54.1)	147	62.3
옥상공간 활용	10	4.2 (16.7)	11	4.7 (15.7)	7	3.0 (15.6)	9	3.8 (14.8)	37	15.7
외곽부지 공동임대 조 성	4	1.7 (6.7)	2	0.8 (2.9)			5	2.1 (8.2)	11	4.7
기 타	2	0.8 (3.3)	7	3.0 (10.0)	18	7.6 (40.0)	14	5.9 (23.0)	41	17.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=33.234$ D.F=9 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

부록 표. 8 새집 및 먹이공급시설 설치 참여의사

참여의사 \ 단지별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
있 다	28	11.9 (46.7)	11	4.7 (15.7)	28	11.9 (62.2)	41	17.4 (67.2)	108	45.8
없 다	32	13.6 (53.3)	59	25.0 (84.3)	17	7.2 (37.8)	20	8.5 (32.8)	128	54.2
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=41.704$ D.F=3 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

부록 표. 9 새집 또는 먹이공급시설 설치장소

장소별 \ 단지별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
집 근처	18	7.6 (30.0)	21	8.9 (30.0)	6	2.5 (13.3)	23	9.7 (37.7)	68	28.8
놀이터주변	32	13.6 (53.3)	38	16.1 (54.3)	34	14.4 (75.6)	34	14.4 (55.7)	138	58.5
기타장소	10	4.2 (16.7)	11	4.7 (15.7)	5	2.1 (11.1)	4	1.7 (6.6)	30	12.7
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=11.427$ D.F=6 SIG =.076 ()안의 숫자는 column percent임

3) 쓰레기처리 및 에너지활용 관련

부록 표. 10 분리수거 개선 요구사항

요구사항 \ 단지별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
분리수거대 수량 부족	2	0.8 (3.3)	10	4.2 (14.3)	9	3.8 (20.0)	8	3.4 (13.1)	29	12.3
분리수거에 대 한 주민의식	3	1.3 (5.0)	3	1.3 (4.3)			2	0.8 (3.3)	8	3.4
분리수거 방법개선	4	1.7 (6.7)	1	0.4 (1.4)	4	1.7 (8.9)	5	2.1 (8.2)	14	5.9
분리수거대 설치장소 다양화	4	1.7 (6.7)	1	0.4 (1.4)	5	2.1 (11.1)	7	3.0 (11.5)	17	7.2
잘되고있다	44	18.6 (73.3)	45	19.1 (64.3)	22	9.3 (48.9)	38	16.1 (62.3)	149	63.1
분리수거시설 관리철저	3	1.3 (5.0)	10	4.2 (14.3)	5	2.1 (11.1)	1	0.4 (1.6)	19	8.1
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=28.077$ D.F=15 SIG =.021 ()안의 숫자는 column percent임

부록 표. 11 분리수거함 설치장소

장소별 \ 단지별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
건물주변	47	19.9 (78.3)	55	23.3 (78.6)	30	12.7 (66.7)	36	15.3 (59.0)	168	71.2
상가주변			5	2.1 (7.1)	6	2.5 (13.3)	3	1.3 (4.9)	14	5.9
단지입구	5	2.1 (8.3)	8	3.4 (11.4)	7	3.0 (15.6)	9	3.8 (14.8)	29	12.3
기타장소	8	3.4 (13.3)	2	0.8 (2.9)	2	0.8 (4.4)	13	5.5 (21.3)	25	10.6
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=24.458$ D.F=9 SIG =.004 ()안의 숫자는 column percent임

부록 표. 12 퇴비화 시설의 필요성 여부

단지별 필요여부	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
필요하다	56	23.7 (93.3)	62	26.3 (88.6)	25	10.6 (55.6)	26	11.0 (42.6)	169	71.6
필요없다	4	1.7 (6.7)	8	3.4 (11.4)	20	8.5 (44.4)	35	14.8 (57.4)	67	28.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=54.750$ D.F=3 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

4) 자연지형 이용 및 미기후 조절 관련

부록 표. 13 미기후 조절방법

단지별 조절방법	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
다양한 수목식재	34	14.4 (56.7)	59	25.0 (84.3)	31	13.1 (68.9)	27	11.4 (44.3)	151	64.0
수공간조성	22	9.3 (36.7)	10	4.2 (14.3)	13	5.5 (28.9)	32	13.6 (52.5)	77	32.6
차량통행 제한	2	0.8 (3.3)			1	0.4 (2.2)	2	0.8 (3.3)	5	2.1
기 타	2	0.8 (3.3)	1	0.4 (1.4)					3	1.3
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=29.611$ D.F=9 SIG =.001 ()안의 숫자는 column percent임

5) 오픈스페이스 관련

부록 표. 14 옥외공간정비방법

단지별 방법	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
식생블럭 포장	40	16.9 (66.7)	29	12.3 (41.4)	31	13.1 (68.9)	33	14.0 (54.1)	133	56.4
친환경공간 조성	11	4.7 (18.3)	2	0.8 (2.9)	3	1.3 (6.7)	8	3.4 (13.1)	24	10.2
” 곤란	2	0.8 (3.3)	35	14.8 (50.0)	7	3.0 (15.6)	16	6.8 (26.2)	60	25.4
부지매입 산책로조성			2	0.8 (2.9)			2	0.8 (3.3)	4	1.7
기 타	7	3.0 (11.7)	2	0.8 (2.9)	4	1.7 (8.9)	2	0.8 (3.3)	15	6.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=52.385$ D.F=12 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임



6) 교통공간 관련

부록 표. 15 주차장시설개선 방안

단지별 방안별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
기존주차 시설만족	35	14.8 (58.3)	20	8.5 (28.6)	2	0.8 (4.4)	12	5.1 (19.7)	69	29.2
단지 진입로 한쪽을 주차장으로 활용	5	2.1 (8.3)	32	13.6 (45.7)	7	3.0 (15.6)	6	2.5 (9.8)	50	21.2
지하주차장 시설 후 상부공간활용	20	8.5 (33.3)	14	5.9 (20.0)	27	11.4 (60.0)	36	15.3 (59.0)	97	41.1
기 타			4	1.7 (5.7)	9	3.8 (20.0)	7	3.0 (11.5)	20	8.5
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=88.246$ D.F=9 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임

부록 표. 16 녹지환경과 교통시설 개선에 대한 참여도

단지별 참여여부	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
비용부담녹지 환경개선참여	2	0.8 (3.3)	1	0.4 (1.4)	8	3.4 (17.8)	7	3.0 (11.5)	18	7.6
비용부담모두 개선 참여					1	0.4 (2.2)	3	1.3 (4.9)	4	1.7
비용부담녹지환 경개선 미참여			1	0.4 (1.4)	2	0.8 (4.4)			3	1.3
비용부담교통시 설개선 미참여			1	0.4 (1.4)	4	1.7 (8.9)	2	0.8 (3.3)	7	3.0
비용부담 모두 미참여	58	24.6 (96.7)	67	28.4 (95.7)	30	12.7 (66.7)	49	20.8 (80.3)	204	86.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=34.774$ D.F=12 SIG =.001 ()안의 숫자는 column percent임

7) 건물녹화 관련

부록 표. 17 옥상 및 지붕녹화 방안

단지별 방안별	화북주공		아라주공		건입현대		대유대림		합 계	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
필요없다(옥상)					18	7.6 (40.0)	22	9.3 (36.1)	40	16.9
공간조성활용 (옥상)					18	7.6 (40.0)	23	9.7 (37.7)	41	17.4
방수문제(옥상)					6	2.5 (13.3)	7	3.0 (11.5)	13	5.5
투자비(옥상)					3	1.3 (6.7)	7	3.0 (11.5)	10	4.2
안전관리문제 (옥상)							2	0.8 (3.3)	2	0.8
필요없다(지붕)	41	17.4 (68.3)	51	21.6 (72.9)					92	39.0
바람문제(지붕)	1	0.4 (1.7)	12	5.1 (17.1)					13	5.5
방수문제(지붕)	14	5.9 (23.3)	6	2.5 (8.6)					20	8.5
투자비(지붕)	3	1.3 (5.0)	1	0.4 (1.4)					4	1.7
기타(지붕)	1	0.4 (1.7)							1	0.4
계	60	25.4 (100)	70	29.7 (100)	45	19.1 (100)	61	25.8 (100)	236	100

$X^2=268.249$ D.F=27 SIG =.000 ()안의 숫자는 column percent임