Journal of the Korean Institute of Interior Design
Vol.21 No.3 Serial No.92 _ 2012. 06

실내공간에 사용되는 재활용 신재료의 소재 및 가공방법 연구*

A Study on the Base Material Specific and Processing Methods of Recycled New Materials in Space

Author
서지은 Seo, Ji-Eun / 정회원, 영남대학교 가족주거학과 조교수, 공학박사
정희정 Jeong, Hee-Jeong / 정회원, 한양대학교 이노베이션대학원 겸임교수, 디자인학박사

Abstract
Nowadays the issue of environmental pollution and ecological destruction is not a simple issue but an important issue to be continuously considered. It is deemed that a study for recycled new materials is immediately required and this study is to analyze features and processing methods of new materials which can be used to interior space. We found the recycled new materials used for space through researching various web sits. And then we analyzed what the base materials are and classified that base materials are whether natural or artificial of the recycled materials. We classified processing methods of the recycled new materials after researching general processing methods. The result of this study would be an important material to the research and development of new finishing materials with consideration of environment and to the research for a guideline of applicable new materials. The results of this study are as follows :
First, we could classify widely 2 categories into natural material and artificial material and then 10 subcategories into metal, glass, wood, rubber, stone, plastic, leather or fabric, ceramic, concrete and so on, and analyzed that which material is mostly used and whether it is single material or multiple material. In order to analyze the feature of processing method. Second, we could classify into 4 categories such as junction, surface process, molding, and insert, and found out which processing method is applied based on objects of research. Third, as an analysis result of the recycled new material feature, in order to develop various new materials, it is required to study on combination and application of 2 materials or more rather than single material. Four, as a analysis result of the processing method feature, I would like to suggest that development and application of various processing methods are required. Especially, it is necessary to grope for a way to develop new functional materials for interior space through a systemic research and analysis of processing method of other fields. Furthermore, a way to reuse recycled new materials should be considered in a stage of selection and application of processing method.

Keywords
재활용, 신재료, 소재, 가공방법
Recycle, New material, Base material, Processing method

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

오늘날 환경오염과 생태계 파괴문제가 지속적으로 고민되어야 할 중요한 문제로 등장하였고, 친환경 제품 소비가 트렌드로 자리를 잡으면서 재활용적인 접근이 이슈로 등장하고 있다. 이는 소비자들의 욕구와 소비수준이 향상됨에 따라 제품의 수명이 짧아져 생활쓰레기와 폐기물이 증가하고, 이로 인해 나타나는 환경오염의 심각성과 경제적인 손실을 깨닫고 있기 때문이다.

따라서 환경문제를 해결하기 위하여 환경보호는 선택에서 필수사항이 되었고, 이러한 변화로 최근 인간환경과 관계된 사회, 경제, 문화, 예술 등 전반에 걸쳐 환경친화적인 방안이 모색되고 있다. 이에 자원 재활용이라는 새로운 자각을 가져오게 되었으며, 재활용 소재를 활용하려는 시도가 나타나고 있다.

최근 건축 및 실내디자인 분야에서도 기존 재료의 재활용뿐만 아니라 테크놀로지를 결합한 새로운 재료를 지속적으로 개발하고 있으며, 다양한 공간에서 새롭게 개발된 재활용 재료를 마감재로 채택하고 있다.[1] 즉, 타 분

* 이 연구는 2012학년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

야에서 사용되는 가공법의 응용, 다양한 가공기술의 적용, 다른 재료와의 혼합 등의 신개념적 기술이 반영되어 기존의 재료가 가지고 있던 단점이 보완되었거나 기능이 향상된 재료를 마감재로 선택하는 것이다. 왜냐하면 이렇게 재활용된 신재료가 실내공간에 적용이 되면, 기존 재료의 단순한 기능을 뛰어넘는 복합적이고 업그레이드된 기능적 역할뿐만 아니라 그 공간에 시각적인 효과까지 부여하기 때문이다. 그러므로 재활용 신재료에 적용된 다양한 가공방법으로 인해 실내공간을 더욱 풍부하게 해준다고 할 수 있다.

그러나 실내디자인 분야에서의 재활용 신재료에 관한 연구가 미흡하여 이를 공간에 적용하고 활용하는데 한계가 있다. 또한 연구의 부재는 실내공간에서 다양한 용도와 역할로 사용할 수 있는 신재료 개발에 부정적인 결과를 주고 있다. 그러므로 재활용 신재료에 관한 연구는 환경을 고려한 접근 일뿐만 아니라 새로운 공간 창조를 위한 중요한 접근이라 할 수 있다. 따라서 현재 실내공간에 활용 가능한 재활용 신재료가 어떤 소재, 어떤 기술과 방법에 의해 개발되고 있는지에 관해 분석하여 어떤 기능이 부여되고 있는지를 파악할 필요가 있다.

본 연구에서는 실내공간에서 사용가능한 재활용 신재료의 소재[2] 특성을 조사·파악하고, 어떤 기술이 적용되어 기능과 특성을 부여하고 있는지 가공방법에 관하여 분석하고자 한다. 연구의 결과는 실내디자인에서 환경을 고려한 새로운 마감재 개발 연구와 활용 가능한 실내공간에 마감재로서의 신재료에 관한 가이드라인 연구에 중요한 자료가 될 것이라 판단된다.

1.2. 연구 방법 및 범위

본 연구는 환경적인 측면에서의 문제점을 인지하고 실내공간에 적용이 가능한 재활용 신재료를 대상으로 소재적 특성과 가공방법에 관하여 분석하여 마감재로서의 활용 및 다양한 폐자재를 활용한 신재료 개발에 기초적인 자료가 되고자 한다.

구체적인 연구방법 및 범위는 다음과 같다.

연구방법으로는 첫째, 참고문헌과 선행연구의 조사를 통하여 실내공간에서 재료의 재활용이 매우 중요하고 시급하다는 것을 밝힘으로 본 연구의 필요성을 검증한다. 또한 재활용 방법 중 재생산의 의미를 가진 업사이클링(upcycling)을 이해하여 현재의 트렌드임을 확인하고 재활용 신재료에 관한 연구가 필요함을 밝힌다. 둘째, 다양한 선행연구 고찰을 통해서 재활용이 가능한 소재를 추출하고 자연재인지 인공재인지를 분류한다. 셋째, 폐자재들의 일반적인 가공기술을 조사·추출하고 특성을 기준으로 가공방법을 분류한다. 또한 조사대상을 중심으로 가공기술에는 어떤 것이 있는지 조사·분석하고 앞서 분류된 가공방법에 추가하여 분석틀을 설정한다. 넷째, 분석틀을 바탕으로 선정된 재활용 신재료의 소재적인 특성과 적용된 가공방법이 무엇인지 파악하여 특성을 분석하고 제시한다.

연구범위 중 시간적 범위는 최근 3년[3]으로 한정하였고, 공간적인 범위는 실내공간으로 한정하여 조사대상을 선정하였다. 조사대상의 선정은 신재료를 소개하는 국내·외 인터넷 사이트[4]와 전문문헌[5]을 통해서 용도가 실내공간의 마감재로 제시되고 있고, 폐자재를 재활용한 소재이며 신재료의 개념[6]이 적용된 것으로 추출하였다.

2. 공간에서의 재활용 신재료 적용

2.1. 재활용 소재의 역할

재활용은 환경오염을 줄이고자하는 시대적 요구사항에서 나타난 것으로 쓰레기와 폐기물을 다시 인간의 생활이나 경제활동에 필요한 상태로 재생하여 사용하는 활동이라고 정의하고 있다.[7]

현재 건축자재의 재생이용률은 매우 저조하여 문제가 야기되고 있으며, 우리나라의 경우에도 생활 목질폐잔해의 경우, 2.5%정도만 재활용되고 있는 실정이다.[8]

그러므로 버려진 폐기물 중 물리적 순환이 가능한 소재를 분리수거하여 용도에 맞게 재생된 재활용 소재는 폐기화를 최소화하기 때문에 환경보존을 위해 필요한 소재이며 환경적인 측면에서도 중요한 역할을 한다.

이와 관계된 재활용 소재의 역할과 필요성에 관한 연구를 살펴보면, 한경희(2003)[9]는 자연과 생태계파괴를 막

1) 이러한 특성을 가진 재료를 이하 '재활용 신재료'로 나타내고자 함. 본 연구에서 부여하고 있는 '재활용 신재료'에 대한 의미는 <각주 6>에서 설명하고 있음.

2) 재활용 신재료는 새롭게 개발된 마감재를 의미하고, 소재는 그 마감재를 구성하고 있는 원재료를 나타냄.

3) 최근 3년으로 한정한 이유는 신재료의 기준을 적용하는데 있어 신기술, 신원료는 시간과 밀접한 관계가 있어 최근에 나타난 것이 아니면 신재료로 적용하기 어렵다는 판단 때문이다.

4) 신재료 전문소개 사이트
www.materialconnexion.com/www.materialexplorer.nl.

5) Blaine Brownell, Transmaterial 3, 2010 ; Frame, Material World Ⅲ, 2011 ; 대구경북디자인센터 디자인소재혁신RIS사업단, 색, 소재 그리고 마감 2, 3, 비주얼스토리공장출판부, 2008 참조

6) 재활용 신재료 기준은, 기본적으로 폐자재나 재활용성분을 함유하고 있고 첫째, 새로운 기술의 적용 여부(신기술), 둘째, 다른 분야 가공방법 적용 또는 폐자재나 재활용 재료가 결합한 복합적 구성의 여부(신가공), 셋째, 새로운 개발재료인지의 여부(신원료), 넷째, 재활용 재료의 단점을 보완하여 더 나은 성능을 가진지의 여부(보완성), 마지막으로 다른 분야에서 이미 사용한 재료를 재활용하여 실내공간 마감재로 적용가능성 여부(응용성)이다.

7) 양진숙·박효은, 현대패션에 나타난 재활용 소재 및 표현기법에 관한 연구, 한국디자인문화학회지 17권 2호, 2011, p.361

8) 천진희·김정아, 친환경측면에서 본 국내 실내건축자재의 현황 조사 및 분석, 디자인학연구 19권 4호, 2005, p.137

9) 한경희·김자경, 생태학적 관점에 의한 환경친화적 건축재료에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 41호, 2003, p.240

기 위하여 폐자재를 활용한 새로운 소재의 개발이 필요하다고 언급하고 있다. 천진희(2006)[10]는 친환경 측면에서 전 라이프 사이클에 걸쳐 발생하는 폐기물의 재사용 및 재활용을 통해 자원 낭비를 줄여야 한다고 재활용 소재의 필요성을 강조하고 있다. 또한 이재천(2010)[11]은 재활용 소재는 환경오염비용의 절감과 재료비 절감 그리고 제조원가 인하 등의 경제적으로 큰 가치를 가진다고 하였다.

디자인분야에서의 재활용은 80년대 후반 그린디자인(Green Design)이라는 용어를 사용하면서 주목받기 시작하였으며, 3R 또는 5R의 개념[12]으로 정리되고 있다. 현재에는 지속가능성이라는 트렌드와 맞물려 유럽과 미국을 중심으로 유명한 브랜드에서 재활용 소재를 적용한 제품이 적극적으로 생산되고 있다.

실내디자인분야에서도 이러한 환경적인 측면과 사회적 변화에 반응하여 재활용 소재를 적극적으로 적용하고 있으며, 단순히 버려진 재료를 다시 쓰는 재활용(Recycling) 단계를 넘어 제품을 해체하여 조합하는 단계에서 아이디어나 기술을 결합하여 이차적으로 재가공한 재료를 선택하고 있다. 그러므로 지금이 다양한 재활용 재료개발이 필요한 시기이고, 이를 위한 다양한 연구가 필요함을 인지하여야만 한다.

본 연구에서는 재활용 소재란 폐기 후 재사용과 재생이 가능한 재료로써 폐자재가 재활용되거나 재활용 성분이 함유된 소재로 제한하고자 하며, 재활용 중 가공처리를 거쳐 새로운 제품으로 만든다는 의미인 재생을 중심으로 접근하고자 한다.

2.2. 공간에서의 재활용 신재료 적용 현황

현대 디자이너들은 다양한 트렌드를 실내공간에 적용하여 새로운 디자인 방향을 모색하기 위한 노력을 하고 있다. 현재 디자인분야에서 단연 이슈가 되는 것은 리사이클링 개념에 아이디어와 테크놀로지가 결합되어 업사이클링(upcycling)이라는 의미를 가지는 재활용 신재료라고 할 수 있다. 이는 대중 속으로 친환경 제품소비의 트렌드가 확산되고 있는 현재 소비자들의 요구에 적절히 대응하는 것이고, 상업적으로도 높은 가치를 인정받고 있기 때문이다.

패션분야에서는 현수막으로 레인코트를 만들거나 소파 가죽으로 다양한 기술을 응용해 가방을 제작하는 등 장르를 넘나드는 작업을 통해 폐자재를 신재료로 활용하고 있다.

<그림 1> 메가(The Mega) 가방

<그림 1>은 재활용된 사탕봉지로 만들어진 에코이스트(ecoist)라는 회사의 실버(silver)라인의 상품으로 실버 컬러는 메탈릭하면서도 고급스러움을 가지고 있다는 평가를 받고 있다.[13]

실내디자인분야에서의 신재료란 새로운 재료만을 의미하기 보다는 다른 분야에서 사용된 적이 없거나 사용되고 있더라도 새로운 방법을 적용하여 기능을 변경하여 사용할 수 있는 것, 또는 기존의 재료가 가지는 결점을 보완하여 기능이 개선된 것을 의미한다.[14]

본 연구에서는 신재료의 특성이 신기술, 신가공, 신원료, 보완성 그리고 응용성으로 분류되어지므로, 앞에서 언급된 내용을 바탕으로 재활용 신재료는 재활용 재료를 사용하고 신재료 특성이 적용되어 재생산된 소재를 의미하고자 한다. 재활용된 신재료는 현재 실내디자인에 활발히 활용되고 있으며, 구체적인 사례를 살펴보면 <그림 2, 3>와 같다.

<그림 2> Veledo

<그림 3> Touch

<그림 2>의 'Veledo'은 신발의 가죽섬유를 재활용하여 만든 것으로 바닥재로 사용되고 있으며 소음차단과 단열에 효과적이다. <그림 3>의 'Touch'는 코르크를 재활용하여 바닥재의 커버링으로 사용되며, 무작위적인 표면패턴과 색상으로 나타내는 것이 특징이기 때문에 바닥에

10) 천진희·김정아, op.cit., p.136
11) 이재천, 재활용의 가치와 현황, 한국그린빌딩협의회 저널 4권 1호, 2010, pp.10~11
12) 5R은 재사용(Reuse), 감소화(Reduce), 재생(Regeneration), 재충전(Refill), 재활용(Recycle)을 의미한다. - 홍주영, 재활용소재를 이용한 식공간 연출에 대한 소비자의 인식 및 선호도 연구, 경기대 석사논문, 2008, p.14
13) http://magazine.jungle.co.kr/cat_magazine_special/detail_view.asp?master_idx=14657&pagenum=1&temptype=5&page=1&code=&menu_idx=133&main_menu_idx=45&sub_menu_idx=59&all_flag=1
14) 정선희·서지은, 주거공간에 적용 가능한 신재료 특성 및 기준에 관한 기초 연구, 한국주거학회논문집 21권 4호, 2010, p.72

보이는 방향에 따라 다르게 보이는 것이 특징이다.

3. 재활용 신재료와 가공방법에 관한 분석틀

3장에서는 실내공간에 적용되는 재활용 신재료의 종류가 어떤 것이 있는지 살펴보고, 소재적인 측면에서의 특성과 가공방법이 어떻게 적용되고 있는지 분석하기 위하여 필요한 평가요소들을 추출하여, 조사 및 분석 방법을 제시하고자 한다.

3.1. 재활용 신재료의 소재

재활용으로 만들어진 신재료가 어떤 소재[15]로 생산되는지에 관한 특성을 파악하기 위하여 폐자재를 추출하고 분류할 필요가 있다. 이를 위해 1차적으로 재활용되고 있는 마감재의 소재와 관련된 선행 연구 및 참고자료를 조사하였으며, 이 결과를 바탕으로 실내공간에서 마감재로 활용되고 있는 소재를 1차 정리하였다.<표 1>

<표 1> 재활용되고 있는 마감재 소재

연구자	재활용되는 소재분류
홍주영[16]	폐종이, 폐섬유, 폐플라스틱, 폐비닐, 폐유리, 폐금속캔
정수현[17]	폐플라스틱, 폐타이어
천진희[18]	석탄재, 폐타이어, PET, 폐신문지, 폐철강, 알루미늄, 폐목재, 분쇄유리, 벽돌조각
한경희[19]	폐콘크리트, 폐석고, 폐목재, 폐유리, 폐금속, 폐지, 폐섬유, 폐비닐, 폐플라스틱, 폐고무, 폐요업
이재천[20]	폐플라스틱, 폐비닐, 폐유리, 폐타이어
채창우[21]	고철, 폐유리, 폐플라스틱, 폐타이어, 슬래그, 폐콘크리트
임준혁[22]	고철, 폐유리, 폐플라스틱, 폐종이, 슬래그

<표 1>을 통해서 재활용이 많이 되고 있는 소재는 폐유리와 플라스틱, 폐금속류, 폐타이어의 고무류라 할 수 있다. <표 1>을 토대로 같은 종류이거나 유사한 소재를 조합하여 폐자재로 활용되는 소재의 종류를 정리해보면, 폐종이, 폐섬유, 폐비닐, 폐유리, 폐금속, 플라스틱, 폐유리, 폐콘크리트, 폐고무, 슬래그 그리고 폐요업으로 나타낼 수 있다.

본 연구에서는 신재료에 재활용이 되는 소재를 파악하여야 함으로 2차적으로는 실내공간에 사용가능한 신재료로 평가받고 있는 마감재를 대상으로 주된 소재가 무엇인지 조사하고, <표 1>의 내용에 보완하여 재료의 종류를 추출·분류하였다.

15) 소재는 폐기물 중 신재료를 생산하는데 사용된 주된 것을 의미한다.
16) 홍주영, 재활용 소재를 이용한 식공간 연출에 대한 소비자의 인식 및 선호도 연구, 경희대 석논, 2008
17) 정수현, 재활용 기술의 최근 동향과 상용화 실태, 재활용업체 경영기술교육자료 2, 한국환경산업기술원, 2001
18) 천진희·김정아, op.cit., pp.137~139
19) 한경희·김자경, op.cit., p.240
20) 이재천, ibid.
21) 채창우, 건축공사에서의 재활용 자재 사용, (사)한국그린빌딩협의회 4권 1호 특집, 2001
22) 임준혁, 폐기물의 재활용 기술 동향, 공학교육과 기술 10권 4호, 2003

이를 통해 재활용된 신재료의 소재는 크게 자연재와 인공재로 구분할 수 있고, 재활용이 많이 되고 있는 소재를 기준으로 세부적으로 분류하였다. 분류된 재활용 소재는 10개이며, 금속, 유리, 목재, 고무, 석재, 플라스틱, 가죽 또는 패브릭, 세라믹, 콘크리트/시멘트 그리고 기타이다. 그러므로 이를 토대로 재활용된 신재료의 소재특성을 파악할 것이다.

3.2. 신재료 가공방법

재활용 신재료의 가공방법에 대한 특성을 분석하기 위하여 다양한 폐자재들이 어떤 가공을 거쳐 재생산되고 있는지에 관하여 조사되어야 한다.

이를 위하여 먼저 선행연구[23]의 내용을 토대로 어떤 과정과 단계를 거쳐 재생산되고 있는지를 조사·추출하였으며, 조사된 내용을 토대로 가공방법을 분류하였다.

일반적인 가공방법은 소재 별로 구별되어 있으나 신재료라는 의미가 타 분야에서 사용되는 가공방법을 적용하고 응용한 재료이고, 새로운 가공기술이 도입된다는 것이므로 소재 별로 가공방법을 분류하지 않고 연구에서 언급되고 있는 가공방법을 기준이 없이 나열하고자 한다. 조사된 내용과 추출된 가공방법은 <그림 4>에서 나타내고 있다.

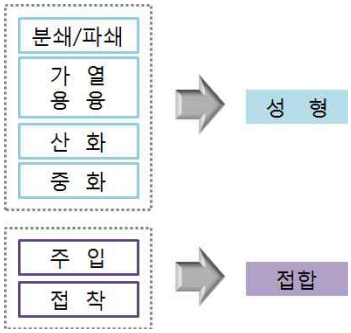
<그림 4> 재활용 소재의 가공방법 종류

<그림 4>에서 나타내고 있듯이, 폐자재를 재활용하는데 적용되는 기술들은 다양하게 나타나고 있지만 분쇄나 파쇄의 기술은 모든 연구자들에게 반복적으로 언급되고 있어 기본적인 기술이라 평가할 수 있다. 또한 유사한 의미를 가진 기술들이 나타나고 있어 조합하고 정리할 수 있다. 이러한 단계를 거쳐 재활용 소재의 가공기술은 9가지(가열, 분쇄/파쇄, 용융, 성형, 경화, 주입, 중화, 접착, 산화)로 추출할 수 있으며, 각 기술들의 특성을 고려하여 2가지로 가공방법을 분류할 수 있다.<그림 5>

23) 정수현, op.cit. ; 채창우, op.cit., pp.51~55 ; 배서령, 재활용품 산업 현황에 비추어 본 에콜로지컬 제품개발에 관한 연구, 서울여대 석사논문, 2004, pp.29~40 ; 한경희·김자경, op.cit., p.241 ; 이휘청 외 2인, 폐콘크리트 재활용에 관한 활용방안 연구, 한국건설관리학회 전국대학생 학술발표대회논문집, 2005

분류하는 과정은 앞에서 언급하였듯이 신재료의 특성을 고려하여 소재 별로 분류하지 않고 가공 기술을 중심으로 가공방법을 추출·분류하였다.

분류 시 분쇄/파쇄, 가열, 용융, 산화 그리고 중화는 재료의 성형을 위해 필요한 과정을 의미하므로 '성형'으로 가공방법을 나타내고자 하며, 주입과 접착은 공통적으로 다른 요소를 이용하여 재료를 결합하는 것이므로 '접합'으로 분류하고자 한다.



<그림 5> 분류된 가공방법

2차적으로 신재료라 평가받고 있는 재활용 소재에 나타나고 있는 가공방법을 조사하고, <그림 5>의 선행연구의 내용을 토대로 분류된 가공방법과 비교·보완하여 재활용 신재료의 가공방법을 정리하였다. 이를 통해 추가적으로 나타난 가공방법은 '표면처리'와 '삽입'으로 추출·정리할 수 있다.

'표면처리'는 기존의 재활용 재료가 가진 특성에 타 분야의 기술이나 다양한 표면가공을 적용하여 새로운 특성을 부여되어 재생산된 것(<표 2>의 사례 2번 등)을 의미하며, '삽입'(<표 2>의 사례 22 등)은 주재료인 재활용 소재에 단순히 다른 소재를 섞는다는 의미가 아닌 다양한 가공기술을 적용함에 있어 다른 고체의 재료를 활용한다는 의미를 나타낸다. 이러한 단계를 거쳐 정리된 가공방법과 내용은 <표 3>과 같다.

<표 2> 가공방법 분류 및 내용

가공법	내용
접합	수지 등을 접착제로 사용하여 폐자재와 다른 소재를 결합하는 방법으로 폴리머 중합체와 같이 다른 요소를 주입하여 재료를 결합시키거나 형태를 만드는 방법
표면처리	표면을 폴리싱(polishing), 프린팅(printing), 코팅(coating) 등 다양한(타 분야의 가공방법 등) 방법으로 가공하여 기존의 소재가 가지는 특성외의 다른 특성이 나타나도록 마감하는 방법
성형	열/압력 등으로 폐자재와 다른 소재를 결합하여 추가적인 기능을 부여하거나 다른 형태를 만드는 방법
삽입	고체의 물질을 삽입하여 폐자재를 결합하거나 다른 소재와 결합하여 기존의 폐자재가 가지고 있는 기능 이외의 새로운 기능을 부가시키는 방법

3.3. 조사 및 분석방법

본 연구에서 실시하고자 하는 조사 및 분석방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

조사방법에 관하여 설명해보면, 조사대상은 2장의 내용과 신재료를 소개하는 인터넷 사이트[24]와 참고자료[25]를 통해 사용용도가 실내공간인 것 중 신재료의 기준이 되는 신기술, 신가공, 신원료, 보완성 그리고 응용성이 적용되어 가공된 것으로 선정하였다.

재활용된 신재료로 평가되고, 용도가 실내공간인 43개의 사례 중 재료에 대한 설명이 부족하거나 유사한 소재와 가공방법이 적용된 사례를 제외한 22개의 사례를 대상으로 분석하였다.

분석방법은 먼저 선정된 재활용 신재료를 대상으로 주소재가 무엇인지 조사하여 어떤 소재가 많이 활용되고 있는지를 파악하고, 그 것이 자연재인지 인공재인지를 평가한다. 또한 재료의 혼합여부를 기준으로 단일재인지 복합재인지를 분석하여 소재특성을 파악한다.

가공방법의 특성분석을 위하여 <표 3>에 제시되고 있는 내용을 기준으로 조사대상 별로 어떤 가공방법이 적용되어 있는지 특성을 파악한다. 또한 분류된 가공방법의 분석 시 세부적인 기술을 조사하여 신재료의 기준이 되는 신기술, 신가공, 신원료 그리고 보완성 중 어떤 것이 적용되고 있는지도 분석한다.

마지막으로 이러한 분석내용을 토대로 재활용 신재료의 소재의 특성과 가공방법의 특성을 제시하였다.

4. 재활용 신재료 소재 및 가공방법 분석

4장에서는 선정된 재활용 신재료를 대상으로 활용되고 있는 소재가 무엇인지 어떤 가공방법이 적용되어 있는지 분석하고자 한다. 구체적인 내용은 아래에서 설명하고 있다.

4.1. 조사대상의 일반적인 현황

<표 2>에 제시된 재활용된 신재료의 소재와 가공방법의 특성을 분석하기 위하여 선정된 사례는 22개이다.

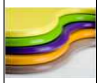
선정된 22개의 사례는 다양한 폐자재를 이용하여 소재와 소재의 혼합, 또는 다양한 가공기술을 적용하여 기존에 가지고 있는 소재의 성질에 다른 기능을 부가하고 있어 신재료라고 평가할 수 있다.

<표 2>를 통해 조사대상의 일반적 현황을 살펴보면, 재료는 MDF(1, 16), 나무(12, 13), 스테인레스 스틸(2, 3), 고무(4) 유리(5, 20), PET(6, 8, 10, 19), 가죽(9), 종이(11, 18, 22) 등 다양한 폐기물이 재활용되고 있다고 볼 수 있다. 그 중에서도 PET를 재활용 한 신재료(4개)가 가장 많았으며, 다음으로 종이(3개)가 많이 나타났다.

24) 신재료 전문소개 사이트 www.materialconnexion.com/www.materialexplorer.nl.

25) Blaine Brownell, Transmaterial 3, 2010 ; Frame, Material World Ⅲ, 2011

<표 3> 조사 대상의 일반적 사항

분류	주재료	이미지	특징	분류	주재료	이미지	특징
1	MDF		• MDF재활용 • 열처리공정으로 나무수분을 방출하여 정전기차단 • 다양한 색상과 텍스처 • 내마모성, 내오염성, 인체무해, 재사용가능 • 규격 : 1.2X2.4m, 용도 : 바닥재, 가구 상판	12	티크 우드		• 폐기물 티크목재에 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 배킹 구조를 이용하여 접합한 소재, 방수기능 • 포름알데히드 없는 폴리우레탄 수성코팅 입힘 • 항균기능(해충방지), 내구성, 유지관리용이, 비독성 • 규격 : 300x300x26mm 용도 :바닥재
2	스테인리스 스틸		• 사진석판술의 구슬발파시스템 적용 • 재활용된 스테인리스 스틸을 에칭하여 디자인에 적용 • 독성 폐기물 생성되지 않음 (물을 사용하여 제거) • 로고나 특별 삽화 에칭 가능, 재사용가능 • 규격 :1.2X2.4m / 1.2X3m 용도 : 바닥재	13	대나무		• 재활용된 작은 대나무 조각을 합판에 붙여 구성된 장식 대나무패널, 붕산처리하여 광택내고 마감됨, 병충해 방지 • 내화성, 방수성, 무독성, 인체무해, 재사용가능 • 규격 : 1,200x2,400x1,200mm 용도 :벽패널
3	스테인리스 스틸		• 재활용된 스테인리스스틸의 크롬산화물에 전기화학공정 이용하여 착색함(다양한 색상효과와 변색없음), 편평한 시트가능 • 내화성, 내마모성, 내오염성, 내구성 • 비독성, 인체무해, 재사용가능 • 규격 :1.2x3m 용도 :바닥재	14	금속성 섬유		• 다양한 금속성섬유 결합시켜 천연재료와 합성재료로 구성, 독특한 마감 만드는 수용성잉크 사용하여 하이라이트 줌 • 재활용하여 만들고 재사용 가능, 통기성, 내화성 • 규격 : 50.3m(롤), 0.889~1.27m(너비) 용도 : 벽장식재
4	고무		• 그레이& 화이트 색상 • 콘크리트 보드를 대체하는 제품 • 100% 재활용한 부서진 타이어 고무, 착색된 낮은 밀도의 폴리에틸렌(PET) 폐기물 플라스틱을 재활용 • 규격 : 61x76.2x4.8cm, 용도 : 상업공간/공공공간 바닥재	15	코르크, PVC		• PVC(비닐)에 코르크 폐기물을 결합하여 미끄럼방지 기능이 있는 바닥재 • 내구성, 유지용이, 내화성, 오염저항성,흡음성,방수성 • 16가지 색상 제공 용도 :바닥재 • 규격 : 304.8x304.8, 609.6x609.6, 914.4x914.4mm
5	유리		• 재활용한 유리를 각각 다른 색상으로 염색하는 기술(특허)을 사용하여 합판에 끼워넣은 패널(반짝이는 표면) • 32가지 색상, 곡선패널 가능 • 내마모성, 내화성, 내구성, 내오염성, 비독성, 인체무해 • 규격 : 1x2m, 10~26mm(T) 용도 :벽패널	16	MDF, 폐기물		• 과일껍질, 씨앗, 나무껍질, 금속의 폐기물로 구성된 핸드메이드 베니어, MDF기판에 밀폐제와 래커 탑재 • 폴리에스테르마감 적용, 내화성, 흡음성, 재사용가능 • 규격 : 36.5x1.8m 용도 : 가구
6	섬유, PET병		• 재활용 섬유구조에 PET병 재료가 결합되면서 수분이 침투되지 않도록 함, 내구성 갖춘 카펫 깔개 • 방수성, 흡음성, 내마모성, 재사용가능 • 규격 : 2x20m, 5~10mm(T) 용도 : 바닥재	17	시멘트, 산업폐기물		• 산업폐기물과 시멘트를 기초로 구성된 복합 친환경재료, 타일, 3차원 오브젝트를 형성할 수 있음 • 다양한 색상 제공, 재사용 가능 • 규격 : 76.2x243.8x3.8cm 용도 :벽마감재
7	아크릴		• 재활용한 아크릴로 구성된 패널, 우수한 빛전송, 내구성 • 무광택처리, 좋은 강성과 견고함 지님 • 재사용가능하게 설계, 다양한 색상, 내마모성, 내오염성 • 규격 : 1.2x2.4m, 1.2x3m, 12,25,50m(T) 용도 : 벽	18	폐기물, 종이		• 폐기물과 재활용 종이로 만든 석고 wallboard • 화재방지석고코어에 플랫와이어기술 적용, 전기제공으로 표면의 조명효과, 매끄러운 마감처리, 재사용가능 • 규격 : 1.2mx2.4m×1.3cm 용도 :벽장식재
8	PET		• 재활용한 PET에 직물 라미네이팅 과정거침 • 설치 용이, 열과 소음 방지 • 내화성, 내마모성, 방수성, 내오염성, 재사용 가능 • 규격 : 50x50, 60x60cm, 4mm(T) 용도 : 벽장식재	19	PET		• 좋은 음향과 열흡수, 낮은 수분흡수, 좋은 기계적인 특성 및 내화학성을 가짐 • RTM(수지운송접합)을 주입하는 것처럼 수제 합판을 사용하여 진공에 밀폐되도록 접합하는 공정적용 • 규격 : 맞춤가능
9	가죽		• 재활용 가죽을 재구성하여 꼬아 만든 패널 • 변색없고 찢기거나 당김에 저항, 다양한 색상 이용가능 • 내화성, 내마모성, 흡음성, 비독성, 인체무해,재사용가능 • 규격 : 0.7x1.5m 용도 : 벽패널	20	유리		• 100% 재활용된 유리 • 보석 같은 느낌이 나는 천연 바인더(굳게 하는 물질)를 매달아 발광하는 표면이 되도록 가공 • 구성스트립이나 패널링에 얽매이지 않고 무제한적으로 지속적인 표면에 적용 가능 • 규격 : 맞춤가능 용도 : 벽 마감재, 천장 마감재
10	PET		• 사용된 플라스틱 소다병의 PET를 재활용 • 소재를 자를 수 있어 패널을 알맞게 설치하기 쉬움 • 직물 라미네이팅하는 과정이 포함됨 • 규격 : 50x 50, 60 x 60cm(패널크기), 4 mm(T) 용도 : 벽패널	21	코르크, 금속		• 코르크는 경량, 탄성, 압축, 액체와 가스 불침투, 얼룩저항, 방수, 먼지나 진드기 방충제, 내마모성, 절연성, 내화성 • 코르크 텍스타일에 금속조각을 라미네이트 시킴 • 신축성 보유가 가능한 패브릭 • 1400mm(W) 용도 : 벽마감재
11	종이		• 중고 신문 인쇄용지 스트립은 베틀을 손으로 직조한 후 페이퍼백(paperbacked)하여 벽 커버링에 사용 • 벽커버링은 30% 나일론(연사)과 70% 신문 스트립을 종이 뒷면에 부착시킴, grasscloth(모시)에 대체하여 사용 • 규격 : 4.6m(시트크기), 119m(너비)로 판매, 45.7 m(시트크기) 대규모로 판매가능 용도 : 벽장식	22	종이		• 핀업표면, 음향처리, 자유롭게 마감 처리한 벽커버링 • 유지쉽고,균일한두께로만들어패브릭포장지에좋은기질 • 종이(65~98%소비자들이 사용한것을 재사용한 내용물) • 우아한 모습을 위해 벨벳느낌으로 모래를 뿌린 표면을 공급 • 1.2x2.4m(패널),1cm or 1.3cm(T), 용도 : 천장, 벽 마감재

선정된 조사 대상들은 모두 다양한 가공기술들을 통해 재활용 신재료로 생산되고 있었는데, 특히 조사대상 1(열처리 공정으로 정전기차단)과 같이 가공기술들을 통해서 새로운 기능이 부가되거나 조사대상 15(이질적인 재료의 결합으로 새로운 바닥재로 변화)와 같이 새로운 마감재로 생산된 경우도 있다. 또한 조사대상 22(모래분사를 통해 벨벳느낌 부여)와 같이 가공방법을 통해 새로운 시각적인 효과가 부여된 것들도 있다.

이러한 결과를 통해 재활용된 신재료는 다양한 가공기술을 통해 기능, 역할 그리고 감성적인 부분까지 변화할 수 있음을 알 수 있다. 또한 신재료 개발을 위하여 새로운 가공기술의 모색과 타 분야에서 활용되고 있는 기술들의 적용 등을 적극적으로 검토할 필요성이 있다고 사료된다.

폐기물의 출처를 중심으로 살펴보면, 산업폐기물과 가정폐기물 등 다양한 곳으로 나타나 재활용 소재의 다양한 개발이 시급함과 동시에 전망도 밝다고 평가할 수 있

다. 또한 조사대상의 대부분은 다시 재활용하거나 재사용할 수 있어 폐기 시 폐기물의 양을 줄일 수 가 있다. 그러므로 환경적인 측면에서 본다면 매우 긍정적인 재료라 판단된다.

재활용 신재료의 용도를 조사해보면, 바닥재, 벽패널, 벽 그리고 천장마감재 등이었으며, 그 중 벽패널이나 마감의 용도로 활용되는 사례가 많았다.

4.2. 재활용 신재료의 소재특성 분석

재활용 신재료의 소재 특성을 분석하기 위하여 주된 폐자재의 종류, 혼합여부 그리고 자연재 또는 인공재인지에 관하여 파악하였으며, 내용은 <표 4>와 같다.

<표 4> 재활용 신재료 소재 특성 분석

분류	구분				주재료명
	분류	혼합여부	인공	자연	
1	목재			●	MDF
2	금속		●		스테인레스스틸
3	금속		●		스테인레스스틸
4	고무+플라스틱	●	●		고무+PET
5	유리		●		유리
6	복합	●	●		섬유+PET
7	플라스틱		●		아크릴
8	플라스틱		●		PET
9	가죽			●	가죽
10	플라스틱		●		PET
11	목재			●	종이
12	목재			●	티크우드
13	목재			●	대나무
14	복합	●		●	금속성 섬유
15	목재+플라스틱	●	●	●	코르크+PVC
16	목재+기타	●	●	●	MDF+폐기물
17	시멘트+기타	●	●		시멘트+폐기물
18	기타+목재	●	●	●	폐기물+종이
19	플라스틱		●		플라스틱
20	유리		●		유리
21	목재+금속	●	●	●	코르크+금속
22	목재			●	종이

<표 4>를 통하여, 주소재의 특성 중 자연재료인 것이 6개(1, 9, 11, 12, 13, 22)이고, 인공재인 것이 12개(2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 17, 19, 20) 로 나타나 인공재가 재활용된 비율이 더 높다고 할 수 있다.

이러한 결과는 자연재는 단순한 재사용은 가능하나 업사이클링(upcycling)을 통한 재생산에는 인공재가 더 용이하다고 평가할 수 있다.

주소재의 혼합여부를 분석해보면, 주소재가 한 개로 재생산된 신재료 사례가 16개(1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 22)로 많이 나타났고, 2개의 소재가 혼합되어 생산된 신재료가 6개(6, 15, 16, 17, 18, 21)로 적게 나타나 새로운 기능과 표면을 가진 신재료 개발을 위하여 소재의 혼합 방법을 모색할 필요가 있다.

혼합여부의 평가에는 소재의 특성을 나타낼 수 없거나, 독립된 성분으로 분리할 수 없는 폐기물(16, 17)과의 혼합도 있어, 폐기물의 재활용에 대한 가능성이 높다고 평가할 수 있다.

특징적인 것은 혼합된 소재로 생산된 신재료를 대상으로 재료특성을 분석해보면, 조사대상 6의 경우처럼 인공재와 인공재와 같이, 같은 특성을 가진 소재의 혼합도 있지만, 조사대상 15, 16, 17, 18, 그리고 21의 경우처럼 자연재와 인공재와 같이 다른 특성을 가진 소재의 혼합으로 만들어진 신재료가 더 많았다. 이는 자연이나 인공재료가 가진 각각의 단점을 보완하고 기능을 추가하기 위한 것으로 사료된다.

4.3. 재활용 신재료의 가공방법 분석

(1) 신재료 기준의 적용 분석

<표 5>를 바탕으로 신재료의 어떤 기준이 적용되었는지 분석한 내용은 아래와 같다.

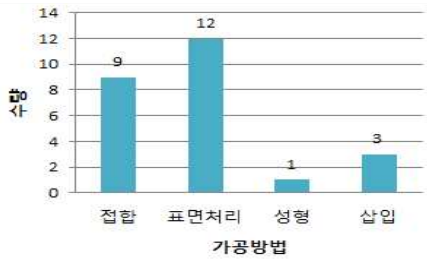
새로운 기술의 적용(신기술)된 사례는 1개(사례5)이고, 타 분야의 기술이 적용되거나 재료의 복합적으로 구성(신가공)된 사례는 17개(사례 2, 3, 4, 6, 8~12, 14~19, 21, 22)로 가장 많았다. 그리고 재활용 소재의 단점을 기술로 보완한(보완성) 사례는 4개(1, 7, 13, 20)이며, 다른 분야에서 사용된 재료를 재활용 한 사례(응용성)는 7개(6, 8, 9, 10, 11, 12, 22)이다.

이는 재활용 신재료를 재생산하는데 있어서 신가공의 방법이 가장 많이 사용되고 있음을 알 수 있고, 재활용된 재료와 신원료의 혼합으로 재생산되는 신재료는 없다고 할 수 있다.

(2) 가공방법 분석

재활용 신재료에 적용된 기술을 중심으로 어떤 가공방법으로 분류되는지를 분석해보았으며, 분석한 내용과 그 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5>를 통해서 4가지 가공방법 중 표면처리(2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 20, 21, 22)를 활용한 경우가 12개 사례로 가장 많았으며<그림 6>, 다음으로 접합의 방법을 활용한 사례(4, 6, 8, 10, 15, 16, 17, 19, 20)가 9개로 많았다.<그림 7>

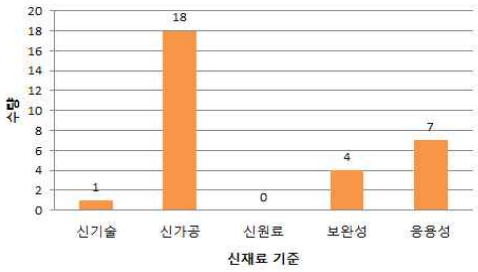


<그림 6> 적용된 가공방법 적용 분석

26) 사진석판술(photolithography)은 반도체 제조공정에서 사용되는 공정으로 어떤 특정한 화학약품이 빛을 받으면 화학반응을 일으켜서 성질이 변화는 원리를 이용하여 얻고자 하는 패턴과 mask를 사용하여 빛을 선택적으로 PR에 조사함으로써 mask의 패턴과 동일한 패턴을 형성시키는 공정을 의미한다.

<표 5> 가공방법 및 신재료 기준 적용 분석

분류	가공기술	가공방법				기준적용					분석내용
		접합	표면처리	성형	삽입	신기술	신가공	신원료	보완성	응용성	
1	열처리공정			●					●		- 열처리공정으로 재료를 결합하고 이를 통해 정전기 차단기능을 부가함
2	사진석판술[26]		●				●				- 반도체 제조공정에 활용되는 사진석판술을 이용하여 재활용된 스테인레스 스틸을 재료로 다양한 문양을 표면에 에칭.
3	전기화학공정		●				●				- 폐스테인레스스틸에 전기화학의 가공방법을 응용하여 표면에 다양한 색으로 착색을 하고 광택을 부여함
4	폴리머	●					●				- 고무와 PET를 수지를 이용하여 결합함
5	염색기술		●			●					- 특허된 염색기술방법을 이용하여 유리를 다양한 다른 색상으로 염색하여 표면을 처리함
6	폴리머[27]	●					●			●	- 섬유와 PET를 수지를 주입· 결합하여 신재료로 재생산 함
7	무광택처리		●						●		- 폐아크릴에 무광택 표면처리를 통해 패널로 생산
8	폴리머+직물라미네이팅[28] 과정	●	●				●			●	- 재활용한 PET를 수지를 이용하여 결합하고, 섬유에 활용되는 직물 라미네이팅 가공방법을 적용하여 표면에 광택을 부여함
9	직물꼬임방식		●				●			●	- 재활용 가죽을 이용하여 직물에 사용되는 꼬임방식으로 가공하여 표면을 섬유의 질감으로 처리함
10	폴리머+직물라미네이팅	●	●				●			●	- 재활용한 PET를 수지를 이용하여 결합하고, 섬유에 활용되는 직물 라미네이팅 가공방법을 적용하여 표면에 광택을 부여함
11	배킹[29](backing)				●		●			●	- 폐종이 중 인쇄된 신문을 손으로 베틀조직으로 직조한 후 나일론을 뒷면에 부착시켜 벽장식재로 생산
12	폴리에틸렌 배킹구조 활용				●		●			●	- 폐티크목재에 폴리에틸렌을 뒷면에 부착시켜 방수기능이 부가된 바닥재
13	붕산처리 광택		●						●		- 재활용된 작은 대나무 조각활용. 붕산처리를 통해 표면의 광택부여
14	수용성잉크 마감		●				●				- 금속성 섬유에 수용성 잉크로 표면처리를 하여 하이라이트를 줌
15	폴리머	●					●				- 폴리에스테르를 주입하여 재료들을 결합
16	폴리머	●					●				- 폴리에스테르를 주입하여 재료들을 결합
17	폴리머	●					●				- 폴리에스테르를 주입하여 재료들을 결합
18	플랫와이어 기술적용				●		●				- 재료를 혼합하여 만들어진 석고보드에 플랫와이어를 삽입함.
19	RTM(수지운송접합기술)	●					●				- 수지를 주입하여 재료를 접합함
20	천연바인더[30] 주입	●	●				●		●		- 천연바인더를 주입하고 이를 이용하여 발광하도록 표면처리함
21	라미네이팅		●				●				- 코르크에 금속조각으로 라미네이팅하여 표면처리하고 패브릭으로 재생산 함
22	모래분사		●				●			●	- 종이에 모래를 분사하여 벨벳느낌으로 표면처리함



<그림 7> 신재료 기준 적용분석

이러한 결과를 통해 재활용 신재료는 새로운 기능의 부여보다 표면의 광택이나 색상 그리고 질감 등의 다양한 시각적인 표현을 중요시하고 있다고 평가할 수 있다.

접합의 가공방법에서는 수지를 통해 재료를 결합하는 폴리머를 가장 많이 활용하고 있음을 알 수 있다. 따라서 재활용 신재료는 플라스틱 종류가 많이 개발되고 있다고 평가할 수 있다. 또한 실내공간에 적용이 가능한 신재료 플라스틱의 종류가 다양하게 개발되고 있고, 향후 개발될 것 이라고 예상할 수 있으며, 용도와 표현방법도 매우 다양할 것이라 판단된다.

반면에 열이나 압력 등을 이용하여 재료를 결합하고 성형하는 방법으로 재생산된 사례는 1개 밖에 없었다. 주목할 점은 복합적인 가공방법을 적용하는 사례(8, 10, 20)가 있다는 것이고, 이러한 경우에는 '접합'과 '표면처리'를 혼합한 경우였다.

4.4. 재활용 신재료에 나타난 가공방법 특성

앞서 분석된 내용을 중심으로 재활용 신재료에 나타난 가공방법의 특성을 정리하면 <표 6>과 같다.

<표 6>을 통해서 가공방법에 나타난 특성을 분석해보면 가공방법 중 '접합'의 경우에는 수지류를 활용한 이질적인 재료와의 결합을 하고, 새로운 특성을 가진 새로운 소재로 생산하고 있다. 또한 신재료 기준 중 신가공의 방법을 적용하고 있다.

'표면처리'는 사진석판술이나 직물라미네이트 등과 같

27) 화학적 합성에 의한 고분자의 중합체로 산업체에 널리 사용되고 있으며, 일반적으로 플라스틱으로 인식되고 있다. 본 연구에서의 폴리머는 기존의 재활용 재료에 폴리머의 원료인 수지종류를 넣어 형태를 변화시키고 생산한 과정과 결과를 의미한다.

28) 기존 섬유의 기능을 보완하기 위하여 가공하는 방법의 하나로 멤브레인이나 나일론 등 어떤 섬유재료를 주된 섬유에 접착시키는 것을 의미한다.

29) 뒤판에 다른 재료를 덧대거나 받쳐서 마감하는 공정

30) 바인더란 소재와 소재사이를 연결시켜주는 연결 고리로서 나노 입자를 각종 산업적으로 적용하기 위한 소재인 플라스틱(판, 부직포, 메쉬 등), 세라믹(유리, 도자기 등) 등에 결합시키고 고정화 시켜 나노 입자의 성능을 극대화 시킬 수 있는 고정화 기술이다. 천연바인더는 천연무기질 등 천연재료를 이용하여 고정화 시킨 것을 의미한다.

<표 6> 재활용 신재료에 나타난 가공방법 특성

가공 방법	특 성
접합	- 수지류를 활용한 재료와 재료의 결합. - 중합체의 신재료 생산 - 기존의 재료 특성이 사라지고 새로운 특성을 보유한 소재로 재생산 - 신재료 기준 중 신가공 적용
표면 처리	- 사진석판술과 직물라미네이트와 같은 타 분야 공정을 응용한 신재료 생산 - 표면의 색감, 질감 등에서 기존 재료와 다른 특성 부여 (다른 재료의 표면을 나타냄) - 신재료 기준 중 신가공 및 보완성 적용
성형	-
삽입	- 배킹구조를 활용하여 이질적인 재료를 부착 - 재활용된 기존 재료의 특성과 부착된 재료의 특성이 동시에 나타남 - 신재료 기준 중 응용성 적용

이 타 분야에서 사용되고 있는 기술을 응용한 경우가 많이 나타나고 있다. 이를 통해 재활용 신재료는 타 분야의 기술을 응용하여 기존 재료와는 다른 질감, 색감 등을 다양하고 풍부하게 나타낼 수 있는 가능성이 있다고 사료되며, 따라서 응용할 수 있는 기술을 모색할 필요가 있다고 판단된다.

마지막으로 가공방법 중 '삽입'에서는 배킹구조를 활용한 이질적인 재료를 부착하고, 기존의 재료와 이질적인 재료의 특성을 동시에 나타내고 있다는 것이 특징적이다.

5. 결론

본 연구는 환경을 고려한 새로운 마감재 개발에 기초자료가 되고자 실내공간에 적용이 가능한 재활용 신재료의 재료와 가공방법을 조사·분석하여 특성을 제시하고자 하였다.

연구를 통해서 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 재활용 신재료의 가공방법은 선행연구 내용의 조사와 분류를 통해서 '접합', '성형'으로, 조사대상의 분석을 통해서 '표면처리'와 '삽입'으로 추출·분류할 수 있으며, 현재 개발된 신재료는 '사진석판술' 등과 같은 타 분야의 기술을 적용한 '표면처리'와 중합체의 신소재 생산을 하는 '접합'을 통해 업사이클링(upcycling)이 되고 있다. 그러므로 현재 신소재 개발에 미흡한 가공방법인 '성형'이나 '삽입'으로 다양한 형태와 새로운 기능을 보완할 수 있는 방법 모색이 필요하다.

둘째, 연구 결과를 통해, 재활용 신재료의 소재는 매우 다양하지만 활용정도는 미흡하다고 평가할 수 있으며, 주소재가 단독 폐기물로 재생산된 신재료가 많다. 그러므로 기존의 기능과 다른 새로운 기능을 부여할 수 있고, 새로운 질감이나 표현 등을 나타내어 공간의 감성을 풍부하게 할 수 있는 혼합된 재료의 개발이 필요하다고 판단된다. 또한 자연재 보다는 PET 등 인공재의 활용도가 더 높음을 알 수 있는데 이는 가공의 용이함 때문이라 사료되며, 자연재의 재활용률을 높이기 위해서는 타 분야의 가공방법의 체계적인 조사와 분석을 통해서 실내공간을 위한 기능적인 신재료를 개발할 수 있는 방법을 모색하는 것이 필요하다.

셋째, 재활용 신재료에 나타난 가공방법의 특성을 종합해보면, '접합'의 경우에는 수지류를 통한 개발만이 적용되고 있어 다양한 재활용 신재료를 확보하는데 한계를 가진다고 할 수 있다. '표면처리'의 경우에는 다양한 사진석판술과 직물라미네이트 등과 같은 타 분야의 공정을 적용하고 있지만, 이를 통해 나타나는 결과는 실내공간에서 재료의 기능보다는 시지각적인 면에서의 변화만 유도하고 있어 기능적인 특성을 보완할 수 있는 방법을 모색할 필요가 있다. 또한 지속적인 재활용을 위하여 가공방법의 선정 및 적용단계에서부터 재활용 신재료를 다시 재사용할 수 있도록 고려되어야 한다고 사료된다.

마지막으로 본 연구는 22개라는 제한된 재활용 신재료를 대상으로 재료와 가공방법의 특성을 제시하였기 때문에 모든 재활용 신재료에 적용하기에는 한계를 가진다고 할 수 있다. 그러므로 향후 조사대상을 넓혀 적용되고 있는 다른 가공방법이 있는지 추가적으로 조사·분석하여 실내공간에 적용이 가능한 재활용 신재료 개발에 중요한 자료가 되고자 한다.

참고문헌

1. 권영걸, 공간디자인 16강, 도서출판 국제, 2003
2. 대구경북디자인센터 디자인소재혁신RIS사업단, 색, 소재 그리고 마감, 비주얼스토리공장출판부, 2008
3. 고경욱·예민주, 지속가능한 재료의 활용을 위한 제품디자인 연구, 기초조형학연구 7권 4호, 2006
4. 배서령, 재활용품 산업현황에 비추어 본 에콜로지컬 제품개발에 관한 연구, 서울여대 석사논문, 2004
5. 양진숙·박효은, 현대패션에 나타난 재활용 소재 및 표현기법에 관한 연구, 한국디자인문화학회지 17권 2호, 2011
6. 이재천, 재활용의 가치와 현황, 한국그린빌딩의회 저널 4권 1호, 2010
7. 이휘청 외 2인, 폐콘크리트 재활용에 관한 활용방안 연구, 한국건설관리학회 전국대학생 학술발표대회논문집, 2005
8. 임준혁, 폐기물의 재활용 기술 동향, 공학교육과 기술 10권 4호, 2003
9. 정선희·서지은, 주거공간에 적용 가능한 신재료 특성 및 기준에 관한 연구, 한국주거학회논문집 21권 4호, 2010
10. 정선희·서지은, 지속가능한 측면에서의 주거공간 신소재의 기준 및 특성, 한국실내디자인학회논문집 20권 1호, 2011
11. 정수현, 재활용 기술의 최근 동향과 상용화 실태, 재활용업체 경영 기술교육자료 2, 한국환경산업기술원, 2001
12. 채창우, 건축공사에서의 재활용 자재 사용, 한국그린빌딩협의회 저널 4권 1호, 2001
13. 천진희·김정아, 친환경측면에서 본 국내 실내건축자재의 현황조사 및 분석, 디자인학연구 19권 4호, 2005
14. 한경희·김자경, 생태학적 관점에 의한 환경친화적 건축재료에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 41호, 2003

[논문접수 : 2012. 04. 30]
[1차 심사 : 2012. 05. 15]
[게재확정 : 2012. 06. 08]