

[논문] 한국태양에너지학회 논문집
Journal of the Korean Solar Energy Society
Vol. 23, No. 2, 2003

공동주택의 환경친화적 리모델링 계획 방법에 관한 연구

A Study on Green Remodeling Methods of Apartment Houses

나수연*
Na, Su-Yeun*

Key words : 환경친화적 리모델링(Green remodeling), 공동주택(Apartment houses), 사례연구(Case study)

Abstract

This study aims to propose Green Remodelling methods of apartment houses in Korea. Through the literature review and case studies, various 'Green' Remodelling elements including environmental friendly technologies were identified and classified. Design strategies and remodeling techniques which could increase energy efficiency, reduce water and resource use, improve air quality, improve landscape management, and improve maintenance were also investigated. Then, 'Green remodelling' methods of apartment houses are proposed as the design methodology of remodeling for sustainable development. The green Remodeling design methods and elements proposed by this study are proved to be simple, easy and flexible ways to enhance the environmental sustainability of the existing building.

1. 서론

최근 신축중심의 건설수요가 감소하고 노후 건축물이 증가함에 따라 리모델링을 통한 건물 성능 개선에 관한 관심이 높아지고 있는 추세이다. 이는 도시 난개발을 억제하려는 정부 정책과 금융권

의 자금유자와 같은 다양한 사회적, 경제적 조건 뿐 아니라 자원과 에너지절약을 통한 환경보호, 실내환경의 쾌적성 및 편리성 등 지속가능한 발전을 실현하기 위한 시대적 개념이 건축물에 점차로 확산되고 있는데 원인을 들 수 있다. 여기에 유가 급등과 기후온난화 방지협약과 같은 국제적인 압

* 제주대학교 건축학부

* Department of Architecture, Cheju national University

력이 국가경제에 직접적인 영향을 미치고 있는 시점에서 환경친화적 건물 리모델링의 필요성이 더욱 강조되고 있다. 특히 공동주택의 경우, 노후화된 주거 환경에 대한 거주자들의 요구수준이 점점 높아지고 있는 반면 이를 해결하기 위해 주로 적용되던 재건축방식은 규제 강화와 사업성의 저하 등으로 시행이 어려워지고 있다. 이러한 측면에서 늘어가는 노후 공동주택이 사회적 요구 및 기능 변화에 적응할 수 있도록 주거 기능을 회복함과 동시에, 에너지 절약, 자원 절약, 폐기물 감소, 거주자 쾌적 등을 고려한 환경친화적 리모델링이 요구된다.

따라서 본 연구에서는 사례조사를 통하여 환경친화적 리모델링 설계 요소를 조사 분석하고, 이를 바탕으로 공동주택의 환경친화적 리모델링 개념을 도출하여 리모델링과정에서 고려해야 할 환경친화적 요소와 적용 기법을 고찰하였다. 이 결과를 토대로 환경친화적 리모델링 계획 방법을 제안하고, 실제 리모델링이 계획되고 있는 공동주택을 대상으로 사례연구를 실시하여 적용성을 검증하였다.

2. 공동주택의 환경친화적 리모델링 계획

2.1 환경친화적 리모델링의 개념

리모델링이란 기존 건물의 구조적, 기능적, 미관적, 환경적 성능이나 에너지 성능을 개선하여 거주자의 생산성과 쾌적성 및 건강을 향상시킴으로서 건물의 가치를 상승시키고 경제성을 높이는 것을 말한다.

공동주택의 리모델링은 건축물의 성능 향상과 함께 거주자의 쾌적을 증진하기 위한 건축 행위로서 그 자체가 자원 절약 및 재활용과 폐기물을 감소시키기 때문에 좁은 의미의 환경친화적 건축행위라 할 수 있다. 공동주택의 환경친화적 리모델링은 이러한 건축 행위와 함께 계획방법, 재료의 선택, 관리 및 운영의 측면에서 보다 적극적으로

환경영향을 감소시키고 지속적인 개발을 지향하는 건축행위를 의미한다. 환경친화적 리모델링에서는 일반적인 방법에서 추구하는 경제성, 유용성, 내구성 뿐 아니라 자연환경, 에너지 및 자원 절약, 재실자의 건강 측면에 대한 고려사항이 새롭게 강조된다.

일반 리모델링과 환경친화적 리모델링의 또다른 차이점은 건물의 전생애 관점에서 리모델링이 요구되는 시점이라 할 수 있다. 환경친화적인 개념을 적용하여 건축물의 성능을 지속적, 효율적으로 유지, 관리할 경우에는 리모델링 시점이 상대적으로 늦게 요구될 수 있으며 건축주, 거주자에게는 경제적 이득과 동시에 건축 행위로 인한 지구환경에 대한 영향을 크게 감소시킬 수 있다.

2.2 공동주택의 환경친화적 리모델링 계획목표

공동주택에 있어서 환경친화적 리모델링은 단지, 주동 및 단위세대 차원에서 건물의 성능향상과 함께 거주자의 쾌적함을 추구하고, 이를 위한 지속적인 유지, 관리까지 포함하며 리모델링 행위 전반에 걸쳐 보다 적극적으로 환경영향을 감소시키고 지속적인 개발을 지향하는 것이다. 공동주택의 리모델링에는 다양한 설계전략들이 제안될 수 있는데, 각 설계대안들은 서로 보완되거나 상충될 수도 있다.

본 연구에서는 표 1과 같이 환경성, 경제성, 쾌적성, 적용성의 4가지 개념을 환경친화적 리모델링의 기본 계획목표로 설정하고 각 설계전략을 비교하는 척도로 활용하였다.

(1) 환경성(Environment) : 기존 구조체의 재사용이라는 이점을 바탕으로, 리모델링 계획단계에서 시공 후 건물사용에 이르기까지 건강하고 쾌적하며 에너지 및 자원의 사용으로 인한 환경영향을 최소화하는 것을 목표로 한다.

(2) 경제성(Capital Cost) : 리모델링 사업이 수행되기 위한 기본 전제 조건인 경제적인 이익과 환경적 이익이 포함되는 개념으로 전체 건축비용

에 대한 설계 대안의 경제성을 의미한다.

식화하여 간략히 보여준다.

표 1. 환경친화적 리모델링 설계목표 세부내용

세부내용	
환경성	환경부하저감 : 자연에너지 및 재생에너지 활용, CO ₂ 발생량 최소화 자연환경과의 인접 : 자연적요소, 자연친화적 외부 공간, 실내 녹화, 건물내외 연계성 자원이용 : 천연자원절약, 건축자재 재사용 및 재활용, 폐기물 감축
경제성	에너지절약 : 냉난방, 조명 에너지 절약 방안 사업성제고 : 리모델링을 위한 세제혜택 및 인센티브(incentives), ESCO 시스템효율화 : 효율적인 유지 관리, 자동제어
쾌적성	쾌적한 실내환경 : 거주자특성을 고려한 평면계획, 쾌적한 실내 열환경, 빛환경, 음환경 및 공기환경 안전한 주거환경 : 고령자 및 장애자 배려, 무독성 환경친화 건축재료 공동체 활성화 : 공동체활동공간, 거주자모임, 자발적 분리수거, 효율적인 운영관리, 지속적인 교육
적용성	적용가능 : 쉽게 적용할수 있는 리모델링 기술요소 단계별 적용가능 : 장기적인 안목에서 충분히 타당성이 있는 리모델링 기술요소 추후 적용가능 : 추후 기술개발이 요구되는 리모델링 기술요소

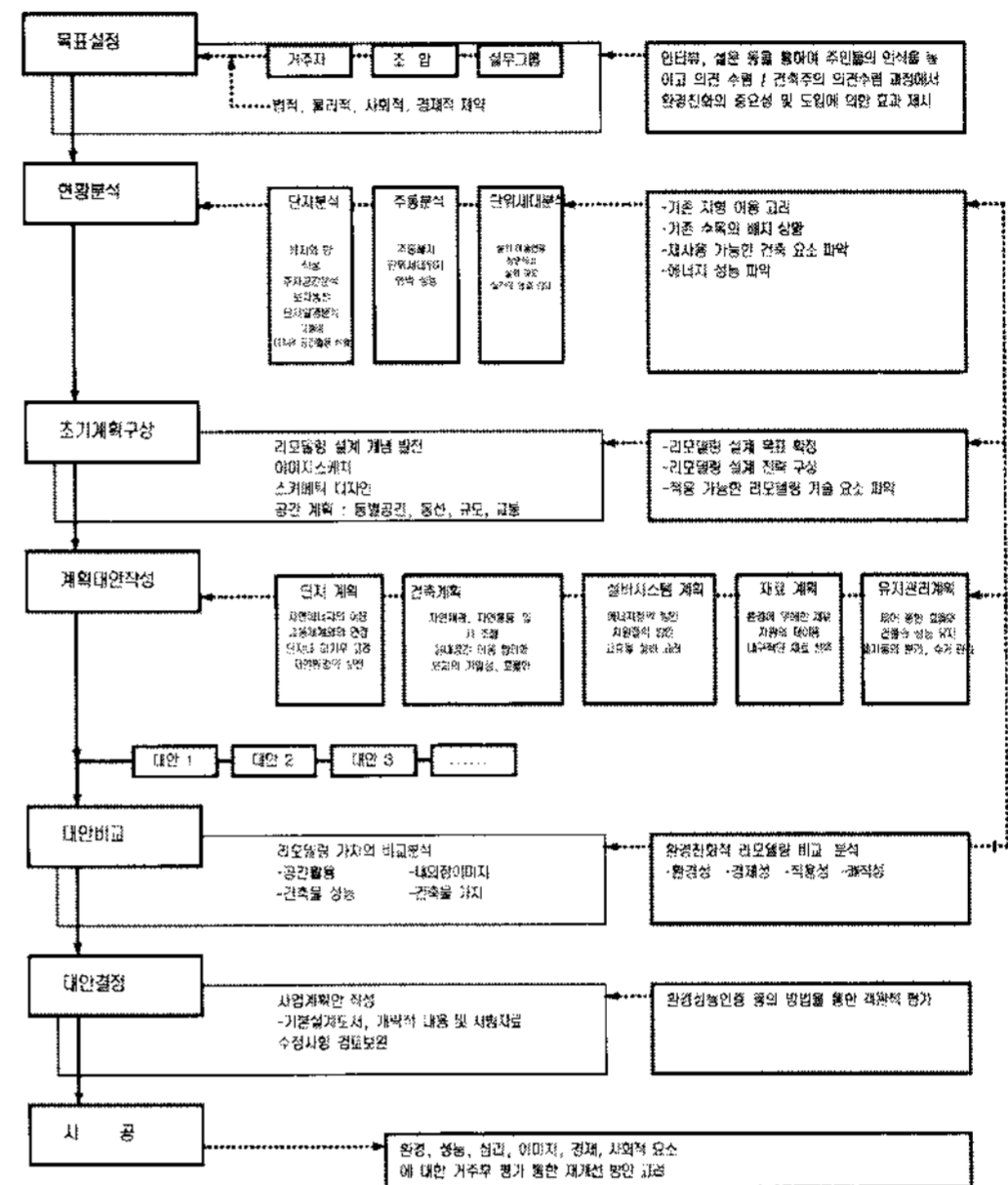


그림 1. 환경친화적 리모델링 계획 프로세스

3.2 공동주택의 환경친화적 리모델링 기술요소

사례 조사를 통해 분석한 공동주택의 환경친화적 리모델링 설계기술요소 중 단지계획 일부를 요약하면 표 2와 같다.

표 2. 공동주택 환경친화적 리모델링설계요소(일부)

구분	설계대안	E	M	C	A
일사 통풍 조절	조경을 이용한 일사조절	○		○	○
	조경을 이용한 통풍/방풍계획	○		○	○
자연적 생태적 환경 구성	지형 및 기존 식생의 보전	○	○		○
	수공간과 휴게 공간 도입	○		○	○
	비오톱 등의 소생물권 조성	○		○	
	단지내 농예공간(텃밭) 제공	○	○		○
	지붕 및 발코니에 농예공간 제공	○	○		○
	관리가 쉬운 토종 식생의 이용	○	○		○
	부지내 퇴비시설	○	○		
	단지내 투수성 포장	○		○	○
비투수성표면에 강우최소화	○	○			

3. 공동주택의 환경친화적 리모델링 계획 프로세스 및 기술요소

3.1 공동주택의 환경친화적 리모델링 프로세스

그림 1은 환경친화적 리모델링 프로세스를 도

구분	설계대안	E	M	C	A
쾌적하고 건강한 단지 구성	다양한 휴게및 공용공간도입	◎		◎	◎
	건거나 쉴수있는 외부공간 창출	◎		◎	◎
	보행자및 자전거이용자 편의도모	◎		◎	◎
	실내·외 공간의 연계	◎		◎	○
	개인 정원과 공용 정원의 계획	◎	○	◎	○
	보차 동선의 분리	◎		◎	○
거주자 편의 고려	공간 이용의 유동성 고려		○	◎	○
	거주 타입별 주호 설계		○	◎	○
	공간활용, 수납공간최적화		◎	◎	◎
	발코니 면적 확보	○	○	◎	◎
	가전기기사용변화에 따른 공간계획			○	○
	고령자/장애자를 고려한 설계	○		◎	◎
노후구조체의 보강	◎		◎	◎	

E: 환경성 M: 경제성 C: 쾌적성 A: 적용성
 ◎: 매우 효과적 ○: 효과적

4. 환경친화적 리모델링 사례연구

본 연구에서 제안한 환경친화적 리모델링 계획 방법의 적합성과 적용가능성을 검토하고자 실제 리모델링이 계획되고 있는 서울시 주변의 공동주택 단지를 선정하여 사례연구를 실시하였다.

4.1 거주자 인터뷰를 통한 요구 사항 분석

사례연구 대상 공동주택 단지의 리모델링 요구 사항을 조사하기 위하여 우선 거주자 대표와 아파트 관리자를 대상으로 인터뷰를 실시하였다. 표 3은 사용자들이 지적한 문제점을 분석하여 주요 리모델링 요구사항을 정리한 것이다.

표 3. 기존 공동주택의 주요 개선 요구사항

구분	개선 요구 사항	
계획적 측면	단지	녹지공간, 휴게공간, 주차공간 확충 보차 분리 및 보행 위험 개선
	주동	노후 구조체, 설비기기 개보수 베란다 공간의 확충, 조명시설의 개선
	단위 세대	실내 공간, 수납 공간의 확보 노후 설비기기 교체
환경적 측면	난방	난방 비용 감소
	소음	설비소음 개선, 이웃간 소음 감소
경제적 측면	주택의 경제적 가치의 회복 노후한 외관의 미적 회복	

4.2 기존 현황분석

(1) 단지

그림 2에서 그림 5는 리모델링의 기본방향을 설정하기 위해 단지내 다양한 건축환경적 요소들을 분석한 도표들이다. 대상 공동주택은 3개의 주동이 중정을 중심으로 ㄷ자형태로 배치되어 있으며 중정에는 어린이 놀이터와 휴게공간이 배치되어 있으나 보행동선과 차량동선이 혼재되어 있다. 그림 5를 보면 여름철 12시부터 2시까지 일사가 중정 전체에 유입되는 반면 겨울철에는 중정에 A동과 C동의 그림자가 지기 때문에 일사유입이 제한되는 것으로 나타났다. 또한 전체적인 일영분석결과 겨울철 10시 이전과 16시 이후에는 중정의 50%이상이 음영지는 것으로 나타났다.

(2) 주동 및 단위세대

각 주동은 편복도형 타입으로 중앙코어에서 복도를 따라 주호로 진입하게 된다. 그림6에서 그림 10은 전면외벽구성, 동선분포, 주동 내 단위세대 위치 등의 주동 설계요소에 따라 문제점을 분석한 결과의 일부를 보여준다.

단위세대는 평형에 따라 규모의 차이는 있지만 그림 11과 유사한 평면유형으로 세대 내에서 거주역은 전면 발코니 쪽에 인접되어 있고 후면과 중앙부에 서비스역이 배치되어 있다. 창면적비를 분석해보면 복도측은 12%미만인 반면 발코니측은 40~60%정도인 것으로 나타났다.



그림 2. 단지 전경사진

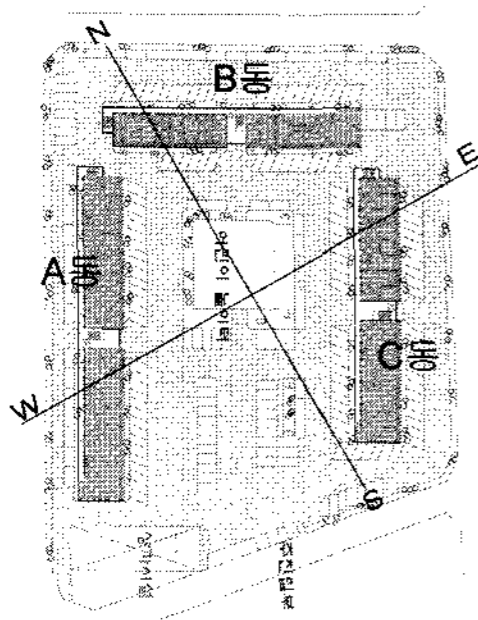


그림 3. 단지배치와 향

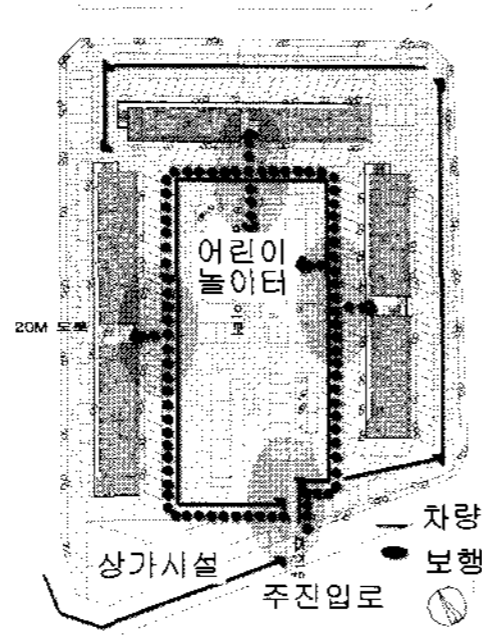
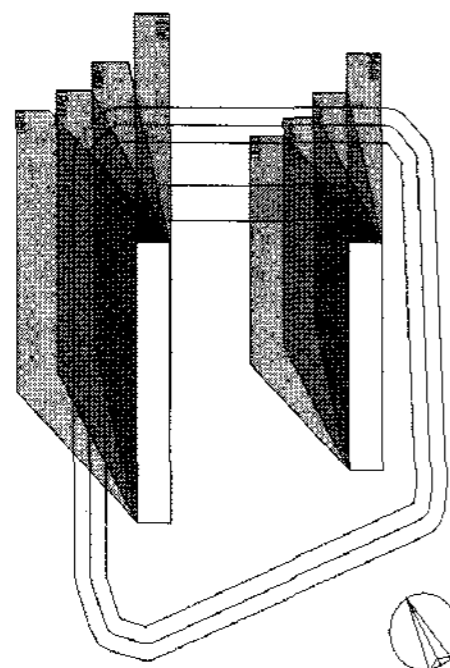
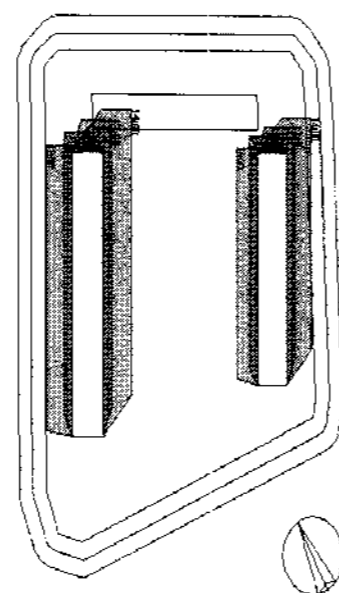


그림 4. 보차동선 분석



(a) 동지



(b) 하지

그림 5. 일영분석예 (11시~14시)

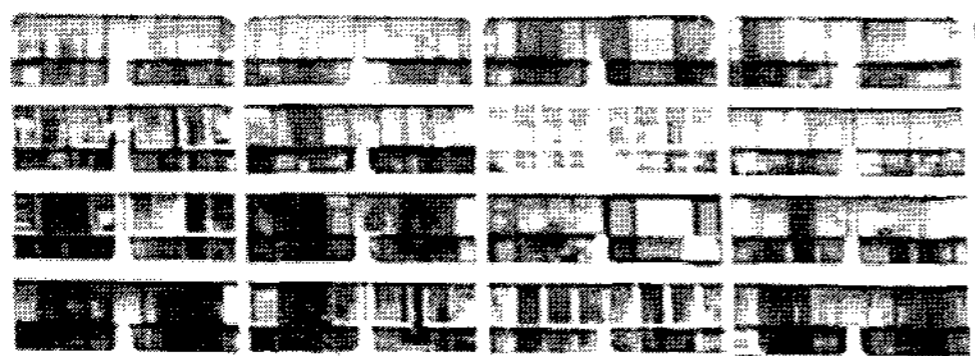


그림 6. 주동 입면사진 (일부)



그림 7. 단위세대 진입 동선 분석

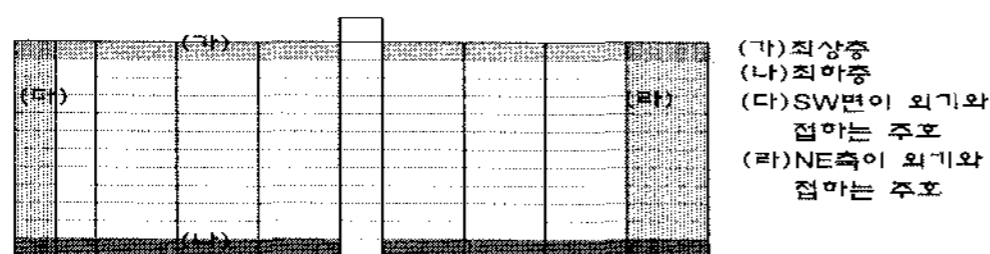


그림 8. 주동내 단위세대 조닝

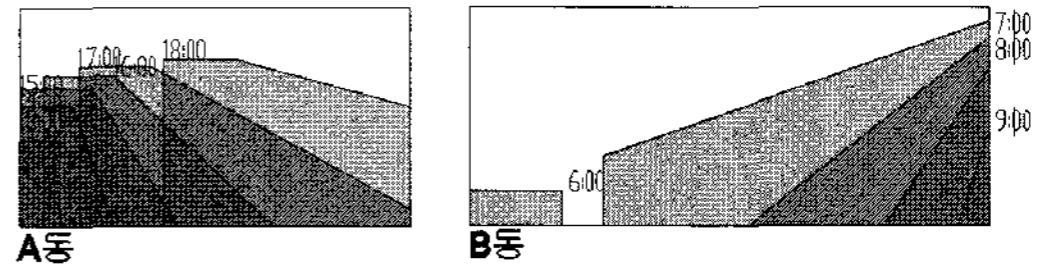


그림 9. A,B동 전면벽체 일영분석(하지)

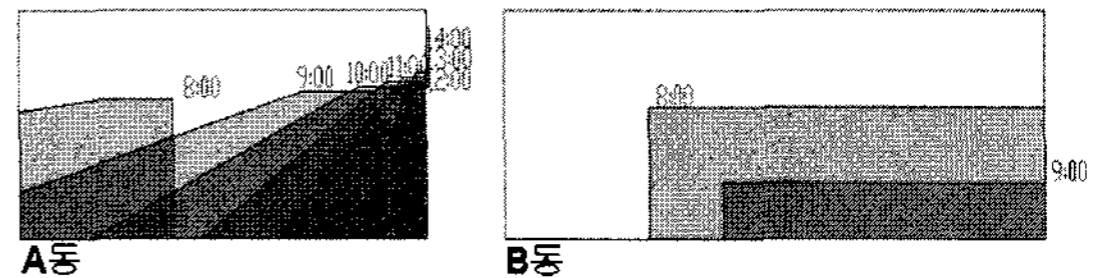
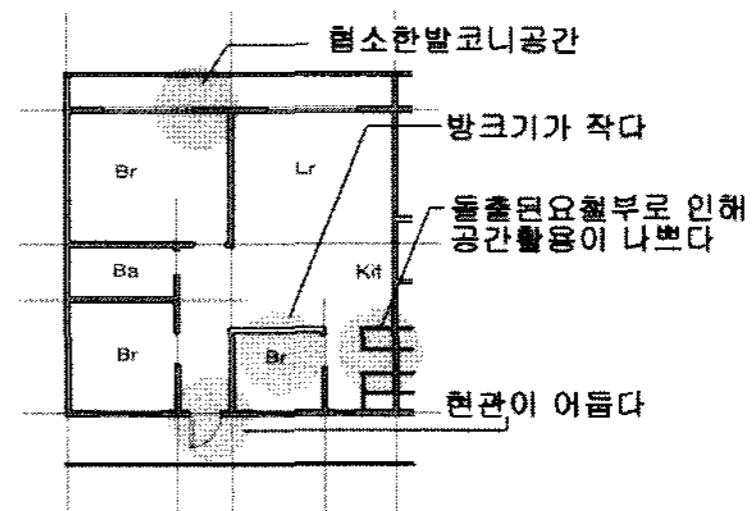
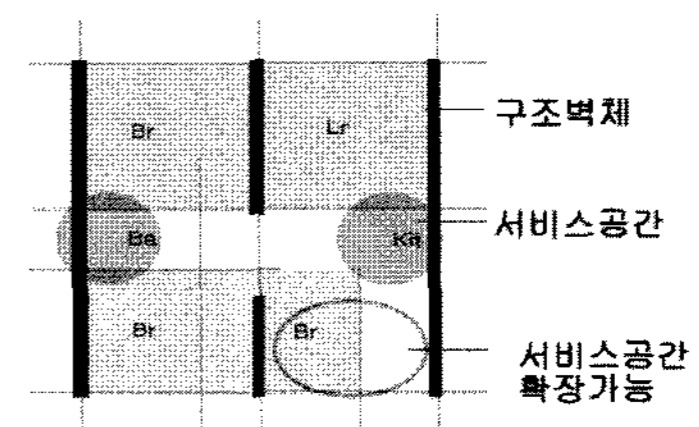


그림 10. A,B동 전면벽체 일영분석(동지)



(A) 단위세대의 주요 문제점



(B) 평면구조 분석

그림 11. 단위세대 평면분석(예)

(3) 에너지 성능 평가 및 분석

기존의 공동주택 에너지소비 특성을 평가하고 대안선정을 위한 기초 데이터로 활용하기 위하여 컴퓨터시뮬레이션(DOE 2.1E)을 이용하여 각 주동 단위세대의 연간 난방부하와 에너지 소비량을 산정하였다.

1) 주동 : 그림 12부터 그림 15는 각 주동의 단위 면적당 연간에너지 소비량을 비교해 보여준

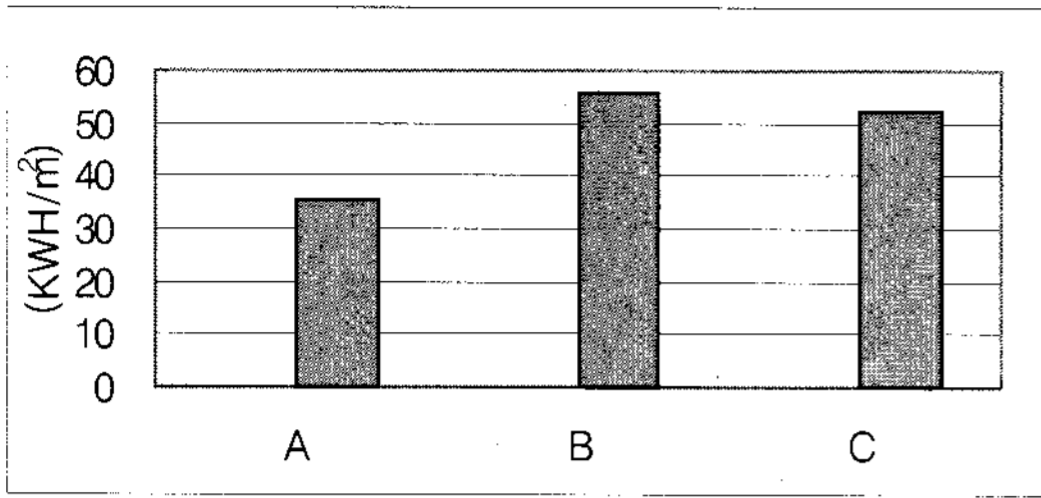


그림 12. 각 동의 에너지소비량 비교

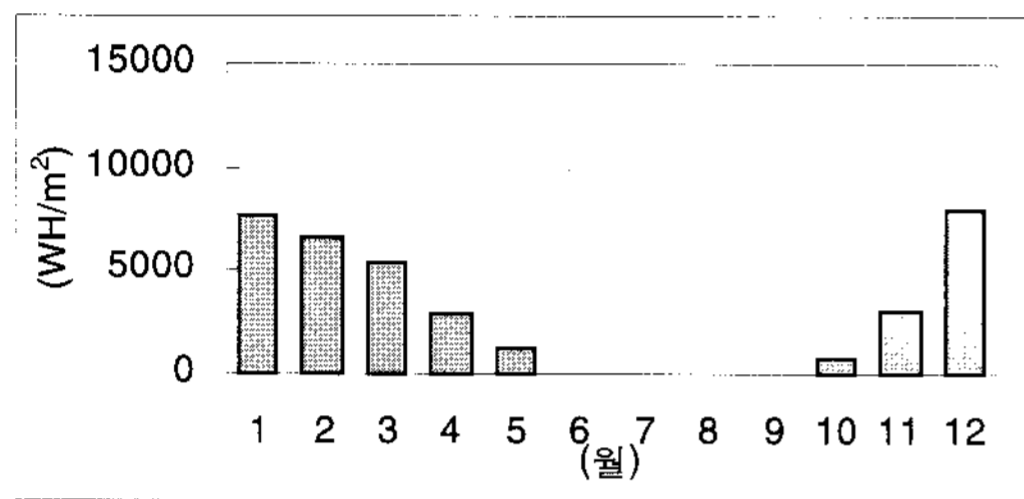


그림 13. 연간 난방에너지 소비량(A동)

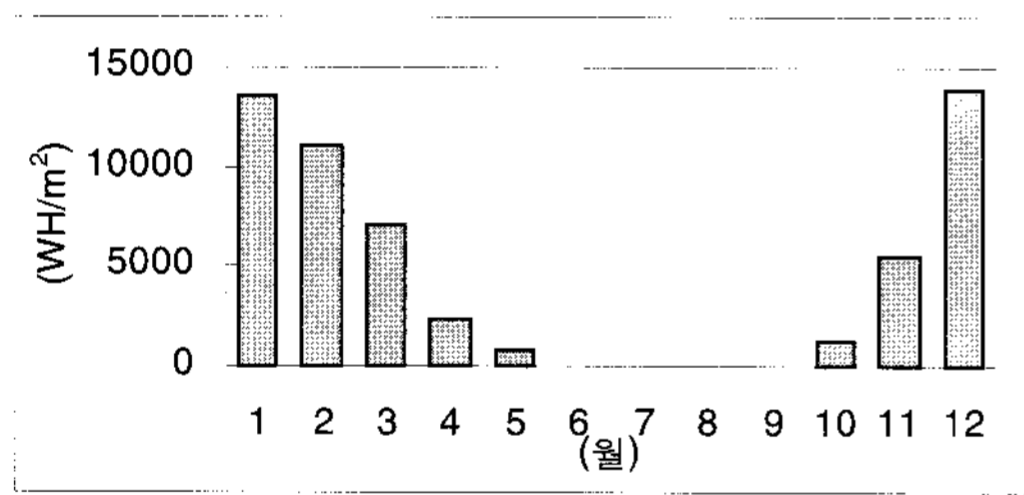


그림 14. 연간 난방에너지 소비량(B동)

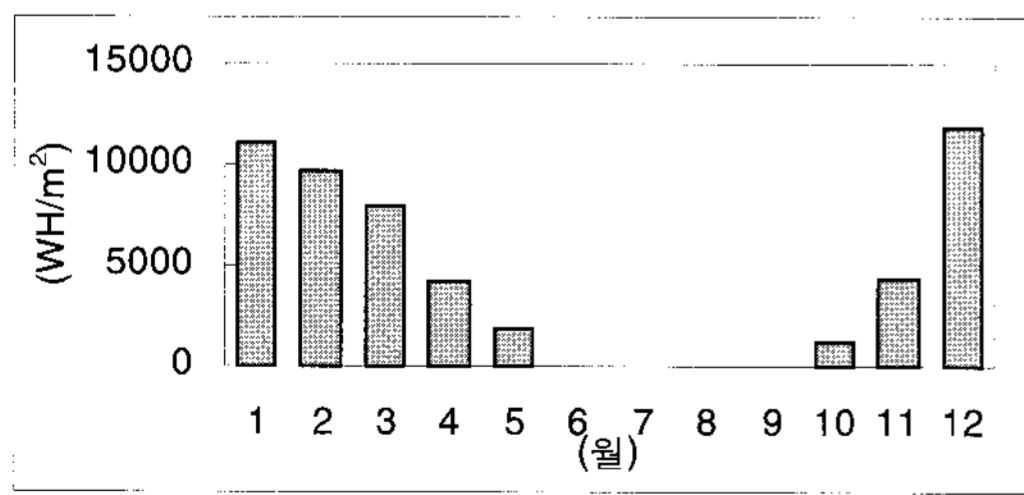


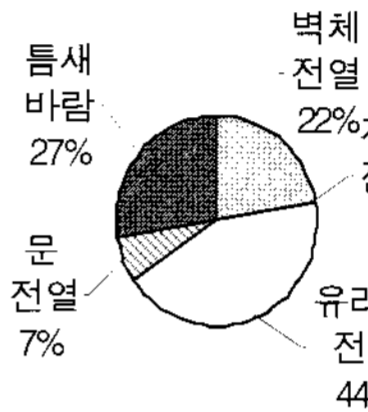
그림 15. 연간 냉난방에너지 소비량(C동)

다, A동의 연간에너지 소비량이 35.5KWH/m²로 가장 작고 B동이 55.7KWH/m²로 가장 크게 나타났다.

2) 단위세대 : 그림 16에서처럼 순간최대부하

가 걸리는 시점에서의 난방부하요소를 분석한 결과, 전체 난방부하 중 유리창 전열로 인한 손실이 약 30~45%로 가장 큰 비율을 차지하고 있는 것으로 평가되었다. 다음으로 틈새바람으로 인한 환기손실이 20%이상을 차지하였으며 최상층에서는 지붕을 통한 열손실이, 측벽세대에서는 벽체를 통한 열손실이 큰 것으로 분석되었다.

기준층세대



지붕층세대

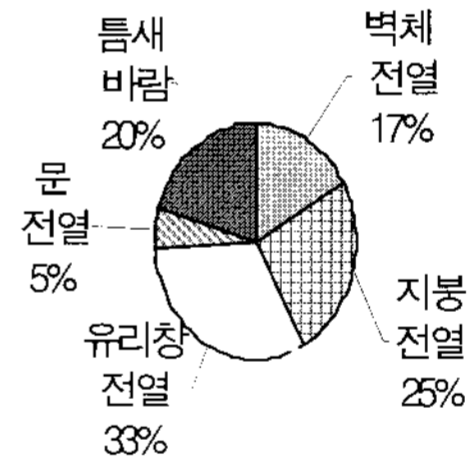


그림 16. A동 단위세대 위치별 난방부하요소(일부)

4.3 리모델링 설계

(1) 리모델링 계획목표

거주자들의 리모델링 요구사항과 기존 건축물의 분석결과를 토대로 리모델링계획의 주요 목표를 설정하고 표 4와 같이 Process에 따라 단지 계획, 건축계획, 재료 계획으로 구분하였다.

(2) 단지 리모델링

기존 단지의 일사분석 결과, ㄷ형 주동배치로 인해 겨울철 중정에 일사량을 증가시키는 것은 매우 어렵고 여름철엔 11시부터 오후2시 사이에 특히 많은 일사가 유입되는 것으로 나타났으므로 관

표 4. 대상건물의 환경친화적 리모델링 계획목표

구분	내용
단지 계획	· 어린이 놀이터와 기존 수목 보전 · 식생을 이용한 중정의 미기후 조절 · 주차공간확보와 보차분리
건축 계획	· 난방에너지 절감 · 발코니 공간활용 방안 및 차양방안 · 효율적인 실내공간구성과 수납공간확보
재료 계획	· 재활용, 재사용, 쓰레기 최소화 · 환경친화적인 무독성 마감재 선택

목 등을 이용하여 부지표면의 온도를 낮추기 위한 전략을 선택하였다. 토종수목을 이용한 조경계획을 통해 관리상의 비용을 줄이고 외부의 교통 소음이나 오염된 공기를 여과할 수 있도록 하였다.

주차장 리모델링은 기존의 지상 주차장을 확충하는 방안과 지하주차장을 건설하는 두 가지 계획안을 제안하였다. 지상주차장은 공사비가 적게드는 이점이 있으나 부족한 주차대수를 확충하는 데 한계가 있으며, 지하주차장 계획은 보다 적극적으로 지상 층을 주민휴게공간으로 활용할 수 있으나 공사비가 과대해지는 문제점이 있다.

표 5는 단지계획에서 이용한 환경친화적 리모델링 기술요소를 요약한 것이며 그림 17에서 그림 22는 단지의 리모델링 계획안을 보여준다.

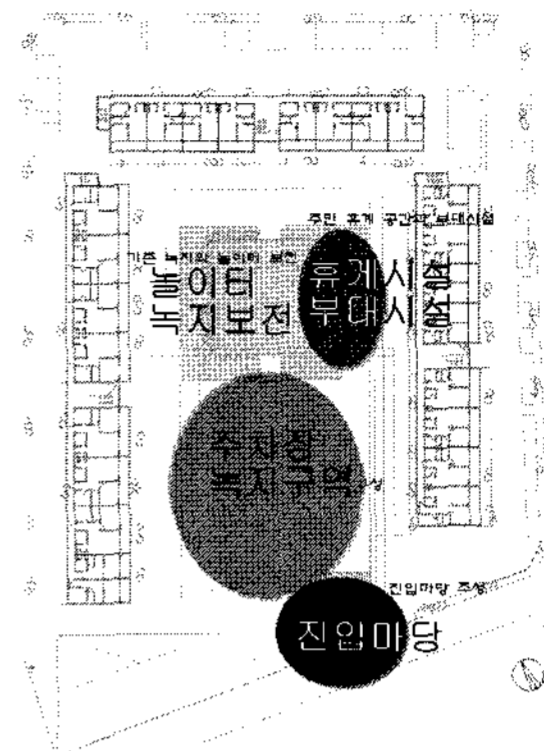


그림 17. 공간 구성

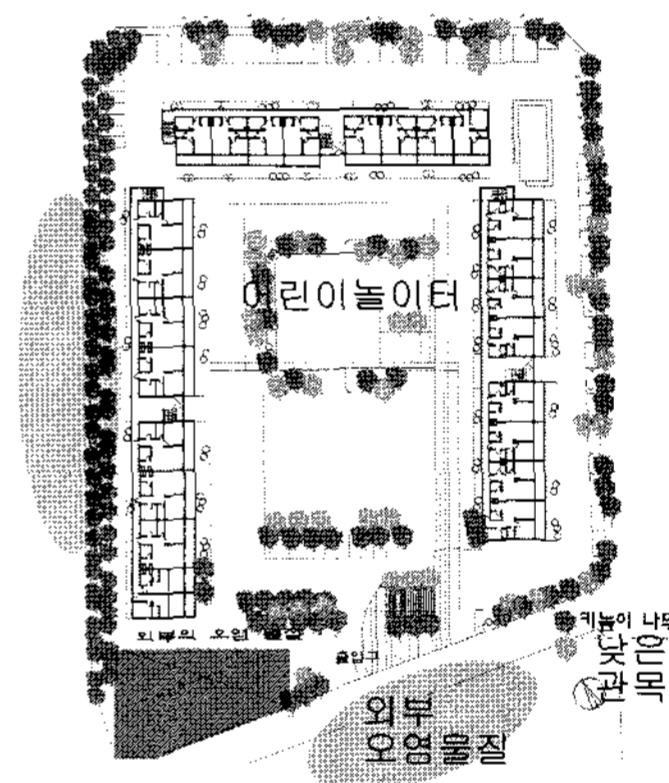


그림 18. 공기 및 일사조절

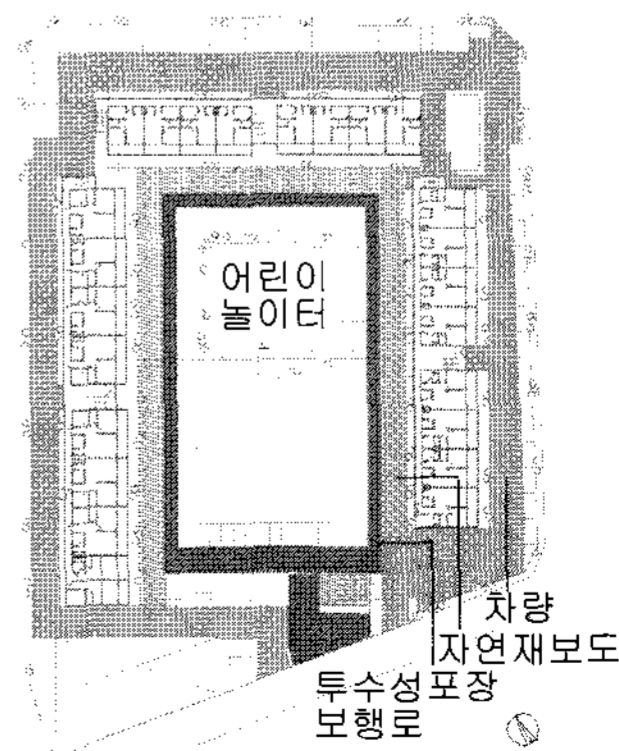


그림 19. 환경친화적 바닥재료

표 5. 단지 리모델링을 위한 주요 전략

구분	설계대안	E	M	C	A
일사및 통풍 조절	기존수목보전/낮은관목추가/지표면일사차단	◎		◎	◎
	수목이용하여 외기 영향 감소	◎		◎	◎
자연적, 생태적 환경 구성	관리가 쉬운 토종 식생의 이용	○	◎		○
	보행로: 투수성 포장	◎		○	◎
	폐골재 이용한 블록 활용	◎	○		○
쾌적하고 건강한 단지 구성	1층 세대 발코니와 개인정원 연계	◎		◎	◎
	휴게공간/녹지/진입마당 공간구성	◎		◎	◎
	보행로의 경관개선	◎		◎	◎
	지하주차장설치 및 녹지공간 활용	◎		◎	○
	보차 동선의 분리	◎		◎	○
	보행자 및 자전거 이용자 편의도모	◎		◎	◎

E: 환경성 M: 경제성 C: 쾌적성 A: 적용성

◎: 매우 효과적 ○: 효과적

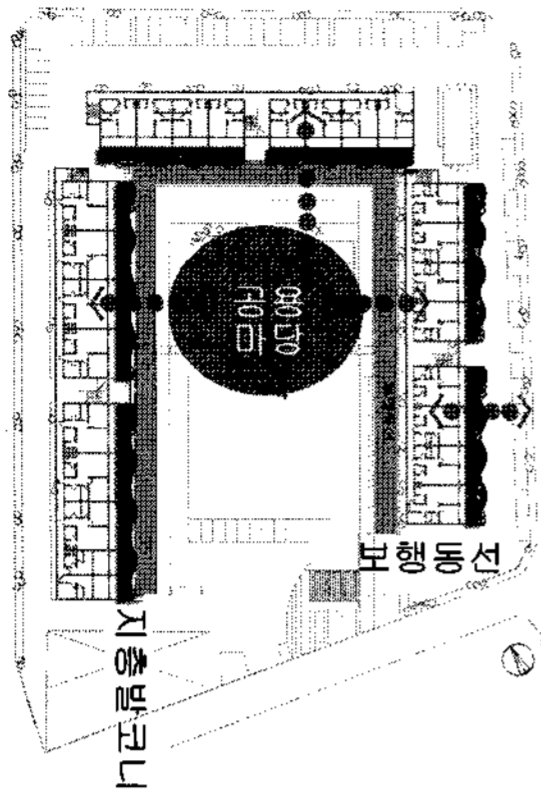


그림 20. 지층 발코니 구성

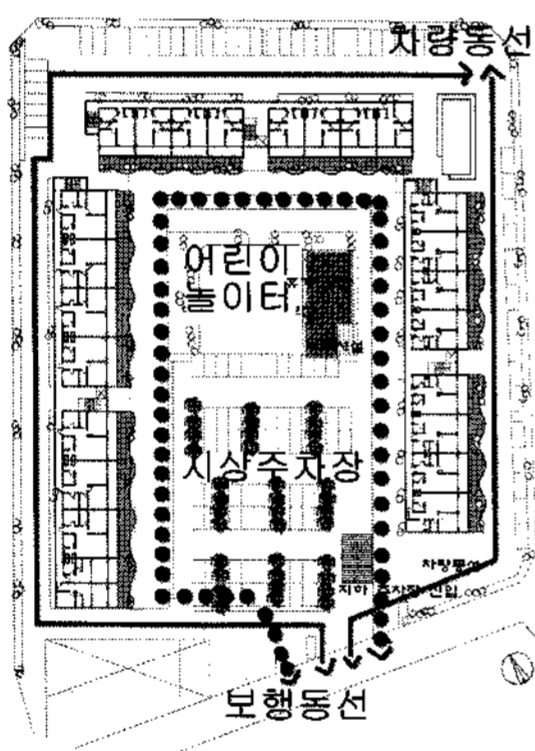


그림 21. 지층주차장 이용 대안

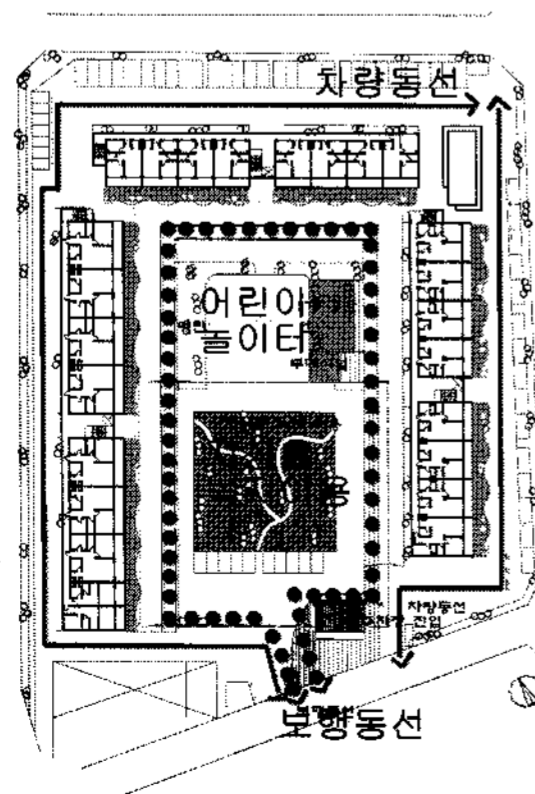


그림 22. 지층 녹지 이용 대안

(3) 건물 리모델링

표 6은 건축계획에 적용된 환경친화적 리모델링 계획요소를 요약하여 보여준다.

표 6. 주동 및 단위세대 리모델링 주요 전략

구분	설계대안	E	M	C	A
거주자 편의를 고려한 설계	각 주호 타입별 개별설계		○	◎	◎
	현관, 다용도실의 수납공간 확충		◎	◎	◎
	고령자를 고려한 설계			◎	◎
	가전기기 사용패턴에 따른 공간	○		○	○
	노후 구조체의 보강	◎		◎	◎
자연 채광 조망성	실내외 마감 밝은 색 도장		○	○	◎
	발코니 녹화로 조망개선	◎	○	◎	○
외사 조절	건물 외피녹화계획	◎	○	○	○
	고효율 유리로 교체 밝은 색으로 지붕, 벽외장 마감	○	◎	○	◎
외피 설계	통풍을 고려한 현관 위치 변경	○	○	○	◎
	발코니의 유효 개구면적 최대화	○	○	○	○
열성능 개선	외벽 및 측벽의 단열 강화	○	◎	○	◎
	천장면과 지붕층의 단열 강화	○	◎	○	◎
	고단열, 기밀성 창호로 교체 2중 현관으로 틈새바람 최소화		◎		◎
소음 최소화	차음, 흡음성능 고려한 실내마감			◎	○

E: 환경성 M: 경제성 C: 쾌적성 A: 적용성
◎: 매우 효과적 ○: 효과적

1) 거주자편의를 고려한 설계

단위세대는 거주패턴에 맞는 평면형으로 개선하고, 발코니새쉬를 주동전체에서 일관되게 설계, 교체하였다. 그림 24와 그림 25는 34평형을 대상으로 리모델링한 평면유형의 예를 보여준다.

2) 외피 설계

① 자연채광과 조망 : 발코니유리는 자연채광을 고려해서 가시광선 투과율은 0.6이상이며 동시에 일사 투과율은 0.4 이하인 고성능유리로 교체하였다. 실내 마감색은 밝은 색으로 도장하여 채광 효율을 높이고 발코니 확장과 함께 발코니 녹화를 계획하였다.

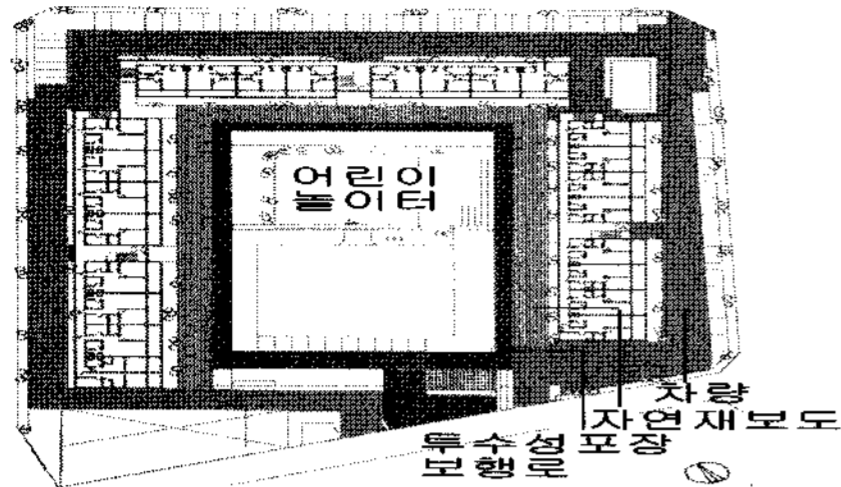


그림 23. 기존 단위세대 평면

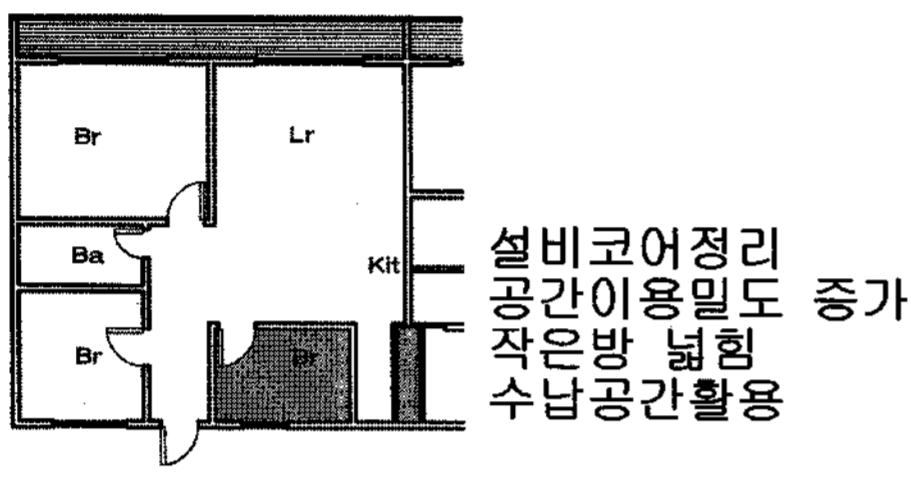


그림 24. 34평형 세대 대안 1

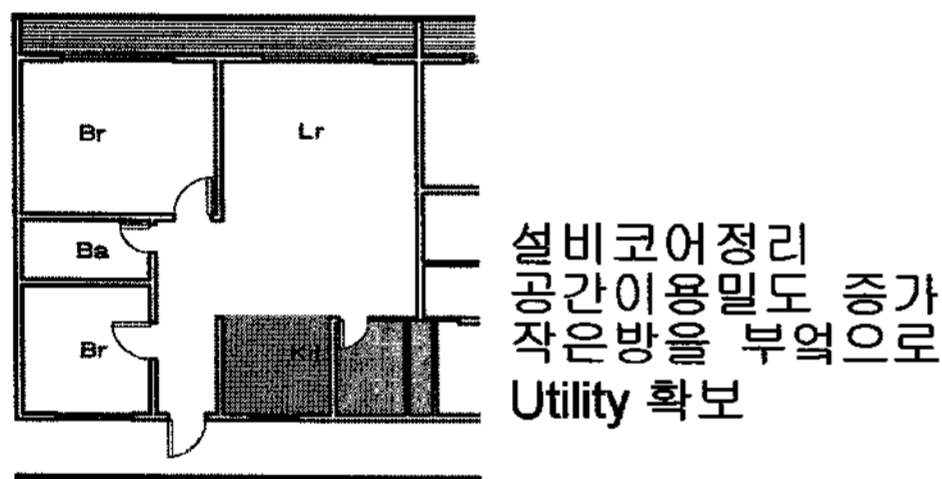


그림 25. 34평형 세대 대안 2

② 여름철 일사조절 : 여름철 오후 직사일광이 유입되는 것으로 분석된 B동은 남서측 창면적비가 59.2%로 세대 중 가장 높았으므로 일사차단을 위해 고효율 유리(Low-E)로 교체하였다. 북도측의 창호도 고효율 유리를 사용하였다.

③ 자연통풍 계획 : 표 7은 34평형 단위세대를 대상으로 기존안과 대안의 자연통풍 성능을 CFD 프로그램을 이용하여 시뮬레이션한 것이다. 여기서 대안 a는 바람이 들어오는 방향에 일직선상에 방문을 배치하고 현관상부에 환기창을 설치한 경우이고 대안 b는 유입바람을 가로막는 벽 일부를 제거하고 현관을 발코니 창호면과 마주보도록 배치함으로써 전반적인 통풍성능을 향상시켰다.

표 7. 단위세대 자연통풍성능의 비교

	기류패턴(1.2m 높이)	기류패턴(2.2m 높이)	scale
기 존 안			속도(m/s) 0.00 0.09 0.18 0.26 0.35 0.44 0.53 0.62 0.71 0.79 0.88 0.97 1.06 1.15 1.24
대 안 a			
대 안 b			

④ 열성능 개선 : 가장 열손실이 큰 것으로 분석된 유리창은 단열성능 뿐 아니라 자연채광 및 여름철 일사조절을 고려하여 고효율유리(Low-E)로 교체하였으며 축벽 외부에 20cm의 단열층을 추가하도록 하고 단위세대 현관은 2중 현관으로 리모델링하여 출입시의 열손실 및 틈새바람을 감소시켰다. 구조, 비용 및 관리상의 문제 등을 고려하여 옥상녹화대신 지붕면에 20cm의 단열을 추가하고 밝은 색 도장으로 마감하는 대안을 선택하였다.

그림 26은 리모델링 전후의 단위세대별 순간최대 난방부하량을 분석한 결과로서 각각 기존안보다 15%정도씩 감소되는 것으로 분석되었다.

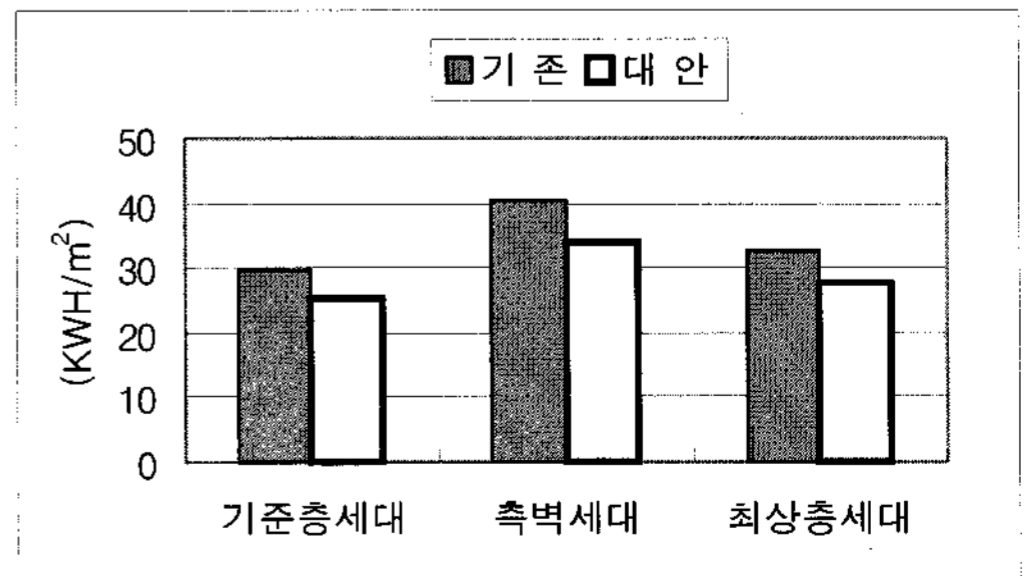


그림 26. 단위세대 냉난방부하감소량 비교(A동의 예)

(4) 재료계획

표 8은 대상 공동주택의 리모델링 계획에서 적용한 주요 재료계획을 보여준다. 단위세대 재료선정에 있어서는 친환경성과 재활용, 재사용을 고려하였다. 주동 공용공간의 바닥재료는 고탄력 바닥재를 사용하여 내구성을 높이고 IAQ를 고려하였다. 단지 바닥에서 제거된 아스팔트는 파쇄하여 단지의 경계 울타리를 만드는데 사용하였으며, 보행로의 바닥 블록도 재활용 골재를 이용하여 만들어진 제품을 이용하도록 계획하였다.

표 8. 사용한 건축재료의 주요 특성

구분	특성	비고	
투수성 포장재	투수 콘크리트	장시간 유지가능 시공후 보행가능	침투율 우수 34%
	잔디 격자 블록	타이어 소음 완화효과 보행자용 도로에 적용 승용차 주차장에 적용 가능	
단지전체 불투수성포장 70.8% (투수성포장 40.6% + 녹지 20% + 기타 10.2%)		침투율 양호 6.6%	
바닥재	공사중발생하는 폐골재이용	파쇄 폐골재를 블록으로 성형	
목재 패널	단지내 자연요소 인접	9.7%	
휴게공간	재활용 가능한 목재사용		
화단대 등	재활용 플라스틱 이용		
고기밀성 창틀	고단열, 방음성, 기밀성 다격실구조, 내후성 공해, 염분, 유해가스에 강함 결로현상 방지	열관류율 = 1.37Kcal/m ² .h.℃ 유리면적비0.69 창호전체K = 2.07Kcal/m ² .h.℃	
유리	Clear Glass 이중유리 일사투과율 = 0.86 가시광선 투과율 = 0.90	열전도율 = 0.138Kcal/m.h.℃	
	Low-E Glass 이중유리 일사투과율 = 0.48 가시광선투과율 = 0.69	열전도율 = 0.06Kcal/m.h.℃	
환경친화형 단열재	단열성, 흡음성, 안정성, 유연성 피부자극 및 호흡기장애 無 풍화에 의한 대기비산 없음 연소시 유독가스가 발생無 재활용 가능	열전도율 = 0.031Kcal/m.h.℃ 흡음성 = 0.31% NRC = 0.78	
미장	VOC 함유되지 않은 재료		

5. 결론

본 연구에서는 다양한 환경친화적 리모델링 설계 요소를 조사, 분석하고, 리모델링 과정에서 고려해야 할 환경친화적 요소와 적용 기법을 고찰하였다. 이 결과를 토대로 환경친화형 리모델링의 개념을 정립하고 리모델링 설계 방법을 제안하였으며 실제 공동주택을 대상으로 사례 연구를 실시함으로써 본 연구의 적용가능성을 검토하였다. 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 공동주택의 환경친화적 리모델링은 건축물의 성능향상과 함께 거주자의 쾌적을 증진하기 위한 건축행위 뿐 아니라 계획 방법, 재료의 선택, 관리 및 운영 측면에서도 보다 적극적으로 환경영향을 감소시키고 지속적인 개발을 지향하는 리모델링을 의미한다. 이러한 측면에서 환경성, 경제성, 쾌적성 및 적용성이라는 기본 계획 목표를 설정할 수 있다.
- (2) 공동주택의 환경친화적 리모델링 설계 기술 요소를 설계 Process 단계 별로 구분하여 분류, 요약하였다. 또한 각각의 리모델링 요소 및 설계 전략을 환경성, 경제성, 쾌적성 및 적용성 측면에서 간략히 비교하여 환경친화 리모델링 계획을 위한 참고 데이터로 활용할 수 있도록 하였다.
- (3) 실제 공동주택을 대상으로 사례 연구를 실시함으로써 환경친화적 리모델링 계획 방법의 적합성과 적용 가능성을 확인하였다. 거주자 대표와 아파트 관리자를 대상으로 면담을 실시하여 주요 리모델링 요구사항을 파악하고, 단지의 다양한 건축 환경적 요소들을 정량적, 정성적으로 분석하여 리모델링 기본 목표를 설정하였다. 각 주동 배치와 동선분포, 주동 내 단위세대

위치 및 전면 외벽 등의 설계요소에 따라 문제점을 분석하고 단위세대별 특성을 파악하였다. 주동 및 단위세대 규모에서의 에너지 성능을 평가 분석함으로써 에너지 절약 전략을 위한 기초 데이터로 활용하였다.

- (4) 상세한 현황분석을 바탕으로 계획단계별로 구체적인 리모델링 계획목표를 설정하였으며 본 연구에서 제안한 환경친화적 리모델링 설계전략과 평가표를 이용하여 대안을 제시하였다. 이때 대안의 난방부하 절감량을 분석한 결과, 기존안보다 약 15%정도 감소되는 것으로 분석되었다.

본 연구에서는 리모델링 건축계획으로 연구범위를 한정하여 진행하였으나 앞으로 설비시스템과 유지관리 방안을 포함한 통합적인 리모델링 방안에 제시되어야 할 것이다. 또한 각 리모델링 계획요소의 객관적인 평가척도에 대한 연구가 추후 진행되어야 할 것으로 사료된다.

후 기

본 연구는 한국과학재단의 연구비지원으로 수행되었음(과제번호 : R04-2002-000-00047-0).

참고문헌

1. 김미라, 공동주택단지의 환경친화적 리모델링에 관한 연구, 이화여대, 2001.
2. 나수연, 공동 주택의 자연통풍 계획에 관한 연구, 중앙대학교 박사학위논문, 1999
3. 대한주택공사주택연구소, 환경친화형 주거단지에 관한 연구, 대한주택공사, 1996
4. 이연구, 환경친화적 건물 성능개선의 개념과 필요성, 건축, 대한건축학회, pp.12-15, 2000.07
5. 조미란 외, 공동주택단지 리모델링 방안 연구, 대한주택공사, 2000.
6. 환경부, 건축물의 그린 리모델링 제도 도입 방안 연구, 2001
7. Annette Osso 외, Sustainable Building Technical Manual, Public Technical Inc. and US Green building Council, 1996.