



건축용 강제 받침재 (벽·천장)  
KS인증업체(KSD-3609)

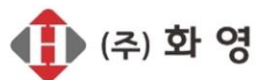


ISO 9001인증업체



내진 금속 천장틀 자료집

# S 채널 시스템 (M-BAR형)



(주) 화영

경기도 이천시 마장면 중부대로 609번길 58-23  
T.02-6437-3567 F.02-6437-3568 hy54335@naver.com



# 목차

1. 사업자등록증
2. 공장등록증
3. KS 제품 인증서
4. 납세 증명서
5. 개요
6. S채널 시스템 특징
7. 제품 상세도
8. 천장틀 비교표
9. 특허증
10. 일위대가표
11. 납품 실적
12. KTR 인증서
13. 지진방재연구센터 시험 성적서



# 사업자등록증

(법인사업자)

등록번호 : 233-85-00742

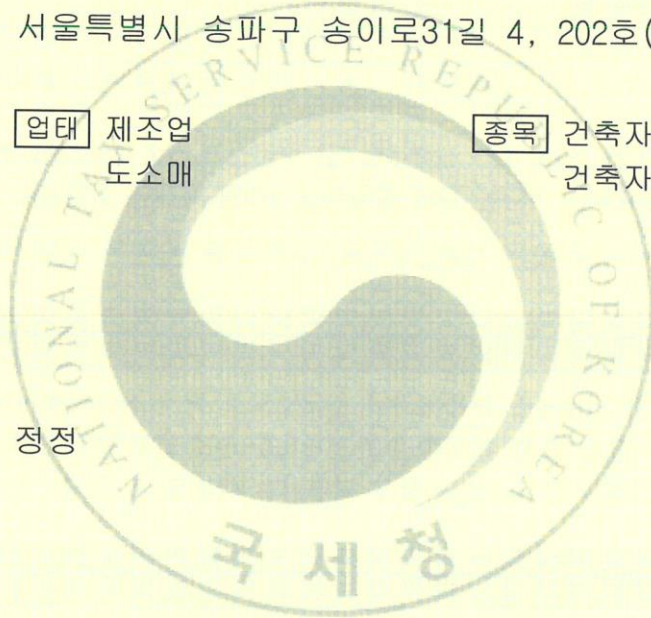
법인명(단체명) : 주식회사 화영  
대표자 : 박봉제

개업연월일 : 2014년 08월 28일      법인등록번호 : 110111-4742139  
사업장소재지 : 경기도 이천시 마장면 중부대로609번길 58-23

본점소재지 : 서울특별시 송파구 송이로31길 4, 202호(문정동, 공원빌딩)

사업의 종류 : 업태 제조업      종목 건축자재  
                              도소매                               건축자재

발급사유 : 정정



사업자 단위 과세 적용사업자 여부 : 여( ) 부(✓)

전자세금계산서 전용 전자우편주소 : pbj3673@hometax.go.kr

2021년 08월 19일

이천세무서장



국세청 National Tax Service



# 공장등록 사실통보서

기업지원과장	박성준
공업민원팀장	여현동
담당자	이수진
연락처	031)644-2293

등록인	회사명	<b>(주)화영</b> (사업자등록번호 : 233-85-00742) (전화번호 : 031-637-3569)			
	대표자성명	<b>박봉제</b>	법인등록번호	110111-4742139	
	대표자주소	서울특별시 송파구 송이로31길 4, 202호(문정동,공원빌딩)			
공장개요	공장소재지	경기도 이천시 마장면 목리 202-1,-2번지		지목	장
	공장구분	등록조건	<input checked="" type="checkbox"/> 등록 <input type="checkbox"/> 부분등록	보유구분	<input checked="" type="checkbox"/> 자가 <input type="checkbox"/> 임대
	공장등록일	2016년 03월 31일		사업시작일	2014년 08월 28일
	업종(분류번호)	- 금속문,창,셔터 및 관련제품 제조업(25111) - 구조용 금속 판제품 및 공작물 제조업(25112)		주요생산품	하이샤시용 보강재, 경량 철골자재
	공장규모(㎡)	용지면적(㎡)	공 장 건 축 면 적 (㎡)		
		소 계	제조시설	부대시설	
	<b>3,338</b>	<b>1,311.</b>	<b>997.</b>	<b>52</b> <b>313.</b>	

상기와 같이 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」 제16조 및 같은 법 시행규칙 제10조(공장등록)의 규정에 의거 위와 같이 등록된 공장입니다.  
아울러, **등록내용이 변경될 경우 2개월 이내** 이천시청 기업지원과 공업민원팀 (☎ 031- 644- 2291~3)으로 **등록변경신청** 및 문의하시기 바랍니다.

○ **공장등록 취소사유**

- **공장등록 내용과 다른 사업을 영위하거나 공장을 폐쇄**하는 경우, 같은법 제42조의 규정에 의하여 **입주계약이 해지된** 경우(동법 제2조제11호의 규정에 의한 입주기업체의 경우에 한함), 당해 공장을 **공장 외의 용도로 활용**하는 경우, 타 법령의 규정에 의하여 관계행정기관의 장으로부터 등록 취소의 요구가 있는 경우에는 공장등록이 취소됩니다.

2021년 12월 29일

이 천 시







인증번호 : 제 19-0326 호

Certificate



# 제품인증서

1. 제조업체명 : 주식회사 화영
2. 대표자성명 : 박봉제
3. 공장소재지 : 경기 이천시 마장면 중부대로609번길 58-23
4. 인증제품
  - 가. 표준명 : 건축용 강제 받침재(벽·천장)
  - 나. 표준번호 : KSD 3609
  - 다. 종류·등급·호칭 또는 모델 : '이면기재'

더블바, 19형	러너, 100형
러너, 50형	러너, 65형
러너, 75형	러너, 90형
보강채널, 19형	보강채널, 25형
스터드, 100형	스터드, 50형
스터드, 65형	스터드, 75형
스터드, 90형	캐링채널, 19형. 끝

「산업표준화법」 제17조 제1항에 따른 인증심사를 실시한 결과 한국 산업표준(KS)과 인증심사기준에 적합하므로, 「산업표준화법」 제15조 및 같은 법 시행규칙 제10조 제1항에 따라 위와 같이 한국산업표준(KS)에 적합함을 인증합니다.

2019 년 09 월 04 일



## 한국표준협회



1. 최초 인증일 : 2016-09-02
2. 차기심사 완료기한 : 2022-09-03
3. 최종 변경일 : 2019-09-04 인증기관변경



( 1 / 1 )

# 납세증명서

발급번호	2554-842-1306-090		처리기간	즉시(단, 해외이주용 10일)			
납세자 인적사항	성명(상호)	주식회사 화영		주민등록번호 (사업자등록번호)	113-86-54335		
	주소(사업장)	서울특별시 송파구 송이로31길 4, 202호(문정동, 공원빌딩)					
증명서의 사용목적	<input type="checkbox"/> 대금수령						
	<input type="checkbox"/> 해외이주 (이주번호 제                    호, 이주확인일                    년    월    일)						
	<input checked="" type="checkbox"/> 기 타						
증명서의 유효기간	유효기간	2022년 10월 2일					
	유효기간을 정한 사유	<input checked="" type="checkbox"/> 「국세징수법 시행령」 제96조1 <input type="checkbox"/> 기 타 (사유:                    )					
연장·유예 내역	연장·유예 종류	연장·유예 기간	과세기간	세 목	납부기한	세 액	가 산 금
		해	당	없	음		
	(단위: 원)						
물적납세의무 채납내역	위탁자	과세기간	세 목	납부기한	세 액	가 산 금	
	해	당	없	음			
	(단위: 원)						

「국세징수법」 제108조 및 같은 법 시행령 제95조에 따라 발급일 현재 위의 연장·유예액 또는 「부가가치세법」 제3조의2 및 「종합부동산세법」 제7조의2 및 제12조의2에 따른 수탁자의 물적납세의무와 관련된 채납액을 제외하고는 다른 채납액이 없음을 증명합니다.

접수번호	503042090492
담당부서	민원봉사실
담당자	
연락처	02-2224-9231

2022년 9월 2일



송파세무서장



\* 본 증명의 위·변조 여부는 발급일로부터 90일 이내 「국세청 홈택스(www.hometax.go.kr) 또는 모바일 홈택스 > 민원증명(증명발급) > 민원증명 원본확인」에서 발급번호로 확인, 또는 문서 하단의 바코드로 확인이 가능합니다. (공문서를 위·변조하거나 행사한 자는 10년 이하의 징역에 처할 수 있습니다.)

\* 본 증명은 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 대민 온라인 서비스를 통해 발급된 증명서입니다.





문서확인번호 : 1662-0940-3903-9386



지방세 납세증명(신청서)
Local Tax Payment Certificate(Application)

(1/1)

Form containing issuance details (발급번호, 접수일시), taxpayer information (납세자), and purpose of certificate (증명서의 사용 목적).

I request to certify that I have no delinquent taxes except for the above-mentioned suspension of tax collection or suspension of disposition of delinquent tax...

I hereby certify that I have no delinquent taxes except for the above-mentioned suspension of tax collection or suspension of disposition of delinquent tax...

신청인(납세자) 화영
Applicant(Taxpayer) (Signature or Stamp)

Table with 7 columns: 유예종류, 유예기간, 과세연도, 세 목, 납부기한, 지방세, 가산금. Row 1: Suspension of Tax Collection or Suspension of Disposition of Delinquent Tax.

- 해당 사항 없음(None) -

I hereby certify that I have no delinquent taxes except for the above-mentioned suspension of tax collection or suspension of disposition of delinquent tax...

I hereby certify that I have no delinquent taxes except for the above-mentioned suspension of tax collection or suspension of disposition of delinquent tax...

- 1. 증명서 유효기간 : 2022년(yy) 10월(mm) 02일(dd)
2. 유효기간을 정한 사유 : 지방세징수법 시행령 제 7조(납세증명서의 유효기간)

서울특별시 송파구청장
The Chief of Songpa-gu district SEOUL KOREA



본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 정부24(gov.kr)의 인터넷발급문서진위확인 메뉴를 통해 위·변조 여부를 확인할 수 있습니다.





\* 지진에 의한 다중이용시설 피해(2017. 포항)

다중이용시설에서의  
**많은 인명 피해**

피난경로의 피해로  
**현장 고립**



\* 천장구조를 탈락에 의한 복도 및 계단실 피난경로 피해(2017. 포항)



\* 천장틀의 변형 (2017. 포항)

천장틀 변형으로  
**2차 피해 발생**



● 학교시설 내진설계기준 [교육부]

2.2 건물의 내진등급과 중요도계수

(1) 학교시설의 내진등급은 내진 1등급으로 분류한다.

다만, 다음에 해당되는 학교시설의 내진등급은 내진특등급으로 분류한다.

- (가) 지진과 태풍 또는 비상시의 긴급대피수용시설로 지정한 학교시설
- (나) 연면적의 합계가 10,000㎡ 이상인 학교시설에 포함된 강당, 체육관 또는 이와 유사한 용도의 건축물
- (다) 특수학교

● 건축물 내진설계기준 [국토교통부]

18. 비구조요소

18.1.1 적용범위

다음의 비구조요소는 18장의 규정에 따라 내진설계가 수행되어야 한다.

- (1) 중요도계수가 1.5인 비구조요소
- (2) 파라펫, 건물외부의 치장 벽돌 및 외부치장마감석재  
위의 규정에 속하지 않는 비구조요소의 내진설계 여부는 건축주와의 협의에 따른다.

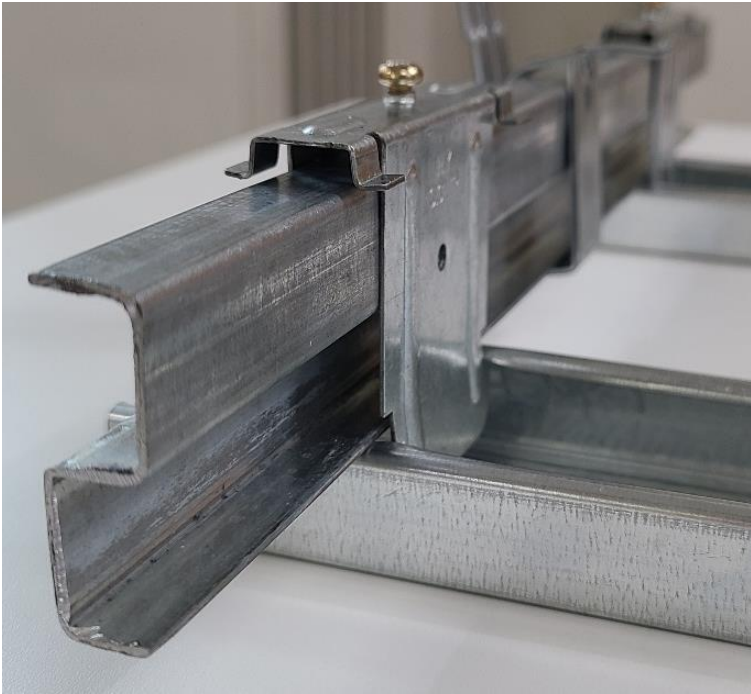
● 내진 설계 건축물의 내진등급과 중요도 계수

중요도		중요도 계수
특	(1) 연면적 1,000 m <sup>2</sup> 이상인 - 위험물 저장 및 처리시설 - 국가 또는 지방자치단체의 청사·외국공관·소방서·발전소·방송국·전신전화국 (3) 종합병원, 수술시설이나 응급시설이 있는 병원 (4) 지진과 태풍 또는 다른 비상시의 긴급대피수용시설로 지정한 건축물	1.5
1	(1) 연면적 1,000 m <sup>2</sup> 미만인 - 위험물 저장 및 처리시설 - 국가 또는 지방자치단체의 청사·외국공관·소방서·발전소·방송국·전신전화국 (3) 연면적 5,000 m <sup>2</sup> 이상인 - 공연장·집회장·관람장·전시장·운동시설·판매시설·운수시설 (4) 아동관련시설·노인복지시설·사회복지시설·근로복지시설 (5) 5층 이상인 숙박시설·오피스텔·기숙사·아파트 (6) 학교 (7) 수술시설과 응급시설 모두 없는 병원, 기타 연면적 1,000 m <sup>2</sup> 이상인 의료시설로서 중요도 (특)에 해당하지 않는 건축물	1.2

# 개요

최근 우리나라는 잦은 지진 발생으로 인해 많은 피해를 입고있어 건축물 내진설계의 의무규정이 (국토교통부 건축물 내진설계기준 KSD 41 17 00 : 2019) 도입되어 시행하고 있습니다.

S찬넬 시스템은 지진에 견딜 수 있는 일정 강도가 확보되고, 지진의 흔들림에 견딜 수 있도록 하여 기존의 천장틀을 보강한 내진용 천장틀 입니다.

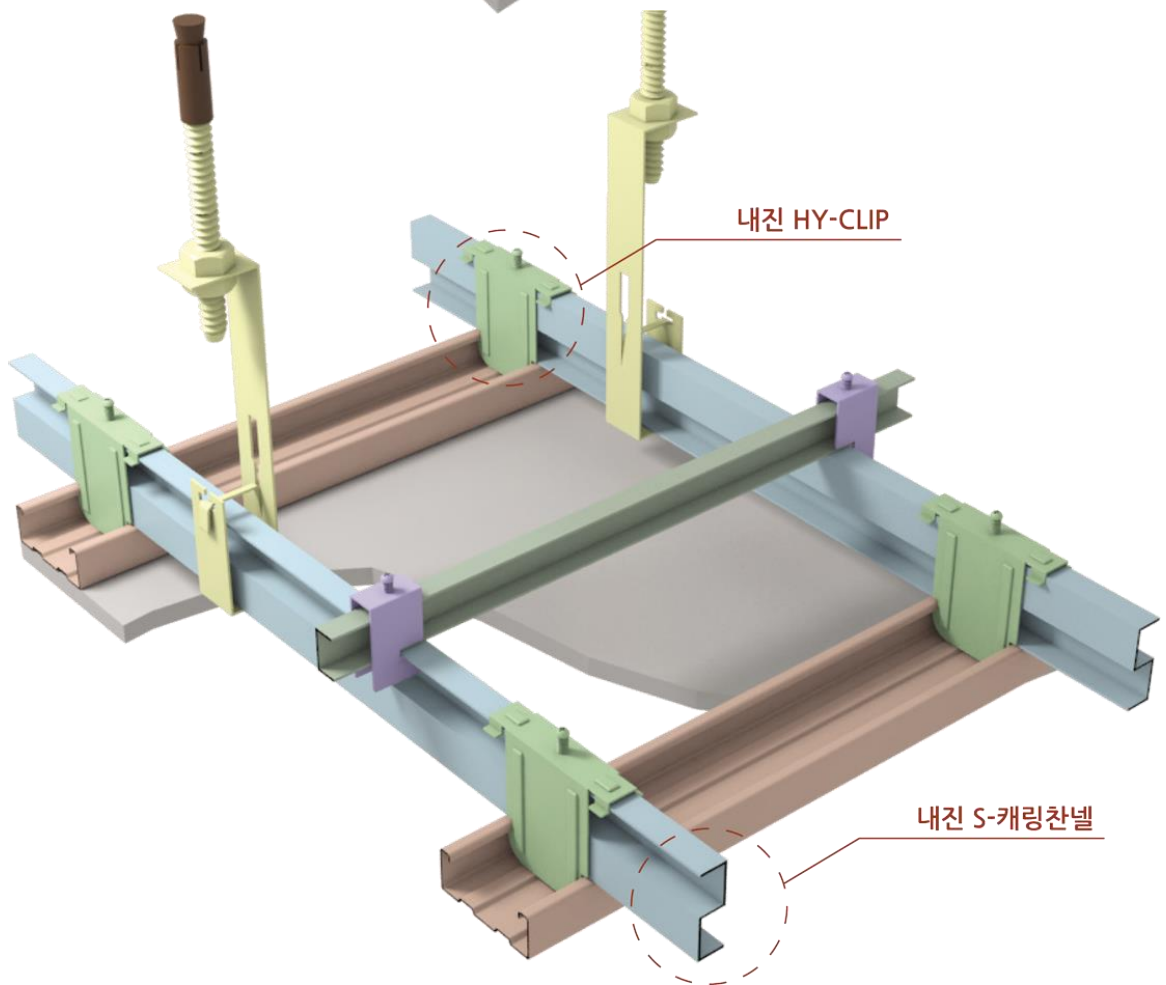
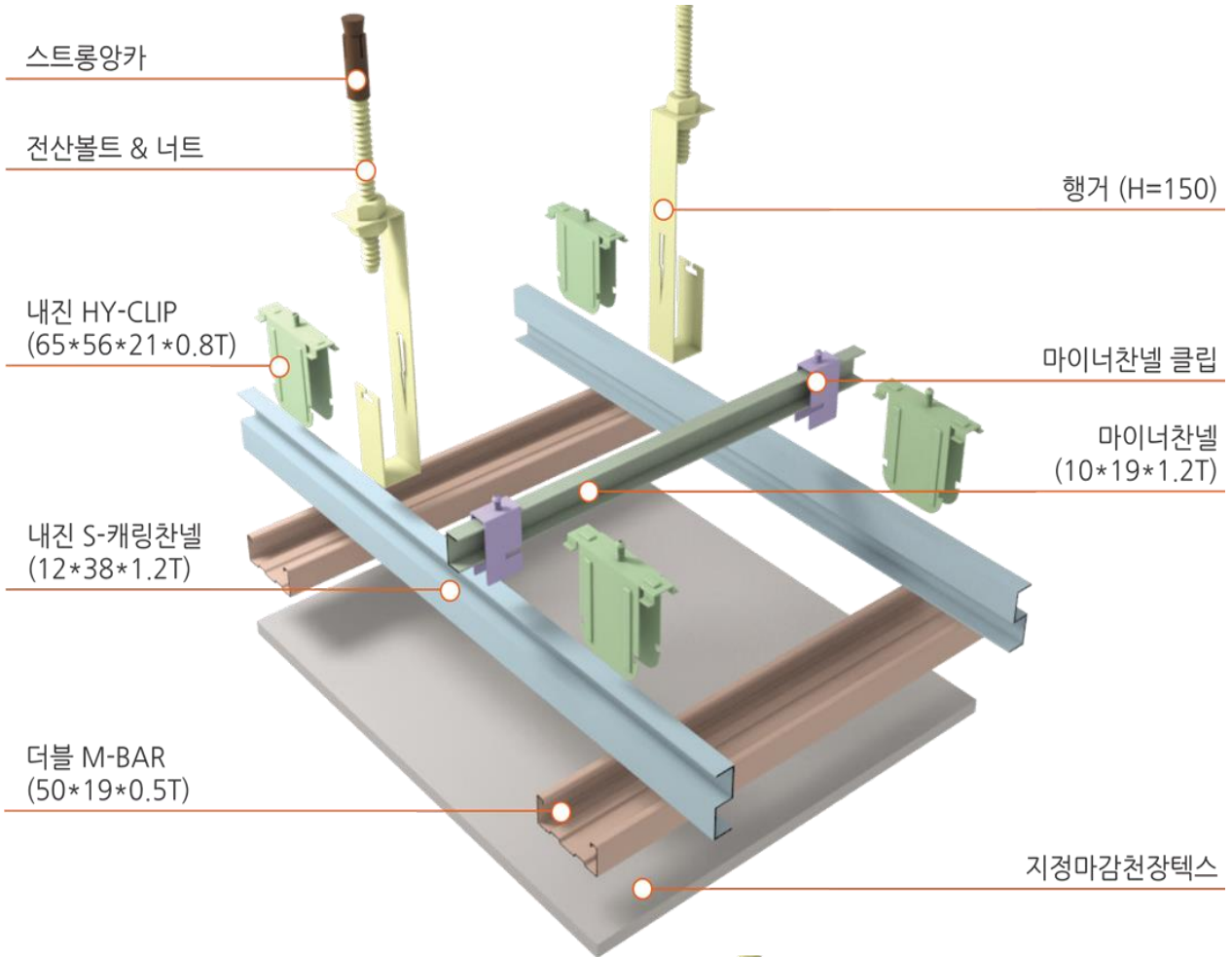




# S- 채널 시스템 특징

- ① 아래 방향 최대하중을 C 채널(캐링채널)보다 2.6배 우수합니다.
- ② 천장틀 + 마감재 시공 하중으로 인한 C 채널(캐링채널)의 휨 현상을 강화하여 수평의 정확도를 향상 시켰습니다.
- ③ C 채널(캐링채널)을 S자 형태로 보완하여 천정 단차가 생기지 않도록 평활도를 개선하여 견고하게 하였습니다.  
  
또한, M-BAR 시스템과 유사하기에 시공자가 제품을 취급하고, 시공하는데 거부감이 없습니다.
- ④ 노출천장(외부) 주차장, 캐노피 등 풍력으로 인한 채널의 지지력을 강화하여 역풍(바람)에 잘 견디도록 하였습니다.
- ⑤ 기존 천장틀 (M-BAR 시스템) 의 장점에 S - 채널을 활용하여 강성 및 안정성을 극대화 시킨 제품으로 진동 및 충격에 잘 견딜 수 있는 시스템입니다.

# 제품 상세도







주식회사 화영

경기도 이천시 마장면  
 풍무대로 609번길 58-23  
 TEL : 031)637-3569  
 FAX : 031)637-3568  
 http://hwa-young.kr

PROJECT TITLE

NOTES

DRAWING TITLE  
 도면명

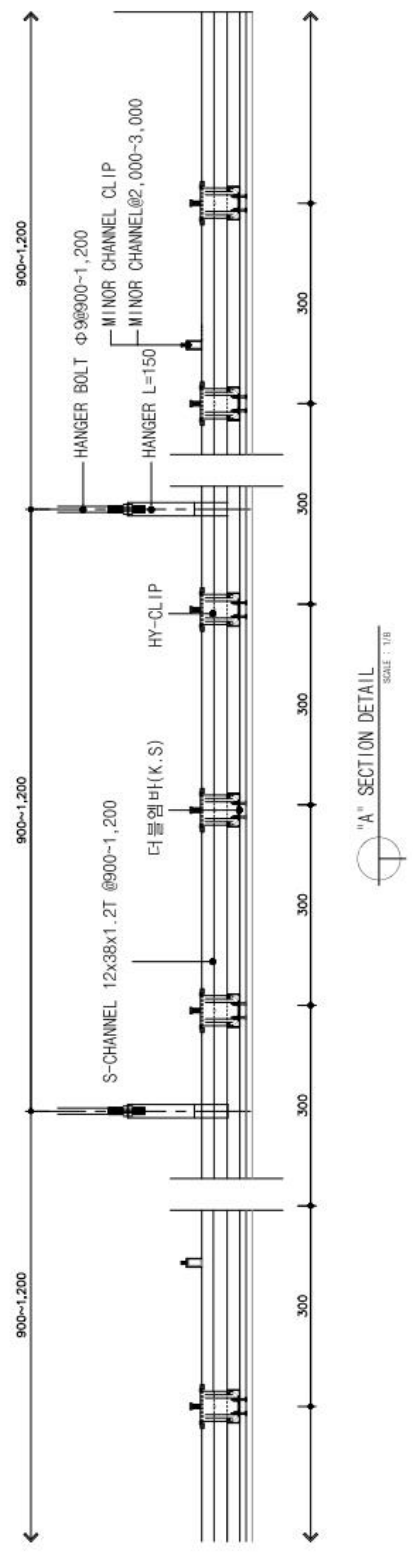
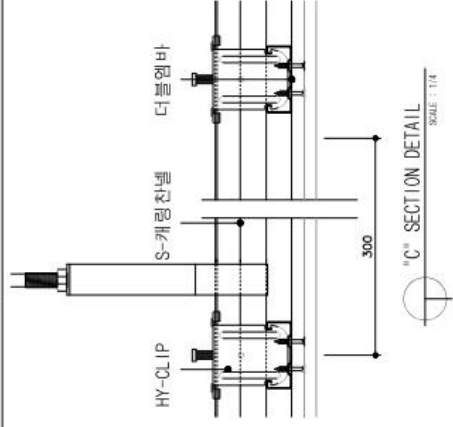
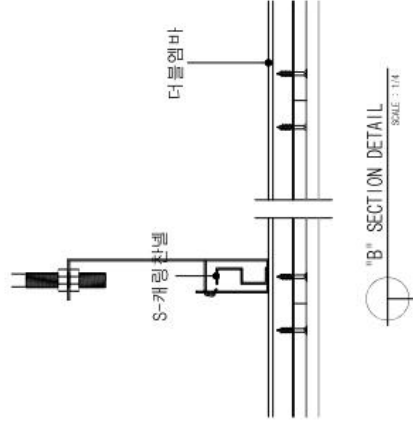
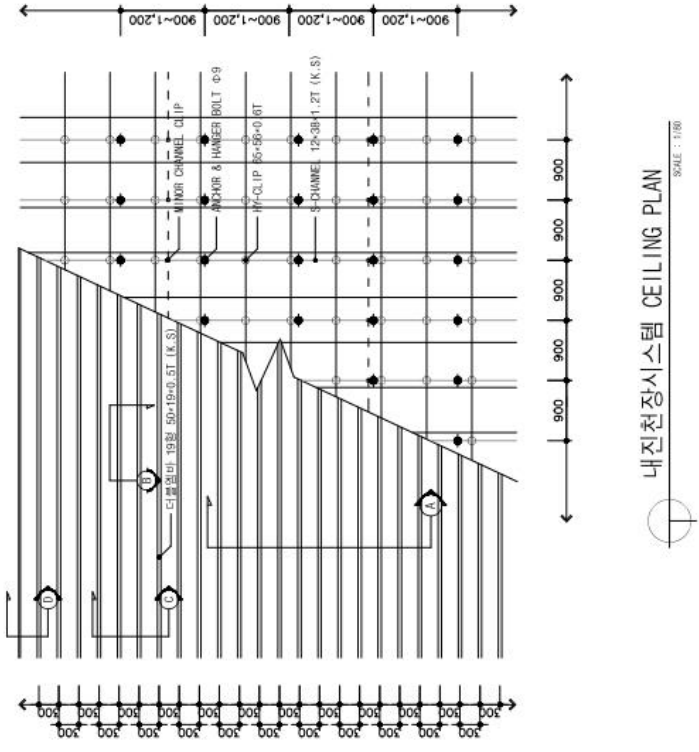
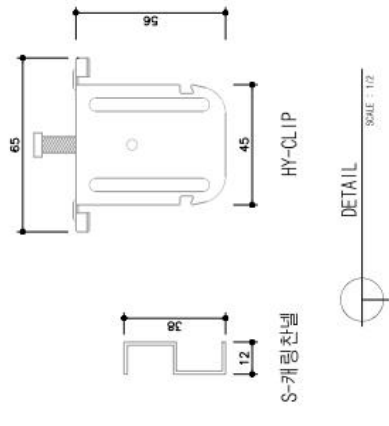
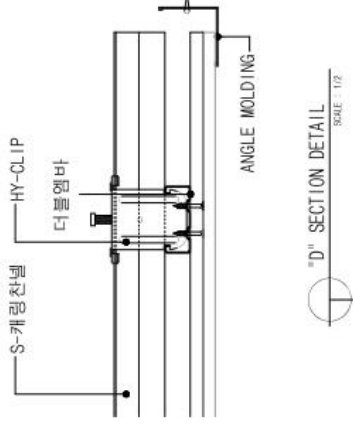
내진관람바시스템

SCALE  
 축척

A31/2

DATE  
 날짜

2020.10.23



# 천정틀 비교표

구 분	천 정 틀	
시 스템	M-BAR	S - CHANNEL (내진 천정틀)
주요자재	HANGER	HANGER
	CARRYING CHANNEL : □-38*12	S - CHANNEL : ≡-12*19*12*19*12
	M - BAR : 50*19*0.5	M - BAR : 50*19*0.5
	M - BAR CLIP : 일면 체결	S - CHANNEL CLIP(피스포함) 양면 체결(피스)
마 감	텍스 / 석고보드	텍스 / 석고보드
비 교	□ 채널 (캐링채널) 의 눌림현상 발생하여 수평의 정확도가 결여됨	≡형태채널(S채널)을 사용 천정틀이 심하게 흔들려도 견고하고 눌림현상이 없고 천정단차가 생기지않아 수평의 정확도 향상
	클립이 한쪽에서만 결속되어 외압에 취약 천정틀 유격 되어 마감재탈락 위험성	클립을 양쪽에서 결속하여 흔들림이나 외압에 강함 천정틀을 강하게 결속시켜 마감재탈락 없음
	지진 및 풍력에 약함	□ 채널보다 2.6배의 하중 및 휨 지지력에 견딜수있는 S채널 사용하여 지진 및 풍압에 적합
	국내에서 발생된 지진에 천정틀 취약	부산대학교 지진방재연구센터의 내진테스트 결과 진도 약 8.5규모 이상을 견딜수 있는 제품으로 확인됨



# 특허

## ① 특허증 3-1



특허권자 Patentee

주식회사 화영(110111-\*\*\*\*\*)  
서울특별시 송파구 송이로31길 4-9(문정동)

발명자 Inventor

박봉제(611217-\*\*\*\*\*)  
서울특별시 송파구 송이로32길 37, 202동 504호 (문정동, 문정푸르지오아파트)

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



2021년 10월 01일



QR코드로 현재기준  
등록사항을 확인하세요

**특허청장**

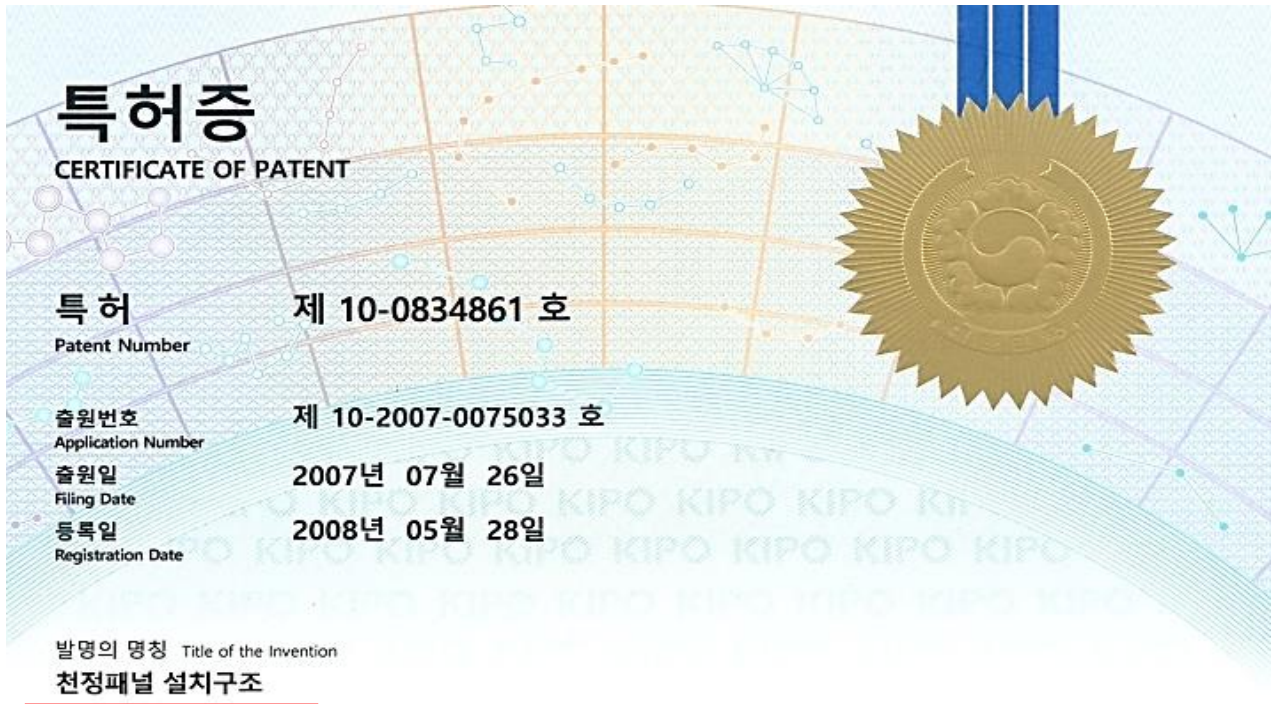
COMMISSIONER,  
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

김용래



# 특허

## ② 특허증 3-2



특허권자 Patentee  
등록사항란에 기재

발명자 Inventor  
석용환(540910-\*\*\*\*\*)  
서울특별시 양천구 오목로13길 39, 나동 204호 (신월동, 대경연립4차)

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.  
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

### 등록사항



**특허청**  
Korean Intellectual Property Office

특허권자 Patentees

**특허**  
Patent Number

등록 제 10-0834861 호

석용환(540910-\*\*\*\*\*)  
서울특별시 양천구 오목로13길 39, 나동 204호 (신월동, 대경연립4차)

주식회사 화영(110111-\*\*\*\*\*)  
서울특별시 송파구 송이로31길 4-9(문정동)



### ③ 특허증 3-3



디자인권자 Owner  
주식회사 화영(110111-\*\*\*\*\*)  
서울특별시 송파구 송이로31길 4-9(문정동)

창작자 Creator  
박봉제(611217-\*\*\*\*\*)  
서울특별시 송파구 송이로32길 37, 202동 504호 (문정동, 문정푸르지오아파트)

위의 디자인은 「디자인보호법」에 따라 디자인등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Design Protection Act, a design has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



2019년 10월 28일



QR코드로 현재기준  
등록사항을 확인하세요

**특허청장**  
COMMISSIONER,  
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

**박원주**



# 일위대가표

※ S채널 시스템 (내진천장틀)

(단 위 : M2)

품 명	규격	단위	수량	단가	금액	비고
양카	3부	EA	1.3	-	-	
볼트	1M 기준	EA	1.3	-	-	900 간격 기준
너트	3부	EA	2.6	-	-	
무핀행가	L=150	SET	1.3	-	-	
마이너채널 KS	19*10*12	M	0.4	-	-	2,000 간격 기준
마이너채널 클립	피스포함	SET	0.5	-	-	
S채널	38*12*1.2	M	1.2	-	-	900 간격 기준
M-BAR KS	50*19*0.5	M	3.4	-	-	300 간격 기준
엠바 조인트 KS		EA	0.8	-	-	
HY클립	50*0.8	EA	3.8	-	-	
S채널 조인트		EA	0.2	-	-	
MB 클립		EA	1.3	-	-	볼트 길이 L: 1,000 이상
마감재 텍스						
마감 몰딩						
<b>합 계</b>						
<b>NOTE</b>	1. VAT 별도					
	2. 현장여건에 따라 일위대가 수량이 변동될 수 있음					
	3. 운송비 별도					

# 납품 실적

(2020년 1월 ~ 현재)

시공사	현장명
이레건축사무소, 동호개발, 금강환경	대전 해든학교
신우건설, 동호건설, 고도종합건설	세종 해밀유초등학교
리안스토리 주식회사	논산시 국민체육센터
우리공영 (주)	대전 한빛고등학교
(주)한화건설	세종 리더스포레
(주)풍산건설	강빛초등학교 (SH공사)
주식회사 아이에스건설	남양주소방서
동인종합건설(주)	제우스 신사옥
(주)은우건설	김포 장기초등학교
(유)하남종합건설	고창중학교
지케이건설(주)	시흥 목감유치원
토진종합건설(주)	용평리조트 기숙사 신축공사
(주)신우건설	조치원중학교 신축공사
주식회사 아이에스건설	진접 119안전센터 석면텍스 교체공사
(유)정선	회현초 도서실 공간 혁신사업 시설공사
(주)우양건설	고창 성송초등학교 강당 설치 공사
(주)동성	전라북도농업기술원 파프리카 시험장 연구소

# 납품 실적

(2020년 1월 ~ 현재)

시공사	현장명
동원건설산업 (주)	양원지구 동원베네스트
열린	여주 오학초등학교
한창건설 주식회사	가평 미원초등학교
(유)평장산업개발	정읍 서영여자고등학교
(주)만호건설	고양 신능중학교
해평산업 주식회사	용인 풍덕초등학교
주식회사 서안	수원 효성초등학교
정문디자인시스템	일산 대진고등학교
(주)피움	남양주 별내초등학교
(주)영림건설이엔지	의정부 발곡중학교
(주)온건축	안산 삼일초등학교
유한회사 리치종합건설	김천 대덕초등학교
(유)원탑종합건설	군산청소년자치배움터 자몽
우미건설, (주)에스엔건설	우미 린 스트라우스
(주)서하	홍제유치원



# KTR 인증서 (s채널)

BEYOND ASIAN HUB, TOWARD GLOBAL WORLD



## TEST REPORT

원본대조필



우 13810 경기도 과천시 교육원로 98(중앙동)

TEL (031) 679-9515 FAX (031) 679-9528

성적서번호 : TAK-2020-027803

접 수 일 자 : 2020년 02월 17일

대 표 자 : 박봉제

시험완료일자 : 2020년 03월 02일

업 체 명 : (주)화영

주 소 : 경기도 이천시 마장면 중부대로609번길 58-23

시 료 명 : 건축용 강제 받침재 HY-S 채널(내진BAR)

### 시험결과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
치수(A)	mm	-	38.5	KS D 3609 : 2015(준용)
치수(B)	mm	-	12.1	KS D 3609 : 2015(준용)
치수(t)	mm	-	1.20	KS D 3609 : 2015(준용)
부재의 모양 안정성(가로굽음:길이 1000mm에 대하여)	mm	-	0.1	KS D 3609 : 2015(준용)
부재의 모양 안정성(휘어짐:길이 1000mm에 대하여)	mm	-	0.2	KS D 3609 : 2015(준용)
아연부착량(양면)	g/m <sup>2</sup>	-	226	KS D 0201 : 2016

- 아연부착량 ( 간접법 : 삼염화안티몬액 )

- 용 도 : 품질관리용

- 비 고 :
1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로써 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며, 성적서의 진위확인용 홈페이지(www.ktr.or.kr) 또는 QR code로 확인 가능합니다.
  2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.
  3. 이 성적서는 원본(재발행 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용입니다.

Jeon Jungyu

작성자 : 전준규

Tel : 02-2092-3639

Moon Suk Park

기술책임자 : 박문석

Tel : 1577-0091(ARS ①-④)

2020년 03월 02일

**KTR** 한국화학융합시험연구원장



위변조 확인용 QR code

Page : 1 of 1

전자문서본은 시험결과에 대한 참고용입니다.

전자문서본(Electronic Copy)

# KTR 인증서 (M-BAR)

BEYOND ASIAN HUB, TOWARD GLOBAL WORLD



## TEST REPORT

원본대조필



우 13810 경기도 과천시 교육원로 98(중앙동)

TEL (02)2164-0011 FAX (02)2634-1008

성적서번호 : TAK-2021-146759

접 수 일 자 : 2021년 10월 14일

대 표 자 : 박봉제

시험완료일자 : 2021년 10월 29일

업 체 명 : (주)화영

주 소 : 경기도 이천시 마장면 중부대로609번길 58-23

시 료 명 : 건축용 강제 받침재 M-BAR KS 19형

### 시험결과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
치수(A)	mm	-	50.1	KS D 3609 : 2015
치수(B)	mm	-	18.9	KS D 3609 : 2015
치수(t)	mm	-	0.50	KS D 3609 : 2015
부재의 모양 안정성(가로굽음:길이 1000mm에 대하여)	mm	-	0.5	KS D 3609 : 2015
부재의 모양 안정성(휘어짐:길이 1000mm에 대하여)	mm	-	0.3	KS D 3609 : 2015
아연부착량(양면)(*)	g/m <sup>2</sup>	-	181	KS D 0201 : 2016(준용)

- 아연부착량 ( 간접법 : 삼염화안티몬액 )

\* 시험면 크기 : 60 mm x 60 mm

- 용 도 : 품질관리용

- 비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로써 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며, 성적서의 진위확인용 홈페이지(www.ktr.or.kr) 또는 QR code로 확인 가능합니다.  
 2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.  
 3. 이 성적서는 원본(재발행 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용입니다.

*Kim Jae-Young*

작성자 : 김재영

Tel : 02-2092-3643

*Moon Suk Park*

기술책임자 : 박문석

Tel : 1577-0091(ARS ①-④)

2021년 10월 29일

**KTR** 한국화학융합시험연구원



위변조 확인용 QR code



# 시험 성적서

성적서 번호 : 2020-R-003



경상남도 양산시 물금읍 부산대학교로 49 지진방재연구센터  
Tel: 051-510-8180, Fax: 051-510-8181, E-mail: seismic@pusan.ac.kr

페이지 : ( 1 ) / ( 총 15 )

## 1. 의뢰자

기관명 : 주식회사 화영

주소 : 경기 이천시 마장면 중부대로 609번길 58-23

## 2. 용도 : 성능검증용

3. 시료명 : S-채널 시스템이 적용된 천장틀  
\*상기 시료명은 의뢰자가 부여한 명칭임.

4. 시험기간 : 2020.01.07.

5. 시험장소 :  고정시험실  현장시험  
(주소 : 경상남도 양산시 물금읍 부산대학교로 49 지진방재연구센터)

6. 시험방법 : 의뢰자의 요청에 의한 방법  
- ICC-ES AC156 : 2010을 준용하여 수행함( $S_{ps} = 18.43 \text{ m/s}^2$ ,  $z/h = 1$ )

7. 시험환경 : 온도 :  $(16.3 \pm 1.9) \text{ }^\circ\text{C}$  , 상대습도 :  $(66 \pm 2) \%$

8. 시험결과 : 주요 손상 없음 (시험결과에 한정됨)

※ 본 성적서는 ISO/IEC 17025 및 KOLAS 인정과 관련 없는 성적서임을 밝힙니다.

이 시험결과는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명에 한정되며, 용도이외의 사용을 금합니다.

	시험자	승인자
확인	직위 : 실 무 자 성명 : 김 민 욱 	직위 : 기술책임자 성명 : 박 동 욱 

2020년 02월 05일

지원기관



## 지진방재연구센터장





# 시험 결과



성 적 서 번 호 : 2020-R-003

시 료 명 : S-канал 시스템이 적용된 천장틀

페이지 : ( 2 ) / ( 총 15 )

## 1. 시험대상설비

### 1.1 시험대상설비(UUT, Unit Under Test) 규격

Table 1. 시험대상설비의 규격

UUT No.	UUT Name <sup>주1)</sup>	Serial No.	Dimension [mm] <sup>주2)</sup>			Weight (kg)
			Length	Width	Height	
UUT-1	S-канал 시스템이 적용된 천장틀	-	3 500	3 500	750	-

주1) 시험대상설비명은 의뢰자가 명명하였음.

주2) 시료의 상세한 도면 및 형상, 시험대상설비의 고정 상태는 Appendix A, B 참조.

### 1.2 시험대상설비 부품목록

Table 2. 시험대상설비의 부품목록<sup>주3)</sup>

구분	제품명	규격	수량	제조사	일련번호
1	행어볼트	3/8	25 EA	N/A	N/A
2	행어	L=150	25 EA	N/A	N/A
3	행어너트	3/8	50 EA	N/A	N/A
4	S-Channel(S-канал)	1.2T × 12 × 38	5 EA	N/A	N/A
5	HY-Clip	0.8T × 50	70 EA	N/A	N/A
6	Double Bar	0.5T × 19 × 50	14 EA	N/A	N/A
7	텍스	9.5T × 300 × 600	82 EA	N/A	N/A
8	몰딩	15 × 15 × 15	15 m	N/A	N/A
9	Minor Channel(마이너 채널)	1.2 × 10 × 19	10 EA	N/A	N/A
10	Minor Channel Clip	-	25 EA	N/A	N/A
11	MB Clip	-	25 EA	N/A	N/A

주3) 시험대상설비의 부품명은 의뢰자가 명명하였음.

## 2. 시험 요건

### 2.1 내진시험 매개 변수

Table 3. Shake table test parameter

Test No.	Building code	Test Criteria	S <sub>DS</sub> (m/s <sup>2</sup> )	z/h	Horizontal		Vertical	
					A <sub>FLX-H</sub> (m/s <sup>2</sup> )	A <sub>RIG-H</sub> (m/s <sup>2</sup> )	A <sub>FLX-V</sub> (m/s <sup>2</sup> )	A <sub>RIG-V</sub> (m/s <sup>2</sup> )
1	IBC2015/ KBC2016	의뢰자의 요청에 의한 방법 <sup>주4)</sup>	18.43	1	29.48	22.11	12.34	4.97

주4) ICC-ES AC156 : 2010의 시험방법 및 절차의 일부를 준용함

중력가속도  
1.88G



# 시험 결과



성적서번호 : 2020-R-003

시료명 : S-канал 시스템이 적용된 천장틀

페이지 : ( 3 ) / ( 총 15 )

## 2.2 요구 응답 스펙트럼(Required Response Spectrum, RRS)

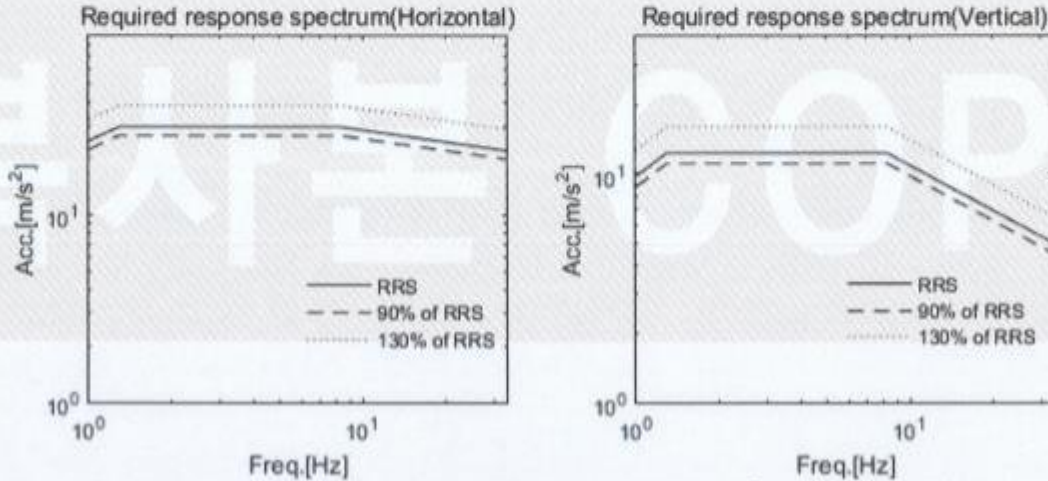


Figure 1. Required Response Spectrum ( $S_{D5}=18.43 \text{ m/s}^2$ , damping = 5 %)

## 2.3 허용 기준 (AC156 : 2010, 6.8.2 Components with $I_p=1.5$ 의 일부사항을 준용)

내진 시험 종료 후,

- (1) UUT 주요부품의 이탈이나 파손이 없어야 한다.
- (2) 앵커나 주 부재 및 내력부재의 구조적 안정성은 유지되어야 한다.
- (3) UUT의 주 부재 및 연결부를 제외하고 경미한 손상이나 변형은 허용된다.
- (4) UUT의 경미한 수리는 허용 된다.

상기의 내용 중 인명안전의 위험을 일으키는 손상의 경우 ASCE 41-13에 제시되어 있는 성능수준(Nonstructural performance level)에 따른 손상의 예(Illustrative damage)를 참고하였고, 의뢰자와 협의를 통한 본 시험에서의 허용손상 범위는 다음과 같이 정의한다.

Table 4. Definitions of available damage

Part	허용되는 손상의 유형(경미한 손상)	허용되지 않는 손상의 유형(심각한 손상)
천장마감요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 천장마감재(텍스)의 균열 및 조개짐</li> <li>· 천장마감재(텍스)의 부분적 파괴 (ex. 모서리부의 작은 파단 및 가루 낙하)</li> <li>· 개별 천장마감 요소의 위치 이동 및 변형 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 천장재의 단위요소 이상의 낙하</li> </ul>
경량프레임 및 접합요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 몰딩부분에서의 낙하가루 발생 및 국부 파괴</li> <li>· 천장마감재(텍스) 접합피스의 풀림 및 분리</li> <li>· S-канал, 마이너CHANNEL의 경미한 소성변형</li> <li>· S-канал의 수직·수평재 간의 조인트 파단</li> <li>· 경량프레임 전체의 비틀림</li> <li>· 수직력에 저항하지 않는 접합요소의 변형, 탈락 및 볼트풀림</li> <li>· 수직력에 저항하는 접합요소의 변형 및 볼트풀림</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· S 채널, 마이너CHANNEL의 파단, 탈락 및 낙하</li> <li>· 몰딩부분의 탈락 및 낙하</li> <li>· 수직력에 저항하는 접합요소의 파단 및 탈락</li> </ul>
달대	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 달대(행어볼트)의 소성변형</li> <li>· 달대(행어볼트) 위치 고정 너트의 풀림</li> <li>· 보강수평재의 소성변형 및 달대(전산볼트)와의 접합을 탈락</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 달대(행어볼트)의 파단</li> <li>· 보강 수평재의 파단, 분리 및 낙하</li> </ul>

# 시험 결과



성 적 서 번 호 : 2020-R-003

시 료 명 : S-채널 시스템이 적용된 천장틀

페이지 : ( 4 ) / ( 총 15 )

## 3. 시험 순서

### 3.1 시료의 고정

- (1) UUT가 설치된 강재 구조물의 하부를 M30 고장력 볼트 16개를 이용하여 고정하였다(Torque : 770 N-m 이상). 관련 도면 및 사진은 Appendix A를 참조 할 수 있다.

### 3.2 시험 전 검사

- (1) 시험 전 육안검사 : 진동대에 설치 후, 육안검사를 통해 UUT의 결함 유,무를 확인하였다.

### 3.3 공진검색 시험

- (1) 가진파형 : 단축으로  $\pm 0.1$  g 의 진폭으로 (1.0 ~ 50.0) Hz 까지 2 octave / min. 의 속도로 sine sweep 파형을 인가하였다.
- (2) 가진방향 : 수평 2방향 및 수직 방향을 각각 독립적으로 인가하였다.
- (3) 평가방법 : 가속도의 입력, 출력값을 이용하여 전달함수를 산정하여 평가하였다.

### 3.4 다중 주파수 지진 모사 시험

- (1) 가진파형 : Figure 1의 RRS를 만족하는 인공지진파를 인가하였다.
- (2) 가진방향 : 수평 2방향 및 수직 방향을 동시에 상호 독립적으로 인가하였다.
- (3) 인공 지진파의 인가의 적합성을 판단하기 위해, TRS와 RRS의 비교 및 상호상관관계 함수를 확인하였다.

### 3.5 시험 후 검사

- (1) 시험 후 육안검사 : 다중 주파수 지진 모사 시험 후, 육안검사를 통해 UUT의 결함 유,무를 확인하였다.

[ 이 하 여 백 ]



# 시 험 결 과



성 적 서 번 호 : 2020-R-003

시 료 명 : S-канал 시스템이 적용된 천장들

페이지 : ( 5 ) / ( 총 15 )

## 4. 시험 결과

### 4.1 공진검색 시험(Resonant frequency search test)

3.3절에 나타낸 바와 같이 공진검색 시험을 수행하였으며, 그 결과는 Table 5와 같다. Table 5의 센서의 위치정보는 Figure 2에 나타낸 바와 같다.

Table 5. Predominant resonance frequencies from resonant frequency search test

UUT No.	Location	Resonance frequency (Hz)			Remark
		Side-to-side (Longitudinal, X)	Front-to-back (Lateral, Y)	Vertical (Z)	
UUT-01	A2	N/A	18.75	10.00	Appendix E
	A3	23.25	18.50	N/A	
	A4	23.25	17.00	10.00	
	A5	23.25	18.25	N/A	

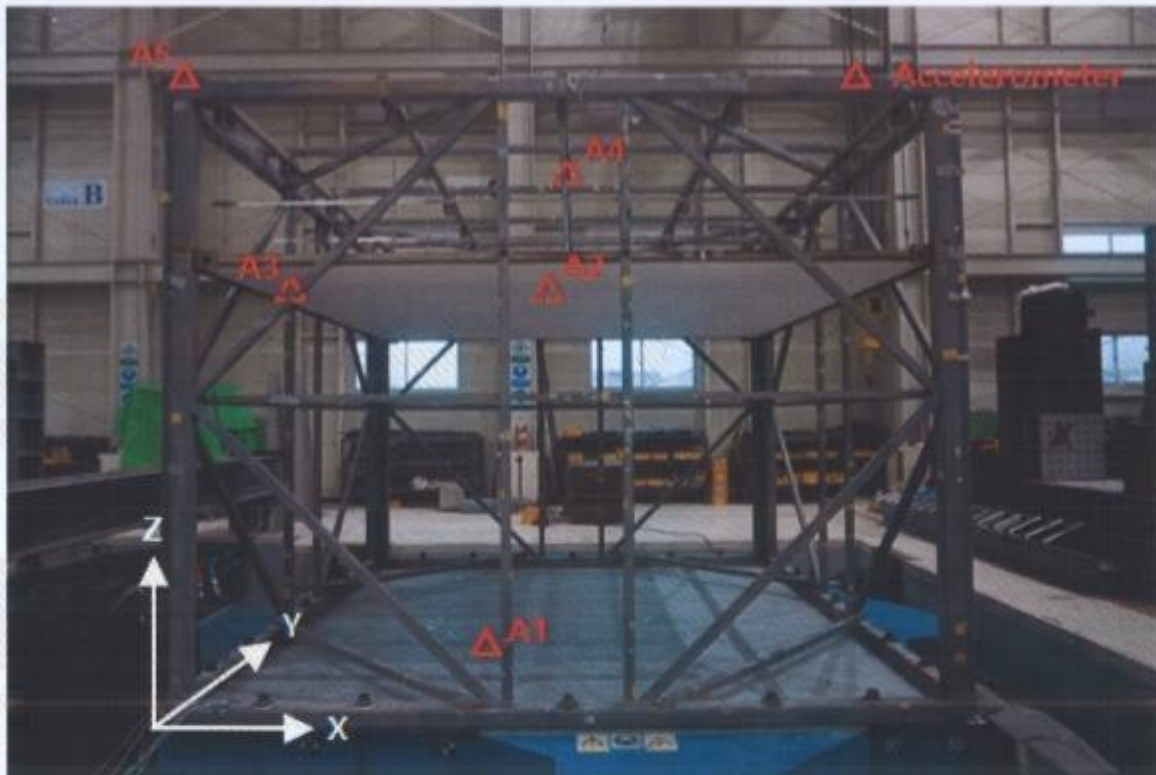


Figure 2. Sensor location



# 시험 결과



성적서번호 : 2020-R-003

시료명 : S-канал 시스템이 적용된 천장들

페이지 : ( 6 ) / ( 총 15 )

## 4.2 다중 주파수 지진 모사 시험(Multi-frequency seismic simulation test)

### (1) 가속도 가진 데이터 및 시험응답스펙트럼

3.4절에 나타낸 바와 같이 인공지진파를 입력하였으며, 입력지진파의 요구응답스펙트럼 만족여부를 확인하였다. 그 결과는 Figure 3과 같다.

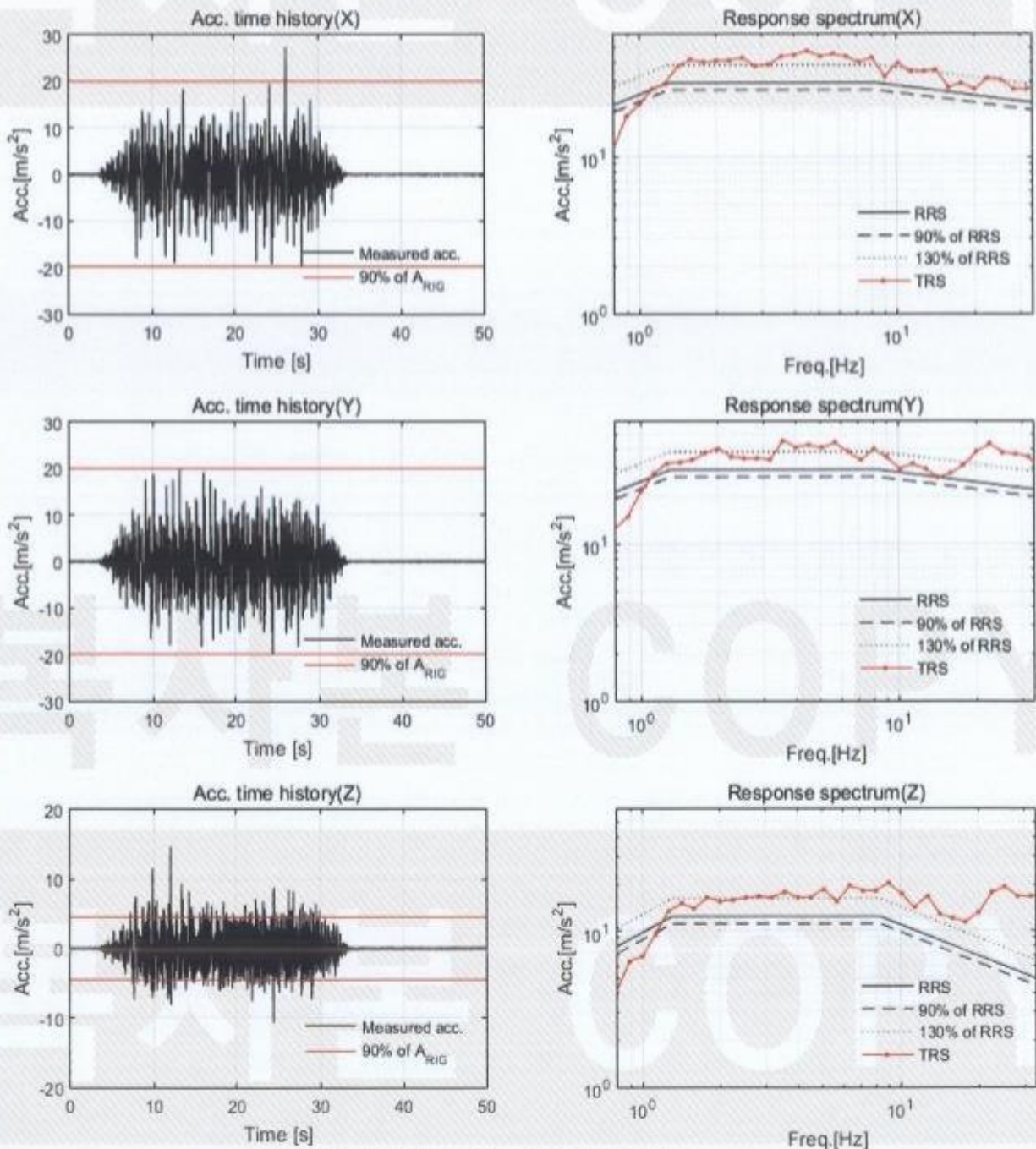


Figure 3. 진동대 가진 가속도 및 시험응답스펙트럼 (damping = 5 %) (TRS : Tested response spectrum, RRS : Required response spectrum)

# 시험 결과



성적서번호 : 2020-R-003

시료명 : S-채널 시스템이 적용된 천장틀

페이지 : ( 7 ) / ( 총 15 )

## (2) 진동대 각 축 방향 상호상관함수(Cross correlation)

4.2장의 (1)에서 나타난 인공지진파의 각 방향 입력의 독립성을 확인하기 위하여 각축의 직각방향의 조합에 대한 상호상관함수를 구하였으며, 그 결과는 Figure 4와 같다.

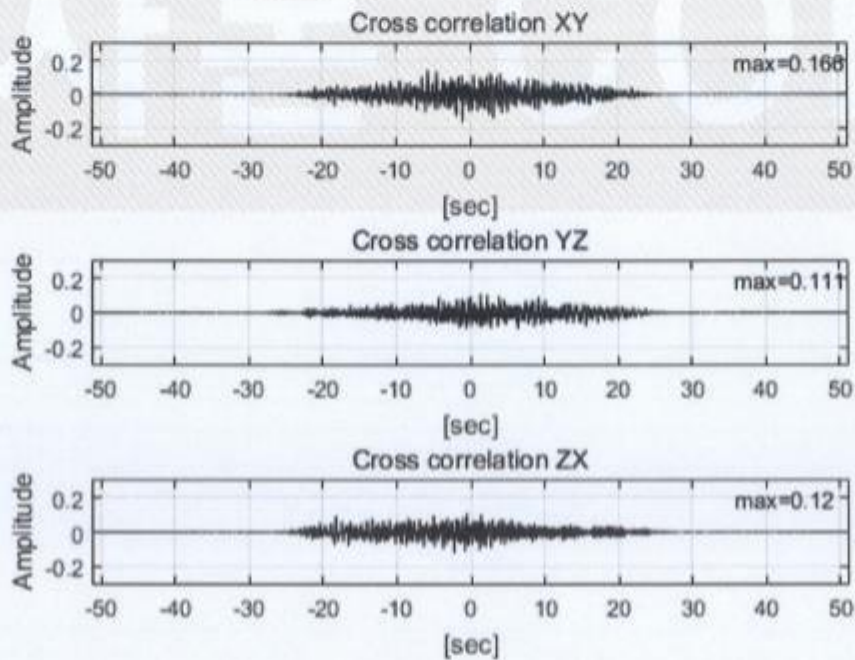


Figure 4. Cross correlation plots

## 4.3 시험 전, 후 검사(Pre/post-test inspection)

- (1) 시험 전 육안검사 결과 이상이 없었다.
- (2) 시험 후 육안검사 결과 허용되지 않는 손상은 발견되지 않았으나, minor channel 1개소가 이탈되어 허용 가능한 손상으로 간주되었다. 그 결과의 요약은 Table 6과 같다.

Table 6. Inspection results

UUT No.	Pre-test inspection			Post-test inspection		
	Major failure		Remarks	Major failure		Remarks
	Structural <sup>주5)</sup>	Functional		Structural <sup>주6)</sup>	Functional	
UUT-01	이상없음	해당없음	-	이상없음	해당없음	Minor channel clip 1개소 이탈 (Photo B.13 참조)

주5) Photo B.1 ~ B.8을 참조.

주6) Photo B.9 ~ B.16을 참조.

끝.



# 시험결과



성적서번호 : 2020-R-003

시료명 : S-채널 시스템이 적용된 천장틀

페이지 : ( 8 ) / ( 총 15 )

## ○ APPENDIX A : UUT 도면

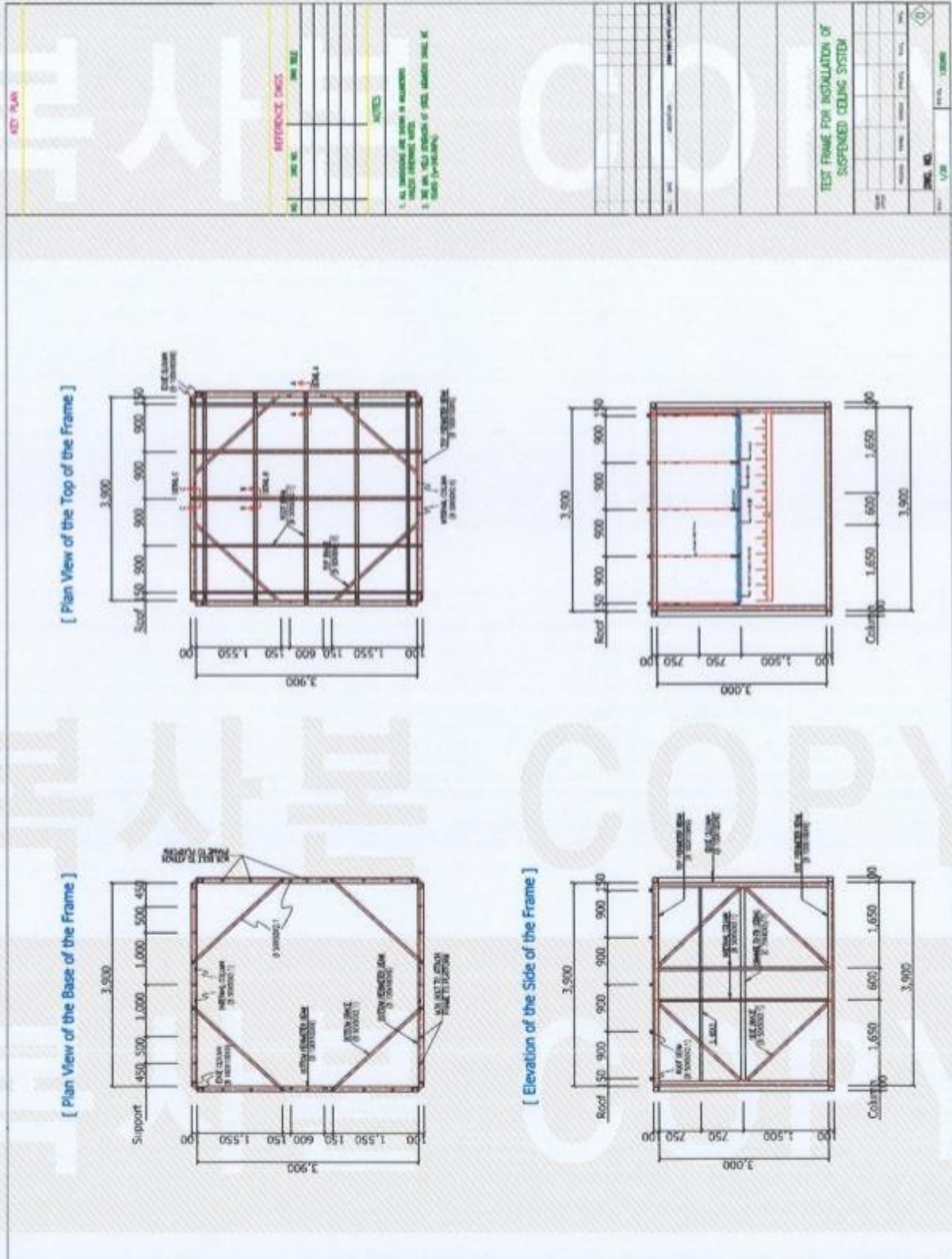


Figure A.1 Test frame 도면 (단위 : mm)



# 시험 결과



성 적 서 번 호 : 2020-R-003

시 료 명 : S-канал 시스템이 적용된 천장틀

페이지 : ( 9 ) / ( 총 15 )

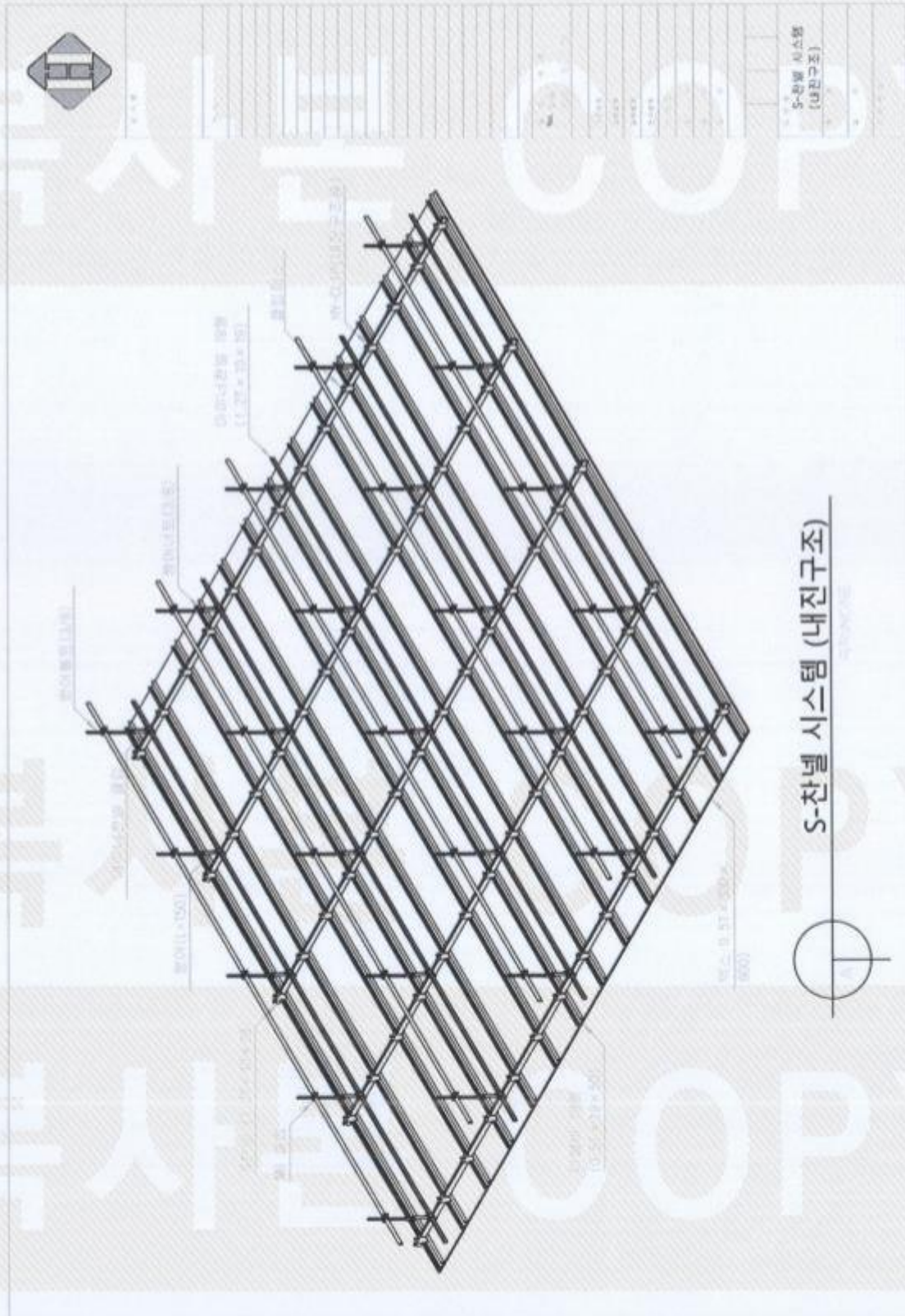


Figure A.2 UUT 시스템 설치 도면 (단위 : mm)

# 시험 결과



성적서번호 : 2020-R-003

시료명 : S-канал 시스템이 적용된 천장틀

페이지 : ( 10 ) / ( 총 15 )

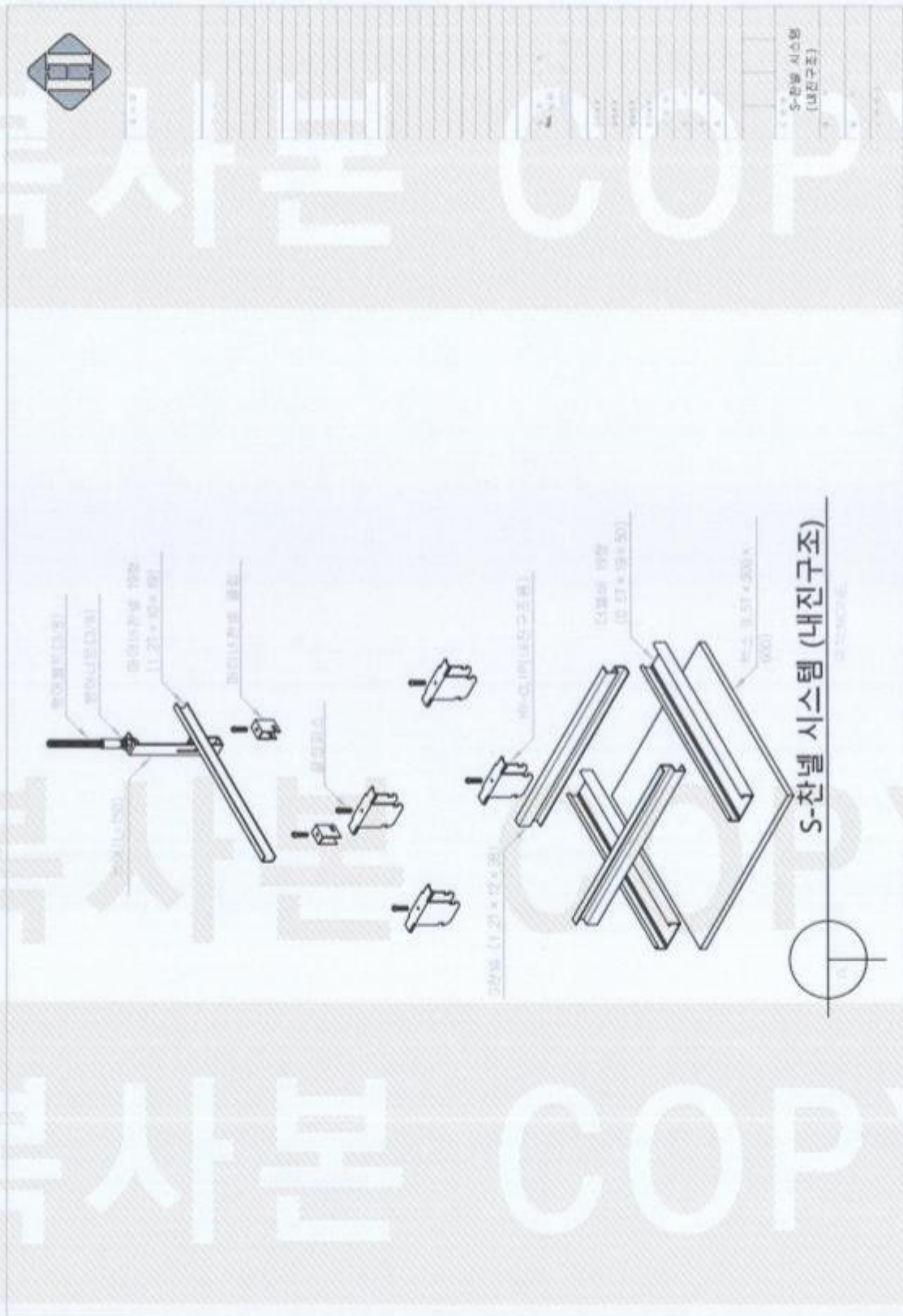


Figure A.3 UUT 시스템 구성 도면 (단위 : mm)



# 시 험 결 과



성 적 서 번 호 : 2020-R-003

시 료 명 : S-찬널 시스템이 적용된 천장재

페이지 : ( 11 ) / ( 총 15 )

## ○ APPENDIX B : UUT 형상



Photo B.1 시험 전 UUT-1 정면



Photo B.2 시험 전 UUT-1 등각면



Photo B.3 시험 전 UUT-1 측면



Photo B.4 시험 전 UUT-1 후면



Photo B.5 시험 전 더블바,S-찬널 연결부



Photo B.6 시험 전 천장재 상부



Photo B.7 시험 전 천장재 하부



Photo B.8 시험 전 천장재 측면부



# 시 험 결 과



성 적 서 번 호 : 2020-R-003

시 료 명 : S-찬널 시스템이 적용된 천장들

페이지 : ( 12 ) / ( 총 15 )



Photo B.9 시험 후 UUT-1 정면



Photo B.10 시험 후 UUT-1 등각면



Photo B.11 시험 후 UUT-1 측면



Photo B.12 시험 후 UUT-1 후면



Photo B.13 Minor channel clip 1개소 이탈



Photo B.14 시험 후 천장재 상부



Photo B.15 시험 후 천장재 하부



Photo B.16 시험 후 천장재 측면부



# 시험 결과



성적서번호 : 2020-R-003

시료명 : S-채널 시스템이 적용된 전장틀

페이지 : ( 13 ) / ( 총 15 )

## ○ APPENDIX C : 측정 장치 설치위치 및 사양

Description	Location	Sensor Name	Dir.*	Sensor			Remarks
				Model	Serial	Cal. date	
A1	진동대 바닥	acc1	X	8316A030TA00	5428326	2019.09.03.	Photo C.1
		acc2	Y		5428327	2019.09.03.	
		acc3	Z		5538534	2019.05.09.	
A2	더블바	acc4	X	356A16	LW165137**	2019.04.04.	Photo C.2
		acc5	Y				
		acc6	Z				
A3	롤딩프레임	acc7	X	3713B1130G/AC S-85T	LW7695	2019.09.04.	Photo C.3
		acc8	Y				
		acc9	Z				
A4	앵커 볼팅부	acc10	X	3713B1130G/AC S-85T	LW7904	2019.01.31.	Photo C.4
		acc11	Y				
		acc12	Z				
A5	지그 프레임 상단	acc13	X	3713B1130G/AC S-85T	LW8004	2019.01.31.	Photo C.5
		acc14	Y				
		acc15	Z				

\* X: Longitudinal, Y: Lateral, Z: Vertical

\*\* 교정범위 ( 10 ~ 50 ) Hz



Photo C.1 A1 가속도계



Photo C.2 A2 가속도계



Photo C.3 A3 가속도계



Photo C.4 A4 가속도계



Photo C.5 A5 가속도계

# 시험결과



성적서번호 : 2020-R-003

시료명 : S-채널 시스템이 적용된 천장틀

페이지 : ( 14 ) / ( 총 15 )

## ○ APPENDIX D : 시험장비

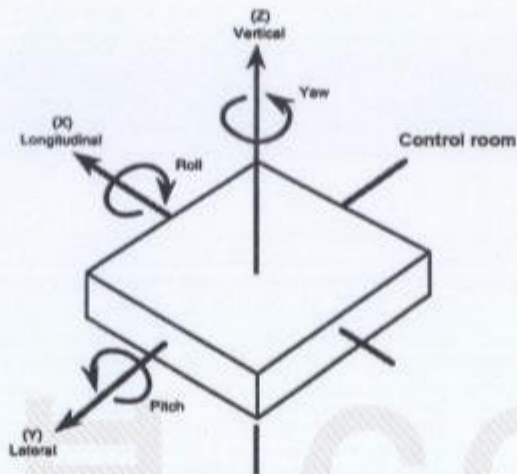
### D.1 6 DOF Shaking table C

(1) Controller / Control program : MTS 469D / Seismic test execution software (STEX3)

(2) Manufacturer : MTS systems corporation, U.S.A.

(3) Principal specifications

Control degrees of freedom	6 DOF (X, Y, Z, RX, RY, RZ)
Max. Loading	30 000 kg
Table Size	4.0 m × 4.0 m
Max. Displacement	H = ±300 mm, V = ±150 mm
Max. Velocity	H = 1.5 m/s, V = 1.0 m/s
Max. Acceleration	H = ±29.418 m/s <sup>2</sup> , V = ±49.030 m/s <sup>2</sup> (at bare table)
Frequency Range	( 0.1 ~ 60.0 ) Hz
Excitation Mechanism	Electro-hydraulic Servo, 3 Variable Control
Feedback Data Acquisition	63 Channels



### D.2 Data acquisition (전압전류기록계)

(1) A/D conversion system : National Instrument LABVIEW software(customized)

(2) Manufacturer : National Instrument PXI-6251

Acceleration module Ch.	12 Channels
Strain module Ch.	264 Channels
Max. excitation and signal voltage	10 V
Resolution	16 bits
Sample rate	512 Hz

### D.3 Accelerometer

(1) Accelerometer type : DC type

(2) Manufacturer / model : KISTLER / 8316A030D0TA00, PCB / 356A16, 3713B1130G/ACS-85T

(3) Location and serial (refer to Appendix C)



# 시험 결과



성적서번호 : 2020-R-003

시료명 : S-채널 시스템이 적용된 전장들

페이지 : ( 15 ) / ( 총 15 )

## ○ APPENDIX E : 공진검색 시험

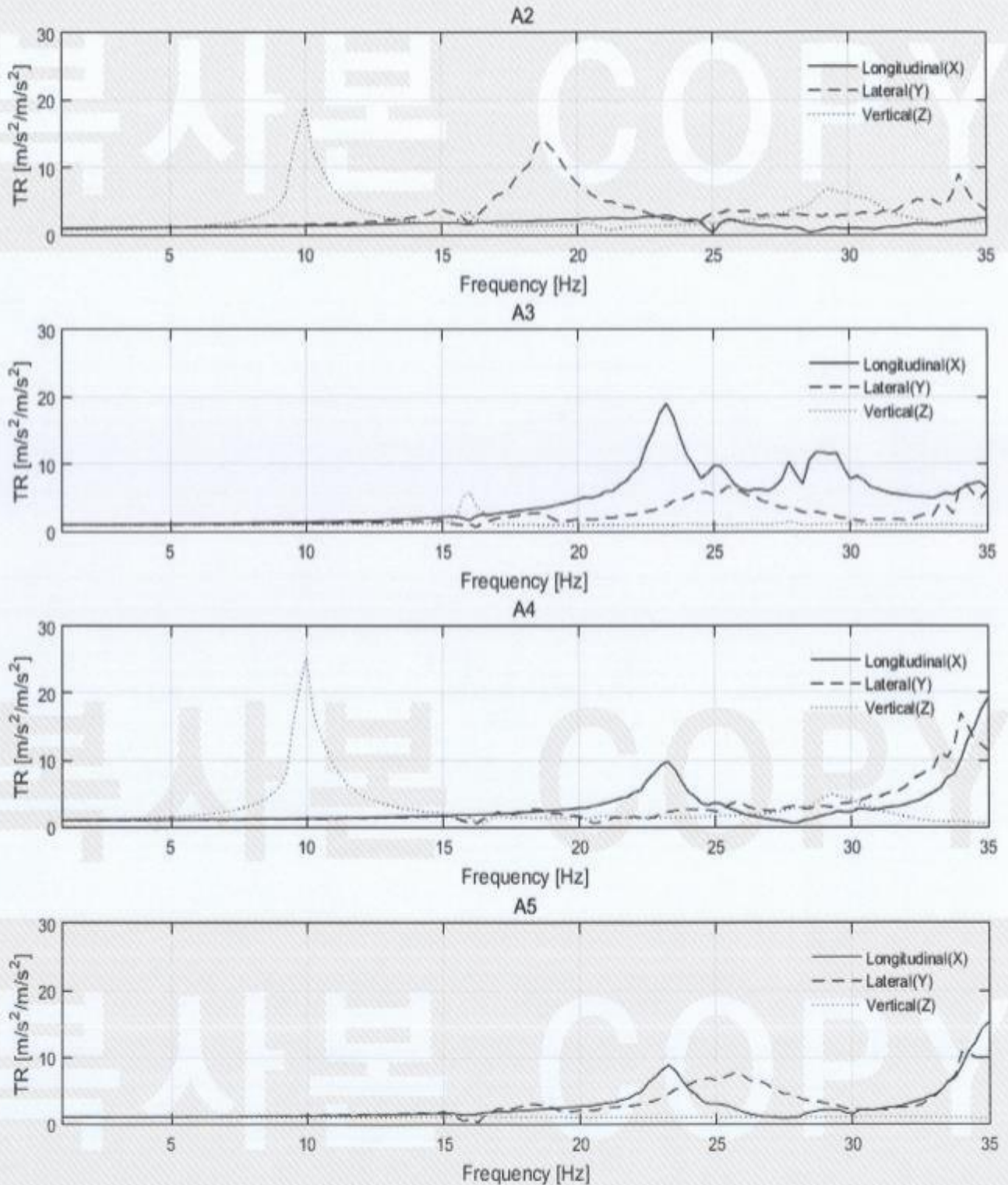


Figure E.1 Resonant frequency search test results