

디자인소재. 표면처리기술개발사업
최종보고서

무기불연보드의 표면처리방법 개발

2005년 8월 31일

주 관 기 업 (주)크라텍

산 업 자 원 부

한국디자인진흥원

디자인소재. 표면처리기술개발사업 최종보고서

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|----|------------------------------------|------|----|-------|----|----|-------|-----------|--|
| 주관기업 | (주)크라텍 (전화 : 031-352-0540) | 주소 | (445-910) 경기도 화성시 팔탄면 울암리 842-2 | | | | | | | | |
| | 기술개발 과 제 명 | | 무기불연보드의 표면처리방법 개발 | | | | | | 대 표 자 | 김 기 형 (인) | |
| | | | 총괄책임자 | | | 이 영 남 | | | | | |
| 개발기간 | 2004.07.01. ~ 2005.06.30. | | | 참여기관 | | | | | | | |
| 계획대비목표달성도(%) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |
| 개발 완료 시기 | 2005년 06월 | | | | | | | | | | |

디자인소재. 표면처리기술개발사업 관리규정에 의하여 최종보고서를 제출합니다.

- 별첨
1. 디자인소재. 표면처리기술개발사업 최종보고서 15부.(보고서가 저장된 CD 포함)
 2. 개발사업비 사용내역 보고서 1부.
 3. 정액기술료 및 환수금 납입 약속서 1부.
 4. 개발사업비 사용내역 장부(사본) 1부.
 5. 개발사업비 영수증철(사본) 1부.
 6. 관리통장 사본 1부.
 7. 회계감사보고서 1부.
 8. 개발완료된 유형적 샘플.

2005년 08월 31일

주관기업 : (주)크라텍

대 표 자 : 김 기 형 (인)

한국디자인진흥원장 귀하

제 출 문

한국디자인진흥원장 귀하

본 보고서를 “[무기불연보드의 표면처리방법 개발]에 관한 디자인
소재. 표면처리기술개발사업”(개발기간 : 2004.07.01. ~ 2005.06.30.)
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2005 년 08 월 31 일

주관기업 : (주)크라텍

김 기 형 (인)

참여기업 :

(인)

총괄책임자 : 이 영 남

연 구 원 : 안 병 관

" : 정 민 구

" : 이 우 진

" : 소 병 명

요 약 서 (초 록)

| | | | |
|----------------------|--|-------|---------|
| 과 제 명 | 무기불연보드의 표면처리방법 개발 | | |
| 주 관 기 업 | (주)크라텍 | 총괄책임자 | 이 영 남 |
| 개 발 기 간 | 2004. 07. ~ 2005. 06. (12 월) | | |
| 총개발사업비 (천원) | 정부 출연금 : 92,400 | 계 | 188,640 |
| | 주 관 기 관 : 96,240 | | |
| | 참 여 기 관 : | | |
| 참 여 기 관 | | | |
| 주요기술용어 (6 ~ 10 개) | 전사(전사필름), E/V, 난연(불연, 준불연) 마그네슘보드, 열압, U.V., 그레인(Grain) | | |

1. 기술개발목표

당사 개발목표인 무기불연보드의 표면처리는 규격화된 사이즈로 상도마감(표면 최종마감상태) 또는 중도마감(표면최종마감상태의 60%이상)까지 처리된 제품으로 현장작업시 발생하는 공기의 지연, 소음/분진의 발생을 최소화하고 빠른 적용에 따른 인건비의 절감, 제조장의 설비와 숙련된 기술에 의한 생산단가의 절감 및 균일한 품질의 제품생산이 가능하다.

또한, 현장적용시 요구되는 디자인의 수요를 파악하여, 생산시스템 및 패턴을 개발함으로써 현장작업시 제약되는 표현적 욕구에 부응할수 있는 것이다.

2. 기술개발의 목적 및 중요성

현재, 주거공간 및 생활공간에 있어 내력벽 및 구조재에 대한 불연(난연)의 중요성에 대한 인식으로, 난연자재의 사용이 확산되고 있는 추세이다. 그러나 실제 생활하면서 직접 접촉하고 지척에 두고 사용하게 되는 가구 및 인테리어자재에 대해서는 인테리어적 디자인에 대한 표현의 제약 / 각종 규격 및 형상의 가공에 대한 제약 / 표면처리에 대한 어려움등의 이유로 그 사용이 제약되고 있는 실정이다.

또한, 다중이 이용하게 되는 공항, 터미널, 공연장, 극장등에도 현재 사용되고 있는 석고보드 및 압면, 시멘트칩보드등이 내수성의 취약, 시간 경과에 따른 유해물질의 비산, 표면처리의 제약등으로 실내공간에 대한 디자인적 표현에 있어, 사용상의 제약이 많이 따르는게 현실이다.

이에, 당사에서는 다중이용시설의 사용상 난연성능을 만족시켜 시설물 및

인명의 안전성을 높이고, 표면처리의 다양화를 통해, 공간의 인테리어 구성에 있어 그 선택의 폭을 획기적으로 넓혀, 디자인개발의 자유로운 적용을 가능하게 하고자 불연성능의 무기보드에 대한 표면처리 기술을 개발함을 목적으로 한다.

3. 기술개발의 내용 및 범위

당사 개발품(무기불연보드의 표면처리기술)의 적용은 일차적으로 내부 인테리어자재의 사용을 목적으로 하며, 내수성 및 강도의 유지를 보증함으로써 외장재의 사용(엔지니어링 플라스틱, 무늬강판 etc)까지 범위를 넓히는 것을 궁극적인 목표로 한다.

기재의 재질은 무기질혼합물로서 난연 2 등급이상(1 등급목표)과 투수성과 휨강도 / 흡수길이변화율이 KS 규격(L 5114)에 합당한 품목으로서 현장 작업설계시, 작업반영이 가능하도록 설정한다. 또한, 동 표면처리기법을 활용한 기존 인테리어 소재(MDF, PB, AL 판)로의 적용 및 활용도 함께 검토한다.

4. 기술개발 결과

가. 천연무늬목 접착표면처리

- ① 수성접착제 및 프로세스 - 변성Acryl系 / 소재 전처리 및 접착조건
- ② 표면도장방법 - 우레탄 및 U.V도장 / 무광(G20) 및 유광(G100)
- ③ 유공형 음향판 가공방법

나. 전사기법을 통한 표면처리

- ① 패턴(목무늬2종, 마블2종) 개발완료
- ② 복합패턴(E/V공법) 적용방법 및 시제품

다. 금속(알루미늄) 표면처리

- ① AL표면처리(Hairline, U.V코팅), 약 100 μ m
- ② AL접착용 바인더 및 접착설비(Heating roller)

라. 유색도장

- ① 표면전처리(표면개질) 및 도료부착성 Test
- ② 광도(무광,유광), 도장방법(Curtain Coater, Roll Coater, Auto Spray)
- ③ 무광(G20~30) 우레탄 도장 - 표면경도 2H급 도장방법

마. KFI(한국소방검정공사) 불연자재 인정

- ① U.V우레탄코팅 : 불연재료 인정(KFI인정번호 내장05-20)
- ② 무늬목처리/전사기법처리 : 불연재료 인정신청.

바. 난연테스트(KS F 2271) - 한국건자재 시험연구원

- ① U.V우레탄(6,9MM) 난연1급
- ② 복합패널(MgO+ MDF) 난연2급,1급(표면)

사. 산업재산권 출원

- ① 브랜드 선정 및 출원
: C.S.F보드(Board) / 40(상표)-2004-0043423(출원일자 2004.09.22)
: C.A.P보드(Board) / 40(상표)-2005-0005869(출원일자 2005.02.14)
- ② 특허(실용) 출원
: 음향흡음재와 전면 음향패널이 일체로 부착된 음향보드 / 20(실용)-2004-0022633(출원일자 2004.08.09)

5. 사업화 계획

| 구 분 | 사업화 년도 | | | |
|--------|------------|------------|------------|-----------|
| | (2006 년) | (2007 년) | (2008 년) | |
| 사업화 품목 | 1 | 2 | 2 | |
| 판매계획 | 내 수 | 1,000 백만원 | 2,000 백만원 | 2,000 백만원 |
| | 수 출 | 100 백만원 | 1,000 백만원 | 2,000 백만원 |

6. 기대효과

당사에서, 개발중인 무기 불연보드에 대한 표면처리의 경우, 기존 사용되던 한정된 자재와 더불어, 사용자 선택의 폭을 넓혀주며, 표면처리의 어려움으로 단순 시트지 접착 및 제약된 표면처리의 한계를 넘어, 건축주 및 실사용자에게 디자인적 선택의 폭을 획기적으로 넓혀주게 된다. 또한 표면처리의 다양한 기법개발에 따라, 전사, 도장, 무늬목 접착 등 기존 표면처리기법의 활용폭을 넓히며, 향후 기존 보드재료의 처리도 가능하게 하여 다양한 기법개발의 촉진제가 될 전망이다.

당사, 개발품의 개발이 완료된 후, 시장출시가 이루어지게 되면 다양한 패턴효과를 위해, 고가로 수입해 사용하던 무늬패턴지, 금속표면 처리자재,

무늬타일등의 대체가 가능해, 사용자에게는 비용의 절감, 국가적으로는 무역수지개선에 일조하는 효과를 기대할수 있다.

또한, 소규모 영세업자 및 개인들도 몇 가지 간단한 공구만으로 쉽게 고품격의 인테리어공간에 대한 공간창출이 가능하며 생활공간에 대해 적은 비용으로 공사가 가능해져, 인테리어 및 리모델링산업의 활성화를 기대해볼 수 있다.

제품의 생산이 일정 규격으로 마감처리까지 완료된 상태로 부피대비 고부가가치의 창출이 가능함으로써(제품가격 대비 운반비가 상대적으로 저렴) 건설 부문에서 고도의 성장을 이루고 있는 중국 및 일본/미국등 신규 수출시장의 개척이 가능해지는 것이다.

목 차

제 1 장 -----기술개발목표

제 1 절 ----- 불연보드 내장마감재의 필요성

제 2 절 ----- 개발내장마감재의 목표

제 2 장 -----기술개발의 목적 및 중요성

제 1 절 ----- 불연보드 사장의 잠재성

제 2 절 ----- 현재 방화 내장재 마감의 문제점

제 3 절 ----- 향후 요구되는 불연마감내장재

제 3 장 -----기술개발의 내용 및 범위

제 1 절 ----- 무기보드의 분류

제 2 절 ----- 마그네슘보드의 구성성분 및 제조

제 3 절 ----- 마그네슘보드의 물리적 특성

제 4 장 -----기술개발 결과

제 1 절 ----- 천연무늬목 접착표면처리

제 2 절 ----- 전사기법을 통한 표면처리

제 3 절 ----- 금속(알루미늄) 표면처리

제 4 절 ----- 유색도장

제 5 절 ----- 인증 및 산업재산권 추진결과

제 5 장 -----사업화 계획

제 1 절 ----- 상품화 및 제조설비

제 2 절 ----- 국내 및 해외수출 추진현황

제 3 절 ----- 국내.외 매출목표

제 6 장 -----기대효과

제 1 절 ----- 관련산업의 활성화

제 2 절 ----- 수출증대(수입대체) 효과

제 3 절 ----- 공기 단축 및 하자의 감소

제 1 장 - 기술개발목표

제 1 절 -----불연보드 내장마감재의 필요성

1. 시장요구의 변화

가. 소방법 및 건축법 시행령 개정

대구 지하철 화재 참사, 고시원 화재등으로 건축 내장용 인테리어 자재에 대한 방화규제 강화

나. 다중 이용시설의 실내공기질 관리법 발효에 따라 친환경 건축자재에 대한 시장의 요구 성숙

다. 인테리어 마감재에 대한 소비자 수요(요구) 변화

라. 상기와 같은 대외적인 규제 및 환경의 변화에 따른 신규 시장의 창출 기회 및 수출 가능성에 대한 점검 필요성 대두

2. 건축,소방(불연,난연) 관련법규의 변경

가. 건축법 개정(2004년 1월 시행)

| 건축물의 용도 | 벽, 班資(천정)의 실내접점 마감재료 | |
|---|----------------------------------|---------------|
| | 거 실 | 복도/계단/통로 |
| (1) 문화,집회시설 : 공연장,교회,성당,전시장 | 불연재료 준불연재료 | 불연재료 준불연재료 |
| (2) 판매영업시설 : 공항,철도역사,도소매시장 종합터미널,항만시설 | 거실 바닥면적 400m ² 이하일 | 난연재료불가 |
| (3) 위락시설 : 단란주점,카지노,무도장 유흥주점 | 경우 난연재료 일부 적용 | |
| (4) 공동주택 | 지하층은 난연 | |
| (5) 숙박시설 | 재료 불가(단, | |
| (6) 교육연수원 | 목재 30% 허용) | |
| (7) 콘도미니엄 | | |

나. 소방법 개정

(1) 소방법 시행령 제 4 조 6 항

(가) 특수 장소 및 다중 이용업소의 실내 장식물 규정

(나) 실내 장식물은 불연재료(난연 1 급), 준불연재료(난연 2 급) 성능 이상일 것. 단, 합판 또는 목재로서 천정 및 벽면적의 30%(스프링쿨러 설치시 50%) 이내에는 난연재료(난연 3 급 : 선처리 방염제품) 사용가능함.

(2) 소방법 시행령 제 2 조 12 항(실내장식물의 용어 정의)

실내장식물 : 불연재 또는 준불연재료 위에 장식을 위해 벽, 칸막이, 천정등에 부착하는 재료

(가) 종이류, 합성수지류, 천연재료, 벽지, 비닐벽지, 필름, 섬유원료 물품

(나) 합판 또는 목재류

(다) 단, 종이벽지 제외

(3) 소방법 적용 업종

| 구 분 | 대 상 업 태 |
|---------|---|
| 특수장소 | ① 안마시술소, 헬스클럽, 특수목욕장, 관람집회시설 ② 일반 숙박시설중 호텔,관광 숙박시설 ③ 종합병원, 정신병원, 방송국, 촬영소 및 전시장 ④ 층수가 3 층이상인 건물에 설치된 여관 (객실 30 이상) |
| 기존다중이용소 | ① 지하 일반음식점(면적 66m ² 이상) ② 노래연습장, 비디오방, 유흥업소, 게임방 |
| 신규다중이용소 | ① 찜질방, 산후조리원, 고시원, 콜라텍, 전화방, 화상대화방, 수면방 ② 멀티미디어 문화콘텐츠 설비업 또는 복합유통업 ③ 기타 : 행정자치부령에 의거한 영업소 |

다. 불연,준불연,난연재료의 정의

| 분 류 | 정의 | 시험결과 | 재 료 |
|---------|----------------------|--------|------------------------------|
| 불 연 재 료 | 불에 타지 아니하는 성질을 가진 재료 | 난연 1 급 | 콘크리트,석재,기화석면,알루미늄,유리,몰타르,철강등 |

| | | | |
|------------|--------------------------|--------|--|
| 준불연 재 료 | 불연재료에 준하는 방화성능을 가진 재료 | 난연 2 급 | |
| 난 연 재 료 | 불에 잘 타지않는 성능을 가진 재료 | 난연 3 급 | |

- 1). 소방법에서는 난연재료 성능의 것을 “방염”개념으로 사용함.
- 2). 개정된 소방법에서는 방염후처리 품목을 목재 및 합판으로 한정하여 선처리 제품으로 유도하는 경향이 강해짐.

제 2 절 -----개발 내장마감재의 목표

1. 기술개발의 목표

당사 개발목표인 무기불연보드의 표면처리는 규격화된 사이즈로 상도마감(표면최종마감상태) 또는 중도마감(표면최종마감상태의 60%이상)까지 처리된 제품으로 현장작업시 발생하는 공기의 지연, 소음/분진의 발생을 최소화하고 빠른 적용에 따른 인건비의 절감, 제조장의 설비와 숙련된 기술에 의한 생산단가의 절감 및 균일한 품질의 제품생산이 가능하다.

또한, 현장적용시 요구되는 디자인의 수요를 파악하여, 생산시스템 및 패턴을 개발함으로써 현장작업시 제약되는 표현적 욕구에 부응할수 있는 것이다.

기재의 재질은 무기질혼합물로서 난연 2 등급이상(1 등급목표)과 투수성과 휨강도/흡수길이변화율이 KS 규격(L 5114)에 합당한 품목으로서 현장 작업설계시, 작업반영이 가능하도록 개발목표를 설정한다. 당사에서는 이러한 물성을 충족함과 동시에 디자인적 욕구에 부응하도록 다양한 표면처리가 이루어진 생산기법을 개발, 적용함으로써 향후 국내의 건축시장 및 소비자들에게 다양한 선택의 폭을 제공하고, 화재등 유사시 안전에 가장 중요한 초기 단계에서 화염의 확산, 급격한 강도저하에 의한 붕괴 및 이차 확산등을 차단함으로써 안전에 최선을 기할수 있도록 함을 그 목표로 한다.

또한, 동 표면처리기법을 활용하여 가공성 및 표현의 극대화 필요에 의해 MDF, PB, AL 판등 기존 인테리어 소재로 활용되던 타기재료의 적용가능성을 함께 검토하여 기존 처리방법과 함께 그 표현방법의 활용한계를 극복하고 선택의 폭을 극대화함을 목표로 한다.

2. 제품의 시스템 인증 및 수출추진

가. 제품의 시스템 인증

당사의 개발목표인 무기불연보드의 표면처리는 궁극적으로 한국전자재 시험연구원(KICM)등 KOLAS 에 의한 국가공인시험기관에서 그 난연성능을 검증받고 한국소방검정공사(KFI)등 국가 및 국제적으로 인정하는 시스템 인증 기관으로부터 화재에 대한 안정성을 인증받음을 그 목적으로 한다. 국가가 인정하는 신뢰할수 있는 공인기관에 의한 인증을 획득함으로써 소비자 및 설계 관련 종사자들에게 안전성을 보증하고 아울러 품질 및 안전에 있어 그 성능이 안정되고 공급의 원활함을 보증함으로써 안정성을 확보함을 목표로 한다.

나. 수출을 통한 국가경제 기여 및 위상 제고

안정적인 제품개발공정 및 생산시스템의 정비후, 국내 판매와 더불어 건설부문에서 향후 고도의 성장이 예상되는 중국 및 일본에 대한 시장개척을 통해, 당사의 기술력 및 인지도를 높이고 유사 처리기법에 대한 접촉의 기회를 늘림으로써 당사의 제조 및 품질에 대해 2 차, 3 차 개발에 대한 동기를 부여한다. 또한, 난연 및 불연성능에 대해 일찍이 유통 및 품질시스템을 구축한 미국에 대한 수출을 추진함으로써 국제적으로 당사 제조공정에 대한 신인도를 제고함을 목표로 한다.

또한, 이에 따라 그 동안 상당부분 수입에 의존하던 고급 내장마감재에 대한 수입대체효과를 추진함은 물론, 수출증대를 극대화함으로써 국가경제에 이바지할수 있도록 한다.

제 2 장 - 기술개발의 목적 및 중요성

제 1 절 ----- 불연보드 시장의 잠재성

1. 국내 불연내장보드의 시장규모

각종 법적 규제의 강화는 새로운 시장을 창출시키는 에너지원으로서의 작용을 하고 있는 바, 이러한 시대적인 변화에 능동적으로 대처하기 위해 시장에 대한 분석 및 검토가 필요하다고 판단됨

가. 국내 건축보드류 시장의 규모

₩/M²

| 적용용도 | 시장규모 | 사용자재 | 가격수준 |
|-----------------------------------|----------|----------------------------|--------------------------|
| 경량칸막이 구성재료 | 900 억원 | 석고보드 시멘트보드 목질계보드 | ₩2,200~₩4,300 |
| 건축물 내화,차음, 단열 등 기능성 완성 보드재료 | 900 억원 | 방화석고보드 내화석고보드 방수석고보드 | ₩2,000~₩4,000 |
| 건축물 천정 구성재료 | 500 억원 | 아미텍스 아스텍스 | ₩2,000~₩3,500 |
| 건축물 내외벽 마감재료 | 4,500 억원 | AL 커튼월 석재 | ₩4,000~₩90,000 |
| 건축 가설용 판재 | 1,000 억원 | 코팅합판 콘판넬 | ₩6,000~₩7,000 ₩80,000 |
| 합 계 | 7,800 억원 | | |

* 한국건설연구소 통계

나. 국내 다중이용업 현황

| 업종구분 | 점포수 | 점유율(%) | 평균면적 | |
|-------|---------|--------|----------------------|---------------------------|
| 일반음식점 | 224,298 | 63 | 33m ² 수준 | 241,530 개 |
| 휴게음식점 | 33,163 | 9 | 벽체면적 | 31,881,960 m ² |
| 노래방 | 29,230 | 8 | 150m ² 수준 | 111,705 개 |

| | | | | |
|------------|----------------|------------|--------------|---------------------------------|
| 게임방 | 25,614 | 7 | 벽체면적 | 67,023,000 m ² |
| 단란주점 | 19,925 | 6 | 총벽체면적 | 98,904,960 m² |
| 유흥음식점 | 18,566 | 5 | | |
| 비디오방 | 2,439 | 1 | | |
| 합 계 | 353,235 | 100 | | |

* 2001년 행정자치부 행정통계자료

* 신규업종(찜질방, 산후조리원, 고시원등)은 제외됨.

다. 신축아파트부문

- (1) 연초 신규아파트 부문의 건설계획은 38만-40만호
- (2) 최근 1분기 경과후 신규아파트 건설물량은 30만호 예상
- (3) 신축부문의 육실소요량(벽체) : 1,200,000m² 예상
: 개발제품 적용부문의 적극검토 필요

제 2 절 -----현재 방화 내장재 마감의 문제점

1. 현재 내장마감재의 현황

현재, 석고보드 업체는 보드 CORE 자재만을 위주로 판매하며 색상 및 디자인패턴에 있어 사용상 선택의 제한이 이루어지게 된다. 또한 벽체 및 바닥에 대한 실내 장식업체에서는 SHEET 지 형태의 자재를 접착후 비닐계 벽지, 섬유재질, 페인트등으로 후처리하여 인테리어 마감처리를 하는 것을, 주공정으로 하고 있는 실정이다.

그러나 이러한 마감처리 방법은 비닐계 및 섬유계의 경우, 금년 하반기부터 독성 연기밀도 규제 강화에 따라 향후 사용량 및 사용 가능성이 감소할 수밖에 없으며, 석고보드와 종이를 접착한 제품 종류가 있으나 이는 근본적으로 습기에 취약한 약점과 상대적으로 강도가 약함에 따라 이중 보드 처리해야 하는 약점을 안고 있다.

또한 인테리어 표면 자재 완성품으로서 공급하는 업체가 거의 없는 실정이며, 현장에서 마감처리 및 재단/도장 등의 상당부분을 처리함으로써 공기의 지연 및 시공비 상승, 소음 및 분진등의 생활환경 오염이 심각한 수준이다.

2. 시장요구의 변화

현재, 주거공간 및 생활공간에 있어 내력벽 및 구조재에 대한 불연(난연)의 중요성에 대한 인식으로, 난연자재의 사용이 확산되고 있는 추세이다. 그러나 실제 생활하면서 직접 접촉하고 지척에 두고 사용하게 되는 가구 및 인테리어자재에 대해서는 인테리어적 디자인에 대한 표현의 제약 / 각종 규격 및 형상의 가공에 대한 제약 / 표면처리에 대한 어려움등의 이유로 그 사용이 제약되고 있는 실정이다.

또한, 다중이 이용하게 되는 공항, 터미널, 공연장, 극장등에도 현재 사용되고 있는 석고보드 및 압면, 시멘트칩보드등이 내수성의 취약, 시간 경과에 따른 유해물질의 비산, 표면처리의 제약등으로 실내공간에 대한 디자인적 표현에 있어, 사용상의 제약이 많이 따르는게 현실이다.

이에 따라, 다중이용시설의 사용상 난연성능을 만족시켜 시설물 및 인명의 안전성을 높이고, 표면처리의 다양화를 통해, 공간의 인테리어 구성에 있어 그 선택의 폭을 획기적으로 넓혀, 디자인개발의 자유로운 적용을 가능하게 할 필요성이 있다. 이에 따라 불연성능을 만족시키며 가공 및 시공이 제조업체 및 시공현장에서 가능하며, 시공 및 현장 작업시 분진과 소음을 획기적으로 줄이고 표면의 디자인적 처리를 미리 완료함으로써 현장작업시 제약이 따르는 고품격 인테리어 마감품질에 부응하는 제품이 필요한 실정이다.

제 3 절 -----향후 요구되는 불연마감내장재

1. 불연마감재의 물성

건축내장재에 적용되는 국가규격인 KS F 2271 의 난연성능을 만족시키는 난연 1 급 및 2 급자재의 마감보드가 요구되며, 기본적인 물리적 물성에 있어서는 기존 섬유강화 시멘트판에 적용되던 KS L 5114 의 기본적인 물성들(휨과괴하중, 흡수율, 열전도율 등)을 만족시킬수 있는 제품이어야 한다.

가. 난연성능 기준(KS F 2271-'98)

(1). 표면시험의 성능기준

| 구 분 | 표면 시험 | | | | | |
|--------|-------------|------------|----------------|--------------|-------------------|--------|
| | 균 열 (mm) | 잔 염 (초) | 용융 등 해로운 변형 | 발연계수 (CA) | 온도시간 면적(°C · min) | |
| | | | | | 3분 이내 | 3분 이후 |
| 난연 1 급 | 두께의 1/10 미만 | 30 미만 | 없을 것 | 30 이하 | 0 | 0 |
| 난연 2 급 | 두께의 1/10 미만 | 30 미만 | 없을 것 | 60 이하 | 0 | 100 이하 |
| 난연 3 급 | 두께의 1/10 미만 | 30 미만 | 없을 것 | 120 이하 | 0 | 350 이하 |

(2). 부가시험 및 가스유해성 시험의 성능기준

| 구 분 | 기재시험 | 부가시험 | | | 가스유해성 시험 |
|--------|-------------------|-------------|--------------|----------------------|-----------|
| | 온도차(°C) | 잔염시간 (초) | 발연계수 (CA) | 온도시간면적 (°C · min) | 마우스행동정지시간 |
| 난연 1 급 | 50 을 초과하지 않을 것 | - | - | - | - |
| 난연 2 급 | - | 90 이하 | 60 이하 | 150 이하 | 9 분 이상 |
| 난연 3 급 | - | - | - | - | 9 분 이상 |

나. 제품의 물리적 성능기준 KS L5114-'98)

| 구 분 | | 기 준 (KS L 5114) |
|----------------|-----|-------------------|
| 힘강도 | 종방향 | 102kgf |
| | 횡방향 | - |
| 흡 수 율 | | 26%이하 |
| 표면 흡수량 | | - |
| 충 격 시 험 | | 관통구멍유무 |
| 열 전 도 율 | | 0.18W/mk 이하 |
| 습윤시길이 변 화 율 | 종방향 | 0.15%이하 |
| | 횡방향 | 0.15%이하 |
| 투 수 시 험 | | 뒷면에 물방울이 생기지 않을 것 |
| 부 피 비 중 | | 0.6~0.95 |

다. 기타 요구물성

(1). KS F 3504-'96 : 함수율(%), 굽힘파괴하중(N,건조시,습윤시), 전흡
(석고보드 제품) 수율(%), 표면흡수량(g), 내충격성, 열전도율(W/
m.K)-평균온도 20 도, 내화염성(파단시간)

(2). KS L 5509-'98(석고 시멘트판) : 내변퇴색성(호) / WS 형, 48 시간

2. 불연마감재의 미적(인테리어적) 마감

현재, 생활의 질이 향상됨에 따라 기존의 단순 마감수준을 벗어나, 안전에 대한 기본적인 물성충족은 물론이고 다양한 디자인적 표현욕구에 충족할수 있어야 한다. 또한, 다양한 패턴의 구비를 통해 소비자의 선택의 폭을 넓힐수 있어야 하며 일정기간의 사용후 리모델링, renewal 시 기존 선택된 마감재의 연장선상에서 일련성 및 빠르게 변하는 소비자 욕구패턴의 이해 및 즉각적인 대응이 이루어져야 한다.

이에 따라 꾸준한 인테리어 디자인 패턴에 대한 연구 및 개발이 지속적으로 이루어져야 함은 기본 명제가 될 것이며, 이를 통해 궁극적으로는 수출을 통한 성장 및 향후 성장의 동력원을 확보해 가야 할 것이다. 또한, 단기간내 수출의 전폭적인 확대를 통해 전 세계적인 패턴의 빠른 적용 및 양의 확대를 통해, 양질의 다양한 제품을 지속적으로 공급 가능하게 될 것이다.

제 3 장 - 기술개발의 내용 및 범위

제 1 절 ----- 무기보드의 분류

1. 무기질계

무기질계 보드류 중에서 석면함유물질(asbestos containing material)에 해당되는 석면 시멘트 외장 벽판(KS F 3197), 석면 시멘트 규산 칼슘판(KS F 3198), 치장용 시멘트 규산칼슘판(KS F 3199), 석면 시멘트 펄라이트판(KS F 3207), 치장용 석면 시멘트판(KS F 3210), 흡음용 구멍 석면 시멘트판(KS F 4707) 등은 향후 건물해체시 석면함유 건축재의 해체시공에 따르나 특수처리 공사비를 고려하여 사용하지 않는 것이 좋다. 최근에 석면을 섞지 않은 내화, 단열용 칼슘실리케이트 보드(calcium-silicate board)와 난연성 특수 펄트에 유리 섬유를 50% 혼합한 초경량 불연 보드가 시판되고 있다.

가. 석고판류

석고판(gypsum board)은 석고($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)를 약 200°C 로 가열하여 결정수를 탈수시킨 소석고(반수석고)가 주원료로 되며, 이것에 혼화제를 넣은 물로 반죽하여 강인한 보드용 원지사이에 넣어 안정된 결정상태의 석고로 환원시켜 판상으로 제조한 것이다.

- ① 내부 마감용 : 평석고판 (regular, gypsum board, KS F 3504),
- ② 내부 바탕용 : 바탕 석고판(backer board/미장 바탕 석고판(tile backer board)
- ③ 외부 바탕용 : 외장용(sheathing) 석고판
- ④ 지붕용 : 루우프 보드 (roof board)
- ⑤ 방습용 /방수용
- ⑥ 흡음용 : 흡음용 구멍 석고판(KS F 3003)/치장 석고 흡음판 / 특수 석고 흡음판
- ⑦ 방화용 : 미국에서는 타입 엑스(type X) 석고판으로 부른다.
 - ㉠ 무기섬유강화 석고판(KS F 3531) ㉡ 불연 석고 적층판

⑧ 외부처마 반자용 / 치장용 석고판 (KS F 3506)

현재 방화 및 방음, 방화 및 방수 등의 복합 기능을 가진 여러 가지 석고판이 시판되고 있는데, 최근 미국의 경우 석고를 실리콘(silicon)으로 처리한 방수 및 방화 겸용 타일 바탕판 및 지붕판, 석고에 셀룰로즈 섬유를 보강한 방수 및 방화 겸용의 외부 바탕판(sheathing)등을 시판하고 있다.

나. 시멘트판류

① 목모 시멘트판(KS F 4702) : 목재를 세장하게 소편(小片)으로 한 목모(木毛)와 시멘트를 중량비로 45:55 로 하여 소량의 물로 비벼 박판상으로 압축 성형한다. 연소성에 따라 보통 목모 시멘트판과 난연 목모 시멘트판으로 구분된다. 보통 목모 시멘트 판은 현재 거의 생산되지 않고 있는 실정이다.

② 목편(木片) 시멘트판 : 목모 시멘트판을 보다 향상시킨 것으로 드리졸(Durisol)이라 부르며 목모 대신에 방부, 방수 처리한 목재의 소삭편(小削片)을 사용한 판을 말한다.

목편 시멘트판의 종류

| 종 류 | 비 고 |
|-----------------|-----------------------------|
| 경질목편 시멘트판 | 비중 0.8 이상, 철근 보강 없음 |
| 보통목편 시멘트판 | 비중 0.5~0.8, 철근 보강 없음 |
| 목편시멘트철근보강판 | 철근보강된 보통시멘트판 |
| 목편시멘트 마무리보강판 | 목편시멘트 철근보강판의 한쪽면을 모르타르마감 |

2. 무기질계 보드의 특성

가. 석고판류

- ① 단열성이 높다.
- ② 연소되거나 완전히 석회화(calcined)하기 전까지 100°C 이상의 열을 전달하지 않는다.

- ③ 시공이 용이하고 표면 가공이 다양하다.
- ④ 부식이 안되고 충해를 받지 않는다.
- ⑤ 화재 발생시 석고판속의 결정수(crystalized water)가 방출되어 수증기로 변하여 화염과 열의 확산을 지연시킨다.
- ⑥ 흡수로 인해 강도가 현저하게 저하된다.

나. 시멘트판류

- ① 비교적 가볍고 방화성능이 있다.
- ② 단열성과 흡음성이 있다.
- ③ 부식이 없고 충해를 받지 않는다.
- ④ 가공이 쉽고 모르타르와의 부착이 쉽다.
- ⑤ 치수의 정밀도가 낮고 흡수로 인한 신축이 크다.
- ⑥ 두께가 고르지 않고 마무리재로는 결함이 있다.

다. 마그네슘보드류

- ① 기존의 OSB+ 석고보드 2PLY 방식의 벽체 시공을 보드 1 장으로 마감함으로써 자재비용의 절감효과(30~50%) 및 시공비 절감효과를 기대할 수 있다.
- ② 투수성이 거의 없으며, 방수성이 비교적 우수하다.
- ③ 한국건설자재시험연구원 결과 6mm 이상의 두께에서 난연 1 등급 성능을 보임으로써 방화성이 어느정도 보증이 되며, 이의 특성을 살려 내화 구조재료로 응용한 제품이 있다.
- ④ 벽체 시공 후 벽체에 부착물 부착시 1 개의 피스가 지탱할 수 있는 무게가 30Kg 이상 정도로 비교적 고강도의 물성을 보이고 있다.

제 2 절 ----- 마그네슘보드의 구성성분 및 제조

1. 경제적 가치 및 주요성분

가. 마그네사이트의 세계매장량

마그네사이트 세계매장량과 잠재적 매장량 (단위:10 억톤)

| 국가 | 매장량 | 잠재매장량 |
|--------------|--------------|--------------|
| 오스트레일리아 | - | - |
| 오스트리아 | 15 | 20 |
| 브라질 | 45 | 65 |
| 중국 | 750 | 1,000 |
| 그리스 | 30 | 30 |
| 인도 | 30 | 45 |
| 북한 | 450 | 750 |
| 러시아 | 650 | 730 |
| 세르비아 | 5 | 10 |
| 슬로바키아 | 20 | 30 |
| 스페인 | 10 | 30 |
| 터키 | 65 | 160 |
| 미국 | 10 | 15 |
| 기타국가 | 420 | 480 |
| Total | 2,500 | 3,400 |

(SOURCE : CRC Handbook of Chemistry and Physics)

잠재매장량은 현재 경제적 가치가 있는 것, 향후 경제적 가치가 있는 것, 현재 부수적인 경제가치가 있는 것들을 포함.

나. 마그네사이트의 주요성분

염화마그네슘의 생산(침전법)

g/l

| 화학생분 | 무게비(%) |
|-------------------|-----------|
| MgCl ₂ | 28.0-35.0 |
| Cl | 19.8-27.0 |
| Mg | 6.8-9.2 |
| SO ₄ | 1.2-3.5 |
| Na | 0.2-1.0 |
| K | 0.1-0.8 |
| Li | 0.1-0.2 |
| Br | 0.1-0.2 |
| Fe | 5-10ppm |

| | |
|------|---------------|
| 비중 | 1.27-1.36g/l |
| 부피비중 | 11 lbs/gallon |

(SOURCE : Reilly Industries Inc.)

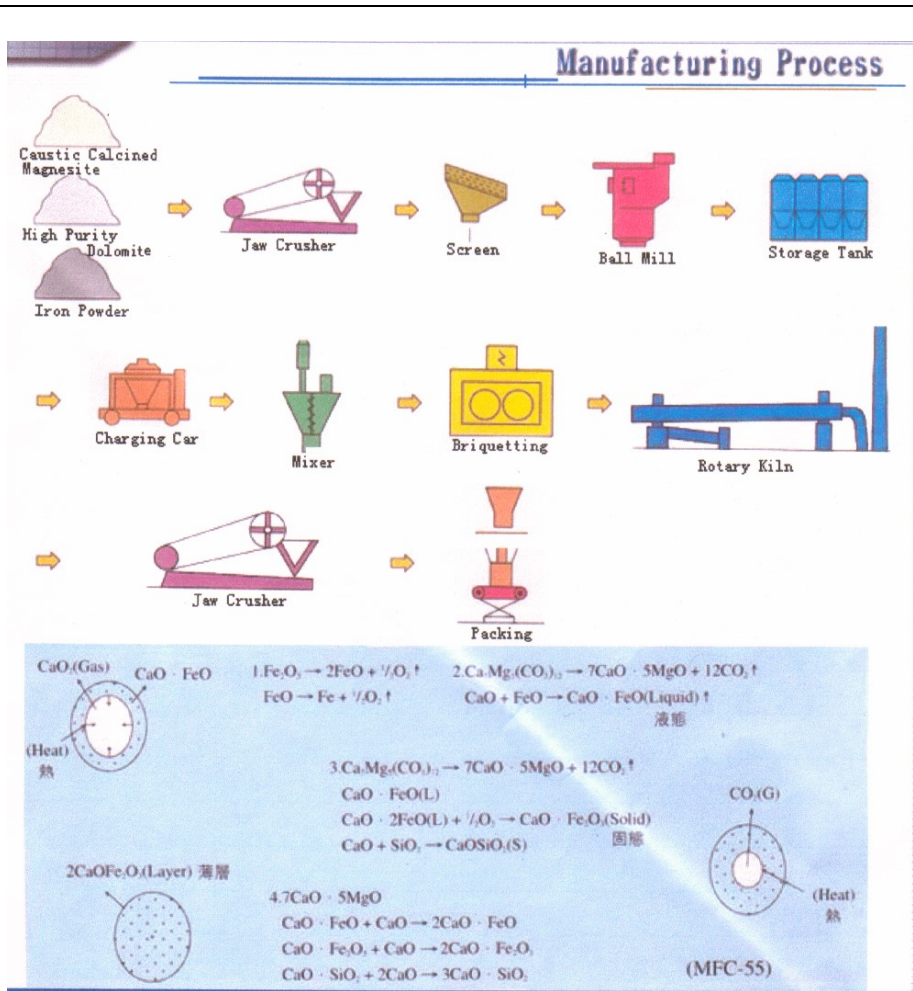
2. 제조설비 및 제조공정

가. 주요제조설비

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| Suspending roll-type crusher | Stone processing machine | Spraying repair machine |
|  |  |  |
| Spray powder machine | Spray coating machine | Rotary-kiln dryer |
|  |  |  |
| Reaction kettle | Gate equipment | Jaw crusher |

나. 제조공정

(1). MgO 보드의 생산공정



(2). 생산공정 전경



다. 마그네슘보드의 구성 성분

(1). G 사 M 보드의 주요 성분

| 재 료 | 비율 | 비 고 |
|--------|-----|---------|
| 탄산칼슘 | 12% | 강도조절재 |
| 이산화규소 | 10% | 활성재 |
| 산화마그네슘 | 24% | 고화재 |
| 염화마그네슘 | 24% | 고화재 |
| 경 석 | 20% | 중량감소재 |
| 톱 밥 | 8% | 중량감소재 |
| 첨 가 제 | 2% | 감수, 팽창재 |

(2). T 사 E 보드의 주요 성분

| 항목 | | 단위 | 결과표 | 시험방법 |
|------------|--------------------------------|----|-------|----------------|
| 성 분 함유량 | MgO | % | 44.1 | KS E 3072 - 96 |
| | MgCl | | 4.6 | |
| | SiO ₂ | | 4.3 | |
| | Fe ₂ O ₃ | | 0.338 | |
| | CaO | | 1.5 | |
| | Al ₂ O ₃ | | 1 | |
| | 강열감량(섬유질, 펠프등) | | 42.6 | |

제 3 절 ----- 마그네슘보드의 물리적 특성

1. G 사 마그네슘보드의 물성

가. MgO 보드(G 사) 성능 비교

- 적용규격(시험방법) : KS L 5114 섬유 강화 시멘트판
- 측정결과 : 6T 기준 (난연 1 등급)

| 구 분 | | CRC 보드 | MgO 보드(G 사) |
|-----|-----|---------|-------------|
| 휨강도 | 종방향 | 102 kgf | 109 kgf |

| | | | |
|------------------|-----|----------------------|----------|
| | 횡방향 | - | 87.5 kgf |
| 흡수율 | | 26% 이하 (슬레이트판기준) | 35.75% |
| 표면 흡수량 | | - | 13.14g |
| 충격시험 | | 관통구멍 유무 | 이상 없음 |
| 열전도율 | | 0.18W/mk 이하 | 0.16W/mk |
| 습윤시 길이 변화율 | 종방향 | 0.15% 이하 | 0.079% |
| | 횡방향 | 0.15% 이하 | 0.092% |
| 투수시험 | | 뒷면에 물방울이 생기지 않을 것 | 물기젖음 |
| 부피비중 | | 0.6 ~0.95 | 0.83 |

나. CRC 보드와의 자재물성 비교

| 구분 | MgO 보드(G사) | CRC 보드 | 비고 |
|-----------|--|---|--------------------|
| 용도 | 6t : 세대칸막이,벽체 3~4t : 천정,벽체,칸막이 | 6mm : 세대 칸막이 4.5mm : 천 정 용 | |
| 성분 | 1) 탄산칼슘 2) 이산화규소 3)MgO, MgCl ₂ | 1) 셀룰로스 화이버 2) 포틀랜드 시멘트 3) 실리카 샌드 | |
| 규격 | 1) 두께 : 3, 6, 9, 12mm 2) 폭 : 900/1200 3) 길이 : 1.8/2.4/2.7m | 1) 두께 : 4.5, 6, 9 mm 2) 폭 : 1200/1220/(900) 3) 길이 : 2.4/2.44m | |
| 길이 변화율 | 종방향 : 0.079% 횡방향 : 0.092% | 종방향 : 0.177% 횡방향 : 0.090% | 0.15%이하 0.15%이하 |
| 표면 흡수량 | 13.14 g | 11.79 g | |
| 흡수율 | 35.75% | 34.50% | 26%이하 |
| 충격시험 | 이상 없음 | 이상 없음 | 관통유무 |
| 휨강도 | 종방향 : 109 kgf 횡방향 : 87.5 kgf | 종방향 : 95kgf 횡방향 : 73kgf | 102kgf 이상 |
| 열전도율 | 0.16W/mk | 0.18W/mk | 0.18W/mk 이하 |

| | | | |
|-------|--------|-----------------------------------|--|
| 비 중 | 0.83 | 1.3 | |
| 난.불연성 | 난연 1 급 | 9mm : 난연 1 급 4.5, 6mm : 난연 3 급 | |

다. MOCK-UP(외벽성능) 시험

| 구 분 | 밤라이트 | CRC 보드 | MgO 보드(G사) |
|-------|------|--------|------------|
| 부피비중 | 1.95 | 1.4 | 0.8 |
| 절 단 성 | 보통 | 보통 | 양호 |
| 못 박 기 | 보통 | 보통 | 양호 |
| 도 장 성 | 보통 | 양호 | 양호 |

무게가 다른제품에 비해 가벼우며 절단하기 쉽고 도장작업에도 용이하고 시공성이 양호하다. 타카시공시 “ㄷ”자 타카사용용이

2. W사 N 보드의 물성

가. 일반 물리적 성능 비교

건축공사중 일반적으로 요구되는 물성에 대하여, 물성성능 테스트 및 일반사항을 비교하여 볼 때, 타 소재에 비해 뒤지지 않는 요구 물성 부합도를 보여주고 있다.

| 비교항목 | W사 N 보드 | 일반석고보드 | 합판 MDF |
|-------|---------|--------|--------|
| 재 질 | 무기질혼합물 | 종이+석고 | 목재 |
| 표면처리 | 양호 | 보통 | 거침,보통 |
| 강 도 | 강함 | 약함 | 강함 |
| 내수성 | 우수 | 약함 | 약함 |
| 내구성 | 우수 | 약함 | 우수 |
| 내화성 | 불연재 | 불연재 | 가연재 |
| 방충,방균 | 없음 | 없음 | 약함 |
| 도장공사 | 양호 | 보통 | 보통 |

나. 시공시 경제성 비교

일반 벽체공사를 기준으로 할 때, 타 재료와의 항목별 경제성을 분석해 볼 때, 동등이하의 금액으로 동일한 효과의 시공이 가능함을 알 수 있다.

| 품 목 | W 사 N 보드 (8m/m) | 일반석고보드 (9.5m/m) | 합판+석고보드 (4.5 + 9.5m/m) |
|------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| 면적가격 | 3.125 | 2.172 | 5.230 |
| 실재료비 | 1PLY 3,125 | 2PLY 4,344 | 2PLY, 5,230 |
| 시공비 | 1 회 3,000 | 2 회 4,000 | 2 회 4,000 |
| 계 | 6,215 | 8,344 | 9,230 |

다. 보드의 일반 물성 측정

| 항 목 | 단위 | 측정값 |
|--------------|----------------------|-------------------------------------|
| 재 질 | | MgO, MgCl ₂ +규산, 칼슘 |
| 표 관 밀 도 | g/cm ³ | 0.76 |
| 단위면적당무게 | (Kg/m ³) | 6.5 |
| 가열에 의한 길이변화율 | (heating) | 0.01 |
| 흡수에 의한 길이변화 | % | 0.10 |
| 굽힘파괴 하 중 | N | 347 |
| | N | 301 |
| 함 수 율 | % | 2.1 |
| 표면 흡수율 | g | 5 |
| 난 연 성 | | 난연 1 급 -한국반재시험연구소 -한국건자재시험연구소 |
| 방 음 성 | dB | 29 |
| 충 격 강 도 | Kg/m ³ | 6.09 |
| 내 연 성 | | 180 분 내연지속 이상없음 (두께 8mm) |
| 단 열 성 | w/(m.k) | 0.216 |

라. 보드의 시공방법(건식 시공 방법 예시, 자료출처 : W사 N보드)

(1). 목공사 (절단방법)

- (가) 톱 또는 칼등을 사용하여 절단함
- (나) 석고보드 및 MDF 합판 절단 방법과 동일함
- (다) 같은 규격을 여러장 절단할 때는 전동톱으로 규격화 하여 절단(방진 마스크)
- (라) 절단 부위가 고르지 못할 경우(커터칼사용시) 대패를 사용하여 면을 고르게 할 수 있음.

(2). 목공사 (부착방법)

- (가) 목재고정틀 제작 후 부착함(300m/m * 450m/m 간격)
- (나) 합판 및 석고보드 부착 방법과 동일함
- (다) 부착시 타카핀 No.422~430 사용가능
- (라) 일반 못 "1~1.5"사용가능
- (마) 부착시 뒷면에 목공용 접착제(PVAc 系列)를 바르면 더욱 효과적임.

(3).기타 공사 방법

- (가) N 보드는 고강도이기때문에 코너 부분에 보강대(코너비드)가 불필요함
(석고보드 시공시에는 보강대 설치가 필수적임)
- (나) 환기구 및 조명기구 액자 설치시 어느곳이든 피스못 고정이 가능하므로 보강대 및 보강판 설치 생략할수 있음.

3. T사 E보드의 물성

가. 일반 물리적 성능

| 항목 | 단위 | 결과표 | | | 시험방법 |
|----------|-------------------|---------------------|-----|-----|----------------|
| 재질 | | 산화 마그네슘(MgO) | | | |
| | | 염화 마그네슘(MgCl) | | | |
| | | 식물성 섬유질, 화이바(Si) | | | |
| 단위 면적당무게 | kg/m ² | 3T | 6T | 8T | KS F 3504 - 96 |
| | | 3.2 | 5.4 | 6.7 | |

| | | | | | | | |
|------------|-----|-------|-------------------|------|----------|----------|----------------|
| 비중 | | | kg/m ³ | 1.06 | 0.9 | 0.83 | |
| 급힘파괴 하중 | 건조시 | 길이 방향 | N | | 155 | 472 | |
| | | 나비 방향 | | | 114 | 418 | |
| | 습윤시 | | | | 129 | 394 | |
| 함수율 | | | % | | 4 | 8.2 | |
| 표면흡수량 | | | g | | 3 | 2 | |
| 전 흡수율 | | | % | | 32 | 17 | |
| 난 연 성 | | | 급 | 1 급 | 1 급 | 1 급 | KS F 2271 - 98 |
| 내 충격성 | | | | | 이상없음 | 이상없음 | KS F 3504 - 96 |
| 내 화염성 | | | 시,분 | | 6 분 15 초 | 6 분 31 초 | |

나. 보드 시공서(본문 중 일반사항 및 재료 예시, 자료출처 : T 사 E 보드)

시공시 일반적으로 참조해야 할(할 수 있는) 자료에 대한 기본 검토 및 참조의 일례로서 활용할 수 있는 자료이다.

(1) 적용범위

본 시방서는 건축물의 일반 건식칸막이 공사, 천정공사에 사용하는 E 보드와 그부속품들의 설치방법과 공사품질에 관하여 규정한다.

(2) 적용기준

다음의 제기준에 준한다.

- ① KS F 3504 E...보드제품
- ② KS L 9102 인조광물섬유보온재
- ③ KS D 3609 건축용 강제 받침재
- ④ KS B 1302 나사못

(3). 제출물

- ① 시공상세도면
- ② 품질인증서류 : 시험성적서 (품질시험 대행기관)
- ③ 견본(SAMPLE) : 제출견본은 원판을 기준으로하고 수량은 건설사의 요구에 따른다.
- ④ 기타 사용승인 제출물

(4). 품질보증

① 시공업자의 자격

전문 공사업 면허소지자를 현장 대리인으로 공사에 관계된 제반사항을 감독원의 승인을 받아 진행한다.

② 견본시공

현장 요청 시 견본 제출

③ 공사전 협의

전기 용수 등 협의가 필요한 사항에 대하여 공사 작업 전 협의 실시.

(5). 운송, 보관 및 취급

① 운반 및 취급 주의사항

- 자재는 공장에서 출고될 때에 포장한 상태로 현장에 운반하고 제품 또는 이의 포장에는 제조회사명, 제품번호, 상품명등을 표시한다.
- E 보드는 옆으로 세워 소운반하며 소운반이나 적재시 보드의 모서리나 표면이 파손되지 않도록 유의한다.
- 우천시 제품의 상하차를 금지한다.

② 보관 시 주의사항

- E 보드를 보관할 때에는 습기 또는 수분이 많은 곳이나 보드에 눈, 비가 직접 닿는 곳을 피하여 보관하며, 바닥과 직접적으로 접촉하지 않게 이격한다.
- E 보드의 처짐이나 뒤틀림이 없도록 편평한 장소 위에 각재를 6 ~ 8 개 놓고 그 위에 차례로 겹쳐 쌓는다.

③ 경량철골 및 부속자재는 휨 또는 뒤틀림등과 같은 변형이나 손상이 없도록 보관한다.

④ 시공 후 잉여자재는 비닐로 보양하여 보관한다

(6). 공사환경

- ① 보드 시공에 있어 최적의 작업온도는 13 ~ 21℃ 이며, 원칙적으로 그 이하의 온도에서는 작업시간 24 시간 전부터 전체 이음매 처리 공정이 완료될때까지 난방을 하여야 한다.

- ② 과도한 습기는 적절하게 환기를 시켜야 하며, 조인트 콤파운드의 급격한 건조를 방지하기 위하여 뜨겁고 건조한 공기를 인위적으로 송풍하는 일등은 피하는 것이 좋다.
- ③ 석고보드 작업시 온도가 5℃ 이하인 경우에는 공사를 피하여야 한다.
- ④ 콘크리트 타설, STUCCO 나 플라스타 공사, 뽀칠재의 물사용등 주변 조건에 의한 과도한 습도는 E 보드의 심재를 약하게 하며 표면을 팽창시켜 처짐이나 경량철골을 녹슬게 할 수 있으므로 주의를 요한다.

(7). 자재의 물성

적용규정 KS F 3504-'96 ,KS F 5509-'98, KS F 2271-'98 (KICM)

① 물리적 특성

| 시험항목 (8mm 기준) | | | 결과 | 시험방법 |
|------------------------------|-------------|------|---------|---------------|
| 함수율(%) | | | | KS F 3504-'96 |
| 굽힘파괴 하중(N) | 건조시 | 길이방향 | 472 | |
| | | 나비방향 | 412 | |
| | 습윤시 | 길이방향 | 394 | |
| 전흡수율(%) | | | 17 | |
| 표면흡수량(g) | | | 2 | |
| 내충격성 | | | 이 상 없 음 | |
| 열전도율(W/m · K) - 평균온도 20 도 | | | 0.214 | |
| 내화염성(분:초) | 파단시간 | | | |
| 내변회색성(호) | WS 형, 48 시간 | | | |

② 난연성능

| 시험항목 | | 시험체번호 | 1 | 2 | 3 | 시험방법 | |
|--------|--------|-----------------------|--------|-----|---|------------------|-----|
| (불연재료) | 난연 1 급 | 기재시험 | 온도차(℃) | | | KS F 2271-'98 | |
| | 표면시험 | 온도시간면적(℃×분) | 3 분 이내 | 0 | 0 | | 0 |
| | | | 3 분 이후 | 0 | 0 | | 0 |
| | | 발열계수(C _A) | | 0.6 | 0 | | 0.6 |
| | | 잔염시간(초) | | 0 | 0 | | 0 |

| | | | | | |
|--|--|--------------|-----|-----|-----|
| | | 전체두께에 걸친용융 | 없음 | 없음 | 없음 |
| | | 뒷면의 균열폭(mm) | 0.3 | 0.2 | 0.3 |
| | | 방화상 유해한 변형 등 | 없음 | 없음 | 없음 |

4. K사 K 제품의 물성비교

| 구 분 | | 기 준(KS L 5114) | K 보드 | CRC 보드 |
|------------|-----|-------------------|----------|--------------|
| 휨강도 | 중방향 | 102kgf | 131kgf | 95~218kgf |
| | 횡방향 | - | 117kgf | 73~218kgf |
| 흡수율 | | 26%이하 | 25.87% | 25~34% |
| 표면흡수량 | | - | 7.24g | 4.6~11.8g |
| 충격시험 | | 관통구멍유무 | 이상없음 | 이상없음 |
| 열전도율 | | 0.18W/mk 이하 | 0.17W/mk | 0.18W/mk |
| 습윤시 길이 변화율 | 중방향 | 0.15%이하 | 0.187% | 0.177~0.186% |
| | 횡방향 | 0.15%이하 | 0.136% | 0.09~0.22% |
| 투수시험 | | 뒷면에 물방울이 생기지 않을 것 | 물기젖음 | 물기젖음 |
| 부피비중 | | 0.6~0.95 | 0.93 | 1.3~1.45 |

5. CRC 보드(N사 P 제품)의 물성

가. 주요구성성분

: 시멘트, Cellulose Fiber, 극세사, 기타 첨가제

나. 보드의 시공방법(가공성)

: sawing, drilling, hole forming, flush jointing

다. CRC 보드의 물리적 특성(N사 P 제품 6.0mm 기준)

(1). 일반적 물리특성

| 시 험 항 목 | 결 과 | 시 험 방 법 |
|---------|-----|---------|
| 부피비중 | 1.4 | KS L |

| | | |
|-------------------------|------|----------|
| 흡수율(%) | 27 | 5114-‘98 |
| 휨강도(N/mm ²) | 23.7 | |
| 흡수에 의한 길이변화율(%) | 0.07 | |

(2). CRC 보드의 난연특성


| 시 험 항 목 | | 1 | 2 | 3 | 시 험 방 법 | |
|--------------|----------|-----------------------|-------|------|---------|------------------|
| 난연성 (1 급) | 표면 시험 | 전체두께에 걸친 용융 | 없음 | 없음 | 없음 | KS F 2271-‘98 |
| | | 방화상 해로운 변형 | 없음 | 없음 | 없음 | |
| | | 뒷면의 균열(mm) | 0 | 0 | 0 | |
| | | 잔염(초) | 0 | 0 | 0 | |
| | | 발연계수(C _A) | 0 | 0 | 0 | |
| | | 온도시간 | 3 분이내 | 0 | 0 | |
| | 면적 | 3 분이후 | 0 | 0 | 0 | |
| | 기재 | 온도차(℃) | + 8 | + 12 | + 10 | |

6. 마그네슘보드의 환경(공기질) 관련 성능.

가. 국내 환경관련 인증기관 및 기준







(1). 환경표지(마크)

| 구 분 | 환경표지(마크) | |
|---------------|--|----------------------|
| 인증기관 | 환경마크협회(환경부, 기술표준원산하) | |
| 인증시험기관 | 한국건설기술연구원 | |
| 시험규격 | KS F 3200 6.15(테시게이터法, HCHO) EN V 13419-1 , ISO/FDIS 16000-6(소형챔버법, TVOC) | |
| 적용대상 | EL 482(불박이형 목제제품)-목질재료 60중량%이상 | |
| 시험방법 | 신청제품별 1점(시중 또는 생산현장에서 랜덤샘플링) | |
| 시험 및 인증수수료 | 구 분 | 금 액 |
| | 인증시험수수료 | 250만원(추가 품목당 +200만원) |
| | 인증신청수수료 | 10만원 |
| | 연간사용료 | 100만원(매출액10억원 미만시) |

| | | |
|---------|---|-------|
| | 합 계 | 360만원 |
| 인증유효기간 | 1년 | |
| 인증기준/등급 | <p>환경관련- 폐목재사용량 70% 이상(성유판)</p> <ul style="list-style-type: none"> - HCHO≤1.5mg/L(대시계이터법,KS) - TVOC : ≤0.2 mg/m²h(28일후) 또는 ≤0.4 mg/m²h(7일후) - 합성수지(PVC등 할로겐계) 사용 불허 - 금속재질표면 : 니켈/크롬/주석 및 그 화합물로 표면처리시 불가 <p>품질관련-해당 한국산업규격의 품질기준에 적합</p> <p>소비자 정보-보수방법,부품공급안내/인증사유 표시</p> <p>환경관련법규/협정 준수 입증서류(신청일 이전1년)</p> | |
| 인증마크 |  | |
| 비고 | 건축자재인증제도 실시(안) 마련중 | |

(2). 친환경 건축자재 단체품질인증(HB)

| 구 분 | 친환경 건축자재 단체품질인증(HB) |
|--------|---|
| 인증기관 | 한국공기청정협회(민간단체) |
| 인증시험기관 | 한양대학교/경원대학교/서울시립대학교 한국건설기술연구원/대한주택공사 주택도시연구원 |
| 시험규격 | ISO 16000-3(소형챔버법, HCHO) EN V 13419-1,ISO/FDIS 16000-6(소형챔버법,TVOC) |

| | | | |
|---------------|--|---------------------------|---------------------------|
| 적용대상 | 내장재(합판,바닥재,벽지,목재,판넬등) | | |
| 시험방법 | 시험시작 7일후 / 3개 / 3개의 평균값 | | |
| 시험 및 인증수수료 | 구 분 | 금 액 | |
| | 인증시험수수료 | 250만원(추가 품목당 +200만원) | |
| | 인증심의료 | 30만원(품목당) | |
| | 인증마크수수료 | 150만원(품목당, 등급표시) | |
| | 합 계 | 430만원(1개 품목 인증 가정시) | |
| 인증유효기간 | 3년 | | |
| 인증기준/등급 | 구 분 | HCHO(mg/m ² h) | TVOC(mg/m ² h) |
| | HB  | <0.03 | <0.10 |
| | HB  | 0.03≤,<0.05 | 0.10≤,<0.20 |
| | HB  | 0.05≤,<0.12 | 0.20≤,<0.40 |
| | HB  | 0.12≤,<0.60 | 0.40≤,<2.00 |
| | HB  | 0.60≤,<1.25 | 2.00≤,<4.00 |
| | * NO : HB○○○○○○○-○○ 업체,품목,년도-번호 | | |
| 인증마크 |  | | |
| 비고 | 건설회사 납품시 자료 요청사례 有. MSDS / 현장시방서 | | |

나. 마그네슘보드(K사 K 제품기준)

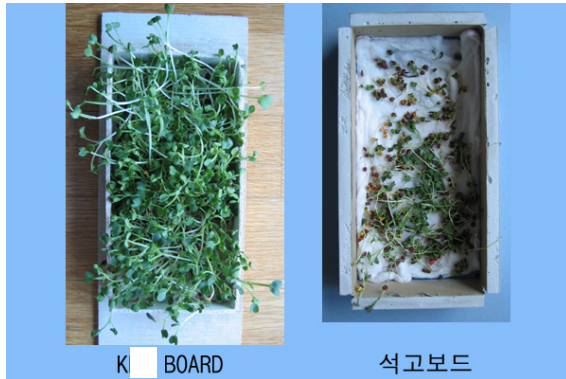
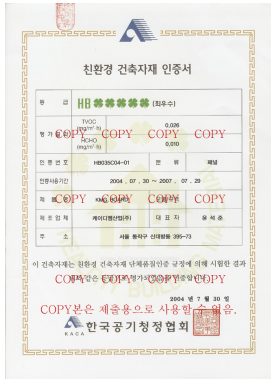
(1). 환경관련 분석결과

①. TVOC(mg/m³) : 0.0743

②. EFa(mg/m²h) : 0.0227

(2). K 사 인증 현황

- ①. 공기청정협회 친환경 건축자재 인증(클로버 5 개, 최우수등급)
- ②. 인증 NO : HB035C04-01

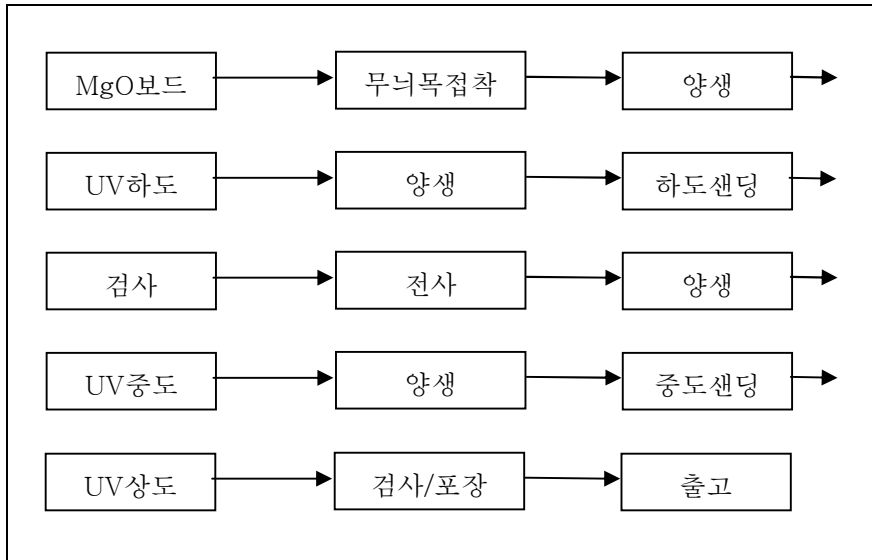


- HB 마크(클로버 5 개, 최우수등급) : <0.10
- 환경마크 : ≤0.2 mg/m²h(28 일후) 또는 ≤0.4 mg/m²h(7 일후)

제 4 장 - 기술개발 결과

제 1 절 ----- 천연무늬목 접착표면처리

1. 접착 및 표면처리 프로세스



2. 소재 및 원,부자재 / 전처리 및 제조조건

가. 사용접착제

- 변성 아크릴계 수성접착제
- 접착력(상대,내수) 및 난연성능 개선을 위한(발연계수, 배기온도곡선) 접착공정 사용Binder 변경 검토중

나. 소재 및 원부자재

| 코 어 자 재 | | 6T (4'*8') 마그네슘 보드 |
|-------------|-------|--|
| 무 늬 목 | 수 종 | 스프르스(한도견본 참조) 및 백라왕 / (필요시)기타수종 |
| | 접착제 1 | 변성 아크릴계 수성접착제 |
| | 접착제 2 | 열경화성 수성 접착제 + Glue(점도조절을 위한 소맥분 및 연신성(stretch) 및 초기접착력 부여를 위한 아세테이트계 접착제 |

| | | |
|-----------|-----------|------------------------------|
| | 혼합비 | (접착제 1) 40~80 : 20~60(접착제 2) |
| | 프레스 온도 | 60~130 도 |
| | 가압시간 | 1차가압 : 초기접착력 부여 |
| | | 2차 가압 : 수분제거 및 완전접착 |
| | 접착 후 양생시간 | 최종 접착력의 80%이상 수준까지 |
| 하도 | ISO | 이소시아네이트계 |
| | 도포량 | 60g / m ² 이상 |
| | 하도 후 양생시간 | 중합도(Polymerization) 80%수준까지 |
| | 하도샌딩 | 표면평활도, 중도도장과의 부착력 부여 |
| 전사 | 전사지 | 표면 요구Pattern에 따라 |
| | 접착제 | 아세테이트계 접착제 |
| | 경화제 | - |
| | 혼합비 | - |
| | 도포량 | 20~25g / m ² |
| | 전사 후 양생시간 | 충분한 접착력이 나타날때까지 |
| 중도 | ISO | 이소시아네이트계 |
| | 도포량 | 60g / m ² 이상 |
| | 중도 후 양생시간 | 중합도(Polymerization) 80%수준까지 |
| | 중도샌딩 | 표면평활도, 상도도장과의 부착력 부여 |
| UV 상도 | 샌딩 | - |
| | 도포량 | 80~150g / m ² |
| 상도 재작업 | 샌딩 | 표면평활도, 상도도장과의 부착력 부여 |
| | 도포량 | 80~100g / m ² |
| 랩 | 동절기 | 평량 100g |
| | 하절기 | 평량 60g |
| 출고 | 규격 | 4' * 8' |
| | 비규격 | 없음 |
| | 포장방법 | 4면 보호 캡, 랩 보호 포장 |

3. 표면 도장 방법

가. 도장설비(방법)에 의한 분류

(1). Roll coating 방법

가장 일반적으로 쓰이는 방법이며, 최종 마감도장보다는 빠른 생산속도 및 두꺼운 도막을 얻어야 하는 하도 및 중도공정등에 주로 쓰이는 방법이다. 분당 약 30m 전,후의 속도로서 비교적 저렴하게 도장처리를 할 수 있으며, 상도 도장을 위한 정밀가공된 rubber coating roll를 사용하여 마루판등 일부 건축 자재에서는 마감도장 공정등에서도 사용되는 예가 있다.

당사에서는, 주로 무광(광도 G10~30수준) 유색도장등에 검토중이며 마감품질이 약간 떨어지는 단점이 있으나 동일스펙 대량생산을 통한 판매단가의 인하를 기대할 수 있어, 공정개발 및 시제품 생산이 이루어진 상태이다.

(2). Spray coating방법

마감도장의 방법으로 가장 많이 활용되며, 표면평활도가 뛰어나고 광도 및 표면품질이 우수한 도막면을 얻을수 있는 장점이 있다. 다만, 특성상 처리속도가 타 도장방법에 비해 떨어지고 사용도료의 약 50%가 Loss로 소실되는 단점이 있다. 상도마감 공정 및 측면 도장을 동시에 처리해야 하는 경우에 가장 일반적인 방법이다.

당사의 경우, 무기보드의 최종 마감 공정 및 색상의 표현시 하도 및 중도공정등에 대한 적용방법 검토가 이루어졌으며, 향후 다품종 소량 생산시 가장 유용하게 적용할 수 있는 도장방법이라 사료된다.

(3). Curtain coating방법

주로, 고광택(광도기준 G80~100) 마감을 위한 도장방법이며, curtain을 형성하는 도료가 recycling됨으로써 사용도료의 Loss를 최소화할수 있다. 다만, curtain을 형성하기 위한 최소한의 도막두께가 요구됨으로써 얇은 도막두께를 얻는 것이 사실상 불가능하며, 장비에 대한 초기 투자비가 과다하게 들어가는 단점이 있다.

당사에서는 무늬목 및 전사공정등의 마감도장으로 Curtain Coater를 이용한 고광택, 4' * 8' 보드의 생산에 대한 적용검토를 완료한 상태이며, 시제품에 대하여 국내 마감자재업체인 L화학, 대표적인 무기 마감자재 생산업체인 K社와 공동 마케팅 및 개발에 대한 협의를 마친 상태이며, 현재 일본 DIC社와 수출을 위한 실무협상 및 일본내 난연인증을 위한 처리절차에 착수한 상태이다.

나. 마감 광도(방법)에 따른 분류

다양한 광도로 표현이 가능하겠으나 현실적으로, 당사에서 검토 및 적용가능한 무광(광도 G20기준) 및 유광(광도 G100기준)으로 분류해 볼 수 있다.

(1). 무광도장 방법

광도기준은 G20이며, 당사 표면처리방법중 유색도장시 마감도장과 색상표현을 위한 하도,중도 공정에 대한 검토가 이루어졌으며, 난연성능의 향상을 위해 무기질계 안료 사용을 원칙으로 한다.

(2). 유광도장 방법

원칙적으로 G100의 광도마감이 기본이나, 실제 생산시 표면의 미세한 굴곡 및 표면소성에 의해 G90~98의 광도범위를 보인다.

당사 마감 공정중 후도막에 의해 증후하고 깊은 마감처리가 요구되는 마블패턴 및 무늬목에 대한 고풍택 마감에 대한 검토가 이루어졌다. 사용설비는 특성상 1회에 후도막 마감을 얻을수 있는 Curtain Coater를 사용한다.

다. 도료의 경화방법에 따른 분류

(1). 상온건조 Type

도장후 상온에서 건조를 통한 도막을 얻는 방법으로서, 고가의 장비가 필요없으며 소량씩 조색 및 소용량의 용기를 사용하는 것이 가능하다.

당사의 경우, 다품종 소량 및 주문자 색상에 부합하는 마감처리시 상온건조 Type의 마감처리를 통해, 제조Process의 효율성을 제고하는 장점을 가지고 갈 수 있다.

(2). U.V경화 Type

도료의 도포후, U.V조사에 의해 경화를 얻는 방법으로서 빠른 생산속도 및 건조를 위한 별도의 공간이 필요하지 않다. 또한 95%이상의 고형분을 갖는 도료를 사용함으로써 희석제의 사용이 불필요해 VOC의 발생이 거의 없고 상대적으로 경도가 강한 도막을 얻을수 있는 장점이 있다.

다만, 넓은 면적의 장치 설치 면적이 필요하며 고가의 장비가 필요한 단점이 있으며 다품종 소량생산시 필요한 처리준비시간이 길어 적절히 대응함에 있어 어려움을 가진다.

당사의 경우, 경도2H이상의 도막처리를 원칙으로 하며 일본 수출등 대량생산에 대한 대응체제로서 검토가 이루어졌다.

4. 유공형 음향판 가공방법

다중 이용시설의 경우 교회, 강당, 공연장, 회의실등 건축음향이 필요한공간에서는 난연성능의 요구와 함께 공간에 대한 음향을 적절히 control할 수 있는 마감자재의 필요성이 요구되고 있다.

현재, 사용되고 있는 건축음향 마감재의 경우 가공성 및 제품단가의 영향으로 목질계의 재료가 다수 이용되고 있는 실정이며 임시방편으로 현장에서 방염처리가 이루어지고 있는 실정이다. 불가피하게 난연성능의 보드로서 마감할 때 가공의 어려움 및 관련 제조기술 및 제조Know-how / 설비의 부족으로 인해 단순 타공정도의 마감이 이루어지고 있는 실정이다.

이에 당사에서는 주파수 대역별 흡음률 및 정확한 data에 기반하여 과학적인 음향설계가 가능하고, 강도 등 기본 물성을 충족시키는 동시에 마감보드로서 고품질의 처리가 이루어진 Acoustic panel에 대해 검토가 이루어진 상태이다. 현재, 개발이 이루어진 Acoustic panel에 대해서는 실용신안 특허가 등록된 상태이며 ‘잔향실법에 의한 주파수대역별 흡음률’에 대하여 과학적인 data가 구축된 상태이다.

가. 산업재산권(실용신안 특허) 등록현황

(1). 등록현황

- ① 등록 번호 : 실용신안 특허 제 0367315호
- ② 등록 일자 : 2004년 11월 01일
- ③ 발명의 명칭 : 음향흡음재와 전면 패널이 일체로 부착된 음향보드
- ④ 등록증 및 제품의 구성

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>실용신안 특허 등록증</p> | <p>제품구성 실사(CAP보드)</p> |

나. 브랜드 선정 및 상표권 출원

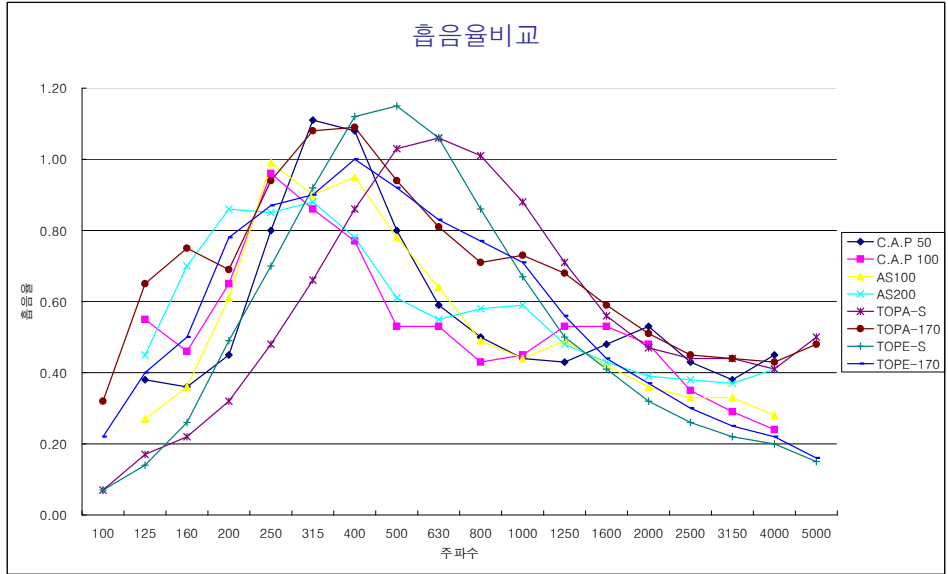
C.A.P보드(Board) / 40(상표)-2005-0005869(출원일자 2005.02.14)

다. 보드의 음향특성(한국건설기술연구원)

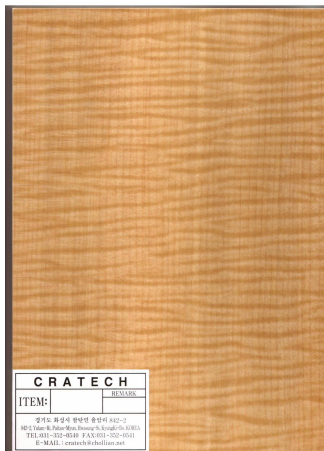
(1). 제품별 흡음률 비교

| 구 분 | 흡 음 율 | | | | | | | |
|---------|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| | 크라텍 | | RPG코리아 | | TOPA (28/4M7.5) | | TOPE (16/16/3-12T) | |
| 주파수[Hz] | C.A.P 50 | C.A.P 100 | AS 100 | AS 200 | SURF ACE | 170 MM | SURF ACE | 170 MM |
| 100 | | | | | 0.07 | 0.32 | 0.07 | 0.22 |
| 125 | 0.38 | 0.55 | 0.27 | 0.45 | 0.17 | 0.65 | 0.14 | 0.40 |
| 160 | 0.36 | 0.46 | 0.36 | 0.70 | 0.22 | 0.75 | 0.26 | 0.50 |
| 200 | 0.45 | 0.65 | 0.61 | 0.86 | 0.32 | 0.69 | 0.49 | 0.78 |
| 250 | 0.80 | 0.96 | 0.99 | 0.85 | 0.48 | 0.94 | 0.70 | 0.87 |
| 315 | 1.11 | 0.86 | 0.90 | 0.88 | 0.66 | 1.08 | 0.92 | 0.90 |
| 400 | 1.08 | 0.77 | 0.95 | 0.78 | 0.86 | 1.09 | 1.12 | 1.00 |
| 500 | 0.80 | 0.53 | 0.78 | 0.61 | 1.03 | 0.94 | 1.15 | 0.92 |
| 630 | 0.59 | 0.53 | 0.64 | 0.55 | 1.06 | 0.81 | 1.06 | 0.83 |
| 800 | 0.50 | 0.43 | 0.49 | 0.58 | 1.01 | 0.71 | 0.86 | 0.77 |
| 1000 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.59 | 0.88 | 0.73 | 0.67 | 0.71 |
| 1250 | 0.43 | 0.53 | 0.49 | 0.48 | 0.71 | 0.68 | 0.50 | 0.56 |
| 1600 | 0.48 | 0.53 | 0.42 | 0.43 | 0.56 | 0.59 | 0.41 | 0.44 |
| 2000 | 0.53 | 0.48 | 0.36 | 0.39 | 0.47 | 0.51 | 0.32 | 0.37 |
| 2500 | 0.43 | 0.35 | 0.33 | 0.38 | 0.44 | 0.45 | 0.26 | 0.30 |
| 3150 | 0.38 | 0.29 | 0.33 | 0.37 | 0.44 | 0.44 | 0.22 | 0.25 |
| 4000 | 0.45 | 0.24 | 0.28 | 0.41 | 0.41 | 0.43 | 0.20 | 0.22 |
| 5000 | | | | | 0.50 | 0.48 | 0.15 | 0.16 |
| 비 고 | 50MM 45K P.E흡음재 | | | | 30MM 60K MINERAL WOOL | | | |

(2). 흡음률 비교



5. 표면처리 제품의 유형



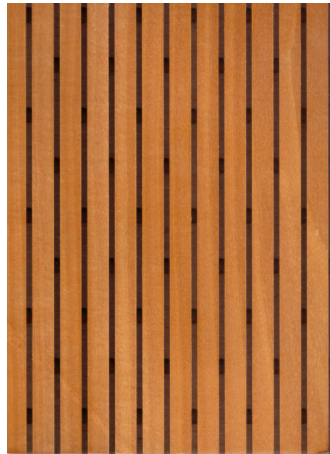
Figured Maple(무늬목+ 전사)



Zebra(무늬목+ 전사)



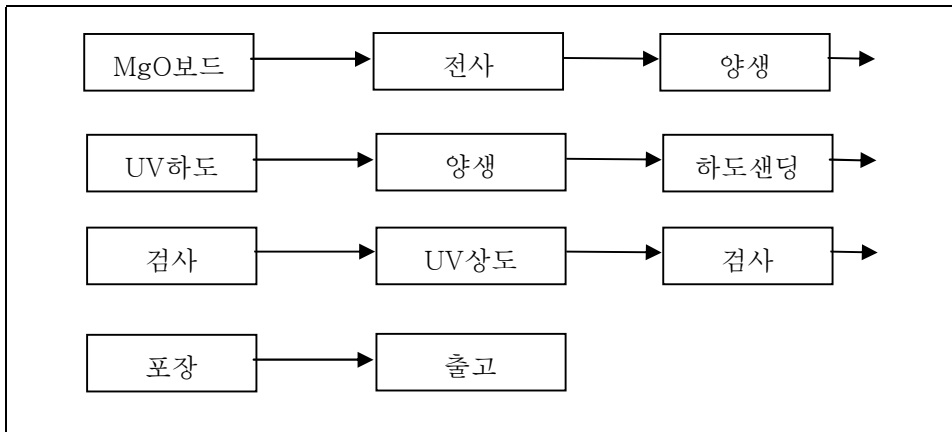
무늬목 Highgloss



Acoustic Panel

제 2절 ----- 전사기법을 통한 표면처리

1. 전사기법 표면처리 프로세스



2. 소재 및 원부자재 / 전처리 및 제조조건

| 코 어 자 재 | | 6T (4'*8') 마그네슘 보드 |
|---------|-----|--------------------|
| 전사 | 전사지 | 표면 요구 Pattern에 따라 |
| | 접착제 | 아세테이트계 접착제 |
| | 경화제 | - |
| | 혼합비 | - |

| | | |
|-----------|------|-----------------------------|
| | 도포량 | 20~25g / m ² |
| 전사 후 양생시간 | | 충분한 접착력이 나타날때까지 |
| 하도 | ISO | 이소시아네이트계 |
| | 도포량 | 60g / m ² 이상 |
| 하도 후 양생시간 | | 중합도(Polymerization) 80%수준까지 |
| 하도샌딩 | | 표면평활도, 중도도장과의 부착력 부여 |
| UV 상도 | 샌딩 | - |
| | 도포량 | 80~150g / m ² |
| 상도 재작업 | 샌딩 | 표면평활도, 상도도장과의 부착력 부여 |
| | 도포량 | 80~100g / m ² |
| 랩 | 동절기 | 평량 100g |
| | 하절기 | 평량 60g |
| 출고 | 규격 | 4' * 8' |
| | 비규격 | 없음 |
| | 포장방법 | 4면 보호 캡, 랩 보호 포장 |

3. 표면처리 제품의 유형

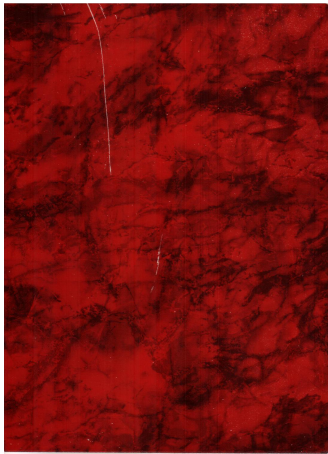
- ① 패턴(목무늬2종, 마블2종) 개발완료
- ② 복합패턴(E/V공법) 적용방법 및 시제품



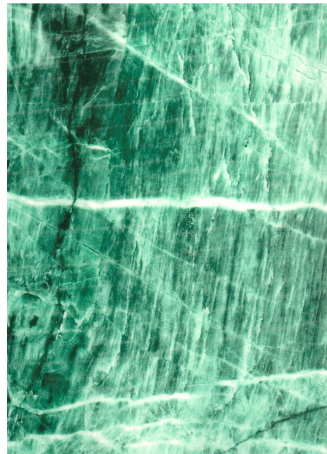
Marble 1



Marble 2



Marble 3

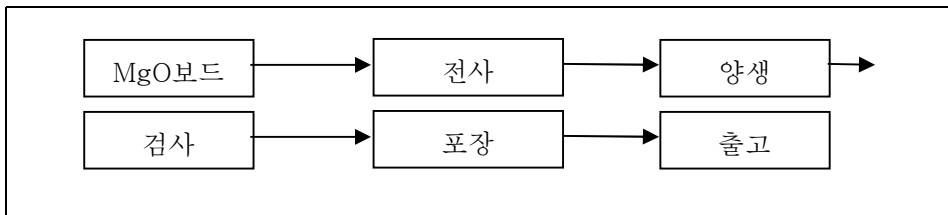


Marble 4

제 3절 ----- 금속(알루미늄) 표면처리


1. 접착 및 표면처리 프로세스

가. Deco AL시트의 접착처리



나. Deco AL시트의 표면처리

(자료출처 D제강 홈페이지)



(1). CLEANING SECTION
STRIP표면의 기름, 먼지등의 이물질들을 알카리 용액으로 세정한 후 깨끗한 물로 알카리용액을 제거하여 STRIP표면을 깨끗이 하는 공정

(2). CHEMI COATER
STRIP표면과 PAINT간의 밀착성 유지 및 내식성 향상을 위해 CHROMATE도장을 하는 공정

(3). COATER
수요자가 요구하는 색상, 도막두께, 도막표면의 품질로 도료를 도장하는 공정

(4). OVEN
도장된 도료를 고온의 열풍으로 건조시키는 공정

(5). LAMINATOR

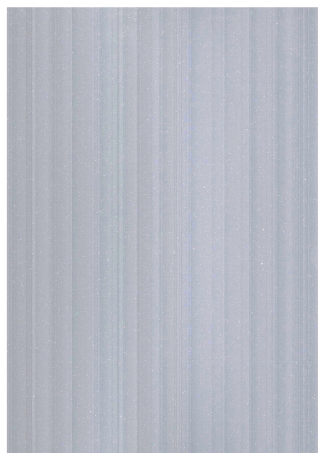
| | |
|--|---|
| | PVC필름을 접착시키거나, 전사프린트 필름을 전사시켜 다양한 무늬와 색을 나타내는 SHEET를 생산하는 공정 (6). TENSION LEVELLER 제품의 형상을 교정하여 평평하게 해주는 공정 |
|--|---|

2. 소재 및 원,부자재 / 전처리 및 제조조건

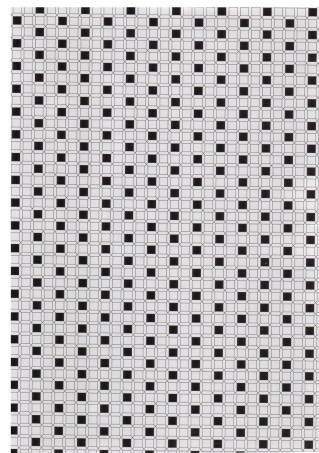
: AL표면처리(Hairline, U.V코팅)

| 코어자재 | | 6T (4'*8') 마그네슘 보드 |
|-----------|-------|-------------------------|
| Sheet | Sheet | AL 헤어라인(약 100 μm) |
| | 접착제 | 아세테이트계 / 에폭시계 |
| | 경화제 | - |
| | 혼합비 | - |
| | 도포량 | 20~25g / m ² |
| 전사 후 양생시간 | | 충분한 접착력이 나타날때 까지 |
| 랩 | 동절기 | 평량 100g |
| | 하절기 | 평량 60g |
| 출고 | 규격 | 4'*8' |
| | 비규격 | 없음 |
| | 포장방법 | 4면 보호 캡, 랩 보호 포장 |

3. 표면처리 제품의 유형



Pattern 1(AL Hairline)



Pattern 2(Chees)



Pattern 3(목무늬)



Pattern 4(Marble)

: AL접착용 바인더 및 접착설비(Heating roller)

제 4절 ----- 유색도장

1. 소재 및 원,부자재 / 전처리 및 제조조건

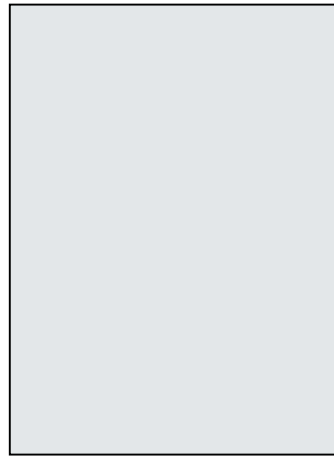
| 코어자재 | | 6T (4' *8') 마그네슘 보드 |
|-----------|------|-----------------------------|
| 하도 | ISO | 이소시아네이트계 |
| | 도포량 | 60g / m ² 이상 |
| 하도 후 양생시간 | | 중합도(Polymerization) 80%수준까지 |
| 하도샌딩 | | 표면평활도, 중도 도장과의 부착력 부여 |
| UV | 샌딩 | - |
| 상도 | 도포량 | 80~150g / m ² |
| 상도 재작업 | 샌딩 | 표면평활도, 상도 도장과의 부착력 부여 |
| | 도포량 | 80~100g / m ² |
| 랩 | 동절기 | 평량 100g |
| | 하절기 | 평량 60g |
| 출고 | 규격 | 4' *8' |
| | 비규격 | 없음 |
| | 포장방법 | 4면 보호 캡, 랩 보호 포장 |

- ① 표면전처리(표면개질) 및 도료부착성 Test
- ② 광도(무광,유광), 도장방법(Curtain Coater, Roll Coater, Auto Spray)
- ③ 무광(G20~30) 우레탄 도장 - 표면경도 2H급 도장방법

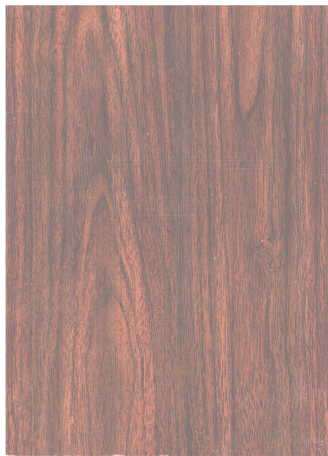
2. 표면처리 제품의 유형



Pattern 1(AL Hairline)



Pattern 2(Chess)



Finishing Foil(목무늬 1)



Finishing Foil(목무늬 2)

제 5절 ----- 인증 및 산업재산권 추진결과

1. KFI(한국소방검정공사) 불연자재 인정

가. U.V우레탄코팅

: 불연재료 인정(KFI인정번호 내장05-20)

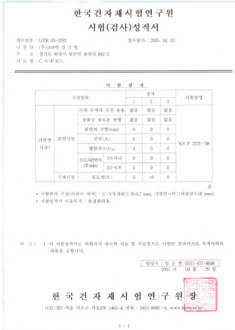
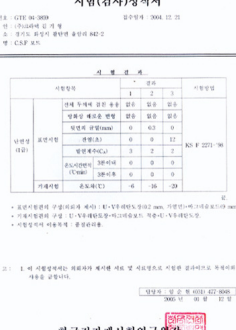
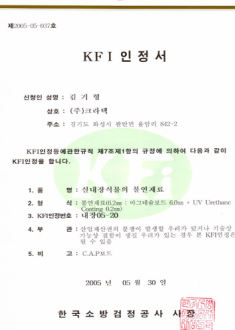
나. 무늬목처리/전사기법처리

: 불연재료 인정신청(한국소방검정공사).

2. 난연테스트(KS F 2271-한국건자재 시험연구원)

가. U.V우레탄(6,9MM) 난연1급

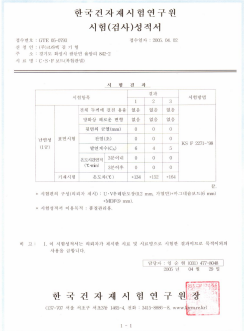
| 시험항목 | | | 6MM | | | 9MM | | |
|-------------|----------|-----------------------|------|----|----|-----|-----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 난연성 (1급) | 표면 시험 | 전체두께에 걸친 용융 | 없음 | 없음 | 없음 | 없음 | 없음 | 없음 |
| | | 방화상 해로운 변형 | 없음 | 없음 | 없음 | 없음 | 없음 | 없음 |
| | | 뒷면의 균열(mm) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 |
| | | 간염(초) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| | | 발연계수(C _A) | 4 | 5 | 6 | 3 | 2 | 2 |
| | | 온도시간 면적 | 3분이내 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3분이후 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 기재 | 온도차(℃) | 0 | -6 | 0 | -6 | -16 | -20 | |

| | | |
|---|---|--|
|  <p>한국건자재시험연구원 시험(검사)장지서</p> <p>시험번호 : 2005-05-030</p> <p>시험일자 : 2005.05.03</p> <p>시험대상 : 난연성 시험용 U.V우레탄 폼</p> <p>시험방법 : KS F 2271-96</p> <p>시험결과 : 난연성 1급</p> <p>한국건자재시험연구원장</p> |  <p>한국건자재시험연구원 시험(검사)장지서</p> <p>시험번호 : 2005-05-030</p> <p>시험일자 : 2005.05.03</p> <p>시험대상 : 난연성 시험용 U.V우레탄 폼</p> <p>시험방법 : KS F 2271-96</p> <p>시험결과 : 난연성 1급</p> <p>한국건자재시험연구원장</p> |  <p>KFI 인증서</p> <p>시험대상 : U.V우레탄 폼</p> <p>시험일자 : 2005.05.03</p> <p>시험방법 : KS F 2271-96</p> <p>시험결과 : 난연성 1급</p> <p>한국소방검정공사</p> |
| C.S.F Board(6mm) | C.S.F Board(9mm) | KFI인증서 |

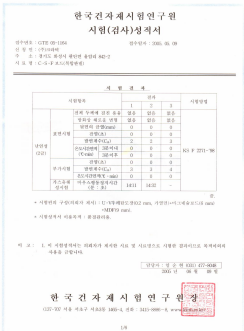
나. 복합패널(MgO+ MDF) 난연2급,1급(표면)

음향패널의 연결부위 가공(T/G 가공) 및 제품의 휨강성에 있어서의 안정성 확보를 위해 표층으로는 마그네슘보드(난연성 확보), 기저층으로는 목질보드 재료를 구성한 복합패널에 대하여 난연 1급 및 2급 성능에 준하는 테스트를 실시하였다.

(1). 난연테스트 1급(MgO 6mm + MDF 9mm)

| 시험항목 | | 1 | 2 | 3 | 비 고 | | |
|--------------|----------|-----------------------|-------|-------|-------|--|-------|
| 난연성 (1 급) | 표면 시험 | 전체두께에 걸친 용융 | 없음 | 없음 | 없음 |  <p>KS F 2271-98</p> | |
| | | 방화상 해로운 변형 | 없음 | 없음 | 없음 | | |
| | | 뒷면의 균열(mm) | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 잔염(초) | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 발연계수(C _A) | 6 | 4 | 5 | | |
| | | 온도시간 | 3 분이내 | 0 | 0 | | 0 |
| | | | 면적 | 3 분이후 | 0 | | 0 |
| | 기재 | 온도차(℃) | | + 134 | + 152 | | + 164 |

(2). 난연테스트 2급(MgO 6mm + MDF 9mm)

| 시험항목 | | 1 | 2 | 3 | 비 고 | | |
|--------------|------------|------------------------|-------|-------|-----|--|---|
| 난연성 (2 급) | 표면 시험 | 전체두께에 걸친 용융 | 없음 | 없음 | 없음 |  <p>KS F 2271-98</p> | |
| | | 방화상 해로운 변형 | 없음 | 없음 | 없음 | | |
| | | 뒷면의 균열(mm) | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 잔염(초) | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 발연계수(C _A) | 2 | 2 | 3 | | |
| | | 온도시간 | 3 분이내 | 0 | 0 | | 0 |
| | | | 면적 | 3 분이후 | 0 | | 0 |
| | 부가 시험 | 잔염(초) | | 0 | 0 | | 0 |
| | | 발연계수(C _A) | 3 | 3 | 4 | | |
| | | 온도시간면적 (℃.min) | 0 | 0 | 0 | | |
| | 가 스 유해성 | 마우스행동정지 시간(분 : 초) | 14:11 | 14:32 | - | | |

3. 산업재산권 출원

가. 브랜드 선정 및 출원

(1) C.S.F보드(Board)

: Cretop Safety for Formaldehyde / Safety for Fire를 의미하며 “친환경 불연 안심제품”을 의미.

① 출원일자 : 2004.09.22

② 출원번호 : 40(상표)-2004-0043423

(2) C.A.P보드(Board)

: CRATECH + Acoustic Panel의 합성어로 최고,최상(캡)의 제품 제조를 위한 당사의 의지를 담고 있으며 (주)크라텍의 흡음재 및 S.F. Board 제품의 브랜드.

① 출원일자 : 2005.02.14

② 출원번호 : 40(상표)-2005-0005869

나. 특허(실용) 출원

(1) 발명명칭 : 음향흡음재와 전면 음향패널이 일체로 부착된 음향보드

(2) 출원일자 및 출원번호 : 2004.08.09 / 20(실용)-2004-0022633

(3) 등록일 및 등록번호 : 2004년 11월 01일 / 등록 제 0367315호

제 5 장 - 사업화 계획

제 1 절 ----- 상품화 및 제조설비

2005 년 8 월 현재, 제조공정 및 요구물성에 부합하는 마감보드에 대하여 상품화를 할 수 있는 단계에까지 이르렀으며, 국내 마케팅을 위해 기존 사업을 영위중인 대기업과 협력체제를 구축한 상태이다. 또한, 매출규모 확대를 통해 합리적인 가격 및 다양한 시장요구에 대한 즉각 대응체제를 갖추기 위해 해외수출을 모색중이다. 2005 년 7 월 당사 개발품인 무늬목 E.V Figured 와 Zebra 패턴의 표면처리 및 고풍택 마감(G100, U.V Highglossy)을 한 마그네슘보드에 대해 러시아에 대한 수출을 완료한 상태이며, 일본 및 미국등에 대한 수출을 개시하기 위한 협의가 진행중이다.

생산설비에 있어, 당사의 기존설비(Curtain Coater, Auto Robot Spray, Membrane Press, CNC Point Boring M/C 등)에 덧붙여 대량생산뿐만 아니라 다품종 소량생산에 대해서도 능동적이며 유연하고 빠른 대응을 위해 Roll Coating 설비 및 Pattern 표면처리기에 대해 신규 매입검토 및 기존설비 개량이 검토 및 실행되고 있는 상황이다.

제 2 절 ----- 국내 및 해외수출 추진현황

1. 국내마케팅 사업추진현황

가. 마그네슘보드 표면처리

내장마감보드의 형태로서 불연자재의 판매 및 사업이 이루어지고 있는 L 社와 함께 기존 판매보드에 대한 상품의 다양화 및 제품품질의 향상을 위한 제품 공동개발이 진행중이다. 현재, 당사 개발된 표면처리 기법중 천연무늬목을 사용한 E.V 공법의 제품에 대해 집중적으로 검토가 이루어지고 있으며 고품격의 마감 Pattern 에 대한 개발과 Pattern 에 부합하는 무늬목 및 무늬목 품질에 대한 검토가 진행중이다.

나. CRC 보드 표면처리

마그네슘보드에 대한 표면처리기법에 대해, 현재 내장 마감패널의 처리를 위해 Stud 에 상처리되는 CRC 보드에 동일기법으로의 처리가 검토중이다. CRC 보드의 경우, 기존 설계에 반영된 부분이 많아 보드적용을 위한 사전 설계작업의 검토시간이 단축되는 이점이 있다. 또한 설계 및 시공관련 종사자들에게 익숙한(검증된) 자재로서, 현장 및 시공시 발생할 수 있는 다양한 상황에 즉각조치가 가능한 부분이 많다는 장점이 있다.

당사에서는 내장 무기보드 자재에 대해, 국내 Market share 의 상당부분을 차지하는 K 社와 함께 무늬목, 전사기법, 유색도장(무광마감)등의 표면처리 로써 기존 상작업 및 마감을 한장의 보드로서 동시에 할수 있는 인테리어 마감 불연보드에 대한 상품설계 및 물성검토(KICM)를 진행하고있다.

다. 기타

불연마감자재의 대중화를 위해, 당사에서는 올레핀시트 및 Finishing Foil 의 Overlay 처리도 함께 검토중이다. 기존 Sheet 지 생산업체인 H 사 및 B 사, S 사와도 공동개발을 위한 검토를 진행했으며 일부 품목의 경우, 리모델링 등 소규모의 인테리어 종사자들에 대한 교육 및 전시회등을 통한 홍보로써 조기 정착을 위한 계획을 수립중이다.

2. 해외수출 사업추진현황

가. 日本 DIC(불연내장재)

당사 개발품인 S.F 보드(무기보드 불연 인테리어 마감자재)중 전사기법을 통한 표면처리(Marble Pattern, 고광택) 제품에 대해 일본내 불연인증을 추진중으로 사전 난연 Test 및 시제품에 대한 샘플이 제공된 상태이다. 3mm 및 6mm 제품에 대해 4'8'(3'6') size 의 대규모로 수출이 이루어질 전망이며 일본내 불연인증과 당사의 생산설비가 안정화되는 2006 년이 일본수출의 원년이 될 전망이다.

나. 美國

건축음향 Solution(Consulting) 전문업체인 미국 RPG Diffusor Systems 에 대하여 불연흡음보드의 샘플 및 Acoustic Data 의 소개가 이루어진 상태로

기존의 수출 Item 에 덧붙여 수출의 증대가 기대된다. 또한, 불연내장재에 대한 소개가 자연스럽게 이루어짐으로써 국산 불연내장재의 미국시장 개척에 교두보적 역할을 할 것으로 예상된다.

또 다른 미국내 수입업체인 F&B 의 경우, 가구등 생활건자재에 대한 당사 contact 중 불연내장재에 대한 관심으로 품질에 대한 만족과 개략의 제품단가가 제공된 상태로 향후, 또다른 수출의 단초가 될 것으로 기대된다.

다. 기타

2005 년 7 월, 비록 소규모이지만 당사 개발품인 무늬목 E.V Figured 와 Zebra 패턴의 표면처리 및 고광택 마감(G100, U.V Highglossy)을 한 마그네슘보드에 대해 러시아에 대한 수출이 완료된 상태이다.

또한, 국제 전시회인 경향하우징등 전시회를 통한 홍보로써 당사 개발품에 대해 지대한 관심을 가지는 중국 Buyer 의 접촉 및 중동아시아로의 수출 가능성을 타진하는 중개무역 종사자들을 만남으로써 향후, 건설부문에 있어 지속적인 성장이 예상되는 중국, 러시아 중동에 대한 내장마감재 시장의 선점을 기대해 볼수 있다.

또한, 소비자에 대한 품질과 마감의 충족으로 고급 내장마감재에 대하여 신흥 개발국가에 대한 수출의 가능성을 타진해 볼수 있었다는 것은 또 하나의 수확으로서 의미를 부여할 수 있다.

제 3 절 ----- 국내.외 매출목표

개발품 및 마케팅에 대한 투자의 결과로써 생산설비의 설치 및 개량, 시운전이 끝나는 2006 년부터 가시적인 매출의 성과를 기대해 볼수 있다. 국내.외 여건 및 당사의 전략상 아래의 표와 같이 1 차 3 개년도에 대한 매출를 정하고 1 차사업의 안정적인 성공후 본격적인 시장 여건의 성숙 및 제품공급이 요구되는 시기에 맞춰 2 차 사업을 계획중이다.

| 구 분 | | 사업화 년도 | | |
|--------|-----|-----------|-----------|-----------|
| | | (2006 년) | (2007 년) | (2008 년) |
| 사업화 품목 | | 1 | 2 | 2 |
| 판매계획 | 내 수 | 1,000 백만원 | 2,000 백만원 | 2,000 백만원 |
| | 수 출 | 100 백만원 | 1,000 백만원 | 2,000 백만원 |

제 6 장 - 기대효과

제 1 절 ----- 관련산업의 활성화

당사에서, 개발중인 무기 불연보드에 대한 표면처리의 경우, 기존 사용되던 한정된 자재와 더불어, 사용자 선택의 폭을 넓혀주며, 표면처리의 어려움으로 단순 시트지 접착 및 제약된 표면처리의 한계를 넘어, 건축주 및 실사용자에게 디자인적 선택의 폭을 획기적으로 넓혀주게 된다. 또한 표면처리의 다양한 기법개발에 따라, 전사, 도장, 무늬목접착 등 기존 표면처리기법의 활용폭을 넓히며, 향후 기존 보드재료의 처리도 가능하게 하여 다양한 기법개발의 촉진제가 될 전망이다.

또한, 소규모 영세업자 및 개인들도 몇 가지 간단한 공구만으로 간단히 고품격의 인테리어공간에 대한 공간창출이 가능하며 생활공간에 대해 적은 비용으로 공사가 가능해져, 인테리어 및 리모델링산업의 활성화를 기대해볼 수 있다.

제 2 절 ----- 수출증대(수입대체) 효과

제품의 생산이 일정 규격으로 마감처리까지 완료된 상태로 부피대비 고부가가치의 창출이 가능함으로써(제품가격 대비 운반비가 상대적으로 저렴) 건설부문에서 고도의 성장을 이루고 있는 중국 및 일본/미국등 신규 수출시장의 개척이 가능해지는 것이다.

당사, 개발품의 개발이 완료된 후, 시장출시가 이루어지게 되면 다양한 패턴효과를 위해, 고가로 수입해 사용하던 무늬패턴지, 금속표면 처리자재, 무늬타일등의 대체가 가능해, 사용자에게는 비용의 절감, 국가적으로는 무역수지개선에 일조하는 효과도 기대할수 있다.

제 3 절----- 공기 단축 및 하자의 감소

Pre-finished 인테리어 마감보드의 적용시, 건축공사에 있어 현장 처리 사항을 대폭 줄임으로써 습식공사대비 약 30 일정도 공기의 단축이 가능할 것으로 사료된다(270 일→240 일).

또한 리모델링, renewal 공사시 현장 처리에 따라 불가피하게 발생하는 분쇄(먼지, 소음발생), 고비용(공사의 어려움), 구조물의 내력도 저하, 생활환경 피해등에 의한 분쟁의 소지를 최소화할 수 있어 생활공간의 재창출에 대한 욕구시 비교적 자유로와질 수 있을 것이다.

고도의 숙련성과 정밀가공(표면처리)이 가능한 제조장에서의 선마감처리에 의해 최종 수요자가 공사전 미리 마감품질을 비교적 근접하게 인지함으로써 현물의 확인없이 진행시 발생할 수 있는 분쟁 및 요구품질에 대한 불만등의 하자를 최소화할수 있을 것이다

습식마감에 비해, 건식으로 기동, 화장실등의 마감시 주택의 노후화, 더 나은 환경의 욕구에 의해 내부마감재의 부분교체 및 전량교체시 손쉬운 교체작업 및 짧은 공기등으로 즉시 대응이 가능해지는 효과가 있다.