

친환경측면에서 본 국내 실내건축자재의 현황 조사 및 분석

An analysis of the Domestic Interior Materials as the Ecological Design Aspects

주저자 : 천진희 (Chun, Jin-Hie)

상명대학교 디자인대학 실내디자인전공

공동저자 : 김정아 (Kim, Jung-Ah)

도탈디자인그룹 기획설계실

본 연구는 2004 한국학술진흥재단 선도연구의 일부임.(KRF-2004-041-G00036)

1. 서론

- 1-1. 연구배경 및 목적
- 1-2. 연구범위 및 방법

2. 친환경 실내건축자재의 기준

- 2-1. 원자재 단계에서의 친환경 자재
- 2-2. 생산 단계에서의 친환경 자재
- 2-3. 사용 및 설치 단계에서의 친환경 자재
- 2-4. 사용 후 단계에서의 친환경 자재

3. 국내 친환경제품 인증제도 및 폐기물 재활용 현황

- 3-1. 친환경 관련 주요 인증마크
- 3-2. 국내 폐기물 재활용 현황

4. 국내 실내건축자재의 친환경성 분석

- 4-1. 주요 자재의 생애주기별 친환경적 특성
- 4-2. 국내 자재의 친환경성 분석 및 문제점

5. 종합 및 결론

참고문헌

(要約)

최근 소비자보호원의 발표에 의하면, 신 개축 건물의 많은 입주자들이 통증을 호소하고 있으며, 예방을 위해 건축자재의 선별에 있어 각별한 주의가 요구된다고 한다. 국제적 동향 역시, 친환경성에 기초한 자재의 지속가능성을 사용자의 건강, 환경보전, 산업경쟁력의 제고 요인으로 인식하고 있다. 본 연구는 소비자가 친환경 건축자재에 대해 바르게 이해하고, 적극 활용할 수 있도록 정보를 제공하는데 목적이 있으며 이를 위해 웹 사이트 검색, 업체 카탈로그, 먼담 등을 종합하여 목질계 바닥재, 합성수지바닥재, 타일, 벽지, 카펫 등에 대해 원자재, 생산, 사용 및 설치, 사용 후 등 각 단계별로 제품의 친환경적 측면을 조사 분석하였다.

조사결과, 1. 국내 자재 업체에서는 마케팅 전략의 일환으로 유해물질 저방출과 생산 과정에서 주성분 이외에 기능성(원적외선, 음이온, 황토, 숯, 옥 등) 성분을 첨가하여 친환경 개념을 강조한 제품개발과 신제품 출시에 박차를 가하고 있다. 그러나 제품의 전 라이프사이클을 통한 친환경적 측면이 재 인식되어야 하며 이에 부합하는 친환경제품이 개발되어야 한다. 2. 국내제품 선택 시 가장 신뢰할 수 있는 기준은 EL, HB, GR 마크 획득인데, GR마크를 획득한 재활용 제품은 찾아보기 힘든 실정이므로 폐기물을 이용한 재활용 내장재 활성화를 위해 재활용 기술수준 향상과 지속가능한 소비를 위한 노력이 요구된다. 3. 친환경 관점에서 현재 국내 실내건축자재를 평가할 때 가장 취약한 부분은 원자재였으며, 이를

극복하기 위해서는 사용 후 폐기 시 분리수거가 가능하도록 제품을 디자인하는 방법, 폐자원을 재활용하여 훌륭한 제품을 개발하는 방법, 제품 소각 시 이를 에너지화하는 방법 등이 더욱 연구되어야 할 것이다. 4. 지속가능한 개념의 생산과 소비가 촉진되기 위해서는 친환경 건축자재에 대한 바른 정보가 필요하며 이를 쉽게 정리한 가이드북이나 매뉴얼이 시급히 요구된다. 5. 국내 제품에 대한 표본조사 결과, 많은 업체들이 자사 제품에 대한 친환경성을 강조하고 있으나 친환경성이 입증되지 않은 제품에 대해서도 친환경 소재임을 내세워 소비자의 판단을 흐리는 경우가 많으므로 이에 대한 시정이 필요하다.

(Abstract)

According to the latest report by the Customer Protection Board, those who moved into newly constructed buildings are complaining about unidentified pains, asking for more careful selection of constructive materials for prevention of such potential problems. It is internationally recognized today that ecological materials can serve a significant factor for users' health, environmental protection and better industrial competitiveness. This study examined eco-design aspects of each interior material through web site search, in order to help customers learn about and capitalize on eco materials in a proper manner.

As a result, 1. It turned out that the domestic industry are giving an impetus to releasing new eco items focusing on lower VOCs emission or addition of functional components as part of the marketing strategy. However, it is recommended that company understand significance of life cycle, and produce eco-concept materials. 2. The reliable standard for choosing the domestic material is EL, HB, GR marks. It is desirable to enhance recycling technologies and expand the sustainable consumption. customer class, since many recycled items are not developed. 3. The sourcing is a vulnerable part in terms of the concept of being environment-friendly material. Therefore, many manufacturers should design the easy knock-down products and produce the good items using recycled materials instead of new raw materials. Also solutions for making the energy from burning material should be studied. 4. The guidebook or manual with correct information about eco-materials is required to promote production and consumption with sustainable concept. 5. Many manufacturers are emphasizing ecological materials for customers, but some of them intended to disrupt customers' proper selection by promoting even unverified items to be environment-friendly.

(Keyword)

Ecological design, Interior Materials, Life cycle

1. 서론

1-1. 연구배경 및 목적

최근 소비자보호원의 조사에 의하면, 새건물 입주자들의 36.5%가 새건물 증후군을 호소하였고, 주요 요인으로 포름알데히드가 지목되었다¹⁾고 한다. 신 개축시에 나타나는 이러한 증후군 예방을 위해서는 건강한 주택을 짓기위한 건축자재의 선별이 중요하며, 요즘은 일반 소비자들도 웰빙을 추구하여 친환경 건축자재에 대한 욕구가 늘어나고 있다.

한편 친환경 자재와 제품에 대한 국제적 동향을 살펴보면, 환경친화적 디자인을 위한 해결방안이 지속가능한 생산과 소비(sustainable production and sustainable consumption)에 있다고 보고, 이에 대한 국제협약을 강화하고 불이행에 따른 국제시장에서의 불이익을 경고하고 있다. 이러한 국제적 움직임에 따라 각국은 정부의 규제와 환경정책의 변화를 통해 환경문제 해결의 돌파구를 찾고 있으며 특히 미국, EU, 일본 등 선진국에서는 Eco 제품을 통한 경쟁력을 높이고 있는데, EU에서는 'EuE(Eco-design of end Use Equipment) 법규를 제정하여 제품에너지 효율을 강화하였고, 일본에서는 2003년 4월부터 '그린 파트너'(Green Partner)라는 녹색구매 시스템을 도입하였으며²⁾, 미국에서는 지속가능한 시설에 대한 경제적, 사회적, 환경적 지원을 아끼지 않고 있다.³⁾

국내에서도 2005년 7월 1일부터 '친환경 상품구매 촉진에 관한 법률' 시행에 따라 친환경 상품의 구매가 의무화되어 국가기관, 지자체, 공공립병원, 각급학교나 지자체 등을 포함한 3만여개소의 공공기관에서는 구매하려는 품목 중에 환경마크나 우수재활용인증 상품(GR 마크)이 있으면 의무적으로 구매해야한다. 이외에도 정부는 환경마크 인증품목 확대, 친환경상품 전시회 개최, 친환경상품에 대한 소비자의 인식증진을 위한 홍보 강화 등 친환경상품 공급과 소비를 확대하기 위한 정책을 지속적으로 개발·시행하고 있다.⁴⁾

이에 부응하여 자재업계에서도 사용자 건강, 차세대를 위한 환경보전 개념을 강조한 친환경 제품 출시를 통해 경쟁력 확보에 주력하고 있는데, 이처럼 지속가능한 디자인은 사용자와 환경에 대한 배려는 물론, 국가와 기업의 장기적 발전과 이미지 제고에 기여하는 일종의 마케팅 전략으로 산업경쟁력을 높이는 주요 요인이 되며 지속가능한 소비를 통해 경제사회 구축에 공헌을 하게 될 것이므로 이를 실천하기 위한 체계화된 정보와 적극적 활용방안이 필요하다.

본 연구는 친환경제품에 대한 소비자의 관심고조에 따라 제품 생산업체가 제품에 대한 정확한 정보를 소비자에게 제공하고 기업으로 하여금 더 많은 친환경제품을 개발·생산하도록 유도하여 지속가능한 생산과 소비가 활성화되기를 바라는 취지에서 시작되었으며, 웹사이트에서 제공하고 있는 국내 실내건축 자재의 최신정보를 수집, 통합, 분석하여 데이

터베이스화함으로써 소비자의 바른 선택을 유도하는데 연구의 궁극적 목적이 있다.

그러나 전체 연구의 일부에 속하는 이 연구에서는 실내마크 중 큰 면적을 차지하고 자재업계 매출면에서 비중이 큰 목질계 바닥재, 합성수지 바닥재, 타일, 벽지, 카펫으로 한정하여⁵⁾ 유명 자재업체에서 생산하고 있는 제품들이 친환경 디자인 측면에서 얼마나, 어떻게 접근하고 있으며 웹사이트에서 제공하고 있는 정보가 어떤 문제점을 지니고 있는지를 파악하였다.

1-2. 연구내용 및 방법

본 연구에서는 국내 제품의 친환경성 고찰에 앞서, 친환경 실내건축자재의 특징과 요구조건, 국내에서 실내건축자재의 환경친화적 품질 인증에 일반적으로 사용되는 인증제도 및 폐기물 재활용 현황을 살펴보았다. 또한 국내 제품의 원자재 상태부터 사용 후까지의 전 라이프사이클에 걸친 친환경성 평가를 위해 연구범위에 속하는 실내건축자재에 대하여 미국 CSI⁶⁾ 코드를 참고하여 자재의 생애주기별 친환경적 특성을 요약 정리하였다.

이상의 내용들은 국내 실내건축자재의 친환경적 접근방법과 현황 파악에 기초자료로 사용되었으며, 표본조사 대상은 실내건축자재 시장에서 인지도가 있으며 매출액이 높은 업체에서 생산하고 있는 제품이다. 자료조사는 2005년 8월부터 11월까지 웹 사이트 검색으로 이루어졌으며 각 자재별로 5개 이상의 국내 업체의 제품군에 따른 자재의 종류와 특성에 관한 정보를 수집하였다. 자료 분석 결과, 불분명하거나 미비한 정보는 업체의 제품 카탈로그 및 자재회사 담당자와의 상담을 통해 보완하였다. 아울러 업체에서 제공하는 정보에 대한 사실 확인과 친환경 상품에 대한 정보 보완을 위해 친환경상품진흥원, 한국공기청정협회, 산업자원부의 웹 사이트에서 제공하는 환경마크 취득제품, 우수재활용제품 인증취득 품목, 친환경건축자재 인증취득 제품에 대한 정보를 활용하였다.

수집한 내용에 대한 분석 항목(표 1 - 표 5 참조)은 미국 그린빌딩협의회(USGBC) 주도 하에 개발된 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design) 등급 시스템 중 재료 및 자원에 관한 항목과 미국 미네소타 주 지속가능한디자인 지침의 점수양식(MSDG scoring form)⁸⁾을 종합하여 추출하였다.(그림 1 참조)

5) 실내공간에서 바닥, 벽, 천장재로 사용되는 실내건축자재 중 연구범위 이외의 기타 석재, 유리, 도료, 장식용 합성수지시트, 인조대리석, 텍스, 석고보드 등은 후속연구에서 다루기로 한다.

6) CSI 코드에서는 •환경적 고려사항(environmental considerations), •관련된 LEED Credits, •Part 1- 일반사항(인증이나 평가 시스템 포함), •Part 2- 생산(원자재, 생산과정에 있어 제품군별 특성), •Part 3- 사용(폐기물 관리 및 재활용 포함)을 다루고 있으며 이 내용을 근거로 원자재, 생산, 사용 및 설치, 사용 후 단계의 특성을 요약하였다. <http://www.buildinggreen.com/menues/csiSections>

7) <https://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=626>

8) <http://www.develop.csbr.umn.edu/msdq2/MSDG/scoring.html>

1) 홍천의, 살아 숨쉬는 주택 살아 숨쉬는 인간, <http://www.hordex.com/newsletter/2006/04/sub.htm>

2) <http://ecodesign.ajou.ac.kr>

3) <http://www.eere.energy.org>

4) 친환경상품 구매촉진법에서는 친환경상품의 범위를 환경마크와 우수재활용(GR) 인증제품, 동 인증기준에 적합한 상품을 친환경상품으로 정하고 있다. <http://www.ecolaw>.

LEED 평가항목	MSDG의 지침	연구자 분석항목
<ul style="list-style-type: none"> ●원자재 재활용품, 재생이 가능한 자재, 인증 목재 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ●원자재 라이프사이클 동안 환경에 충격을 덜 주는 자재 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ●원자재 지역 추출 및 생산 자재, 환경에 주는 충격 여부
<ul style="list-style-type: none"> ●분배 지역추출, 혹은 지역생산 자재 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ●운송 지역에서 생산된 자재 사용 	
<ul style="list-style-type: none"> ●생산 재활용물질 함유 제품, 유해물질 최소 함유 제품 생산 	<ul style="list-style-type: none"> ●생산 회수자재나 재생산된 자재 함유, 폐자재나 재활용물질 함유 제품, 재생가능한 자재 사용 제품 	<ul style="list-style-type: none"> ●생산 재활용물질 함유 유무, HB마크, 환경마크, HCHO 방출, 기타 친환경적 특성
<ul style="list-style-type: none"> ●설치 및 사용 유해물질 저방출 접착제 및 도료 사용, CO2 모니터링 	<ul style="list-style-type: none"> ●설치 휘발성 유기 화합물 저방출 자재 사용 ●사용 내구성이 있는 자재 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ●사용 및 설치 내구성, 유지관리의 용이성, 접착제 종류
<ul style="list-style-type: none"> ●재활용 건축폐기물 관리, 제품 폐기 시 재활용 방법 	<ul style="list-style-type: none"> ●재사용/재활용 재사용, 재활용, 분해가능한 자재 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ●사용 후 분리수거 용이성, 재활용 가능성
		<ul style="list-style-type: none"> ●기타 물리적 특성 및 친환경적 접근방법

[그림 1] 분석도구 제작과정

2. 친환경 실내건축자재의 기준

건축자재의 친환경성은 제품의 전 생애평가 (LCA, Life Cycle Assessment)를 통해서만 분석이 가능하다. 즉, 원자재, 생산, 사용 및 설치, 사용 후 등 자재의 순환형 시스템에 있어 각 단계마다 자원 및 에너지가 절감되고 환경부하 요인이 적어야 한다. 각 단계별 환경친화적 특징 및 요구조건을 요약하면 아래와 같다.

2-1. 원자재 단계에서의 친환경 자재

친환경 원자재(sourcing)란 운송거리가 짧아 생산시설까지 운송할 때 발생하는 에너지 소비와 공기에 방출하는 공기 오염물질이 적은 국내산 원자재, 인체유해 가스 저방출·미방출 원자재, 신속히 재생가능한 천연자원, 폐자재를 재활용하거나 재활용 성분이 함유된 자재, 혹은 앞으로도 재활용이 가능한 자재, 이미 사용되었던 자재 중 가공을 거쳐 원자재화 할 수 있는 자재이다. 건축자재 선택에 있어 원자재가 강조되는 이유는 환경에 주는 충격 때문인데 천연자원의 무분별한 채취는 자연식생을 파괴하며, 석탄, 석유, 천연가스 등의 화석원자재는 재생되지 않기 때문이다.

2-2. 생산 단계에서의 친환경 자재

생산 단계에서의 친환경 자재란 제조에너지가 적게 들고 제품 제조 과정에서 휘발성 유기화합물(VOCs, 이하 VOCs로 통일한다.) 포름알데히드(HCHO, 이하 HCHO로 통일한다.), 기타 공기오염 물질 등을 첨가하지 않은 제품이다. 즉, 제조 과정이 복잡하지 않고 단순하여 에너지 소모량이 적으며 제조과정에서 발생하는 이산화탄소(Co2), 아황산가스(SO2), 질소화합물(NOx) 등 대기를 오염시키는 물질이 공기에 덜

방출되는 제품이다. 생산과정에서 첨가하는 실내공기 오염물질에는 염소소독용 클로로포름, 타일에 첨가하는 석면, 합판이나 표면활성제 혹은 접착제 생산에 쓰이는 HCHO, 카펫이나 플라스틱 제품의 주원료인 스티렌, 페인트 유향제에 첨가하는 메틸렌 클로라이드, 래커 생산 시 첨가하는 부탈 아세테이트 등이 있다. 이러한 물질은 암이나 폐, 목, 피부 질환을 일으킬 수 있으므로 생산 단계에서는 사용자의 건강, 환경 및 에너지 부하 절감을 위한 실천이 요구된다.

2-3. 사용 및 설치 단계에서의 친환경 자재

사용 단계에서 친환경 자재란 내구성이 뛰어나며, 유지 보수가 용이하고, 보장 사용기간이 길어 제품의 라이프사이클에 대한 가격이 경제적인 제품을 말한다. 설치 단계에서는 제품의 시공과정이 복잡하지 않고 많은 에너지를 소모하지 않으며 시공비가 합리적 수준이고 마감재의 설치 과정에 사용하는 접착제의 유해물질 함유 정도가 기준 이하이어야 한다.

2-4. 사용 후 단계에서의 친환경 자재

사용 후 단계에서의 친환경적 자재란 폐기물 분리 및 수거가 용이하고, 폐기 후 재사용(reusable)과 재생(recyclable)이 가능한 재료이다. 또한 재생이나 재사용이 불가능한 경우는 토양에 분해가 가능한 자재가 환경에 주는 충격을 줄일 수 있으며, 별도의 폐기처리 방법이나 폐기 장소 등에 대한 수거 프로그램을 가진 자재는 재활용률이 높아 자원의 낭비를 줄일 수 있다. 폐자재를 재사용할 경우, 소각 시 발생하는 공기 오염을 줄이는 또 다른 이점이 있다.

3. 국내 친환경제품 인증제도 및 폐기물 재활용 현황

국내 자재 생산업체에서는 브랜드 이미지를 높여 건축자재 시장에서 우위를 확보하기 위해 친환경 제품을 꾸준히 개발하고 있으며 친환경 관련 인증마크를 취득하여 제품의 홍보 전략으로 이용하고 있다. 이 장에서는 현재 친환경 측면에서 품질 입증에 위해 널리 사용되고 있는 인증마크와 규격을 조사하였고 건축자재 생산 시, 원자재의 해외 의존도가 매우 높아 제품의 전 라이프 사이클에 걸쳐 발생하는 폐기물의 재사용 및 재활용이 강조 실천되어야 하는 시점에서 국내 폐기물의 재활용 현황을 살펴보았다.

3-1. 친환경 관련 주요 인증마크

(1) 환경 마크(EL)

자원재활용, 에너지절약, 오염물질 저감 등 친환경 성능이 있는 제품에 부여하는 인증 마크이며, 1992년부터 시행되었고 환경부와 친환경상품진흥원에서 담당하고 있다.

환경마크 인증제품은 '05년 8월말 기준 107개 품목에 걸쳐 650여개 기업에서 생산하는 2,400여개이다. 이 가운데 벽지는 91개, 바닥재는 원목마루, 치장 목질 바닥재, 합성수지 바닥타일을 포함하여 75개, 바름재는 2개, 벽 및 천장 보드류는 15개, 장식용 합성수지 시트는 27개, 타일 및 바닥재 벽재 시

9) http://www.ecoproducts.or.kr/goods/goods_list.asp

공 시 사용하는 접착제를 포함한 목공 접착제는 29개 제품이 환경마크를 받은 것으로 조사되었다.

(2) 친환경건축자재 인증마크(HB 마크)

한국공기청정협회에서 실내공기오염물질의 방출량이 적은 제품에 대해 부여하는 인증 마크이다. 적용대상은 내장재로 사용되는 판, 벽지, 카펫, 바닥재 등의 제품, 현장에서 시공 시에 사용되는 접착제, 페인트 등으로 TVOCs, HCHO 기준에 따라 5개의 등급이 있으며 단체품질인정 시험방법 등이 포함되어 있다. 2006년 2월 현재, 친환경건축자재인증 현황¹⁰⁾을 살펴보면, 양호 이상의 인증을 받은 제품 가운데 구조용 합판과 온돌마루대판을 포함한 바닥재가 49개, 벽재가 34개, 접착제가 136개, 기타 61개이며, 기타 인증제품 중에는 3개의 카펫타일이 인증을 받은 것으로 조사되었다.

(3) 우수재활용제품 인증마크(GR 마크)

산업자원부 기술표준원에서 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률에 의거하여 원자재로 폐지, 폐플라스틱, 폐고무, 폐요업, 폐섬유, 폐목재, 폐유, 폐금속, 폐유리, 생쓰레기 등을 사용한 우수한 성능의 재활용 제품에 대해 부여하는 인증마크이다. 우수재활용 인증제품¹¹⁾에는 168개 업체의 218개 제품이 있다. 이 가운데 주택·건설용 자재 및 설비가 포함되어 있으나 실내마감재용으로 사용 가능한 것은 그리 많지 않은 형편이나 폐요업을 재활용한 도자기질 타일 1개, 폐섬유를 재활용한 섬유판재 2개, 폐목재를 재활용한 파티클보드1개, 중질섬유판 1개, 흡음섬유판 1개, 목재 문틀재 2개, 바닥재 2개, 폐금속을 재활용한 알루미늄 흡음재 1개, 폐유리를 재활용한 유리대리석 1개, 유리벽돌 1개, 유리타일 1개, 기타 재활용 도료 1개 제품이 GR마크를 획득한 것으로 조사되었다.

(4) ISO(International Organization for Standardization)

ISO 14000, ISO9000은 세계적인 비정부조직인 ISO에서 관장하는 국제규격으로 10,000여종의 규격이 있다. ISO14000은 환경경영 시스템, 제품수명의 전과정 평가(LCA, 14040-14049) 등 환경경영체제에 대한 국제 규격이다. 현재 국내 업체에서 취득한 바 있는 ISO 14001은 환경 ISO를 취득하기 위해 기업이 충족해야하는 요구조건이 기술되어 있는 규격일 뿐, 제품자체의 친환경성 평가결과가 아니므로 이 기준을 합격한 것이 실질적으로 친환경 제품임을 입증하는 것은 아니다. 또한 ISO9000은 품질관리 및 품질보증에 대한 국제규격이며 국내 제품 중 ISO9001을 획득한 실내마감 제품이 있지만 이 보다는 환경마크나 친환경건축자재 인증마크 획득 제품, 제품의 전과정평가(LCA) 결과가 기업의 환경경영과 제품의 친환경성을 입증하는 것이라 하겠다.

3-2. 국내 폐기물 재활용 현황

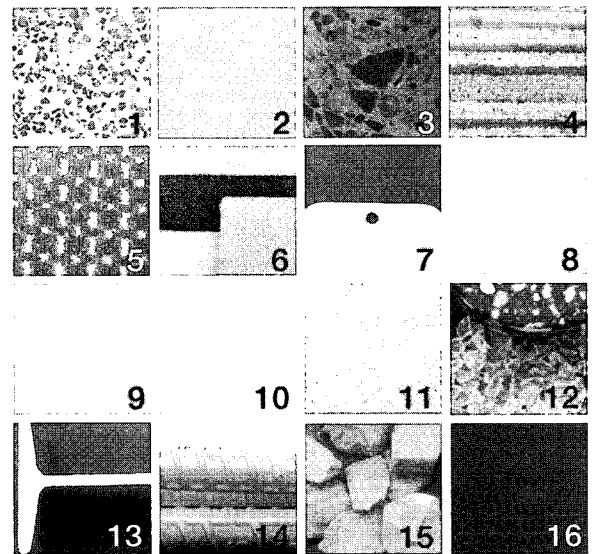
환경부의 폐기물관리법¹²⁾에 의하면, 생활폐기물 중 열경화성 폐합성수지는 매립하도록 되어있다. 사업장 일반폐기물 중 광재, 폐금속류는 매립하며, 폐지류, 폐목재류, 폐섬유류, 열경화성이 아닌 폐합성수지재는 소각하고, 폐고무류, 열경화성 폐합성수지류는 소각하거나 파쇄·절단·용융 후 매립하여

야한다. 그러나 시행규칙 [별표 11의 2]¹³⁾에서는 폐지류, 폐섬유류, 폐목재류, 폐고무류, 폐플라스틱은 재생원료로 가 공할 수 있다고 여지를 남기고 있다. 결국, 생활폐기물, 사업장 일반폐기물 중 지류, 플라스틱, 목재, 섬유, 고무류는 대부분 소각하거나 매립하지만 재생 원자재로 사용 가능하다는 것이다.

한편, 환경부의 재활용가능자원의 분리수거 등에 관한 지침¹⁴⁾을 살펴보면, 재활용가능 실내건축자재로 알루미늄, 스텐류의 고철류와 장판류, 카펫이 포함되어 있을 뿐이다. 실제로 국내의 건축자재 재생 이용율은 매우 저조하여 생활목적 폐잔재(2500톤/일일 발생량)¹⁵⁾의 경우, 2.5% 밖에 재활용되지 못하고 있다. 이에 환경부에서는 제3차 자원재활용기본계획¹⁶⁾을 수립하여, 재활용률을 높이기 위한 대책 마련과 실천 방안을 강화하고 있다.

현재 폐자재를 이용하여 생산되고 있는 제품에는 지류, 우유팩, 화장지, 용기, 포장재료, 완구류 등이 대부분이며 앞에서 살펴본 바와 같이 우수재활용제품 인증마크를 획득한 218개 제품 중 실내건축자재로 개발된 제품은 타일, 흡음재, 유리대리석 등 15개에 불과하다.

이는 선진국에서 개발된 친환경 실내 마감재가 소비자로부터 좋은 반응을 얻고 있고(그림 2 참조) 정부가 이들 개발업체에게 인센티브를 주는 등 각별한 배려를 통해 지속가능한 소비를 유도하는 것과는 차이가 있다고 하겠다.



[그림 2] 미국의 친환경건물에 사용된 재활용 실내건축자재¹⁷⁾
1. 분쇄 유리 15% 재활용 테라조 2. 90% 페타일 재활용 티일

- 13) 폐기물관리법시행규칙 [별표 11의 2], 폐기물의 재활용 용도 및 방법(제46조 제3항관련), 환경부
- 14) 재활용가능자원의 분리수거 등에 관한 지침, 환경부령 제 2002-545호 별표1, 환경부
- 15) 한국목재신문, 2006. 2. 1, p2
- 16) 생활계 폐플라스틱 재활용률은 '03년 16.9%에서 '07년 25.3%로, 폐유리는 '03년 32.0%에서 '07년 40.0%로, 국산 폐지는 '03년 67%에서 '07년 77%로, 폐종이팩은 '03년 22.4%에서 '07년 48.4%로, 고철류는 '03년 37.0%에서 '07년 45.0%로, 페타이어는 '03년 68.2%에서 '07년 77.2%로, 석탄재는 '03년 68.0%에서 '07년 75%로, 건설폐기물은 '03년 86.0%에서 '07년 90%로 높이는 계획을 수립하고 있다.

10) http://kaca.or.kr/etc/hb_list.asp
11) http://recycling.ats.go.kr/02_support/01_Cert/06_Standard.asp
12) 폐기물관리법(일부개정 2006.1/26), 환경부

- 3. 20% 석탄재 재활용 노출콘크리트
- 4. 97% 타이어 재활용 고무바닥
- 5. 100% PET 재활용 카펫
- 6. 100% PET 재활용 파티션 패브릭
- 7. 도료 용제 재활용 라미네이트
- 8. 폐신문지, 폐철강 재활용 흡음타일
- 9. 15% 폐신문지 재활용 집섬보드
- 10. 10% 재활용 알루미늄 패널
- 11. 90% 폐목재, 집착제 재활용 판재
- 12. 분쇄유리 90% 재활용 바닥재
- 13. 90% 스틸 재활용 노출철강구조
- 14. 재활용 콘크리트 보강재
- 15. 10% 벽돌조각 재활용 벽돌
- 16. 10%-50% 플라스틱 집착제 재활용 확장실 파티션

4. 국내 실내건축자재의 친환경성 분석

이 장에서는 본 연구 범위에 속하는 목질계 바닥재, 합성수지 바닥재, 타일, 벽지, 카펫의 생애주기별 특성을 살펴보고 국내에서 생산되고있는 실내건축자재 144개 제품군의 친환경성 고찰을 통해 특성 및 현황을 파악하였다.

4-1. 주요 자재의 생애주기별 친환경적 특성

실내건축자재가 사용자와 환경에 얼마나 친화적인가를 이해하기 위해서는 전 라이프사이클에 걸친 단계별 특성 파악이 필요하므로 아래에서는 제품의 친환경성 측정 시 국제적 표준으로 사용되고 있는 미국의 CSI(Construction Specification Institute) 분류 중 Division 9의 마감재(finish) 편에서 제공하고 있는 정보에 의거하여 재료별 특성을 원자재 추출, 생산, 사용 및 설치, 사용 후로 분류하여 정리하였다.

(1) Wood Flooring(목질계 바닥재: CSI 코드 09640)

- 원자재: 목질계 바닥재의 주요 원료인 목재는 저내재에너지 자재이며 재생이 가능하다. 그러나 무차별 벌목 시 자원을 고갈시키고 자연식생을 파괴하므로, FSC(Forest Stewardship Council) 인증목재를 선별하여 사용할 것과, 자원 절약을 위해 폐목을 원자재로 사용토록 권장한다.
- 생산: 생산 시 첨가하는 방부제, 접착제, 도료에 따라 수질과 공기를 오염시킬 수 있고, 유독성 폐기물을 발생시킬 수 있으므로 수성 우레탄 도장과 아마유, 등유, 자연식용유, 천연왁스(beewax) 등 천연기름이나 왁스 사용을 권장한다. 파티클보드나 MDF는 포름알데히드가 방출되지 않도록 가공하며, VOCs 저 방출 접착제, 수성 접착제를 사용해야한다. 표면 연마제나 광택제는 현장설치 시 보다 생산 공장에서 사용하는 것이 오염물질을 덜 방출한다.
- 사용 및 설치: 목질계 바닥재는 최소 단판이 3mm는 되어야 표면을 2회 이상 연마하여 재사용할 수 있으므로 원자재 절약 차원에서 이상적이다.
- 사용후: 분리 후 재활용, 재사용 가능하고 작은 폐목재는 분쇄 후 재생산이 가능하며 재활용이 불가한 폐기물은 재에너지화가 가능하다.

(2) Plastic Flooring(합성수지 바닥재: CSI 코드 09623)

- 원자재: 합성수지 바닥재의 주원료는 원유이므로 재생이 불가능하고 추출과정에서 수질을 오염시킨다.
- 생산: 폴리염화비닐(PVC), 안정제, 가소제, 충전제, 착색제 등에 포함된 화학성분은 생산과정에서도 수질을 오염시키며, 제품 제조 시 연료를 많이 소비하고 염소, 벤젠, 폴리염화비닐, 다이옥신 등 환경저해 유해물질을 배출한다.
- 사용 및 설치: 바닥재를 연마할 때나 왁스 표면에서 VOC

를 발생하므로 유해물질 무방출 왁스나 멜라닌, 수성 아크릴, 폴리우레탄으로 코팅하도록 권장한다. 현장에서 시공할 때 접착제의 종류에 따라 VOC와 폐기물을 발생시킨다.

- 사용후: 석면함유 제품 폐기 시 인체에 유해한 석면 분진을 발생하며 서로 다른 화학물질이 합성되어 재활용이 어려우므로 사용을 억제하는 것이 좋다. 또한 소각 시 염화수소, 염화철, 다이옥신 방출우려가 있으며 재 속에 중금속을 함유하고 있어 위험폐기물로 처리해야 한다. 그러나 특수처리 소각 시 재에너지화가 가능하다.

(3) Ceramic Tile(타일: CSI 코드 09310)

- 원자재: 타일의 주 원료인 점토는 사용 양이 풍족한 편이나 채취하면 재생이 불가능하고 과다 채취 시 토양의 침식과 환경파괴의 가능성이 있다. 채취과정에서의 연료 사용은 대기를 오염시킨다.
- 생산: 소성 시 연소부산물을 대기 중에 방출하고, 생산 과정 시 발생하는 부산물의 70-90%가 생산과정에 재활용 가능하다.
- 사용 및 설치: 시공 과정의 접착제 성분과 첨가제에 사용되는 용매나 용제가 VOCs를 방출하므로 수성용제나 인체에 무해한 라텍스를 접착제로 사용해야하며 건식 모르타르 사용을 권장한다. 시공, 설치, 유지 보수과정에서 발생하는 페타일을 최소화하도록 한다.
- 사용후: 페타일은 재활용가능성이 없고, 폐기 시 매립지의 면적을 감소시키므로, 차후 보수를 위해 잔여제품을 보관한다.

(4) Wall Covering(벽지: CSI 코드 09720)

- 원자재: 종이벽지의 원료인 펄프는 벌목으로 인한 토양침식과 서식환경을 파괴할 수 있다.
- 생산: 생산과정에서 수자원을 소비하고 대기오염과 산소를 고갈시키는 유기물, 다이옥신 등 유독성 물질을 방출한다. 특히 생산과정에 사용되는 인쇄용 착색제는 대기 오염 및 독성 침전물을 발생시킨다. 비닐벽지 생산 과정에서 염화비닐 단량체 및 대기와 수질을 오염시키는 물질을 방출하고 비닐벽지 첨가제와 바탕층에 곰팡이방지를 위해 첨가하는 포르말린은 인체에 매우 유해하다.
- 사용 및 설치: 잉크와 접착제의 종류에 따라 친환경성이 좌우된다. 보통은 VOCs, 포름알데히드, 기타 발암물질을 방출하므로 잉크는 톨루엔, 케톤 성분의 잉크 대신 고휘발성의 VOCs 저방출 유성잉크나 수성잉크를 사용한 제품을 선택하며, 시공 시에는 녹말풀이나 인체 무해 접착제를 사용한다.
- 사용후: 낡은 벽지 교체 시 고품 폐기물을 발생하므로 폐기 시 매립지의 면적을 감소시킨다. 또한 벽지 소각 시 염화수소, 불완전연소물, 발암물질을 방출하므로 기존 벽지의 부착상태가 양호하다면 기존 벽지 위에 시공할 것을 권장한다. 페비닐벽지는 저급 PVC 생산에 재활용이 가능하며, 종이, 짚, 갈대, 코르크 등 식물성 자재는 재사용, 재활용은 불가하나 토양에 분해가 가능하다.

(5) Carpet(카펫: CSI 코드 09680)

- 원자재: 면, 마, 목재 등의 천연섬유, 양모 등의 표면성분은 친환경적이거나 바탕부분과 나일론, 올레핀, 폴리에스테르 등의 자재는 석유화학제품이므로 석유와 천연가스 추출과정에서

17) 연구자가 미국의 친환경건설 현장답사 시 촬영한 자료임.

대기와 수질을 오염시킨다. 그러나 원자재로 폐 플라스틱을 재활용한 경우는 친환경적이라 할 수 있다.

- 생산: 각 가공단계마다 에너지와 물을 소비하며 연료 연소 시 대기 오염물질을 방출한다. 특히 마무리 단계의 염색, 착색, 구김방지, 방염 방충 과정에서 오폐수를 발생하므로 환경을 손상시킨다.

- 사용 및 설치: 설치 시 쓰이는 SB(Styrene Butadiene) 라텍스와 접착제 일부인 에멀존 용제와 첨가제는 VOCs를 발생하므로 VOCs 저발생, 무발생 접착제 사용을 권장하며, 설치 후에는 48-72시간 환기를 요한다.

- 사용후: 폐기 시 매립지의 면적을 감소시키므로 재사용률을 높이는 것이 좋다. 카펫 성분 중 나일론, 폴리에스테르(PET)는 분리수거하여 나일론 수지나 PET 병으로 재활용하도록 한다. 재생 카펫은 수지 생산, 매립지 기초, 도로 포장재, 연료로 사용될 수 있다.

4.2. 국내 자재의 친환경성 분석 및 문제점

국내 제품에 대한 조사는 연구자에 의한 임의 표본조사이며 해당업체에서 웹사이트를 통해 소개하고 있는 자사 제품에 대한 품질관련 정보와 친환경상품진흥원, 한국공기청정협회의 정보에 기초한 것이므로 업체명과 제품명을 밝혔다. 내구성 및 유지관리는 업체정보를 반영하되 조사자의 경험에 따라 동일자재군 안에서 제품끼리 비교한 것이며 원자재에 관한 항목과 사용 후 재활용 가능성 여부는 4.1.의 CSI 코드의 내용과 국내 폐기물재활용 현황을 참고하여 경향과 특성에 대해 조사하였다. 조사결과는 [표 1] - [표 5] 이다.

(1) 목결계 바닥재(Wood Flooring)

목결계 바닥재의 주 성분은 천연목이므로 환경에 주는 충격이 적은 편이며, 원자재의 상당 부분을 수입에 의존하지만 인증목재를 사용하거나 폐목 함유율이 높다면 일단 친환경적이라 볼 수 있다. 우리 제품의 경우, 원목마루 이외에는 대부분이 바탕재로 합판이나 PB를 쓰고 있으므로 재활용 목재를 함유하고 있는 편이며, 생산과정에서 친환경 용제, 알코올 성분, 혹은 무용제 우레탄 접착제를 사용하여 안전성을 높인 결과, HB마크, JSA-F★★★★마크¹⁸⁾를 획득한 제품이 많다. LG화학의 휴림은 일반 온돌마루 대비 열전도성이 33% 우수하고 열손실율을 8.6% 감소시키는 등, 품질이 우수하여 JSA-F★★★★마크를 획득하여 일본 전역에 수출하고 있으며, 동화 온돌마루도 이와 유사하다. 내구성은 강화마루, 강마루, 원목마루가 좋으나 강화마루, 강마루의 경우 물기에 약한 반면, 원목마루의 경우 굽힘에 다소 약하다. 원목단판마루와 온돌마루의 일부제품은 WPC 공법, UV코팅, Nano 공법으로 내구성을 보완하고 있으며 이견마루와 동화마루의 일부제품이 그렇다. 그리고 현장에서 사용하는 접착제 사용 유무와 종류에 따라 실내공기질은 크게 좌우되는데 근래에 출시되는 클러킹 마루의 형태는 접착제를 사용하지 않으므로 공기질 저하에 큰 문제가 없고 분리수거가 용이하나 접착제를 사용하는 경우는 분리수거가 어렵고 유독가스 배출의 우려가 있으므로 기존의 유성에폭시 접착제 대신 친환경접착제¹⁹⁾

18) 일본농림규격 기준에 따라 일본합판협회에서 실시하는 품질검사

를 권장한다. 재활용 가능성에 대해서는 미국(CSI 09640)에서는 긍정적으로 평가하고 있으나 국내에서는 거의 소각하는 실정이다.

(2) 합성수지바닥재(PVC 바닥장식재)

합성수지 바닥재는 원유가 주원료이므로 전량 수입에 의존하고 재생이 불가능하며 추출과정에서 수질 오염과 에너지 소모로 환경에 주는 충격이 큰 자재이다. 생산과정에서 다종의 환경저해 물질을 첨가하고 연료를 많이 소비하므로 근본적으로는 친환경 자재라 할 수 없다. 그러나 국내 제품의 경우, 유해원소 기준 함량을 맞추기 위해 이들의 일부를 저 VOCs, 무 HCHO 방출 물질로 대체하고 숯, 천연옥, 황토, 나노 등 첨가하여 항균력, 내오염성, 혈액순환 등을 높이고 있으며, KCC, 한화, LG화학의 일부 PVC 장판류가 그렇다. 장판류가 P타일보다는 환경마크, HB마크를 취득한 제품이 많은 것으로 나타났다. 내구성의 경우, 한화 PVC장판은 반영구적 제품임을 강조하고 있으나, 일반적으로는 장판류가 P타일보다 약하고 유지관리는 모두 쉽다. 설치 시 친환경접착제의 사용이 권장된다. 사용 후 재활용이 실제로는 어려우나 '환경부 재활용가능자원의 분리수거 등에 관한 지침'을 보면, 분리수거 후 제품의 원료로 재활용할 수 있다고 되어 있다.

(3) 타일

타일의 원자재는 근거리 수급이 가능하고 파다 채취 시 토양의 침식으로 인한 환경파괴의 가능성이 있다. 채취와 생산 과정에서 연료 소모 및 대기 오염을 유발하나 원유를 원자재로 하는 합성수지 자재에 비하면 환경에 대한 충격은 적은 편이다. 생산과정과 시공 시 발생하는 부산물은 재활용 가능하나 국내의 경우 현재 우수재활용제품인증마크를 획득한 도자질타일은 1개 제품이며, 시공현장과 철거 시 발생하는 폐기물은 주로 매립시키므로 매립지의 면적을 감소시키고 있다. 벽타일보다는 바닥타일이 내구성이 강하며, 차후 보수를 위해 잔여제품을 보관할 필요가 있고 대부분의 타일은 유지관리가 쉬운 편이다. 유해물질은 시공 시에 방출되는데, 건식공법과 습식공법에 따라 접착제가 다르며 친환경접착제가 권장된다. 타일은 현재 친환경관련 인증제품이 없다.

(4) 벽지

종이벽지의 원자재는 펄프이므로 원거리 자재이고 벌목으로 인한 서식환경의 우려가 있다. 생산과정에서는 비닐벽지의 경우 염화비닐단량체를 비롯한 유해물질을 방출하며 모든 벽지에 사용되는 착색제와 잉크, 접착제가 VOCs, HCHO를 비롯한 기타 대기, 수질 오염물질을 방출한다. 현재는 이러한 문제를 해결하기 위해 고휘발성 유성잉크나 수성잉크를 쓰는 추세이며 친환경접착제가 권장된다. 또 국내제품의 경우 원적외선, 음이온, 게르마늄 등을 첨가하여 탈취, 방오, 공기정화기능을 높이고 있는데, 에텐 바이오벽지가 그 예이다. 환경마크 인증기준은 제조과정과 사용단계에서 실내공기오염저감, 유해물질 저감 기준을 통과한 경우이며, 현재 조사된 제품 중 일부 제품이 HB마크와 환경마크를 받은 것으로 나

19) 동화온돌마루의 수성계- 오프리 접착제는 유해물질 함유율 1% 미만이다.

타났다. 내구성은 비닐벽지가 종이벽지보다 좋은 편이나 다른 종류의 실내 마감재에 비하면 약하다. 사용 후 재활용 가능성이 없으므로 제품의 수명연장을 위해 내마모성, 내오염성이 좋은 제품을 권장하고 낡은 벽지를 교체할 때 기존 벽지의 부착상태가 양호하다면 그 위에 시공하여 폐기물을 줄일 수 있다.

(5) 카펫

카펫 가운데 모, 먼, 마 등의 천연원자재 제품은 근거리 수급이 가능하고 재생이 가능하므로 친환경적이라 할 수 있으나 이 외의 석유화학제품은 원자재 추출과정에서 환경 오염물질을 발생한다. 또 천연제품의 경우도 backing재로 합성수지를 사용한다면 이와 마찬가지로이다. 단 PET를 재활용한 경우는 원자재 추출면에서 친환경적이다. 생산 과정에서 에너지와 물 소모량이 많고 착색, 방염, 방충 과정에서 치명적 수질 오염의 우려가 있다. 효성의 타일카펫 일부가 친환경제품 인증마크를 받은 것으로 나타났으나 조사된 제품 중에는 친환경인증제품이 없었다. 아울러 재활용물질 함유 제품도 없는 것으로 나타났다. 내구성과 관리 측면은 석재, 타일, PVC바닥재, 강화마루 등에 비해 좋지 않으나, 카펫 중에서는 천연소재보다 합성소재 제품의 내구성이 좋고, 롤 제품보다 타일 제품의 관리가 쉬우나 loop의 형태와 조직의 밀도에 따라 차이가 많다. 설치시는 VOCs 저발생 접착제를 권장하며 설치 후 2-3일 정도의 환기가 필요하다. 일반적으로 분리수거가 쉽고 외국에서는 재활용률이 높으나 우리는 '환경부 재활용 가능자원의 분리수거' 등에 관한 지침에서 분리수거 후 재활용가능하다고 되어있음에도 불구하고 재활용률이 낮다.

5. 결론 및 제언

친환경 실내건축자재의 기준과 요구조건을 토대로 국내 실내건축자재의 현황을 조사·분석한 결과와 이를 토대로 제언을 하면 다음과 같다.

1. 현재 국내자재 시장은 친환경 제품 생산이 판매 촉진에 영향을 주고 있음을 인식하여 많은 업체에서 제품 생산 시 인체에 유익한 천연재료나 건강 증진 물질을 첨가하여 친환경바닥재, 건강벽지 등의 친환경관련 상품을 출시하고 있다. 그러나 자사 제품이 어떤 측면에서 친환경적 요건을 갖추고 있으며 구매 후 설치 시, 사용 후 폐기 시 어떻게 처리 및 재활용하여야 진정한 친환경자재가 되는지에 대한 개념의 재정립과 함께 제품의 전 사이클을 평가할 때 환경친화적인 상품 개발에 노력을 기울여야한다.
2. 전 세계적인 환경보호 운동과 국내 소비자들의 친환경제품 선호 경향으로 국내 실내 마감재 시장에서 친환경 인증마크 제품은 그리 만족할만한 수준은 아니나 지속적으로 증가하고 있다. 우리나라에서 소비자가 친환경 자재를 구매할 때 가장 신뢰할 수 있는 기준은 EL, HB, GR 마크인데, 표본조사에서 나타나는 바와 같이 GR마크 획득 제품은 찾아보기 힘든 실정이다. 이는 재활용품에 대한 소비자의 인식이 부족하고 기업에서는 폐자재를 재활용한 친환경제품 생산에 대한 의지가 부족하기 때문일 것이다. 따라서 재활용 및 재사용에 대한 방법과 실천사례, 환경보전적 측면, 경제적 측면의 효과를 교육 홍보함으로써 소비자의 관심을 유도하고, 업체

는 재활용 기술수준 향상으로 양질의 제품을 생산함으로써 구매촉진이 이루어지도록 노력해야 할 것이다.

3. 우리나라는 국토가 비좁고 자원이 풍부하지 않아 대부분의 건축자재와 마감재의 원자재는 수입에 의존하고 있다. 친환경 관점에서 현재 국내 실내건축자재를 평가할 때 가장 취약한 부분은 원자재였으며, 이를 극복하는 방법은 폐자재를 재활용하는 것과 사용 후에 폐기물을 처리하는 것이다. 그러나 국내 폐기물 재활용 현황을 살펴본 결과, 매립이나 소각처리 하는 등 재생 이용율이 저조하였다. 따라서 사용 후 폐기 시 재활용률을 높이기 위해 분리수거가 가능하도록 제품을 디자인하는 방법, 폐자원을 재활용하여 심미적, 경제적, 교육적으로 훌륭한 제품을 개발하는 방법, 제품 소각 시 이를 에너지화하는 방법 등이 더욱 연구되어야 할 것이다.

4. 소비자는 친환경자재 인증마크를 획득한 제품일지라도 친환경상품진흥원이나 업체에서 제공하는 제품 사양 중 환경정보를 꼼꼼히 살펴볼 필요가 있다. 목질계 바닥재, 합성수지 바닥재, 타일, 벽지, 카펫 중 어떠한 자재군이 더 친환경적이며, 어떤 특정 상품이 가장 친환경적인지 평가하기는 어렵다. 왜냐하면 원자재를 수입에 의존하는 석유화학 바닥제품이나 인쇄과정에서 수질이나 공기오염 물질을 방출하는 벽지라 할지라도 유해물질 함유량을 기준치 이하로 낮추거나 천연물질로 대체하거나, 내구성, 내오염성을 향상시키는 방법 등으로 친환경제품으로 인증받을 수 있기 때문이다. 따라서 원자재를 전적으로 수입에 의존하는 제품, 환경 파괴율이 높은 석유화학 제품들을 피하되, 사용할 경우 재사용 재활용으로 라이프사이클을 최대화해야한다.

5. 국내제품에 대한 표본조사를 위해 업체의 제품정보를 수집해본 결과, 많은 업체들이 인터넷 홍보 과정에서 모호한 표현이나 설명 부족으로 소비자의 판단을 흐리게 하는 경우가 많은 것으로 나타났다. 예를 들면, 성능테스트나 검증을 거쳐 인증을 받지 못한 제품의 경우에도 친환경제품이라는 표현을 사용하거나, 일부 제품만이 인증을 받았음에도 불구하고 인증대상을 정확하게 표기하지 않아 모든 제품이 해당 하는 것으로 착각을 일으키는 경우가 상당 수 있었다. 또한 친환경제품이라고 주장하고 있어 관계기관으로부터 시정명령을 받는 등 부정확한 정보제공의 사례가 있으므로 이에 대한 개선이 요구된다.

6. 친환경자재를 선호하는 소비자들의 욕구에 비해 바른 정보를 일목요연하고 쉽게 정리한 가이드북이나 매뉴얼이 없으므로 이들의 제작이 시급히 요구된다. 그러나 현 상황에서 구매자가 직접 친환경자재를 선택해야할 경우 일반적으로 ● 원자재가 자원소모율이 높아 자연환경을 파괴하게 할 가능성이 높은 자재인지, ●국내산 원자재를 사용한 제품인지 ● 제조과정에서 자원소비와 관련하여 폐재를 사용하였는지, ● 제품에서 발생하는 VOCs의 방산량이 기준에 적합한지, ● HCHO와 살충제로 분류되는 농약 성분이 금지 기준에 적합 한지, ●합성수지 바닥재의 경우 수지첨가제로서 유기주석화합물, 납 화합물, 카드뮴 화합물 등 유해물질이 사용금지 기준에 적합한지, ●제품의 구성 원료로서 석면을 사용하지 않은 제품인지, ●폐기 후 유기적 분해가 가능한지, ●폐기 후 재사용이나 재활용이 가능한지 등을 꼼꼼히 살펴봐야한다.

[표 1] 목질계 바닥재

분류	업체명	제품군	제품명	원자재		생산				사용 및 설치			사용후		기타 물리적 특성 및 친환경적 접근방법				
				원자재 추출지역	환경영향	HB	환경마크	HC HO	재활용실용률	내구상	유지관리	접착제 종류	분리수용이성	재활용가능성					
원목마루	이건마루	제나-상업용	DECKY	원	거				무	상	중	사용무	상		폐기,자원활용성 뛰어남				
원목단판	이건마루	듀라-주거용				○					중	중	친환경용제 (물, 알코올)	중		듀라10-WPC공법, UV 코팅, Nano 공법, M1 획득			
		듀라-상업용				○					중	중	무용제 우레탄			듀라10,20-WPC공법, M1 획득			
강화마루	동화마루	HOMEIN				○					상	상	사용무	상	하	세계최초음이온첨가공법, 무상보증기간 5년, ISO9001획득,			
		CLICK				○					상	상	사용무						
		CROZEN				○					상	상	사용무						
		LARTE				○					상	상	사용무						
	한솔	참마루 LOCK					○				상	상	사용무				원적외선방출, M1 획득		
	KCC	KCC강화마루				○	○				상	상	사용무						
	LG화학	강화마루유로				○					상	상	사용무						
강마루	풍산마루	임팩트									상	상	멜라민수지	중					
	LG화학	강마루네오									상	상	친환경 접착제 권장						
온돌마루	이건마루	제나-주거용				○					중	중	친환경용제 (물, 알코올)	중	하	국내최초KS온돌마루, M1 획득			
		디자인-주거용									중	중	친환경용제 (물, 알코올)						
	LG화학	깔끄미					○				중	중	친환경 접착제 권장						
		휴림				○	○				중	중	친환경 접착제 권장				맥반석원적외선방출, 국내최초 JSA-F*** 획득		
	동화마루	니투스 본				○			거의 없음 EQ등급		3년	중	수성계-오프리 권장						합판(만)JSA-F*** 획득, Nano Ceramic 공법으로 표면강화
		니투스 수				○					10년	중	친환경 접착제 권장						표면층에 황토유착가, 항균원적외선 바이오 도장 처리.
	KCC	KCC합판마루				○		○			중	중	친환경 접착제 권장						

*이건마루에 대한 평가는 이견마루 전용 접착제 사용 기준임. *동화마루는 자사의 친환경 합판마루 시공용 접착제(수성 우레탄 접착제) 사용권장.

[표 2] 합성수지바닥재

분류	업체명	제품군	제품명	원자재		생산				사용 및 설치			사용후		비고	
				원자재 추출지역	환경영향	HB	환경마크	HC HO	재활용실용률	내구상	유지관리	접착제 종류	분리수용이성	재활용가능성		
염화비닐 시트 (PVC 장판)	KCC	굿모닝스페셜		원	고		○	없음	무	중	상	친환경 접착제 권장	상	중	참숯성분함유	
		옥장판나노은				○	○	없음		중	상				천연옥,나노은 함유	
		이지스그린				○	○	없음		중	상				99.99% 항균력, 황토 첨가	
	한화	소리지움					○	○			중				상	광촉매기능, 고기능 자음재바닥재
		참숯나라명가				○	○			중	상				UV항균처리	
		꿈에그린청옥				○	○			중	상				천연옥함유, 특수UV층	
		골드스트롱	아트롱								중				상	내오염성(특수코팅제)
	골드롱									중	상					
	골드스트롱									중	상					
	LG화학	럭스드롱	항균미셀론							중	상				항균기능	
			항균페브릭							중	상				항균기능,UV코팅	
		우드스트롱						중		상	UV코팅					
		베스트빌	소리잡 트루센				○	○			상				상	소음감소기능
			프리안				○	○			중				상	나노은처리
		데이웰				○	○	없음		중	상				방충,항균처리, 나노 골드처리	
						○	○	없음	중	상	임상실험결과혈액순환 개선기능					

연면화비닐 (P타일)	KCC	센스타일프로 센스타일 누구나	파르텔								중	상	친환경 접착제 권장	상	중	음이온발생				
			깔끄미명 품														나노골드항균처리, 참 숯 홍성옥첨가			
			깔끄미나 노청택			○														나노은항균처리
			깔끄미특 품																	천연항토탄가
			나노그린			○														2중 나노은 항균처리
	한화	골드타일	프리미엄																	
			베스트																	
			골드타일 우드																	
			퍼블릭																	
			퍼블릭우 드																	
			에코노																	
	LG화학	데코타일	파인																	
			세라미카																	
	KCC	디럭스타일 디럭스킹타일																		
	한화	디럭스골드 타일 MVP																		
	LG화학	디럭스타일	미블																	
			슈퍼 넥스톤																	
			갤런트타일																	

[표 3] 타일

분류	업체명	제품군	제품명	원자재		생산			사용 및 설치			사용후		비고								
				원자재 추출 지역	환경 친화 성	HB	환경 마크	HC HO	재활 용 성 질 유	내구 성	유지 관리	접착제 종류	분리 수거 용이 성		재활 가능 성							
벽타일	이화산업		250*400	근 거 리	저 총 격							중	상	친환경 접착제 권장	하	하						
			300*400																			
			330*500																			
			300*600																			
			200*400																			
	극동산업		300*600																			
			300*500																			
			250*500																			
			250*400																			
			300*300																			
			200*250																			
			200*200																			
동서산업		ECOMAIN 시리즈																				
		LUNA시리즈																				
		300*600																				
		250*400																				
		200*400																				
바닥타일	극동타일		400*400																			
			300*400																			
			300*300																			
	동서산업		200*200																			
			ECOMAIN 시리즈																			
			LUNA시리즈																			
			300*300																			
			250*250																			
			200*200																			
			200*400																			
400*400																						

[표 4] 벽지

분류	업체명	제품군	제품명	원자재		생산				사용 및 설치			사용후		비고									
				원자재 추출지역	환경영향여부	HB	환경마크	HC HO	재활용실함유	내구성	유지관리	접착제 종류	분리수용이성	재활용가능성										
종이벽지 (합지벽지)	대동벽지	그린실크		원 거 리	저 총 격				무	하	하	친환경 접착제 권장	중	하	음이온발생, 원적외선 방출.									
	LG	모젤 휘앙세				○											기존벽지위에 재시공							
	GNI벽지	TRENDY					○	기존이하																
	DID	EPISODE				○	기존이하											ISO14001획득						
		ECO																ISO14001획득						
	살롬벽지	에버그린																ISO9001, Q마크획득						
		에벤에셀				○																		
	신한벽지	천지인				○	○											천연재료						
		에덴 바이오	황토자연벽지					○											천연재료 탈취기능, 항균기능, 바이오 원적외선 방사기능, 습도조절기능					
	음이온숯벽지						○	기준적합																
황토한지벽지				○																				
황토숯벽지				○																				
	옥벽지			○																				
섬유벽지	살롬벽지	카이로스-내추럴							하	하	친환경 접착제 권장	중	하											
비닐벽지 (비닐실크)	대동벽지	카프리1060		원 거 리	저 총 격	○		불검출	무	중	중	친환경 접착제 권장	중	하										
		투스카나 베이직				○																		
		이온의집				○		불검출														음이온발생		
	LG	엘그레코				○																		
		모젤 베스띠																						
		모젤 휴앤																						
		모젤 아이세상																						
		모젤 프로포즈				○																		수성잉크 전면사용
		모젤 그라시아				○																		
	GNI벽지	FEEL				○																		
		CARUSO																						
		HIGHSENSE																						
	DID	로하스				○																		
		D&D				○																		
		4U				○		불검출																
	신한벽지	비원	D&D, Preview																					
		스칼렛																						
	살롬벽지	베스트하임													○	기존이하								ISO9001획득
숲의공간		GLORY			○		무방출								ISO9001, Q마크획득, 수성잉크, 게르미늄포함									

*천연재료로 제조된 제품은 합지 제품으로 간주하였음. (신한벽지의 천지인, 에덴바이오 벽지)

[표 5] 카펫

중분류	업체명	제품군	제품명	원자재		생산				사용 및 설치			사용후		비고							
				원자재 추출지역	환경영향여부	HB	환경마크	HC HO	재활용실함유	내구성	유지관리	접착제 종류	분리수용이성	재활용가능성								
모(ROLL)	스완(호성)	HAND KNOTTED		근거리	저총격					중	하		상	중	Cut파일							
나일론 (Poly. 제품 포함 -ROLL)	스완(호성)	Royal-Q		원 거 리	고 총 격				무	상	하	친환경 접착제 권장	상	중	Nylon BCF, Cut파일, 중보행용							
		Topaz																		Nylon BCF Loop파일		
		Memphis																			Nylon BCF, C/L	
		Pin Dot																			Nylon BCF	
		Royal-T																				PTT, Cut파일, 중보행용
	Legaxy																					PTT, Cut파일
	미스론	H SERIES																				
FQ SERIES																						

나 일 른 (Poly. 재 품 포함 - TILE CARPET)	코오롱	PLC SERIES													
		R SERIES													
		듀크-씨													
		에코													
		캐리트													
		핀도트													
	칸														
	마르시아														
	스완(효성)	TRENDY										Nylon BCF(사각중공)			
		SPACE										Poly BCF			
		MARVEL										Nylon BCF,향균방취			
	미스론	MAXIMA1													
MAXIMA2															
MOA SERIES															
MOT SERIES															
MOL SERIES															
코오롱	MST SERIES														
	MBC SERIES														
	MC										PP				
	MT														
한화	MS														
	HC-5000							상	중	친환경 접착제 권장	상	중	Loop파일		
	HC-2000												Loop파일		
LG	HC-900												Loop파일		
	뉴세이프												Loop파일, 나일론원사		
	트윈스												Loop파일		
	베이직												Cut파일		
KCC	노블												L/C Textured Nylon 원사, 방오가공		
	페르시아												Loop파일, 100%PP BCF		
	네이블												Loop파일, 100%Nylon BCF		
	유니크												Loop파일, 100%Nylon BCF		
아 크 릴 (ROLL)	스완(효성)	KAIJER											L/C Textured		
		HAND KNOTTED								중	하		상	중	Cut파일

참고문헌

- 재활용가능자원의 분리수거등에 관한 지침, 환경부훈령 제 2002-545호 별표1
- 제3차 자원재활용기본계획, 환경부, 2003,
- 폐기물관리법(일부개정 2006.1/26), 환경부
- 폐기물관리법시행규칙 [별표 11의 2, 폐기물의 재활용 용도 및 방법(제46조 제3항관련), 환경부
- 한국 유기성폐자원학회 편저, 건설폐기물의 재활용, 도서출판 동화기술, 1999.
- 환경친화성을 위한 그린디자인 기술정보화 구축연구 결과보고서, 2000. 산업자원부
- Bjorn Berge, The Echology og Building Materials, Architectural Press, 2000.
- <http://cafe.naver.com/miuraboiler>.
- <http://ecodesign.ajou.ac.kr>
- http://kaca.or.kr/etc/hb_list.asp
- <http://www.buildinggreen.com/menues/csiSections>
- <http://www.cresynaroma.com>
- <http://www.dcc.co.kr>

- <http://www.ddwp.co.kr>
- <http://www.develop.csbr.umn.edu/msdg2/MSDG/scoring.html>
- <http://www.didwallpaper.com>
- <http://www.dongsu.co.kr>
- <http://www.eagon.co.kr>
- http://www.ecolaw.co.kr/ecolaw_news
- <http://www.edenwp.com>
- <http://www.eere.energy.org>
- <http://www.einteriorshop.co.kr>
- <http://www.g7.co.kr>
- <http://www.greendongwha.co.kr>
- <http://www.hanilcarpet.co.kr>
- <http://www.hansolhomedeco.co.kr>
- <http://www.homdex.com/newsletter/2006/04/sub.htm>
- <http://www.ihwaind.co.kr>
- <http://www.jinyangcarpet.co.kr>
- <http://www.kccworld.co.kr>
- <https://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=626>