NDSL
National Digital Science Library

제주돌 건축내장재 사용을 위한 표면마감 및 색채표현 다양성에 관한 연구

주관연구기관	제주관광대학 산학협력단
연구책임자	김성진
발행년월	2008-02
주관부처	중소기업청
사업관리기관	중소기업기술정보진흥원
NDSL URL	http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/report/reportSearchResultDetail.do?cn=TRKO201100011384
IP/ID	14.49.138.138
이용시간	2017/11/02 16:53:27

저작권 안내

① NDSL에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, KISTI는 복제/배포/전송권을 확보하고 있습니다.

② NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 상업적 및 기타 영리목적으로 복제/배포/전송할 경우 사전에 KISTI의 허락을 받아야 합니다.

③ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 보도, 비평, 교육, 연구 등을 위하여 정당한 범위 안에서 공정한 관행에 합치되게 인용할 수 있습니다.

④ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우 저작권법 제136조에 따라 5년 이하의 징역 또는 5천만 원 이하의 벌금에 처해질 수 있습니다.

KiSTi
www.kisti.re.kr

개 발 결 과 의 견 서

◈ 주관기관(대학/연구기관) : 제주관광대학 산학협력단

<table>
<tr><td>개발과제명</td><td colspan="4">제주돌 건축내장재 사용을 위한 표면마감 및 색채표현 다양성에 관한 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">사 업 비</td><td rowspan="2">과제개발비</td><td colspan="3">집행 내역</td></tr>
<tr><td>계</td><td>현금</td><td>현물</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>주 관 기 관
과제책임자</td><td colspan="4">소속 : 제주한라대학 직위(급) : 교수 성명 : 김성진</td></tr>
<tr><td rowspan="4">개발결과
(과제책임자 작성)</td><td colspan="4">가) 공정개선 실적(개선내용 요약 작성)
○ 제주돌 거석가공, 건축내장재 제주돌 가공에 대한 공정과정의 개선
○ 제주 현무암 이용 건축내장재의 색채표현에 대한 공정과정의 개선</td></tr>
<tr><td colspan="4">나) 특허(실용신안, 의장 등)출원 및 등록 : 1 건
① 출원(등록)명 및 번호(출원일자) :
원적외선 방출 제주 현무암 건축내장재, 10-2007-0026366(2007.03.17.)

※ 지적재산권명 및 출원, 등록 구분은 명확히 하고 건별로 모두 작성</td></tr>
<tr><td colspan="4">다) 시제품 제작 및 상품화 실적
○ 총 20여종의 건축내장재 시제품 제작 성공
○ 원적외선 방출 제주 현무암 건축내장재 시제품 개발 성공
※ 시제품(또는 상품화) 제작현황을 요약 작성하고, 관련사진 및 카탈로그 첨부</td></tr>
<tr><td colspan="4">라) 기타 실적(신기술로 인정될 수 있는 각종 품질인증 마크 획득건수 및 내용)
○ 친환경 건축자재 품질인증 신청 예정
○</td></tr>
<tr><td colspan="5">◎ 개발목표 달성도에 대한 종합의견(참여기관 대표가 작성)</td></tr>
<tr><td>개발목표</td><td colspan="4">○ 제주돌의 다양한 건축내장재 상품화
○ 제주돌이 표현 가능한 표면마감 기술, 색채표현 기술 개선
○ 제주돌에 함유된 친환경적 요소의 연구</td></tr>
<tr><td>개발목표달성에 대한 종합의견
(□에∨로 표기하고 의견 작성)</td><td colspan="4">■ 매우 만족 □ 만족 □ 보통 □ 미흡 □ 불만족

이번에 중소기업청 지원 산학연컨소시엄사업을 통하여 (주)제주돌의 많은 애로사항이 해결되었으며, 훌륭한 시제품을 성공적으로 제작, 특허출원을 하게 되어 감사하게 생각을 합니다. 지속적인 연구지원을 희망합니다.</td></tr>
<tr><td>확 인</td><td colspan="4">업체명 : (주)제주돌 직위(급) : 대표 성명 : 김희상 (인)</td></tr>
</table>

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

최종보고요약서(초록)

과 제 명	제주돌 건축내장재 사용을 위한 표면마감 및 색채표현 다양성에 관한 연구		**주관기관명**	제주관광대학 산학협력단	
참여기업명	(주)제주돌		**대표자**	김희상	
			사업자등록번호		
			법인등록번호		
주 소			**전화번호**		
			E-mail		
과제책임자	**소 속**	**직 위**	**성 명**	**전 화**	
	제주한라대학	교수	김성진	E-mail	
협약기간	2007년 9월 1일 ~ 2008년 2월 28일				
사 업 비	**과제개발비**	**집행 내역**			
		계	**현금**	**현물**	

1. 최종목표

○ 웰빙 추구 제주돌의 건축내장재의 물성에 대한 연구
○ 제주돌이 표현 가능한 표면마감(texture) 기술, 색채표현(color) 기술에 대한 연구
○ 제주돌에 함유된 친환경적 요소(원적외선 방출)의 연구
○ 다양한 건축내장재 상품화

2. 개발내용 및 결과

제주 현무암 건축내장재의 기능적 우수성으로,

1. 균일한 내부 조직성(組織性)
2. 많은 기공에 의한 수분 흡습성(吸濕性)
3. 기공에 의한 단열성(斷熱性)
4. 다양한 표면 가공성 (人工的, 機械的)
5. 기계적 가공에 대한 강성(强性)
6. 고른 색채 안착성(安着性)
7. 가열에 의한 원적외선 방출성(放出性)

등의 물성이 있음을 실험과정을 통하여 발견하였다.

또한 웰빙을 추구하는 상류층 사회구성원들에게 제시할 수 있는 고급 브렌드 창출의 가능성도 발견하게 된 기회가 되었다.

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

3. 사업성과

○ 기술적 성과

중소기업청이 주관하고 제주특별자치도가 후원하여 진행된 본 연구를 통하여 아래와 같은 기술적 성과를 얻게 되었으며, 본 연구와 관련된 유사업종의 사례를 먼저 살펴보면, 지난해 1500억원의 소득을 올린 거창 석재산업의 경우 지역 특화산업의 성공적인 사례가 되고 있다. 거창군은 포천시, 익산시와 더불어 국내 3대 화강석 산지로서 국내 석재산업 시장의 20% 정도를 차지하고 있다. 특별히 거창 화강석은 무늬와 색상이 균일해 업계에서는 국내 최고의 품질로 인정받고 있다.

지역 특화산업의 일환으로 국내 건축 석재시장(화강석)을 타겟으로 결정한 거창군은 채석 능력과 가공기술을 갖추면 해외시장 개척도 가능하다고 보고 '화강석 생산의 전면적 특화'에 나선 것이다. 거창군은 우선 거창 화강석 이미지(image)화에 나섰다. 1등급 원석을 가지고도 브랜드 이미지가 취약해 시장에서 기피하고 있었던 부분 때문이다. 이를 위해 거창군은 업계와 함께 채석 단지 지정에 나서는 한편 3년간 36억원을 투입하면서 인프라 구축에 나섰다. 결국 이 사업이 성공을 거두게 되어 지난해 1500억원의 소득, 거창 경제의 40% 점유, 국내 석재시장의 20%를 점유하는 효과를 거두게 되었다.

본 제주돌 관련 연구를 통하여 얻게 된 기술적 성과는,

1. 인공적 제주돌 표면 다듬질 테크닉
2. 기계적 제주돌 표면 다듬질 테크닉
3. 건축내장재로서의 제주돌에 색채(color) 안착과 관련된 다양한 기술
4. 원적외선 방출 건축내장재(Interior Architecutral Material that is emissional the origin infrared rays use in Jeju Basalt.) 생산 등이 되겠다.

아울러, 본 연구를 통하여 제주돌의 건축내장재 표면가공성의 우수성을 발견하게 되었고, 이를 활용하여 아래와 같은 내용의 기타 성과들을 얻게 되었다.

1. 손다듬기 : 혹두기(큰혹두기,작은혹두기), 정다듬(큰정다듬,중정다듬,잔정다듬), 도드락다듬(거친도드락다듬,중간도드락다듬,고운도드락다듬), 잔다듬(거친잔다듬,중잔다듬,고운잔다듬) 등의 실험적 성과를 얻어냄.
2. 갈기 및 광내기 : 거친갈기, 물갈기, 본갈기, 정갈기 등의 효과를 실험을 통하여 얻어냄.
3. 화염처리 : 제트 버너처리 등이 가능함을 실험을 통하여 얻어냄.
4. 제주돌 석재의 일반적 물성(비중 및 강도, 흡수율과 내구성, 공극률과 내화성, 결로, 석재수명)의 우수성을 실험과정을 통하여 재확인함. 등의 성과들을 얻게 되었다.

○ 경제적 성과

국제 건축 석재시장 교역규모는 2006년 기준 대략 총 4조 5000억 달러 규모가 될 것으로 추정되고 있다. 또한 국내 건축 석재시장 규모는 연간 약 2조원이 되는 것으로 추정되고 있다. 원자재 해외 수입 물량이 70%에 이르고 있다고 볼 때, 약 1조 4000억원이 수입에 의한 물량공급이 되겠다. 제주돌의 상품화, 브랜드화 등이 성공을 거두게 된다면, 연간 석재 수입물량의 10%(1천400억원)의 수입대체효과를 가져올 수 있고 이를 세계시장에 효과적으로 인지를 시킨다면 그 경제적 효과는 상상을 초월할 정도의 규모가 되리라 사료되어 본 연구를 수행하게 되었다.

제주돌을 건축내장재로 끌어들인 이 번 연구에서 얻게 된 경제적인 성과로서는,

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

1. 훼베 당 10,000원 미만의 저가형 고급석자재(高級石資材)의 공급

2. 특허출원 된 '원적외선 방출 제주 현무암 건축내장재'의 생산

으로 2.항의 경우는 수도권 중심의 웰빙 주거환경의 문화적 기류를 타고 고가(高價)의 상품화가 가능함을 발견하게 되었다. 다만, 테두리의 마감이라는 새로운 과제를 남기게 되었다.

○ 활용성과 등

본 연구를 통하여 20여종의 건축내장재 시제품 제작에 성공을 하여, 연구 목표를 100% 달성하였다.

또한 '원적외선 방출 제주 현무암 건축내장재' 시제품 개발에 성공을 하여, 이를 특허출원한 상태 이다. (특허출원번호 : 10-2007-0026366, 출원일 : 2007. 03. 17.)

활용성과를 100% 달성하였다고 사료된다.

4. 향후추진계획

본 연구를 통하여 좋은 결과물들이 나오게 되어, 당초 마음먹었던 연구 목표치에 다다르게 된 점이 큰 감사함이 된다. 이 번 연구를 수행하면서 제주돌의 잔여석 및 파쇄석을 처리하는 일이 큰 고민거리가 되었었다.

제주돌을 최초 채취해서 1단계로 가공하는 과정에서 1차 잔여석이 발생이 되고, 2단계로 가공하는 단계에서 파쇄석이 발생이 된다. 이러한 잔여석 및 파쇄석은 건축폐기물이 되어 아무런 가치가 없이 거리에 버려지는 실정이다.

연구를 마무리 하면서 하나의 제안을 한다.

건축폐기물로 버려지는 폐자재를 이용하여 더욱 가치 있는 생산품을 만들 수 있다면 이를 지원하여 연구하게 하고, 새로운 상품을 만들어 낼 수 있도록 해야 한다고 사료된다.

이것이 본 연구에 이어서 향후에 계속 진행하고자 하는 다음 계획 이다. 예상되는 새로운 상품(제주 현무암 건축폐자재 활용)은 제주지역 경제를 살리는 큰 밑거름이 되리라고 사료된다.

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

제주돌 건축내장재 사용을 위한 표면마감 및 색채표현 다양성에 관한 연구
최종보고서

과제책임자 : 제주한라대학 김성진

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

목 차

제 1 장 서론
제 1 절 기술개발의 개요
제 2 절 기술개발의 필요성
제 3 절 기술개발의 목표

제 2 장 과제개발 내용 및 방법
제 1 절 인버터식 X선 장치를 이용한 제주돌 구성단면 촬영
제 2 절 RFID 센싱창치를 이용한 원적외선 방출 실험
제 3 절 제주돌 건축내장재 시제품 제작 및 현장시공

제 3 장 사업성과
제 1 절 제주돌 건축내장재 기술적 성과
제 2 절 제주돌 건축내장재 경제적 성과
제 3 절 제주돌 건축내장재 기타 성과

제 4 장 결론
제 1 절 연구의 성과
제 2 절 향후 계획 및 제안

부 록

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

제주돌 건축내장재 사용을 위한 표면마감 및 색채표현 다양성에 관한 연구

제 1 장 서론

제 1 절 기술개발의 개요

인류가 살아오는 과정 중에 건축자재의 발달은 건축문화의 발전 및 인류문명에 커다란 기여를 하였다. 콘크리트(concrete)의 개발은 건축물의 고층화를 앞 당겼으며, 철(steel)의 개발은 가벼운 몸집의 초고층 건물을 가능하게 하였다. 또한 유리(glass)의 개발은 보다 쾌적한 건축문화를 가능하게 하였다. 반면 현대과학으로 개발한 다양한 건축자재들이 인류의 건강에 장애요소가 되기도 하였다. 웰빙을 추구하는 현대 건축에는 건강과 친환경을 지향하는 건축자재의 필요를 절실하게 하고 있다. 이에 제주에서 자연 채석되는 현무암 재질의 제주돌을 이용하여 훌륭한 건축 내장재로 활용할 방법을 제안하고자 한다. 아울러 건축내장재가 가져야 할 심미적 요소로서 질감(texture), 컬러(color)에 대한 검토가 필요하다고 사료된다. 본 연구를 통하여 제주돌 표면의 다양한 질감표현, 다양한 컬러의 표현이 가능함을 입증하고자 한다. 이를 통해 디자이너가 의도하는 다양한 내부공간의 심미적 표현이 가능하게 하려고 한다. 또한 건강 및 친환경적 건축자재로서 손색이 없는 제주돌은 상용화될 경우 세계적인 수요를 가질 것으로 사료된다.

제 2 절 기술개발의 필요성 및 중요성

건축자재의 활용에는 다양한 원자재(material)와 기술(technology) 등이 개발되어 왔다. 그러나 최근 무분별한 건축자재의 개발로 인하여 인류에게 치료되기 어려울 정도의 심각한 건강문제가 야기되고 있는 실정이다. 따라서 이 문제를 해결하기 위한 방법으로 현무암 계통의 제주산 자연 채취석(제주돌)에 대한 연구의 필요성을 느끼게 되었다.

건축내장재의 주요 기능 중에는 디자이너의 다양한 디자인 의사를 충족시킬 수 있는 자재 질감(texture)의 변화가 가능한지의 여부를 밝혀야 할 필요가 있는데, 이에 대한 충분한 실험과정을 통하여 다양한 건축내장재 시제품 및 웰빙 건축자재의 시제품을 생산하려고 한다.

또 한 가지 기능 중에는 자재 컬러(color)의 자유로운 표현이 가능한지의 여부를 밝혀야 할 필요가 있는데, 이 부분도 다양한 실험과정을 통하여 결론을 얻어내고, 그에 따른 여러 가지 시제품을 생산하려고 한다.

제주돌이 가지고 있는 인체 건강요소들을 검토하여 보면서 1.건축내장재로서 질감(texture)의 변화 가능성, 2. 건축내장재로서 색채(color)의 자유로운 표현 가능성에 대한 실험적 데이터를

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

제시하여야 하는 점이 매우 중요한 사항이다.

1. 국내외 관련 기술의 현황

국내 건축자재 산업 중 석재 부분을 보면 화강석에 대한 연구 및 상품화가 가장 크게 발전된 상태이다. 이는 지역별로 특색 있는 컬러를 지니고 있어서 지역별 특화된 생산품으로 잘 발전시킨 사례가 되기도 한다. (거창석, 문경석, 포천석 등)

해외 건축자재(석재 부분)을 보면 이태리의 경우 국내 자연 채취석인 대리석을 개발하여 세계적인 상품화에 성공을 한 사례가 되고, 브라질의 경우 국내 자연 채취석인 화강암을 개발하여 세계적 상품화에 도약을 하고 있는 사례가 되고, 터어키의 경우에도 국내 자연 채취석인 터어키석을 개발하여 세계적인 상품화에 성공을 한 사례가 되고 있다.

이에 자연 화산석(현무암)의 독특한 질감(texture)과 색채(color)를 가지고 있는 제주석을 연구하여 다양한 상품으로 개발할 수 있다면 지역특성을 살리는 좋은 성공사례로 남게 될 것이다.

2. 국내외 시장규모

국내 건축 석재시장 규모는 연간 2조원으로 추정되고 있다. 원자재 해외 수입 물량이 70%에 이르고 있다. 또한 건축의 고급화 등 수요가 발생하고 있다.

특히 화강석 특화산업 육성으로, 거창군(40여년 역사를 가지고 있음)의 경우 거창 석재산업은 지난해 1500억원의 소득을 올렸다. 거창 경제의 40%가 되는 수치이다.

거창군은 포천시, 익산시와 더불어 국내 3대 화강석 산지로 국내 시장의 20% 정도를 차지하고 있는 실정이다. 이중 거창 화강석은 무늬와 색상이 균일해 업계에서는 국내 최고의 품질로 인정받고 있다.

이에 반하여, 현재 제주돌 관련 사업의 제주도내 시장 규모를 살펴보면 수주 중위랭크인 (주)제주돌의 경우 2003년 25억 2000만원, 2004년 22억 6800만원, 2005년 22억 8500만원으로 매우 시장의 규모가 작고 열악한 실정이다.

국제 건축 석재시장 규모는 2000년 교역규모가 대략 총 3조 3800억 달러 규모이다. 2006년 현재 교역규모는 대략 총 4조 5000억 달러 규모일 것으로 추정되고 있다.

제 3 절 기술개발의 목표

제주돌의 향후 상품화를 위하여 재질(texture) 및 컬러(color)의 다양한 결과물을 얻어내려면 다음의 1.항 및 2.항의 구체적인 도구들이 개발, 실험되어야하고 이에 따른 시제품이 생산되어야 한다.

1. Jeju-stone and other stone products

Stone tiles, slabs and blocks

Artificial coloring into Jeju-stone

Special shaped products

2. Machinery, equipment and technology for Jeju-stone product

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

Quarrying & cutting equipment
Processing and grinding
Diamond tools & products
Materials handling equipment
Polishes, sealant & adhesives
Abrasives, refinishing and restoration Equipment

위와 같은 기술개발의 목표를 가지고 제주돌의 우수성을 입증하고자 한다. 본 연구를 통하여 위의 사항을 수행할 것이며 건축내장재로서 적합한 형태를 가진 시제품을 제작할 것이다. 시제품을 현장설치 후 상품화하여 건축내장재 시장에서 생존할 수 있는 가능성을 모색하고자 한다.

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

제 2 장 과제개발 내용 및 방법

제 1 절 인버터식 X선 장치를 이용한 제주돌 구성단면 촬영

중외메디컬에서 제작한 CXD-F155 X선 장치를 이용하여 표 1과 같은 조건으로 실험을 하였다. 여기에 사용된 실험용 제주돌은 제주 현지에서 자연체취된 것으로 실험사이즈는 100X100에 25T로(그림1, 그림2, 그림3) 진행하였다.

그림 2 X선 구성단면 촬영용 제주돌 Ⅰ

그림 3 X선 구성단면 촬영용 제주돌 Ⅱ

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

그림 4 X선 구성단면 촬영용 제주돌 Ⅲ

표 1 인버터식 X선 장치(중외메디컬 CXD-F155)에 의한 촬영조건표

관전압(kV)	관전류(mA)	조사시간(s)	파일명		
40	100	0.01	0008	0009	0010
-	-	0.025	0011	0012	0013
50	100	0.01	0014	0015	-
-	-	0.005	0017	0018	0019
-	-	0.025	0020	0021	0022
60	100	0.005	0023	0024	0025
-	50	0.005	0026	0027	0028
70	50	0.005	0029	0030	0031

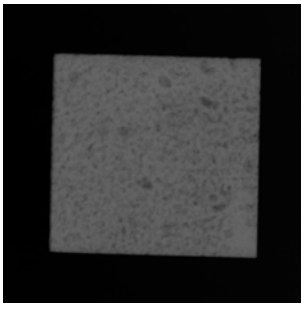

그림 4 File 0023

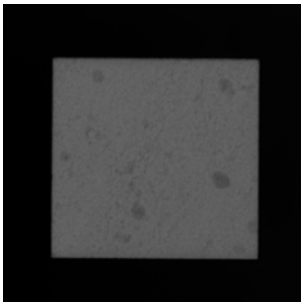

그림 6 File 0024

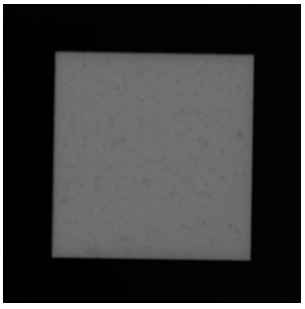

그림 6 File 0025

이 실험을 통하여 얻게 된 결과는 제주에서 채취된 제주석이 건축내장재로 사용하여도 무방

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

하도록 내부 조직이 균일하다는 것이었다.

제 2 절 RFID 센싱장치를 이용한 원적외선 방출 실험

본 연구의 주된 Focus가 되는 웰빙 건축내장재에 대한 과학적인 근거를 마련하기 위하여 RFID(Radio Frequency Identification) 센서를 이용한 센싱실험을 수행하였다.

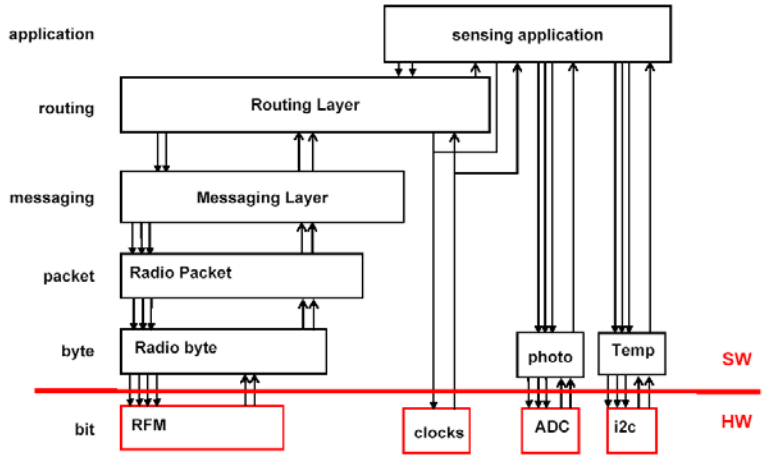

그림 8 제주돌 실험을 위한 센서노드의 RF 통신계층도

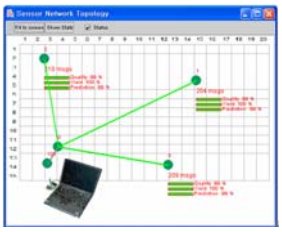

그림 10 제주돌 원적외선 방출 관련 네트워크 구성도

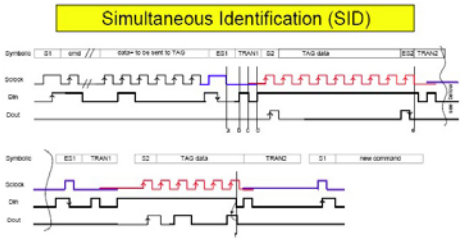

그림 9 제주돌 실험 SID도

표 2 제주돌 온, 습도 센싱 함수

	Humidity C 컴포넌트에서 제공하는 함수들
온도 값 얻기	Temperature.getData() – 앞에서 설정된 ADC 포트로부터 측정된 값을 얻기 위해 호출된다.event Temperature.dataReeady(uint16_t data) – ADC가 측정한 값을 event형태로 반환한다.
습도 값 얻기	Humidity.getData() – 앞에서 설정된 ADC 포트로부터 측정된 값을 얻기 위해 호출된다. event Humidity.dataReady(uint16_t data) – ADC가 측정 한값을 event형태로 반환한다.

본 연구 중 수행된 데이터 흐름은 아래와 같이 진행되었다.

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

- 아 래 -

```
   configuration Oscilloscope { }
implementation
{
        components Main, OscilloscopeM
                , TimerC
                , LedsC
                , HumidityC as STH11
                , UARTComm as Comm;

        Main.StdControl -> OscilloscopeM;
        Main.StdControl -> TimerC;

        OscilloscopeM.Timer -> TimerC.Timer[unique("Timer")];
        OscilloscopeM.Leds -> LedsC;
        //OscilloscopeM.SensorControl -> STH11.;
        OscilloscopeM.STH11_Humidity -> STH11.Humidity;
        OscilloscopeM.STH11_Temp -> STH11.Temperature;
        OscilloscopeM.STH11_Humidity_Error->STH11.HumidityError;
        OscilloscopeM.STH11_Temp_Error->STH11.TemperatureError;
        OscilloscopeM.SplitControl->STH11.SplitControl;
        OscilloscopeM.CommControl -> Comm;
        OscilloscopeM.ResetCounterMsg                                   ->
Comm.ReceiveMsg[AM_OSCOPERESETMSG];
        OscilloscopeM.DataMsg -> Comm.SendMsg[AM_OSCOPEMSG];
```

- 이 상 -

제 3 절 제주돌 건축내장재 시제품 제작 및 현장시공

제주에서 자연 체취 된 제주돌을 이용하여 표면가공에 대한 다양한 실험 및 시제품 제작을 수행하였고, 색채표현에 대한 실험도 원만히 수행하였다. 이 결과를 가지고 연구기간 동안 현장에서 시공을 하여 좋은 반응을 얻게 되었다. 이에 대한 여러 가지 그림 자료들과 시공현장 사진을 보면 다음과 같다.

- 다 음 -

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

그림 10 제주돌과 우드와의 배색도

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

그림 11 원적외선 방출 밑면

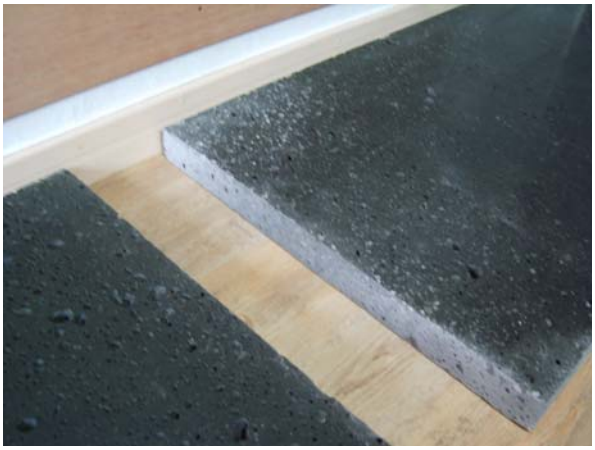

그림 12 제주돌 아트월 바닥면

그림 13 원적외선 방출 제주 현무암 건축내장재
(특허출원 No. 10-2007-0026366)

- 이 상 -

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

제 3 장 사업성과

제 1 절 제주돌 건축내장재 기술적 성과

중소기업청이 주관하고 제주특별자치도가 후원하여 진행된 본 연구를 통하여 아래와 같은 기술적 성과를 얻게 되었으며, 본 연구와 관련된 유사업종의 사례를 먼저 살펴보면, 지난해 1500억원의 소득을 올린 거창 석재산업의 경우 지역 특화산업의 성공적인 사례가 되고 있다. 거창군은 포천시, 익산시와 더불어 국내 3대 화강석 산지로서 국내 석재산업 시장의 20% 정도를 차지하고 있다. 특별히 거창 화강석은 무늬와 색상이 균일해 업계에서는 국내 최고의 품질로 인정받고 있다.

지역 특화산업의 일환으로 국내 건축 석재시장(화강석)을 타겟으로 결정한 거창군은 채석 능력과 가공기술을 갖추면 해외시장 개척도 가능하다고 보고 '화강석 생산의 전면적 특화'에 나선 것이다. 거창군은 우선 거창 화강석 이미지(image)화에 나섰다. 1등급 원석을 가지고도 브랜드 이미지가 취약해 시장에서 기피하고 있었던 부분 때문이다. 이를 위해 거창군은 업계와 함께 채석 단지 지정에 나서는 한편 3년간 36억원을 투입하면서 인프라 구축에 나섰다. 결국 이 사업이 성공을 거두게 되어 지난해 1500억원의 소득, 거창 경제의 40% 점유, 국내 석재시장의 20%를 점유하는 효과를 거두게 되었다.

본 제주돌 관련 연구를 통하여 얻게 된 기술적 성과는,

1. 인공적 제주돌 표면 다듬질 테크닉
2. 기계적 제주돌 표면 다듬질 테크닉
3. 건축내장재로서의 제주돌에 색채(color) 안착과 관련된 다양한 기술
4. 원적외선 방출 건축내장재(Interior Architecutral Material that is emissional the origin infrared rays use in Jeju Basalt.) 생산 등이 되겠다.

제 2 절 제주돌 건축내장재 경제적 성과

국제 건축 석재시장 교역규모는 2006년 기준 대략 총 4조 5000억 달러 규모가 될 것으로 추정되고 있다. 또한 국내 건축 석재시장 규모는 연간 약 2조원이 되는 것으로 추정되고 있다. 원자재 해외 수입 물량이 70%에 이르고 있다고 볼 때, 약 1조 4000억원이 수입에 의한 물량공급이 되겠다. 제주돌의 상품화, 브랜드화 등이 성공을 거두게 된다면, 연간 석재 수입물량의 10%(1천400억원)의 수입대체효과를 가져올 수 있고 이를 세계시장에 효과적으로 인지를 시킨다면 그 경제적 효과는 상상을 초월할 정도의 규모가 되리라 사료되어 본 연구를 수행하게 되었다.

제주돌을 건축내장재로 끌어들인 이 번 연구에서 얻게 된 경제적인 성과로서는,

1. 훼베 당 10,000원 미만의 저가형 고급석자재(高級石資材)의 공급
2. 특허출원 된 '원적외선 방출 제주 현무암 건축내장재'의 생산

으로 2.항의 경우는 수도권 중심의 웰빙 주거환경의 문화적 기류를 타고 고가(高價)의 상품화가 가능함을 발견하게 되었다. 다만, 테두리의 마감이라는 새로운 과제를 남기게 되었다.

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

제 3 절 제주돌 건축내장재 기타 성과

본 연구를 통하여 제주돌의 건축내장재 표면가공성의 우수성을 발견하게 되었고, 이를 활용하여 아래와 같은 내용의 기타 성과들을 얻게 되었다.

1. 손다듬기 : 혹두기(큰혹두기,작은혹두기), 정다듬(큰정다듬,중정다듬,잔정다듬), 도드락다듬(거친도드락다듬,중간도드락다듬,고운도드락다듬), 잔다듬(거친잔다듬,중잔다듬,고운잔다듬) 등의 실험적 성과를 얻어냄.
2. 갈기 및 광내기 : 거친갈기, 물갈기, 본갈기, 정갈기 등의 효과를 실험을 통하여 얻어냄.
3. 화염처리 : 제트 버너처리 등이 가능함을 실험을 통하여 얻어냄.
4. 제주돌 석재의 일반적 물성(비중 및 강도, 흡수율과 내구성, 공극률과 내화성, 결로, 석재수명)의 우수성을 실험과정을 통하여 재확인함.

등의 성과들을 얻게 되었다.

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27

제 4 장 결론

제 1 절 연구의 성과

본 연구를 통하여 웰빙을 추구하는 현대인에게 친환경 건축자재의 필요성이 더욱 절실함을 발견하였다. 이에 제주에서 자연 채석되는 현무암 재질의 제주돌은 더 할 나위 없이 훌륭한 건축 내장재로서의 가치가 있음을 발견하게 되었다. 건축내장재가 갖추어야 할 심미적 요소로서 질감(texture), 색채(color)에 대한 검토 및 실험이 이루어 졌는데, 상당한 성과를 이루었다고 사료된다. 본 연구 결과에서 얻어진 데이터들을 가지고 실내건축가가 의도하는 아름답고 건강한 내부공간의 심미적 표현이 가능하게 되었다고 사료된다. 또한 건강 및 친환경적 건축자재로서 손색이 없는 제주돌은 제품생산, 상용화될 경우 세계적인 수요를 가질 것으로 사료된다.

제주 현무암 건축내장재의 기능적 우수성으로,

1. 균일한 내부 조직성(組織性)
2. 많은 기공에 의한 수분 흡습성(吸濕性)
3. 기공에 의한 단열성(斷熱性)
4. 다양한 표면 가공성 (人工的, 機械的)
5. 기계적 가공에 대한 강성(强性)
6. 고른 색채 안착성(安着性)
7. 가열에 의한 원적외선 방출성(放出性)

등의 물성이 있음을 실험과정을 통하여 발견하였다.

또한 웰빙을 추구하는 상류층 사회구성원들에게 제시할 수 있는 고급 브렌드 창출의 가능성도 발견하게 된 기회가 되었다.

제 2 절 향후 계획 및 제안

본 연구를 통하여 좋은 결과물들이 나오게 되어, 당초 마음먹었던 연구 목표치에 다다르게 된 점이 큰 감사함이 된다. 이 번 연구를 수행하면서 제주돌의 잔여석 및 파쇄석을 처리하는 일이 큰 고민거리가 되었었다.

제주돌을 최초 채취해서 1단계로 가공하는 과정에서 1차 잔여석이 발생이 되고, 2단계로 가공하는 단계에서 파쇄석이 발생이 된다. 이러한 잔여석 및 파쇄석은 건축폐기물이 되어 아무런 가치가 없이 거리에 버려지는 실정이다.

연구를 마무리 하면서 하나의 제안을 한다.

건축폐기물로 버려지는 폐자재를 이용하여 더욱 가치 있는 생산품을 만들 수 있다면 이를 지원하여 연구하게 하고, 새로운 상품을 만들어 낼 수 있도록 해야 한다고 사료된다.

이것이 본 연구에 이어서 향후에 계속 진행하고자 하는 다음 계획 이다. 예상되는 새로운 상품(제주 현무암 건축폐자재 활용)은 제주지역 경제를 살리는 큰 밑거름이 되리라고 사료된다.

IP : 14.49.138.138, 2017-11-02 16:53:27