

공동주택의 환경친화적 리모델링 계획에 관한 연구

임미경*, 나수연** 이연구**

* 중앙대학교 대학원,

** 중앙대학교 건축학과 BK21 계약교수

** 중앙대학교 건축학과 교수

A Study on Green Remodeling of Apartment Houses

M.K. Lim*, S.Y. Na**, E.K. Rhee**

* Graduated Student of Chungang University

** Professor of Chungang University

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

1. 연구개요

오늘날 환경문제는 다양한 형태로 나타나고 있으며 인류의 생존이 위협받는 매우 심각한 상황에 이르고 있다. 70년대 이후 양적 팽창만의 건설개발을 지속해온 우리나라에서 최근 IMF 사태를 비롯한 사회적, 경제적 환경변화는 건설시장에서 리모델링 사업

의 팽창을 가속화시키고 있다. 건축물의 리모델링은 신축의 개발방식과 비교할 때, 자원 및 에너지 절약, 폐기물 감소 등 환경친화적인 특성을 갖는다. 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

표 1. 환경친화적 리모델링 설계목표 세부내용

세부내용	
환경성	환경부하 저감-자연에너지 및 재생 에너지의 활용, CO2 발생량 최소화 자연환경과의 인접-자연적 요소, 자연친화적인 외부공간, 실내 녹화, 건물 내외 연계성
	자원의 이용-천연자원의 절약, 건축자재의 재사용 및 재활용, 폐기물 감축
경제성	에너지 절약-냉난방, 조명 에너지 절약 방안 사업성 제고-리모델링을 위한 세제혜택 및 인센티브(incetives), ESCO 시스템 효율화-효율적인 유지 관리, 자동 제어
	쾌적한 실내환경-거주자 특성을 고려한 평면계획, 쾌적한 실내 열환경, 빛환경, 음환경 및 공기환경 안전한 주거환경-고령자 및 장애인 배려, 무독성 환경친화 건축재료 공동체 활성화-공동체 활동 공간, 거주자 모임, 자발적 분리수거, 효율적인 운영관리, 지속적인 교육
적용성	적용가능-쉽게 적용할 수 있는 리모델링 기술요소 단계별 적용가능-장기적인 안목에서 충분히 타당성이 있는 리모델링 기술요소 추후 적용가능-일반화될 수 있는 추후 기술 개발이 요구되는 리모델링 기술요소

3.2. 공동주택의 환경친화적 리모델링 계획기술 요소

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

4. 사례연구

실제 리모델링이 계획되고 있는 공동 주택을 대상으로 사례연구를 실시함으로써 환경친화적 리모델링 계획 방법의 적합성과 적용

가능성을 확인하였다.

표 2. 공동주택 환경친화적 리모델링 설계 요소 (일부)

구분	설계대안	환경성	경제성	쾌적성	적용성
일사 통풍 조절	수목/조경을 이용 일사조절	◎		◎	◎
	수목/조경을 이용한 통풍유도 및 방풍계획	◎		◎	◎
	건물 녹화 및 시설물 녹화	◎	○	◎	○
단지 자연 생태 환경 구성	지형 및 기존 식생의 보전	◎	○		◎
	수공간과 휴게 공간 도입	◎		◎	◎
	비오톱 등의 소생물권 조성	◎		◎	
	단지내 농예공간(텃밭) 제공	◎	○		○
	지붕, 발코니 농예공간 제공	◎	○		○
	관리가 쉬운 토종 식생 이용	○	◎		○
	부지내 퇴비시설	◎	○		
	효율적인 관수/관개시스템	○	◎		
	단지내 투수성 포장	◎		○	◎
	비투수성 표면에 떨어지는 강우의 최소화	○	○		
쾌적 건강 단지 구성	재활용제품 및 재료의 사용	◎	○		○
	다양한 휴게공간, 공용공간	◎		◎	◎
	걸거나 쉴 수 있는 외부공간	◎		◎	◎
	보행자, 자전거 이용자 편의	◎		◎	◎
단지 구성	실내·외 공간의 연계	◎		◎	○
	개인 정원과 공용 정원 계획	◎	○	◎	○
	보차 동선의 분리	◎		◎	○
	공간 이용의 유동성 고려		○	◎	○

4.1 대상 공동주택의 개요

사례 연구를 위한 대상 공동주택은 1978년도에 준공되었으며, 그림 2와 같이 10층 및 12층의 3개 주동으로 이루어져 있다. 단위 주호는 17평, 20평, 22평, 25평, 28평, 30평, 34평형의 7개 유형으로 구성되어 있으며 총 284세대를 이룬다. 대상 공동주택의 입지여건은 주변에 대규모 아파트 단지 및 중소규모 아파트가 밀집하여 있으며, 큰 상권은 개발되지는 않았으나 작은 규모의 상권이 점적으로 이루어져 있다.

4.2 거주자 인터뷰를 통한 요구 사항 분석

노후화된 공동주택의 리모델링 요구사항을 조사하기 위하여 우선 거주자 대표와 아파트 관리자를 대상으로 인터뷰를 실시하였다.

표 3은 사용자들이 요구한 문제점을 분석하여 리모델링 요구사항을 정리한 것이다.

표 2. 기존 공동주택의 주요 개선 요구사항

구분	개선 요구 사항	
계획 측면	단지	녹지공간, 휴게 공간, 주차공간확충 보차의 분리 및 동선의 원활한흐름 보행 위험 개선
	주 동 단	노후 구조체, 설비기기 개보수 베란다 공간의 확충, 조명시설 개선
	위 세 대 난	실내 공간, 수납 공간의 확보 노후 설비기기 교체
환경 측면	난방 방 소 음	난방 비용 감소 설비의 소음 개선, 세대간 소음감소
	경제 측면	주택의 경제적 가치의 회복 노후한 외관의 미적 회복

4.3 기존 현황분석

4.3.1 단지

그림 3에서 그림 7은 리모델링의 기본방향을 설정하기 위해 단지내 다양한 건축환경적 요소들을 분석한 도표들이다. 단지 중정에 어린이 놀이터와 휴게 공간이 배치되어 있으나 주변으로 보행동선과 차량동선이 혼재되어 보행자의 안전이 위협하다. 또한 대부분 주차 공간으로 이용되고 있으며 주민 휴게시설이 크게 부족한 상태이다. 그림 6과 그림 7에서 볼 수 있듯이, 일사분석을 보면 여름

철 12시부터 강한 일사가 중정 전체에 유입되어 2시경에도 중정 대부분이 강한 일사에 노출되는 것을 알 수 있다. 겨울철 중정 부분에는 A동과 C동의 그림자가 지기 때문에 오전, 오후에는 일사유입이 제한된다.

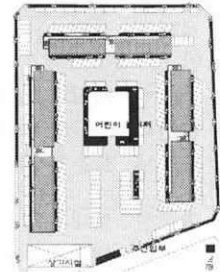


그림 2. 사례대상 배치도 그림 3. 기존 식생 분포

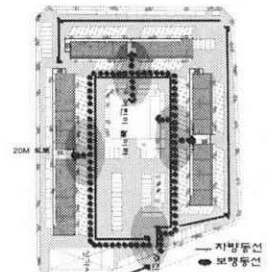
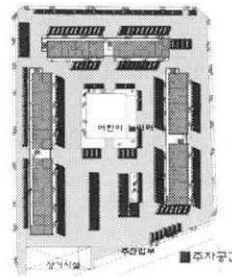


그림 4. 주차공간 분석 그림 5. 보차동선 분석

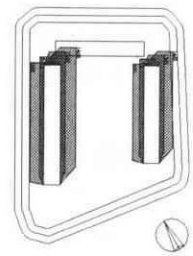
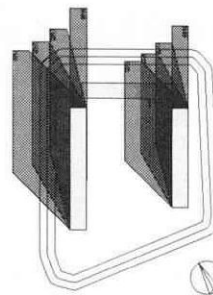


그림 6. 동지의 일영분석 그림 7. 하지의 일영분석

4.3.2 주동

각 주동들은 편복도형 타입이며 중앙의 코어에서 복도를 따라 주호로 진입하게 된다. 그림8과 그림 9와 같이 배치와 동선분포, 주동 내 단위세대 위치 및 전면 외벽 등의 설계요소에 따라 문제점을 분석하였다.



그림 8. 주동내 진입 동선 분석

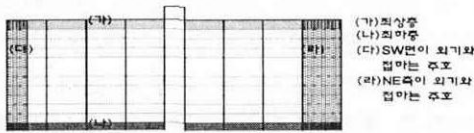


그림 9. 주동 위치에 따른 단위세대 구분

4.3.3 단위세대

각 세대별 단위세대는 거주역과 서비스역으로 구분되어 있다. 복도측은 프라이버시를 위해 12%미만의 창면적비를 갖으며 발코니측은 40~60%에 이른다. 특히 거주자의 공간 이용 현황 변동과 수납 공간 부족에 대한 대안 마련이 필요한 것으로 지적되었다.

4.3.4 에너지 성능 평가 및 분석

(1) 주동

각 주동의 연간에너지 소비량을 비교하여 보면, A동의 연간에너지 소비량이 가장 크며 C동이 에너지 소비측면에서는 가장 유리한 것으로 나타났다. 모든 주동이 난방에너지절약 대책이 필요하지만 남서향의 B동은 적극적인 난방에너지 절약 방안이 요구된다.

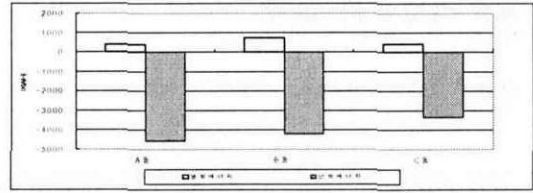


그림 10. 각 주동의 연간 에너지 소비량의 비교

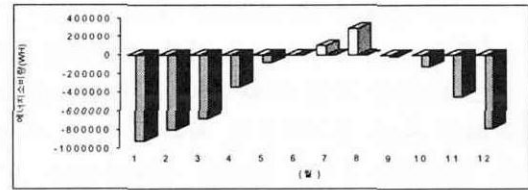


그림 11. A동 기준층의 연간냉난방에너지 소비량

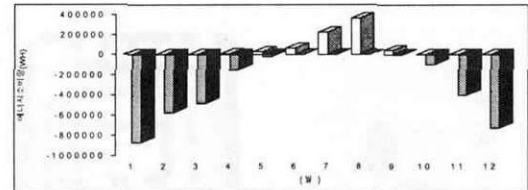


그림 12. B동 기준층의 연간냉난방에너지 소비량

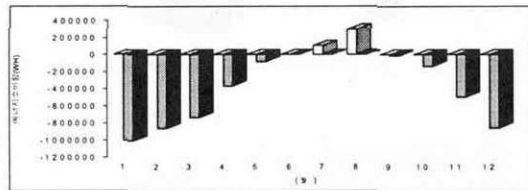


그림 13. C동 기준층의 연간냉난방에너지 소비량

(2) 단위세대

순간최대부하가 걸리는 시점에서의 냉난방 부하요소를 분석한 결과 각 세대는 공통적으로 틈새바람으로 인한 환기부하가 가장 큰 비율을 차지하고 있는 것으로 평가되었다. 다음으로 냉방부하 측면에서 일사제어 및 최상층의 지붕을 통한 열획득 최소화 방안과 난방부하에서 유리창을 통한 전열손실을 감소 방안이 적극적으로 계획되어야 할 것이다.

4.4 리모델링 설계

4.4.1 단지 설계

그림 14에서 그림 19는 단지의 리모델링 계획안으로서 각각 공용공간, 식생 및 식수 계획, 바닥 포장재료 교체, 지층 발코니 구성과 주차장 계획을 보여준다. 여기서 주차공간 계획은 그림 18과 같이 지상 주차장을 이용하는 방안과 그림 19와 같이 지하주차장을 계획하여 보다 적극적으로 지층을 녹지 공간으로 활용하는 2가지 대안을 선정하였다. 표 2는 단지계획에서 이용한 환경친화적 리모델링 기술요소를 요약한 것이다.

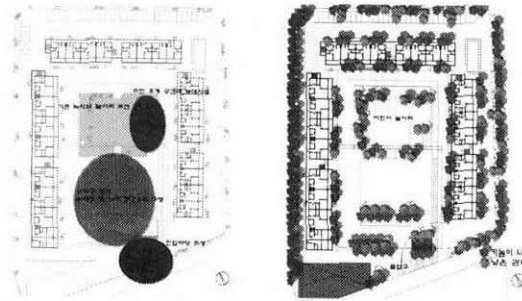


그림 14. 단지중정공간구성 그림 15. 수목 이용 일사 차단

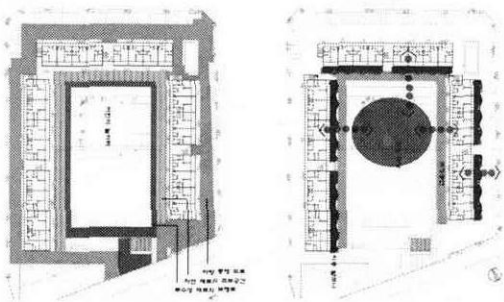


그림 16. 환경친화적바닥재료 그림 17. 지층 발코니 구성

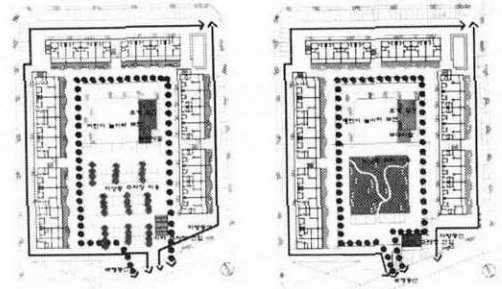


그림 18. 지층주차장이용대안 그림 19. 지층녹지이용대안

4.4.2 건축 계획

단위 세대는 거주 패턴에 맞는 평면형으로 일부수정 하였으며, 발코니 새워창호는 주동 전체에서 일관되게 설계, 교체 하였다. 발코니 녹화를 통해 조망성을 높이고 수납공간을 확충하였다. 그림 20에서 그림 23은 34평형을 대상으로 리모델링한 평면유형들을 보여준다. 표 3은 건축 계획에 적용된 환경친화적 리모델링 계획 요소를 요약하여 보여준다.

표 3. 단지 리모델링을 위한 주요 설계 전략

구분	설계 대안
일사통풍조절	기존 수목 보전 및 낮은 관목 추가 지표면 일사차단
자연적생태적환경	관리가 쉬운 토종 식생 이용 보행로: 투수성 포장 폐골재 이용한 블록 활용
쾌적건강한단지	1층 세대 발코니와 개인정원 연계 보행로의 경관개선 지하주차장설치, 녹지공간활용극대화 휴게공간/녹지/진입마당의 공간구성 개인 정원 계획
지	보행자 및 자전거 이용자 편의도모 보차 동선의 분리

표 4. 주동 및 단위세대 리모델링을 위한 주요 설계 전략

설계대안	
거주자 편의를 고려한 설계	각 주호 타입별 개별설계
	현관 및 다용도실의 수납공간 확충
	고령자/장애자를 고려한 설계
	발코니 면적확보
	가전기기 사용변화 고려 공간설계
미관을 고려한 발코니 전면계획	
외피설계	자연 채광 조망
	실내외 마감의 밝은 색 도장
	발코니 녹화로 조망개선
	일사 조절
	건물 외피녹화계획
	고효율 유리로 교체
	지붕 및 측벽 밝은 색 외부 마감
	자연 통풍
	통풍을 고려한 현관 위치 변경
	유출구의 적정 면적
발코니의 유효 개구면적 최대화	
열성능 개선	굴뚝효과를 이용 과일공기 배기
	외벽 및 측벽의 단열 강화
	천장면과 지붕층의 단열 강화
	고단열, 기밀성 창호로 교체
	2중 현관으로 틈새바람 최소화
소음	발코니녹화
	박공지붕 설치 또는 옥상녹화
차음, 흡음성능 고려마감재 선택	



그림 20. 34평형 세대대안2

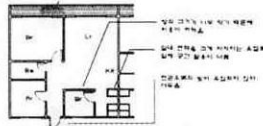


그림 21. 기존 34평형 세대

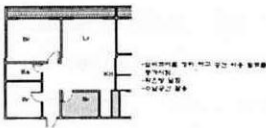


그림 22. 34평형세대대안1

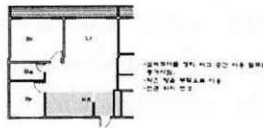


그림 23. 34평형세대대안3

5. 결론

본 연구에서는 문헌 및 사례조사를 통하여 다양한 환경친화적 리모델링 설계 요소를 조사, 분석하고, 리모델링 과정에서 고려해야

할 환경친화적 요소와 적용 기법을 고찰하였다. 이 결과를 토대로 환경친화형 리모델링 설계 방법을 제안하고 실제 공동주택을 대상으로 사례 연구를 실시하여 적용성을 검증하였다. 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 개념의 기본 계획목표를 설정한 공동주택의 환경친화적 리모델링 설계 기술 요소를 설계 Process 단계 별로 구분하여 분류, 요약하였다. 또한 각각의 리모델링 설계 요소 및 대안을 환경성, 경제성, 쾌적성 및 적용성 측면에서 간략히 평가, 비교하여 효율적인 환경친화 리모델링 계획을 위한 참고 데이터로 활용할 수 있도록 하였다.

또한 상세한 현황 분석을 바탕으로 실제 공동주택을 대상으로 사례 연구를 실시함으로써 다양한 단지, 주동 및 단위세대 계획에 환경친화적 리모델링 설계 기술요소를 적용하는 실례를 보여줌으로써 환경친화적 리모델링 계획 방법의 적합성과 적용 가능성을 확인하였다.

참고문헌

1. 건축물의 그린리모델링제도 도입 방안 연구, 환경부, 2001
2. 김미라, 공동주택단지의 환경친화적 리모델링에 관한 연구, 이화여대, 2001
3. 조미란 외, 2000, 공동주택단지 리모델링 방안 연구, 대한주택공사, 2000
4. Annette Osso 외, 1996, Sustainable Building Technical Manual, 1996
5. 김현수 외, 1996, Green Town 개발사업, 한국건설기술연구원, 1996