

**국내 목조건축물의 내화인정시험 결과
및 사용범위
(STUC-O-FLEX 외부마감)**

이성권사원 / (주)엔에스홈

목 차

- 1.내화구조관련 건축법규 및 성능기준**
- 2.내화벽체 경골 목구조 구조도**
- 3.내화벽체 재료**
- 4.시험결과**
- 5.사용범위**

목 차

1.내화구조관련 건축법규 및 성능기준

2.내화벽체 경골 목구조 구조도

3.내화벽체 재료

4.시험결과

5.사용범위

내화구조관련 건축법규



- **건축법 제50조(건축물의 내화구조와 방화벽)**
 - ① 문화 및 집회시설, 의료시설, 공동주택 등 대통령령으로 정하는 건축물은 국토해양부령으로 정하는 기준에 따라 주요 구조부를 내화(耐火)구조로 하여야 한다.
 - ② 대통령령으로 정하는 용도 및 규모의 건축물은 국토해양부령으로 정하는 기준에 따라 방화벽으로 구획하여야 한다.

- **건축법 시행령 제5장 건축물의 구조 및 재료 / 제56조 건축물의 내화구조 6항**
 - 단독주택 용도를 제외한 층수가 3층 이상이 건축물 및 지하층이 있는 건축물은 주요 구조부를 “내화구조”로 하여야 한다.

- **건축물의 피난-방화 구조등의 기준에 관한 규칙**
 - 개정: 2004년 5월 입법예고/ 2005년 7월22일 공포, 시행
 - 산업표준화법에 의하여 “KS규격”으로 제정된 내화구조는 한국 건설기술원장이 실시하는 내화구조인정절차 중 품질 시험을 생략할 수 있다.

- **산업표준화법에 의하여 KS규격으로 제정된 내화구조**
 - KSF 1611-1: 건축구조부재의 내화성능표준-제1부: 경골목구조 벽 및 바닥/천장.
 - KSF 1611-3: 건축구조부재의 내화성능표준-제3부: 구조용 집성재 보 및 기둥

내화구조관련 건축법규

○ 건축법 제50조(건축물의 내화구조와 방화벽)

- ① 문화 및 집회시설, 의료시설, 공동주택 등 대통령령으로 정하는 건축물은 국토해양부령으로 정하는 기준에 따라 주요 구조부를 내화(耐火)구조로 하여야 한다.
- ② 대통령령으로 정하는 용도 및 규모의 건축물은 국토해양부령으로 정하는 기준에 따라 방화벽으로 구획하여야 한다.

○ 건축법 시행령 제5장 건축물의 구조 및 재료 / 제56조 건축물의 내화구조 6항

- 단독주택 용도를 제외한 층수가 3층 이상이 건축물 및 지하층이 있는 건축물은 주요 구조부를 “내화구조”로 하여야 한다.

○ 건축물의 피난-방화 구조등의 기준에 관한 규칙

- 개정: 2004년 5월 입법예고/ 2005년 7월22일 공포, 시행
- 산업표준화법에 의하여 “KS규격”으로 제정된 내화구조는 한국 건설기술원장이 실시하는 내화구조 인정절차 중 품질시험을 생략할 수 있다.

○ 산업표준화법에 의하여 KS규격으로 제정된 내화구조

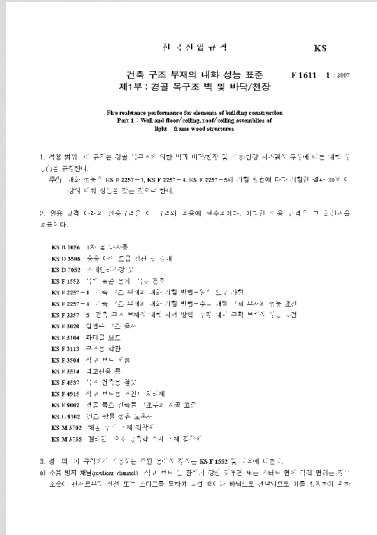
- KSF 1611-1: 건축구조부재의 내화성능표준-제1부: 경골목구조 벽 및 바닥/천장.
- KSF 1611-3: 건축구조부재의 내화성능표준-제3부: 구조용 집성재 보 및 기중

내화인정관련 용어

::내화구조의 인정 및 관리기준

(국토해양부 고시 제2008-154호)

- “내화구조”라 함은 이 기준에 따라 실시된 품질시험의 결과로부터 한국건설기술연구원장(이하 “원장”이라 한다)이 내화성능을 확인하여 인정한 구조를 말한다.



::KS F 2257-1

- 자열성: 건축 구조 부재가 한쪽면에서 가열될 때, 그 건축 구조 부재 이면 온도가 제한값 이상 상승되지 않도록 하는 성능.
- 자염성: 건축 구조 부재가 한쪽면에서 가열될 때, 화염이나 고온 가스의 통과 또는 이면에서의 화염 발생을 방지하는 기능.
- 하중지지력: 내력 부재의 시험체가 변형량 및 변형률에 따른 성능 기준을 초과하지 않으면서 시험 하중을 지지하는 능력.
- 구획부재: 건축물을 방화 구획 또는 화재 존(zone)으로 구분하거나 인접 건축물과 분리함으로써, 인접 구획 또는 건축물로부터 화재가 확산하는 것을 방지할 목적으로 사용되는 내력 건축 구조 부재를 포함한 건축 구조 부재.

내화성능기준

- **내화구조의 인정 및 관리기준(국토해양부 고시 제2008-154호):**
4층/건물높이20m 이하의 주거시설에 대한 내화성능 기준.

		구분		내화시간	비고
표	외벽	내력벽		1시간	
		비내력벽	연소우려 무	1시간	
			연소우려 유	30분	
	내벽	내력벽		1시간	
		경계벽/간막이벽		1시간	
		샤프트실 구획벽		1시간	
			보/기둥	1시간	
			바닥	1시간	
			지붕	30분	

[별표 1] 국토해양부고시 제2008-154호

내화구조의 성능기준

(단위 : 시간)

용도		구성 부재		벽						보·기둥	바닥	지붕
				외벽			내벽					
				내력벽	비내력		내력벽	비내력				
연소 우려가 있는부분 (가)	연소 우려가 없는부분 (나)	간막이벽 (다)	샤프트실 구획벽 (라)									
용도구분 (1)		용도 규모(2) 층수 / 최고높이 (m) (3)										
일반 시설	업무시설, 판매 및 영업시설, 공공용시설중 군사시설. 방송국. 발전소. 전신전화국. 촬영소 기타 이와 유사한 것, 통신용시설, 관광휴게시설, 운동시설, 문화 및 집회시설, 제1종 및 제2종근린생활시설, 위락시설, 묘지관련시설중 화장장, 교육연구 및 복지시설, 자동차관련시설(정비공장 제외)	12 / 50	초과	3	1	1/2	3	2	2	3	2	1
			이하	2	1	1/2	2	1 1/2	1 1/2	2	2	1/2
		4 / 20 이하	1	1	1/2	1	1	1	1	1	1	1/2
주거 시설	단독주택중 다중주택. 다가구주택. 공관, 공동주택, 숙박시설, 의료시설	12 / 50	초과	2	1	1/2	2	2	2	3	2	1
			이하	2	1	1/2	2	1	1	2	2	1/2
		4 / 20 이하	1	1	1/2	1	1	1	1	1	1	1/2
산업 시설	공장, 창고시설, 분뇨 및 쓰레기 처리시설, 자동차관련시설중 정비공장, 위험물저장 및 처리 시설	12 / 50	초과	2	1 1/2	1/2	2	1 1/2	1 1/2	3	2	1
			이하	2	1	1/2	2	1	1	2	2	1/2
		4 / 20 이하	1	1	1/2	1	1	1	1	1	1	1/2

목 차

1.내화구조관련 건축법규 및 성능기준

2.내화벽체 경골 목구조 구조도

3.내화벽체 재료

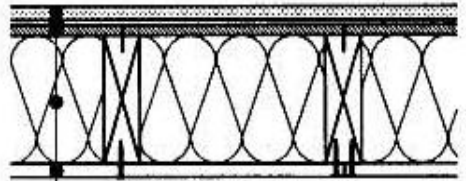
4.시험결과

5.사용범위

경골목구조 내화구성(KS)

- 내화구조
 - KS F 1611-1: 건축구조부재의 내화성능 표준 1부: 경골 목구조 벽 및 바닥/천장
 - 외벽
 - EXW-F30-1
 - EXW-F60-1
 - EXW-F60-2 : 스티드/옥외면/단열재(암연)/옥내면
 - 비교 : 1. 외벽의 내화 성능은 옥내면을 가열한 성능이다
2. 옥외면 마감은 스타코 또는 섬유 시멘트 보드 등 불연 재료에 의한다
 - 내벽
 - INW-F30-1
 - INW-F60-1
 - INW-F60-2
 - INW-F60-3
 - INW-F90-1
 - 바닥/천장
 - FC-F60-1
 - FC-F60-2
 - KS F 1611-3: 건축구조부재의 내화성능 표준 3부: 구조용 집성재 보 및 기둥
- 내화실험방법
 - KS F 2257-1: 건축구조 부재의 내화 시험 방법 - 일반요구사항.
 - KS F 2257-4: 건축구조 부재의 내화 시험 방법 - 수직 내력 구획 부재의 성능조건.
 - KS F 2257-5: 건축구조 부재의 내화 시험 방법 - 수평 내력 구획 부재의 성능조건.

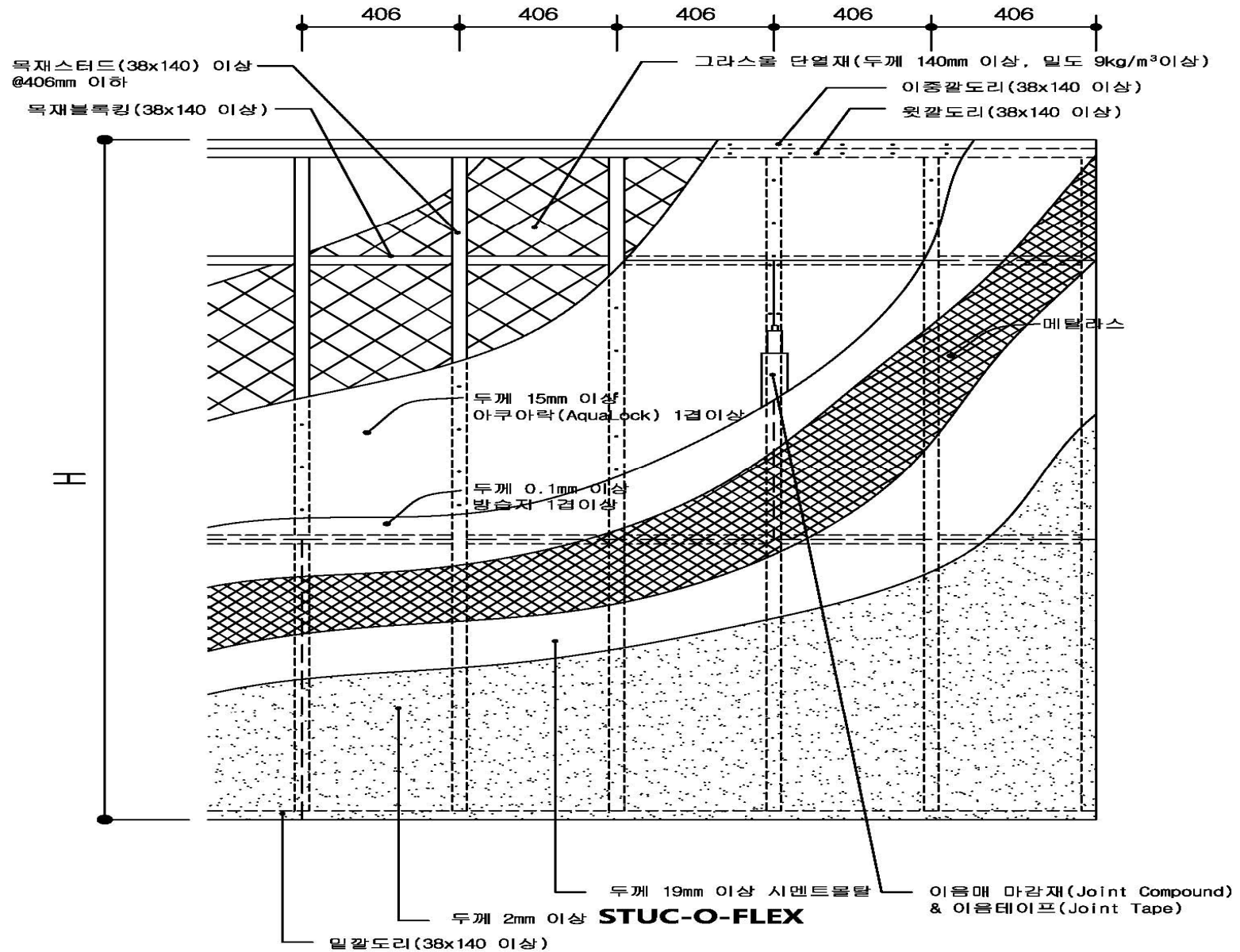
경골목구조 내화구성(KS)

건물 부위	분류 기호	구 성	구조 단면	내화 성능
외 벽	EXW-F60-2	<ul style="list-style-type: none"> • 스테드 : 단면 38×140mm 이상, 간격 600 mm 이하 • 옥외면 : 두께 12mm 이상 구조용 합판 또는 오에스비, 파티클 보드 등 구조용 덮개 위 방습지+외벽 마감 • 단열재 : 암면, 밀도 60 kg/m³ 이상, 두께 140 mm 이상 • 옥내면 : 방화 석고 보드 두께 15 mm 1겹 이상 	 <p> — 외벽 마감 — 방 습 지 — 구조용 합판, OSB 또는 파티클 보드 — 단 열 재 — 방 화 석 고 보드 </p>	1시간

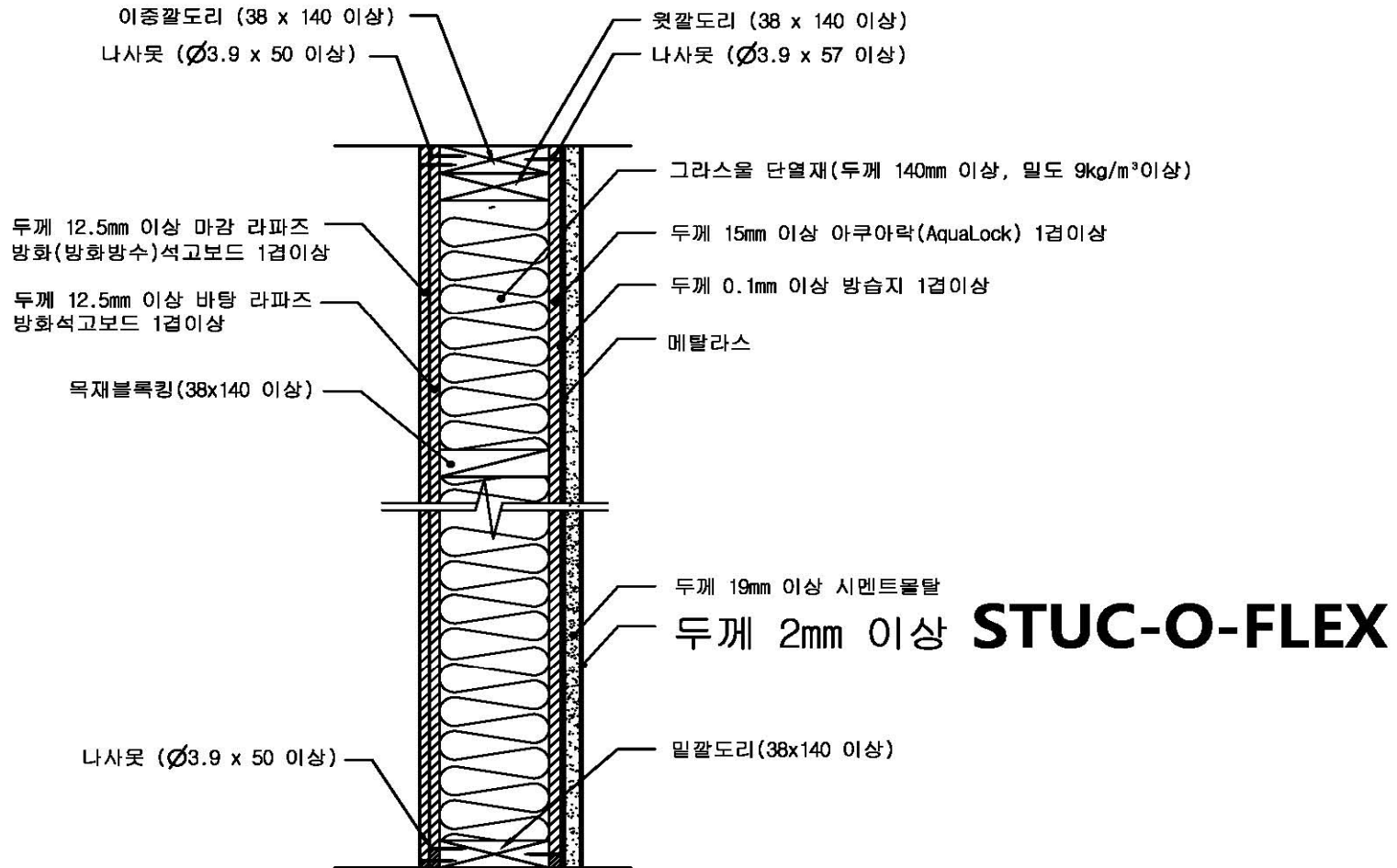
내화시험체 경골목구조벽체

구조명	두께	구조
L-WE125AF-Stuco	201.1mm 이상	<ul style="list-style-type: none"> + 방화(방화방수)석고보드 12.5mm이상 1겹 이상 + 방화석고보드 12.5mm이상 1겹 이상 + 목재스터드(38X140mm이상, 간격 406mm이하) + 그라스울 단열재 (140mm 이상, 9kg/m²이상) + 아쿠아락 (Aqualock 15mm이상 1겹 이상) + 방습지(0.1mm 이상) + 메탈라스 + 몰탈 19mm 이상 + STUC-O-FLEX 2mm 이상

내화벽체 입면도

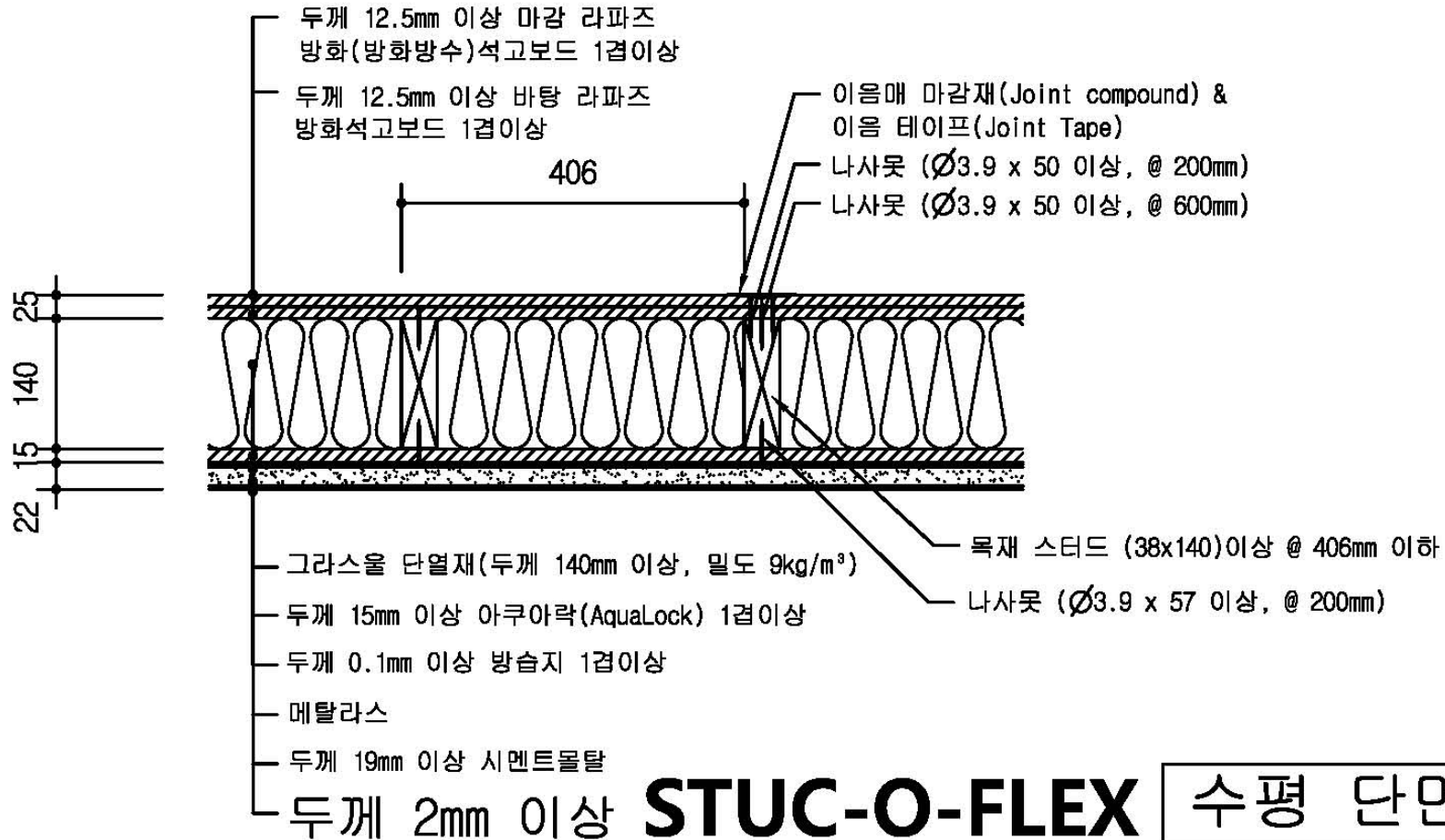


내화벽체 수직단면도



수직 단면도

내화벽체 수평단면도



목 차

1.내화구조관련 건축법규 및 성능기준

2.내화벽체 경골 목구조 구조도

3.내화벽체 재료

4.시험결과

5.사용범위

내화시험체 사용재료

- 스티드: 구조재(단면 38x140mm 이상, 간격 406mm이하)
- 옥외면: 아쿠아락(두께 15mm이상 1겹이상)
방습지(두께 0.1mm 이상 1겹이상)
메탈라스
시멘트몰탈(두께 19mm 이상)
STUC-O-FLEX(두께 2mm 이상 A클래스 내화성능의
신축성을 가진 STUC-O-FLEX)
- 단열재: 그라스울 (두께 140mm 이상, 밀도 9kg/m³ 이상)
- 옥내면: 방화석고보드 (두께 12.5mm 2겹이상)

단면 38x140mm 이상, 간격 406mm이하)



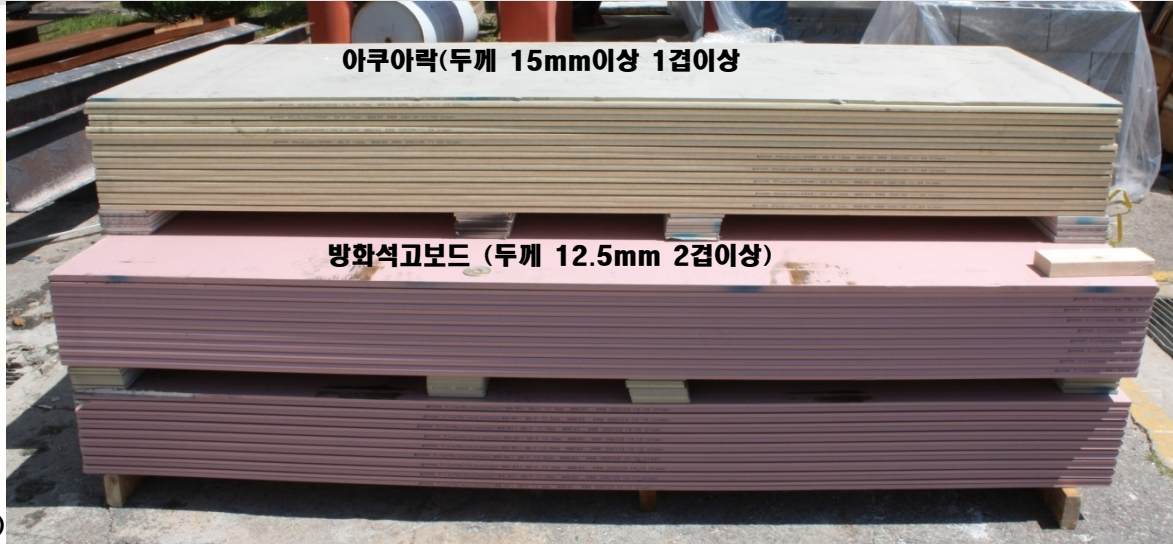
스타코플렉스(두께 2mm 이상 A클래스 내화성능)



시멘트물탈(두께 19mm 이상)



그라스울 (두께 140mm 이상, 밀도 9kg/m3 이상)



아쿠아락(두께 15mm이상 1겹이상)

방화석고보드 (두께 12.5mm 2겹이상)

STUC-O-FLEX 국내 독점 공급원/(주)엔에스홈

우수 내화인증을 받은 스타코 플렉스

STUC-O-FLEX®



STUC-O-FLEX는
목조주택은 물론 일반 건축물의 실내·외 시공이 가능하며
미적으로도 우수하여 美國의 코카콜라 本社, 마이크로소프트 本社등에서도
적용한 우수상품입니다

KICM 난연재료 기준만족
접수번호 : R071217-ES005
시험성적서 발행일 : 2008년 1월 29일

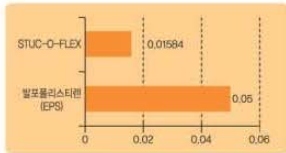


〈스타코플렉스 내화시험성적서〉
KICM(한국건축자재시험연구원)

크랙을 방지하는 뛰어난 신축성

최대 2.05배로 늘어나는 뛰어난 신축성, 건물 수축팽창에 따라 발생하는 크랙 방지

현재 미국에서 외벽 갈라짐등 다수의 스타코건축에 소송이 잇따르고 있는데, STUC-O-FLEX는 소송건물의 보수지정 재료로 보험회사에서 추천 채택한 상품



우수한 단열성

STUC-O-FLEX는 열전도율 측정 평균 0.01584W/mk의 경이적인 수치기록

[그래프 해설] 수치 낮을수록 우수
스타코 플렉스 샘플 : 1.42mm - 미국
발포폴리스티렌 샘플 : 25mm - JIS규격

간편한 시공

대부분의 바탕재에 직접 시공이 가능
요업계 사이딩, 몰타르, 타일, 철판, 외부단열보드,
ALC판등의 다양한 바탕재에 시공가능



[OSB+미장] [OSB+EPS] [OSB+MG]

다양한 시공법 - 페인트롤러, 미장, 스프레이 시공

칼슘샌드(STUC-O-FLEX) vs 실리카샌드(타사상품)

칼슘 샌드(스타코 플렉스)에 비해 가격적인 이유로 타사에서 많이 유통되는 실리카 샌드는 폴리머에 비해 비중이 상당히 커서 탄력성·밀착도가 칼슘 샌드에 비해 무척 떨어져 클레임발생과 철분을 함유하고 있어 시공 후 입자에서 녹이 나올 하자 발생이 큼



입자모양 : □□□□
알카리 폴리머와 칼슘샌드의 혼합물.
칼슘샌드는 실리카샌드에 비해 비중이
작아 탄력성과 밀착도가 좋음



입자모양 : ○○○○
입자가 둥글어 시공후
부착부분이 쉽게 박리됨



순쉬운 오염처리 (광촉매 효과)

알카리 폴리머의 특성으로 표면의 오염원이
내부로 스며드는 것을 막고 표면 황변 방지

광촉매의 오염 제거율(자연세정율) 46%
압력세정만으로도 깔끔한 세척이 가능



(광촉매 성능평가시험, 한국건설재시험연구원)

통기성과 향균성 (벽내결로방지)

순백의 불순물이 함유되지 않은 칼슘모래와 고품질
아크릴폴리머로 방수성이 풍부하고 뛰어난 통기성이 특징

벽내결로방지 가능

VOC 안전기준만족의 친환경성

스타코 플렉스는 독성이 매우 약하며, 매우 낮은
VOC 함유량 (27g/L)을 가지고 있어 인테리어
마감재로도 널리 사용

Material Safety Data Sheet (중국어) 物质安全数据表(中文)

危险有害因素识别	
危险性	无
危害性	无
刺激性	无
腐蚀性	无
致敏性	无
致癌性	无
生殖毒性	无
环境危害	无

Feature



내화시험체 제작



프레임 제작



옥내면 방화석고보드



글라스울



옥외면 방화석고보드
(아쿠아락)



컴파운드

내화시험체 제작



메탈라스



시멘트몰탈 1차미장



시멘트몰탈 2차미장

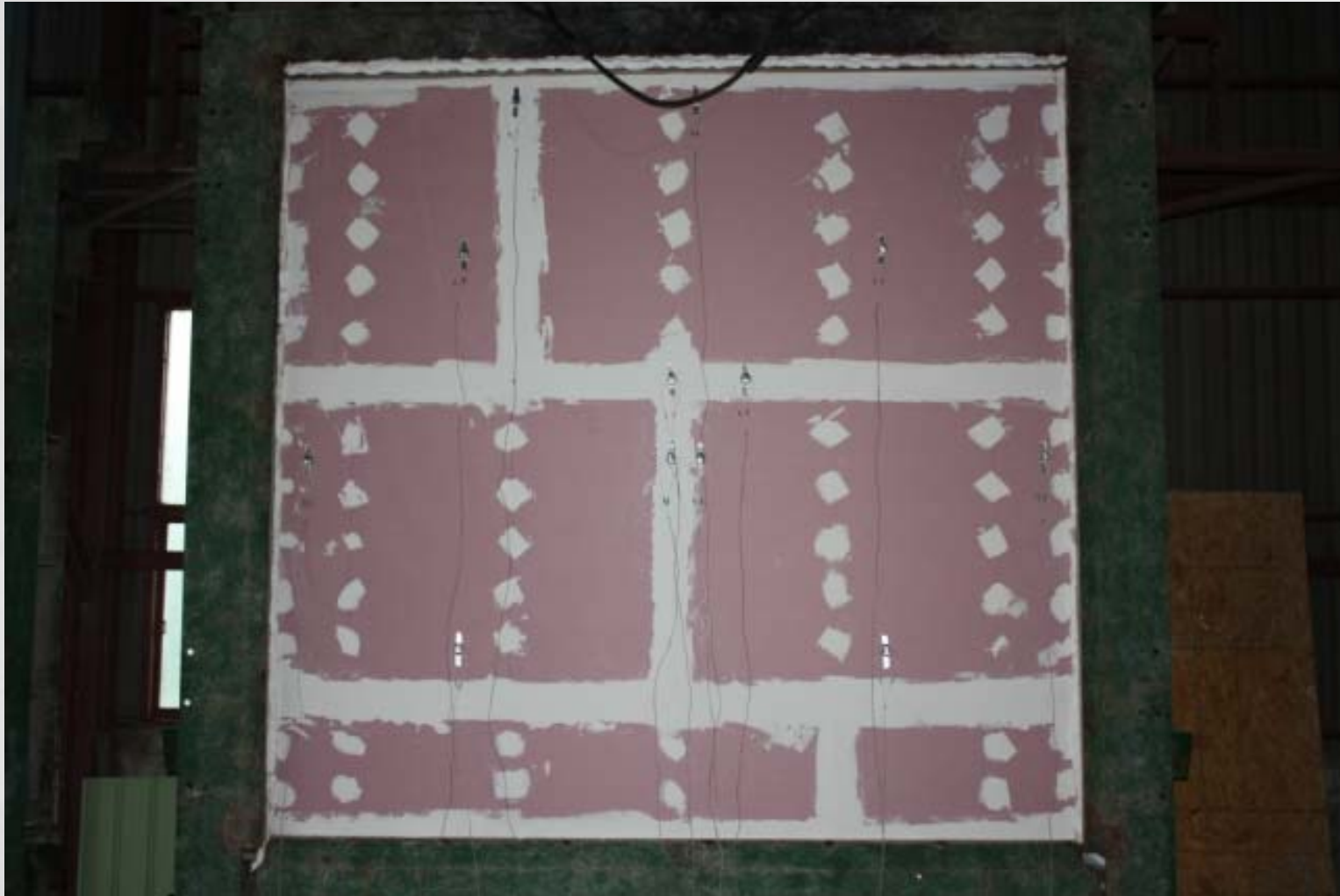


STUC-O-FLEX



STUC-O-FLEX 옥외면 완성

내화시험체 옥내면



내화시험체 STUC-O-FLEX® 옥외면



목 차

1.내화구조관련 건축법규 및 성능기준

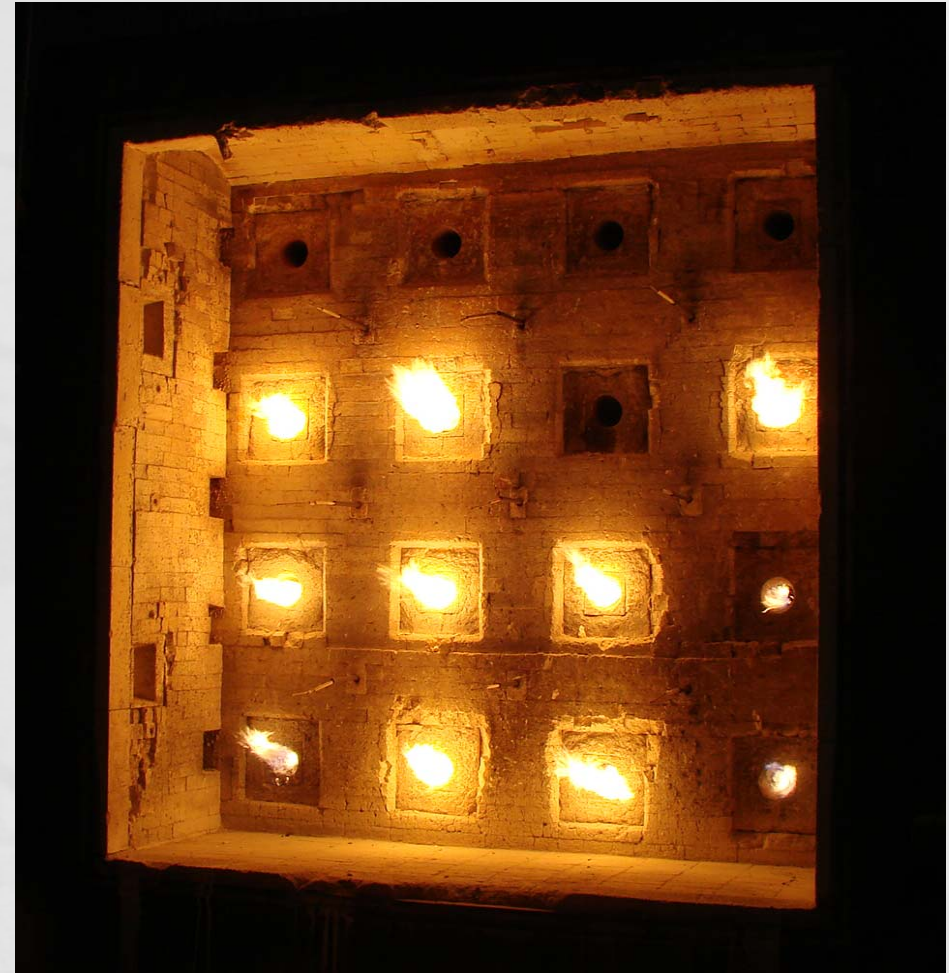
2.내화벽체 경골 목구조 구조도

3.내화벽체 재료

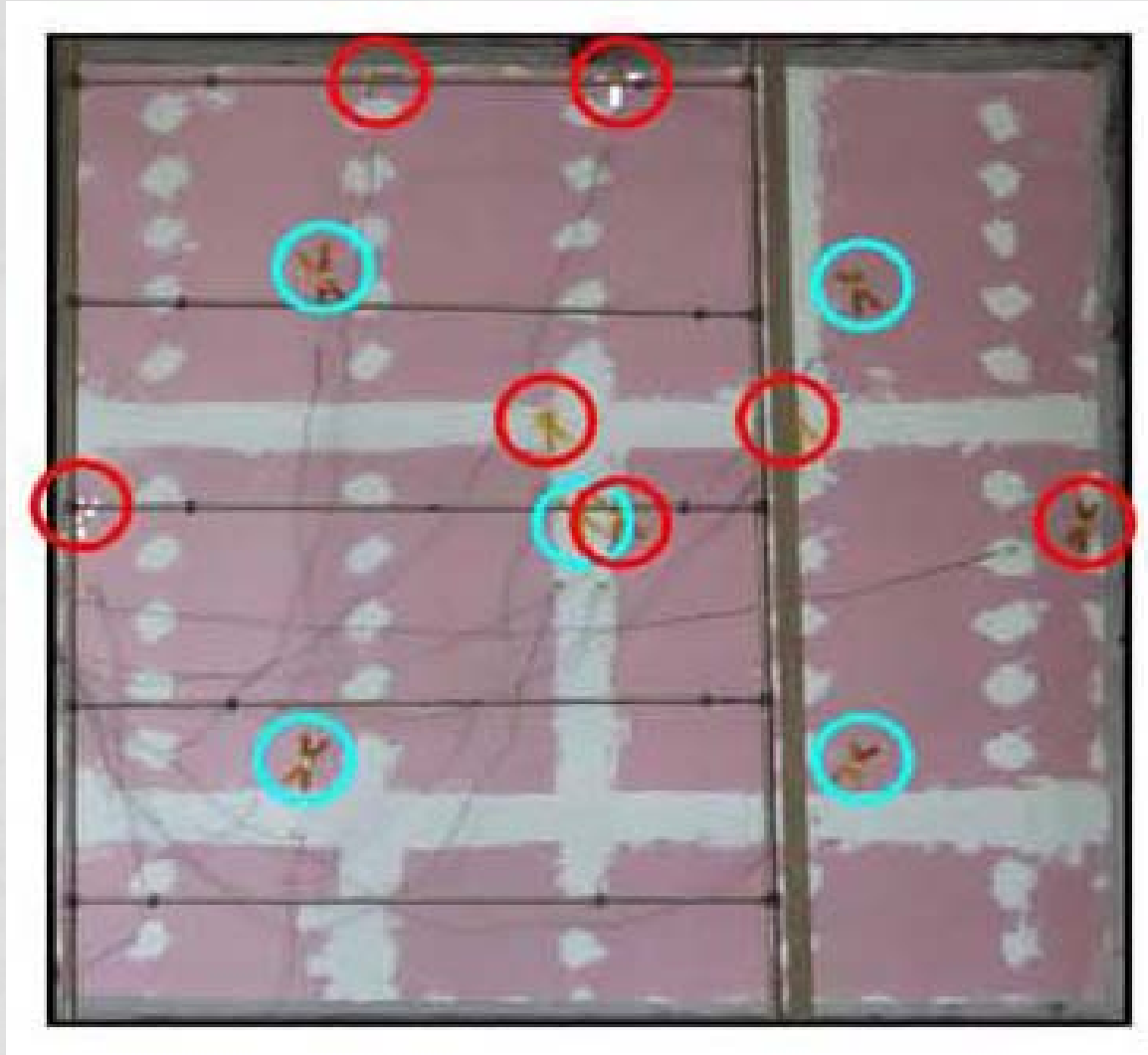
4.시험결과

5.사용범위

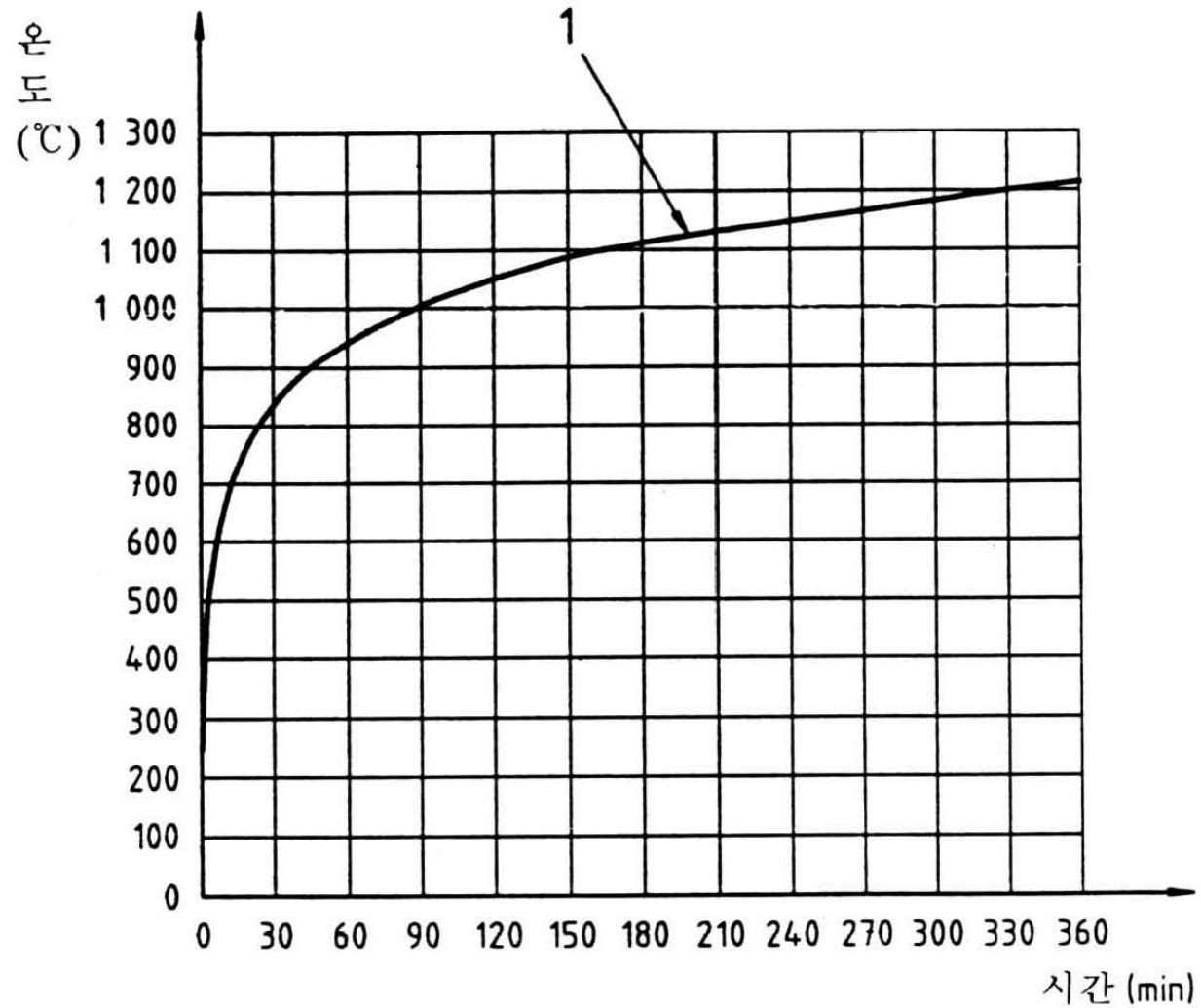
내화시험 화로



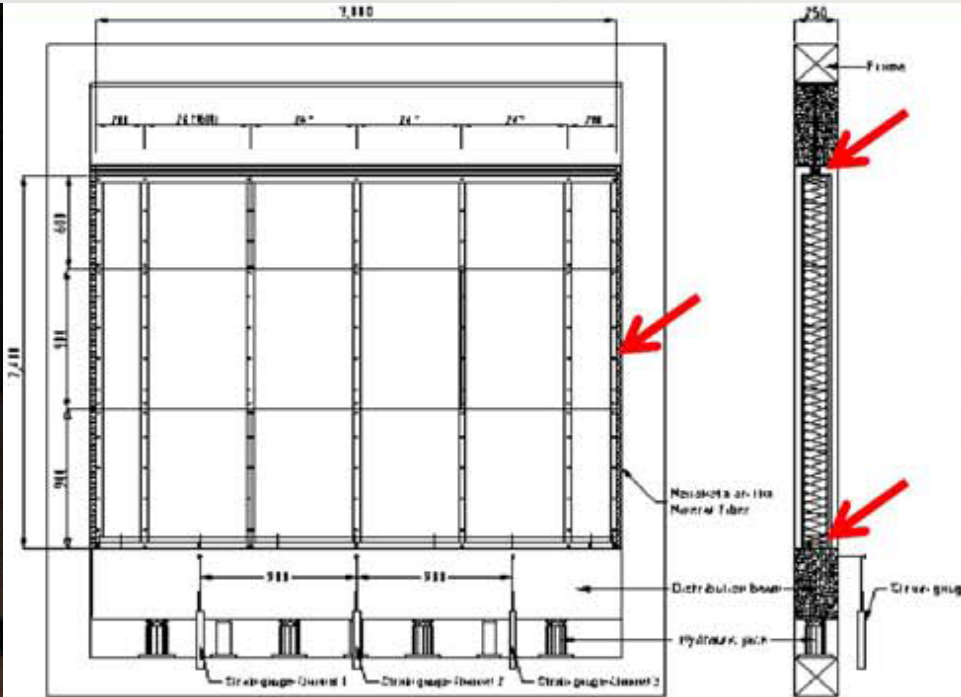
비가열면 온도측정 위치



표준온도가열곡선



벽 시험체 재하 방법



- 벽체 상단부: 로올러 지점 (Roller Support)
- 벽체 좌-우 단부: 자유단
- 벽체 하단부: 면지지 (Plain Support)

벽 시험체 재하시 변형기준

□ KS F 2257-4: 수직내력 구획부재의 성능조건

구분		성능기준	비고
성능기준	하중 지지력	측 변형량: $h/100$	$h =$ 부재 높이
		측 변형률: $3h/100$	
	차염성	시험체 이면의 균열발생 부위에 면 패드 적용 시 착화가 없을 것	
		6mm 갭 게이지가 관통하여 150mm 이상 이동하거나, 25mm 갭 게이지가 관통되는 균열, 구멍발생이 없을 것	
	차열성	이면상승온도: 평균 $140+T_0$, 최고 $180+T_0$	$T_0 =$ 초기온도

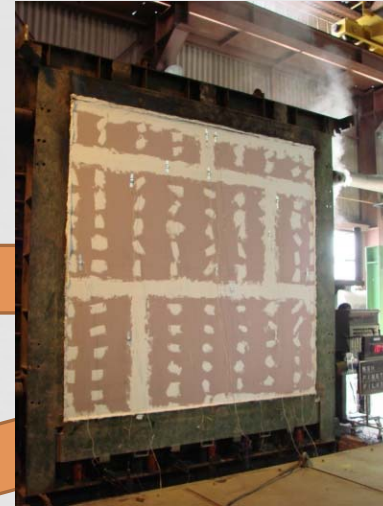
내화시험 테스트



시험 준비



가열



가열중



시험완료



분리



시험결과(STUC-O-FLEX 옥외면)

내화시험결과 및 사용범위

구분				내화시간	결과	비고
벽	외벽	내력벽		1시간	83분	
		비내력벽	연소우려 무	1시간	83분	
			연소우려 유	30분	83분	
	내벽	내력벽		1시간		
		경계벽/간막이벽		1시간		
		샤프트실 구획벽		1시간		
보/기둥				1시간		
바닥				1시간		
지붕				30분		

○ **내화구조의 인정 및 관리기준(국토해양부 고시 제2008-154호)**
 : 4층/건물높이20m 이하의 주거시설에 대한 내화성능 기준

○ **사용범위 : 단독주택 중 다중주택, 다가구주택,공관,공동주택, 숙박시설,의료시설**

결 과

- 시험결과가 1시간 내화성능 요구조건을 만족함
- 비가열면의 온도는 “시험기간” 동안 80° C를 초과하지 않음
- 12.5mm 방화석고보드 2겹(옥내면) 및 아쿠아락 위 **STUC-O-FLEX**로 마감하여 시공한 구조물은 83분 이상의 내화성능을 보임

목 차

1.내화구조관련 건축법규 및 성능기준

2.내화벽체 경골 목구조 구조도

3.내화벽체 재료

4.시험결과

5.사용범위













[별표 1] 국토해양부고시 제2008-154호

내화구조의 성능기준

(단위 : 시간)

용도		구성 부재		벽						보·기둥	바닥	지붕
				외벽			내벽					
				내력벽	비내력		내력벽	비내력				
연소 우려가 있는부분 (가)	연소 우려가 없는부분 (나)	간막이벽 (다)	샤프트실 구획벽 (라)									
용도구분 (1)		용도 규모(2) 층수 / 최고높이 (m) (3)										
일반 시설	업무시설, 판매 및 영업시설, 공공용시설중 군사시설. 방송국. 발전소. 전신전화국. 촬영소 기타 이와 유사한 것, 통신용시설, 관광휴게시설, 운동시설, 문화 및 집회시설, 제1종 및 제2종근린생활시설, 위락시설, 묘지관련시설중 화장장, 교육연구 및 복지시설, 자동차관련시설(정비공장 제외)	12 / 50	초과	3	1	1/2	3	2	2	3	2	1
			이하	2	1	1/2	2	1 1/2	1 1/2	2	2	1/2
			4 / 20 이하	1	1	1/2	1	1	1	1	1	1
주거 시설	단독주택 중 다중주택, 다가구주택, 공관, 공동주택, 숙박시설, 의료시설	12 / 50	초과	2	1	1/2	2	2	2	3	2	1
			이하	2	1	1/2	2	1	1	2	2	1/2
			4 / 20 이하	1	1	1/2	1	1	1	1	1	1
산업 시설	공장, 창고시설, 분뇨 및 쓰레기 처리시설, 자동차관련시설중 정비공장, 위험물저장 및 처리 시설	12 / 50	초과	2	1 1/2	1/2	2	1 1/2	1 1/2	3	2	1
			이하	2	1	1/2	2	1	1	2	2	1/2
			4 / 20 이하	1	1	1/2	1	1	1	1	1	1



STUCCO-FLEX®



참고 문헌

- 국토해양부 고시 제2008-154호
- 한국산업규격 KS F1611-1:2007
- 한국산업규격 KS F2257-1

감사합니다.