

UNISON eTech

*for Building & Bridge
Seismic Isolation System, Vibration Control, Passageway Bearing*

Company History

- 1984 ▶ 09. 24 | 유니슨주식회사 설립
- 1987 ▶ 07. 01 | 유니슨(주) 부설 기술연구소 설립
- 1993
- 1994 ▶ 12. 13 | ISO9001 인증획득 (KSA-QA, 전품목)
- 1996 ▶ 11. 25 | 「고속철도용 탄성받침, 내진베어링」 EM마크 획득 (기술표준원)
- 1997 ▶ 04. 25 | NA, NPT STAMP 인증획득 (ASME : 미국 기계학회)
08. 27 | KEPIC-MIN(원자력 기계) 품질보증 자격인증 (대한전기협회)
- 1999 ▶ 10. 18 | 「납면진 받침」 EM마크 획득 (산업자원부)
- 2001 ▶ 05. 16 | 천안통합공장 준공
- 2005 ▶ 05. 29 | 유니슨이앤씨주식회사 설립
- 2006 ▶ 11. 21 | ISO 14001 인증획득 (KSA, 전품목)
- 2007
- 2009 ▶ 10. 01 | 유니슨하이테크 주식회사 설립
- 2011 ▶ 04. 25 | 유니슨이테크주식회사 설립
- 2012 ▶ 09. | 천안공장 3단지 증축 및 4단지 신축
- 2013 ▶ 02. | CE(CPD) 인증 획득
- 2014 ▶ 01. 06 | 중소기업청 SEB 성능 인증
- 2015 01. | 탄성받침 CE 인증 획득
- 2016 06. 27 | 포트받침 우수조달제품 지정
- 2017





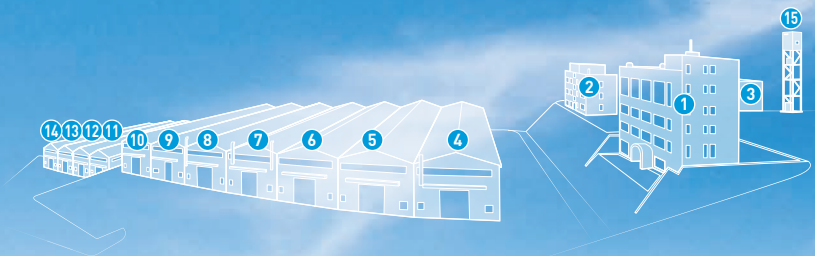
Company Profile

유니슨이테크(주)는 1984년 설립되어, “**UTMOST EXPERT TECHNOLOGY**” 라는 슬로건 아래 Global 일등기업을 목표로 전 임직원들이 화합, 열린 소통, 지속적 혁신을 실천하고 있습니다.

- ▶ 우수한 품질, 특화제품으로 국내 시장 점유율 1위
- ▶ 설계 및 엔지니어링의 선도적 지위 선점
- ▶ 기술연구개발의 지속적인 투자 및 기술력 축적

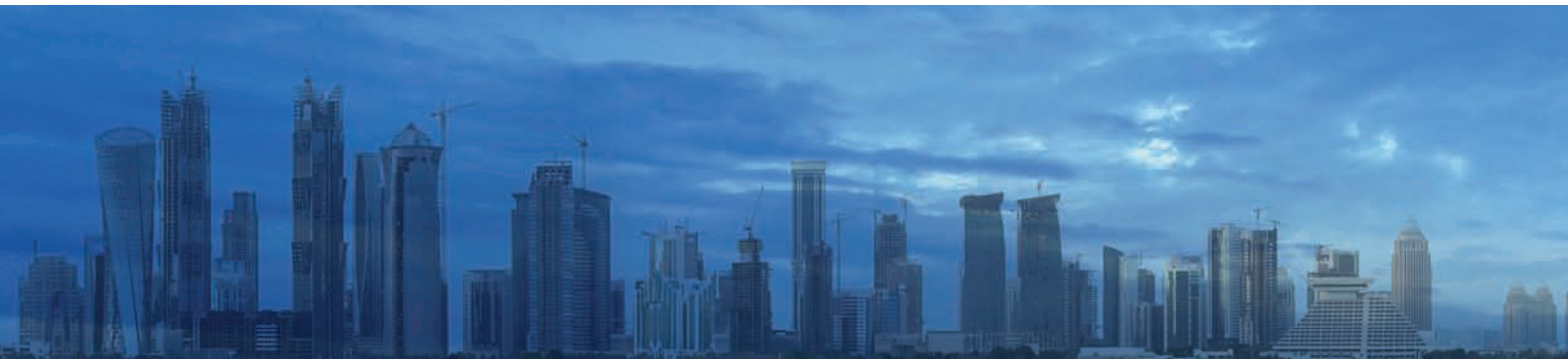
본사/기술연구소	충청남도 천안시 동남구 수신면 우각골길 53	
연락처	Tel. 041-620-3333 Fax. 041-552-4934	
홈페이지	www.uet.co.kr	
주요 사업분야	<ul style="list-style-type: none">• 교량건설 제품• 제진 댐퍼• 플랜트 설비 제품• 건축용 면진받침• 방음벽• 에너지 플랜트 댐퍼 제품	





- | | | |
|------------|----------------------|-----------------------|
| ① 본사 | ⑥ 신축이음장치 제작 | ⑪ 인터쿨러 제작(HKR) |
| ② 기술 연구소 | ⑦ 도장 신축이음장치 제작 | ⑫ 크로스오버 제작(HKR) |
| ③ 실험동 | ⑧ 고무제품 제작 | ⑬ 에너지 댐퍼 제작 |
| ④ 강재 절단/가공 | ⑨ 검사장/반제품 보관 타워부품 제작 | ⑭ 에너지 댐퍼 제작 |
| ⑤ 교량받침 조립 | ⑩ 타워부품 제작 | ⑮ Modal testing tower |

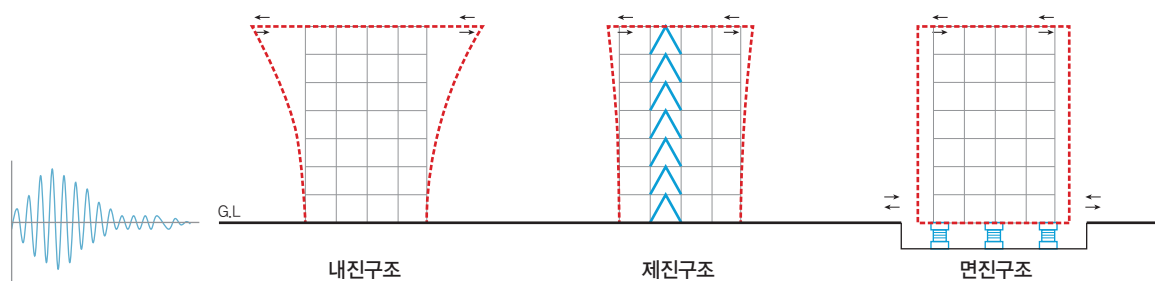
Overview



건축물의 요구성능

장치에 의한 방법

- 01. 내진 구조 _ 구조물 부재의 소성거동에 의한 해소
- 02. 면진화 _ 지반 진동으로부터 건축물을 격리시켜 구조체뿐만 아니라 건물기능을 보호
- 03. 제진화 _ 내진성능이 부족한 건축물에 대하여 장치를 통하여 강성/연성을 확보



보강에 의한 방법

- 01. 강성 보강 _ RC 전단벽체 증설, 강재 브레이스 설치 등을 통하여 구조물 강성 증대
- 01. 연성 보강 _ 철판보강, 탄소섬유 보강 등을 통하여 구조물 연성 증대 및 변형능력 향상으로 요구성능 확보
- 03. 접합부 보강 _ 외력의 배분이 정확하게 이루어질 수 있도록 접합부 성능확보

내진 보강 효과

안전성 확보 ▶ 내진보강으로 구조물의 강도 및 연성 확보

경제성 확보 ▶ 안전성 확보로 건물의 자산 가치 상승

내진 보강

강도 보강 ▶ 구조물 강도 증대

연성 보강 ▶ 구조물 연성 증대 및 변형능력 향상

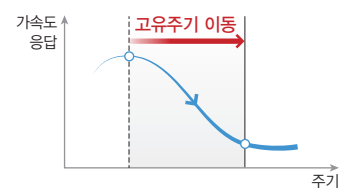
접합부 보강 ▶ 완벽한 하중 흐름을 만들어 정확한 외력배분을 위한 접합부 성능 확보



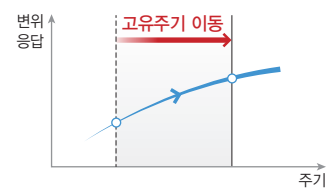
건축 면진 시스템

건물과 기초 사이에 특수한 분리장치를 설치하여 건물과 지반을 분리시킴으로써 지진으로 인해 건물에 전달되는 진동을 차단하거나 감소시키는 방법

- 01. 절연기능 (ISOLATION) _ 지진의 진동이 건물에 전달되지 않도록 절연
- 02. 복원기능 (RESTORING) _ 지진 후에 건물을 원래의 위치로 복원
- 03. 감쇠기능 (DAMPING) _ 구조물과 지반 사이의 상대변위를 조절하기 위한 에너지 소산능력
- 04. 지지기능 (SUPPORT) _ 지진의 진동을 받아도 항상 안정적인 중량 지지 성능 확보



▲ 가속도 응답스펙트럼

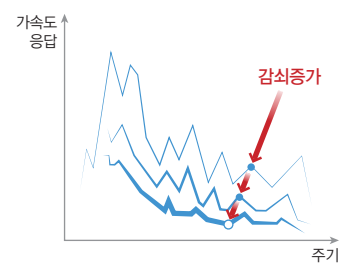
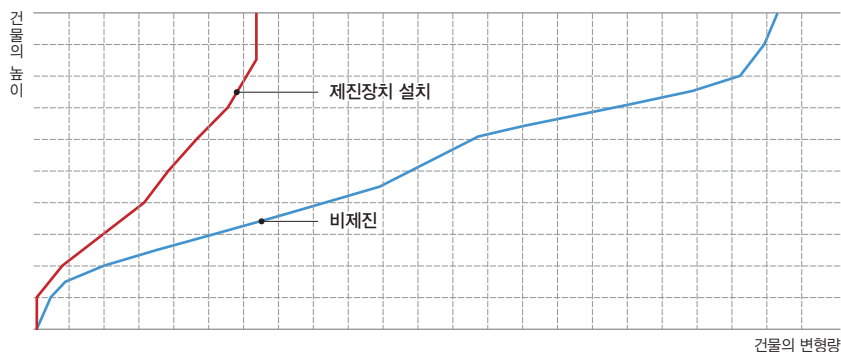


▲ 변위 응답스펙트럼

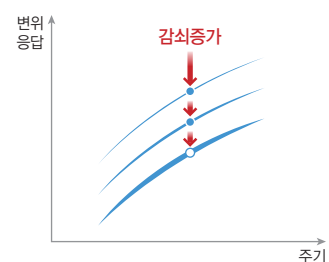
건축 제진 시스템

건물에 유입되는 진동(震動, 振動)을 제어하는 구조로 진동을 제어하기 위하여 특별한 장치나 기구를 구조물에 설치하는 방법

- 01. 에너지소산 (DISSIPATION) _ 진동에너지를 흡수하여 구조체 손상 최소화
- 02. 강성부여 (STIFFNESS) _ 수평하중에 대한 초기강성 부여 가능
- 03. 감쇠기능 (DAMPING) _ 구조물의 감쇠능력 증가로 설계 지진력 감소



▲ 가속도 응답스펙트럼



▲ 변위 응답스펙트럼

UTMOST **EXPERT** TECHNOLOGY

UTMOST EXPERT TECHNOLOGY to support and improve future world

Contents

Seismic Isolation System ▶ LRB(Lead Rubber Bearing) 10 | Rubber Bearing 12

면진시스템

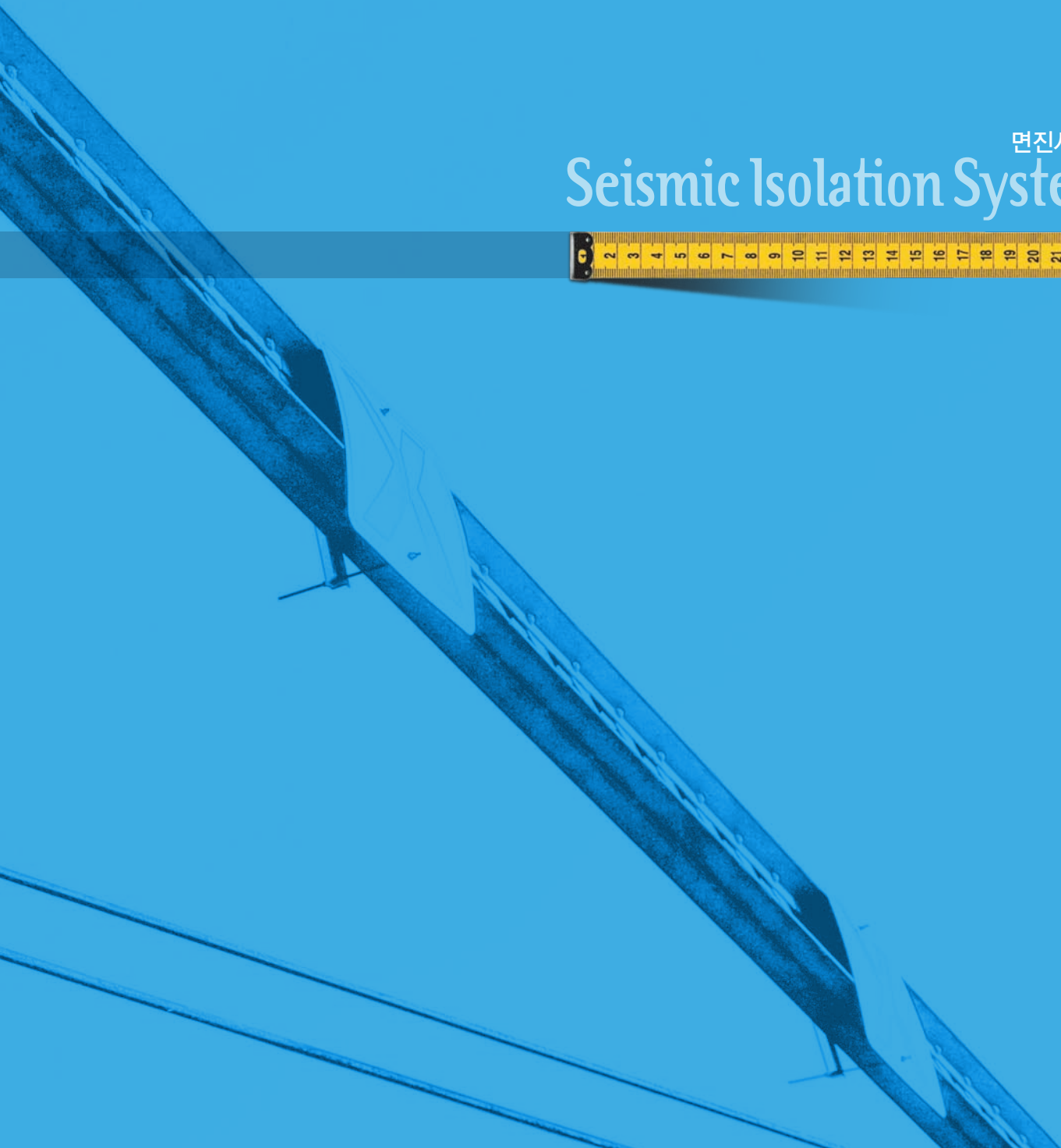
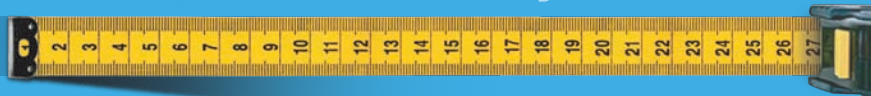
Vibration Control System ▶ SMART Wall 16 | Damper(SAFE Damper, Lead Rubber Damper, Hydraulic Damper) 18
제진 및 내진보강 시스템 Brace System(Toggle Brace, Chevron Brace, Diagonal Brace) 22

Passageway Bearing ▶ POT Bearing 26

연결통로

면진시스템

Seismic Isolation System



Lead Rubber Bearing(LRB)

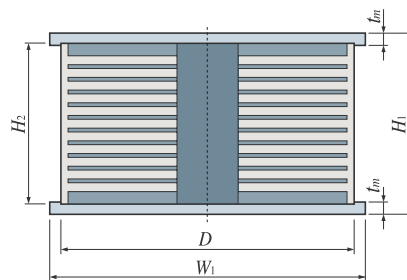
정의

하중지지 및 지진격리 기능을 가진 적층고무와 에너지 소산기능을 가진 납심을 일체화 시킨 면진장치로 납심이 지진 에너지를 소산하고, 고무의 탄성에 의하여 원래의 위치로 복원하는 면진 장치

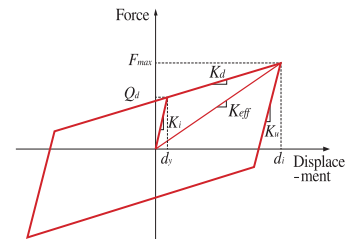


특징

- 구조물의 장주기화를 실현하여 지진동에 의한 건물 응답을 최소화
- 납심과 고무의 복원능력으로 지진 후 건물을 원래 위치로 복원 (K_d)
- 납심(Lead Core)에서 지진 에너지를 소산 (h_{eq})
- 지진시에도 안정되게 건물의 중량을 지지 (K_v)
- 납심의 강성으로 풍하중 제어 (K_i)



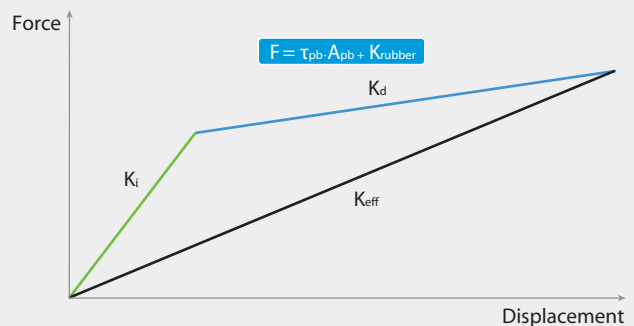
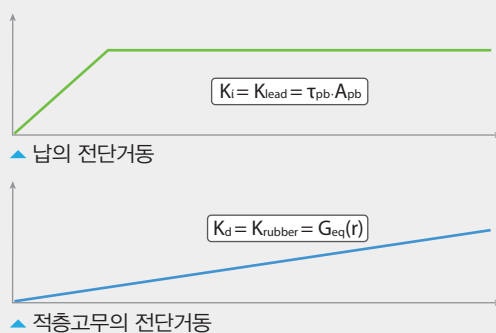
▲ LRB Dimension



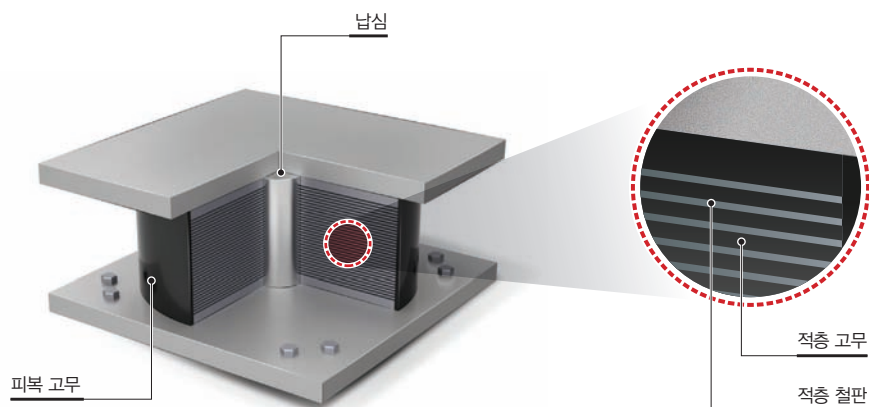
D : LRB 외경
W1 : 하판 외경
H1 : 총 높이
H2 : 고무 높이
Qd : 항복하중 특성값
Fmax : 최대 하중
Kv : 수직 강성
Ki : 1차 강성
Kd : 2차 강성
Keff : 유효 강성
tm : 상하판 두께

▲ Force Displacement Hysteresis Curve

LRB의 거동 원리



제품 구성



납 심 : 높은 초기강성을 제공하며, 지진에너지를 흡수하여 건물의 피해를 최소화

적층 고무 : 전단변형 및 수직하중을 전달하여 지진 경험 후, 고무의 탄성에 의하여 원래의 위치로 복원

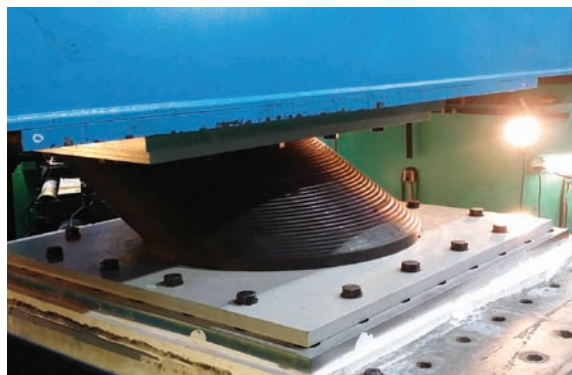
내부 철판 : 고무층을 구속하여 받침의 수직강성 발현 및 안정적인 전단 거동

피복 고무 : 외부의 오염 등을 차단하고, 내부 고무의 열화 방지

제품 제원표

구 분	D500	D700	D1000	D1200
고무전단탄성계수 (N/mm ²)	0.39	0.39	0.39	0.39
고무외경 (mm)	500	700	1000	1200
납심지름 (mm)	90	130	220	240
S2 (2차형상계수)	5.10	5.00	5.20	5.00
제품 총 높이 (mm)	236.00	319.50	411.50	486.50
수직강성 (kN/mm)	2495.40	3535.92	5487.68	6487.03
등가강성 (kN/mm)	1.29	1.84	3.20	3.39

※ 상기 제원은 상세 설계에 의하여 변경될 수 있음



▲ LRB 실험사진



Rubber Bearing

정의

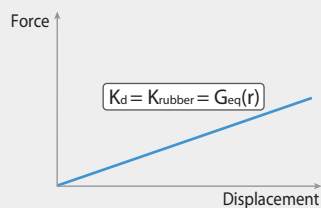
지진 발생 시, 고무의 전단변형에 의하여 변위를 수용하여 구조물에 전달되는
횡하중을 감소시키는 면진장치



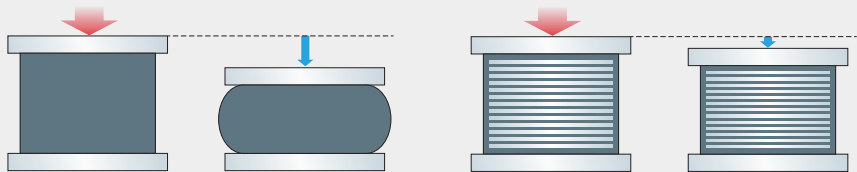
특징

- 500kN~30,000kN까지 다양한 크기의 수직하중 수용 가능
- 건축 면진 시스템에 적용 시, LRB와 함께 구조물을 장주기화하여 지진응답 감소
- 고무의 복원력으로 잔류 변위가 거의 없음
- 부식이 없으므로 유지관리성 우수
- 고무패드와 상하부 판을 볼트로 고정하여 고무패드의 미끄러짐 없이 전단변형을 수용

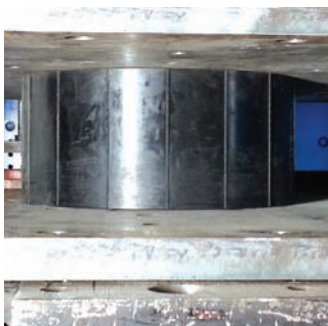
탄성층의 형상계수와 압축강성



▲ RB의 이력곡선

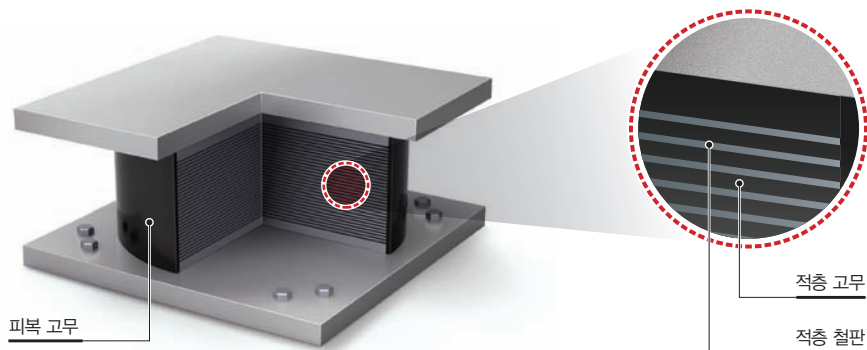


순수 고무받침에 철판을 적층하여 압축변형 시 고무측면의 팽출현상(Bulging)을 억제하여 내하력을 증가



▲ RB 실험사진

제품 구성



적층 고무 : 수직하중을 전달하며, 전단변형 및 회전을 수용
지진 시 고무의 탄성에 의하여 원래의 위치로 복원

내부 철판 : 받침 전단변형 시, 고무층을 구속하여 고무에 균등한 응력 발생 도모

피복 고무 : 외부의 오염 등을 차단하고, 내부 고무의 열화 방지

제품 제원표

구 분	D500	D700	D1000	D1200
고무전단탄성계수 (N/mm ²)	0.39	0.39	0.39	0.39
고무외경 (mm)	500	700	1000	1200
고무내경 (mm)	30	60	70	70
S2 (2차형상계수)	5.10	5.00	5.20	5.00
제품 총 높이 (mm)	236.00	319.50	411.50	486.50
수직강성 (kN/mm)	2187.90	3028.00	4834.00	5802.00
수평강성 (kN/mm)	0.76	1.06	1.57	1.83

※ 상기 제원은 상세 설계에 의하여 변경될 수 있음

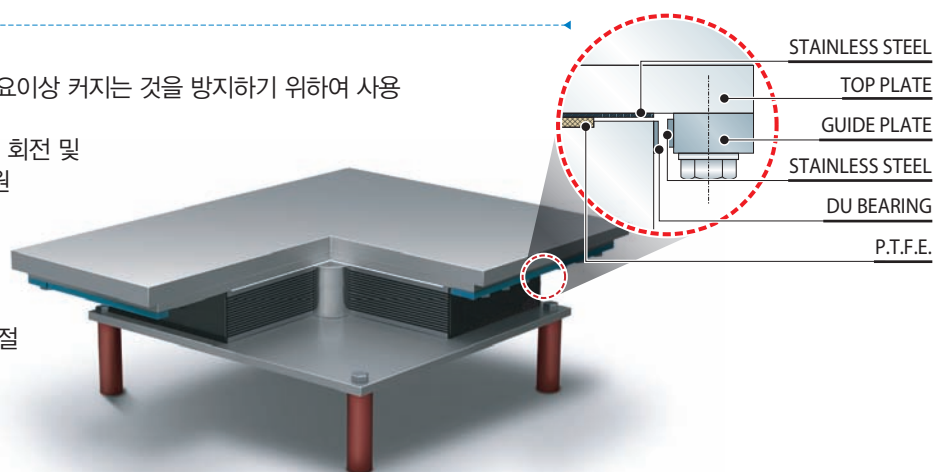
Sliding Bearing

변위량이 큰 경우, 장치의 높이가 필요이상 커지는 것을 방지하기 위하여 사용

탄성받침 : 상부 수직하중, 수평력, 회전 및
상부구조 원위치로 복원

P.T.F.E : 수평 이동량 수용

납 심 : 지진 에너지 소산, 상시
제동하중 및 풍하중 조절





UTMOST **EXPERT** TECHNOLOGY

UTMOST EXPERT TECHNOLOGY to support and improve future world

제진 및 내진보강 시스템

Vibration Control System



SMART Wall

정의

내부 강판패널의 전단력으로 지진력에 저항하는 내진 보강 시스템으로 내진성과 다양한 디자인을 구성할 수 있는 신개념 보강 제품



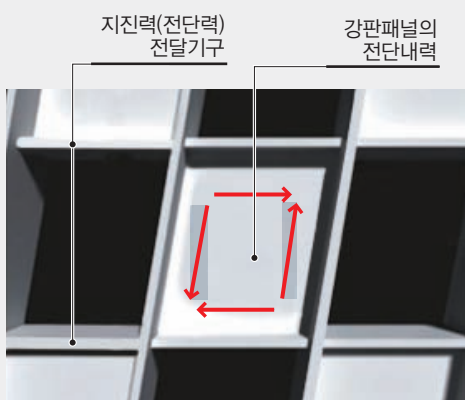
특징

- 지속 가능하고 모듈화된 내진 보강벽
- 내진성과 다양한 디자인 컨셉 구현할 수 있는 구조물
- 내부 강판 패널의 전단내력으로 지진력 향상
- 격자크기와 강판패널 두께 조절이 가능하여 최적화된 구조설계 실현

적용 효과

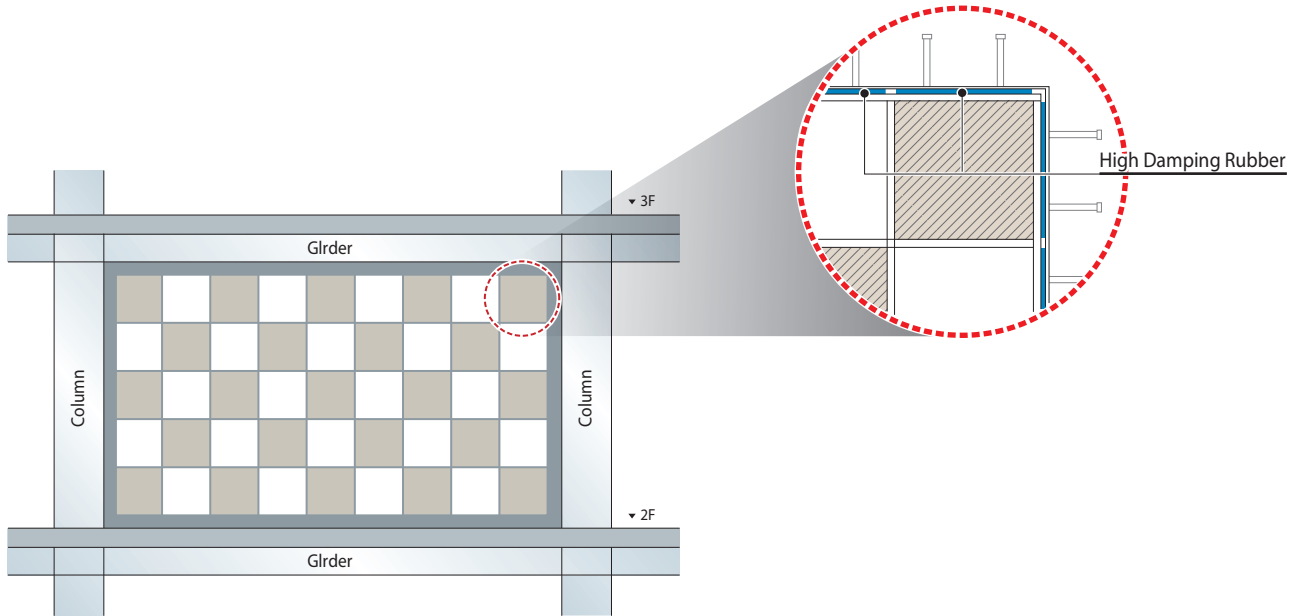
- 내력벽체 추가로 구조물의 강도, 강성 확보
- 건식공법 적용으로 공기 단축 및 경제성 확보
- 공장제작으로 균일한 시공품질 유지
- 자유로운 강판 배치로 디자인 컨셉 확보하여 건물의 자산가치 향상
- 변형 능력 증가로 구조물의 연성 확보

내력산정 과정



- 01 강재 단면의 분류
- 02 웨브판 좌굴계수 산정
- 03 전단좌굴 감소계수 산정
- 04 설계 전단강도 산정

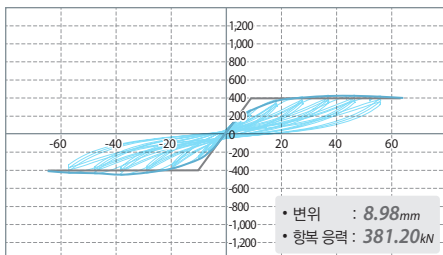
제품 구성



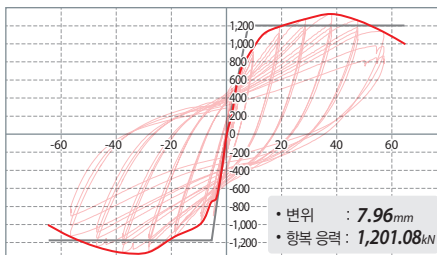
- 고감쇠고무를 적용하여 미소진동, 풍진동 수용
- 철근콘크리트 기둥의 탄성범위 내의 층간변위 발생 시 보강구조 손상 최소화
- 제진소재의 형상 및 강성에 따라 일정수준 이상의 변위 발생 시 전단벽 역할 수행

보강 골조 성능 실험

▼ 보강 전



▼ 보강 후



▶ 순수 스마트월 전단내력 기여도 약 **64.05%**

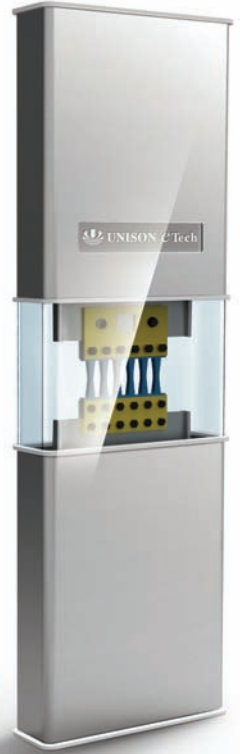
Damper

SAFE Damper

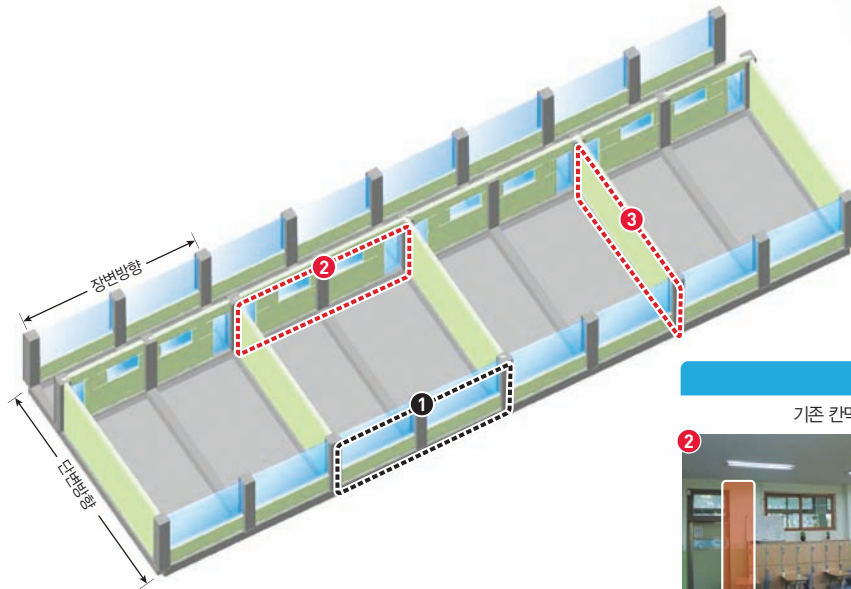
중약진에 저항하는 마찰댐퍼와 강진에 저항하는 강재댐퍼를 혼합한 하이브리드형 제진댐퍼

특징

- 기존 내진보강 공법의 단점을 보완
- 공장제작을 통한 저비용, 품질 보증
- 건식공법을 통한 공기 단축 (→ 방학 중 빠른 시공 가능)
- 구조물 강성 증진을 통하여 상시 풍하중에 저항



적용 효과



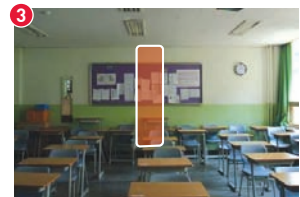
기존

외부보강으로 미관 및 채광 손상



SAFE 댐퍼

기존 칸막이벽을 이용하여 건축 형태 및 기능을 보존



기존 내진보강공법의 단점

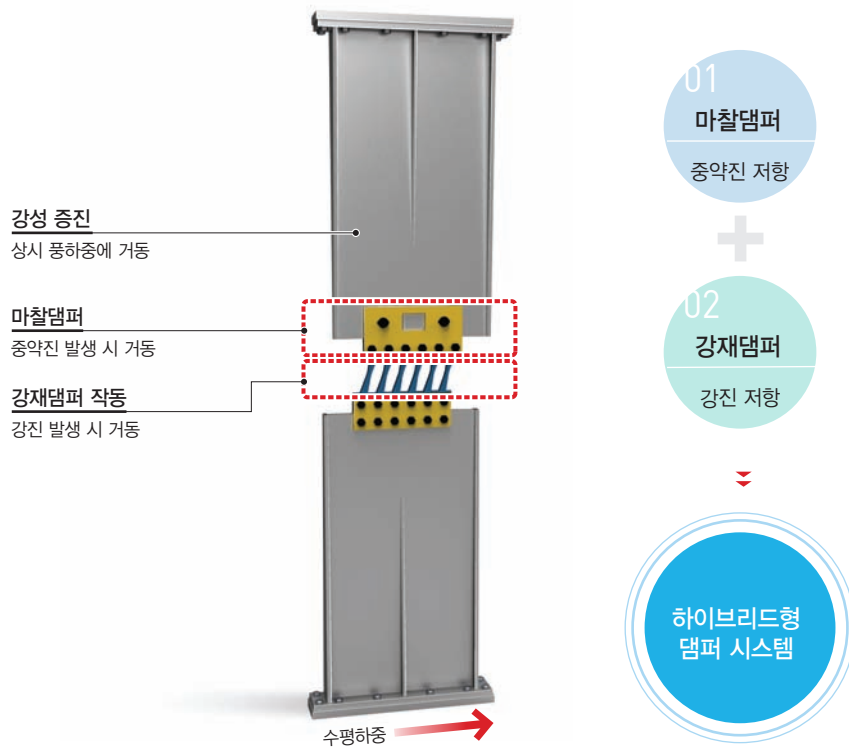
- | | |
|------|--|
| 단변방향 | 수평력에 저항하는 내력벽 부족하여 강성 부족
보강 시 기존 조적 해체에 따른 공기 및 비용 증가 |
| 장변방향 | 단변에 비해 강성 크지만, 내진 요구 강성 부족
보강 시 외부 유리창에 노출되어 미관 손상 |



SAFE Damper 적용 시

- | | |
|------|-------------------------------|
| 단변방향 | 강성 증대, 건식공법에 따른 공기 및 비용 감소 |
| 장변방향 | 내진 요구 강성 부족 시 보강 가능, 외관 손상 없음 |

제품 구성



보강 골조 성능 실험

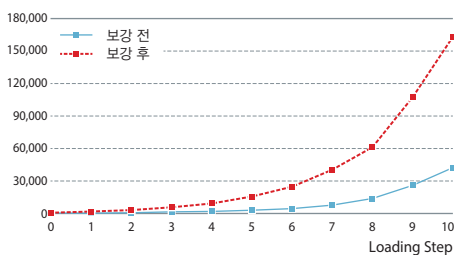
보강 전



보강 후



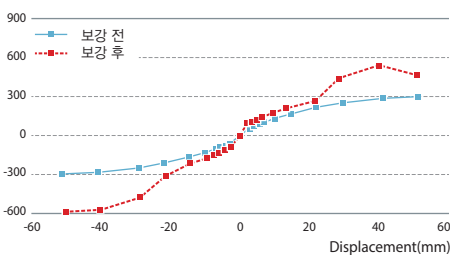
단계별 에너지 소산량



보강 전 최대 에너지 소산량 **38,947 kN-mm (39 kJ)**

보강 후 최대 에너지 소산량 **164,004 kN-mm (164 kJ)**

하중-변위 단조화 곡선



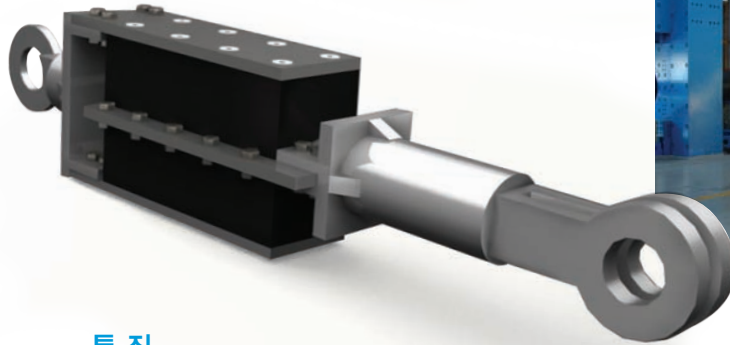
보강 전 최대 강도 **301 kN**, 초기 강성 **27 kN/mm**

보강 후 최대 강도 **586 kN**, 초기 강성 **78 kN/mm**

Damper

Lead Rubber Damper(LRD)

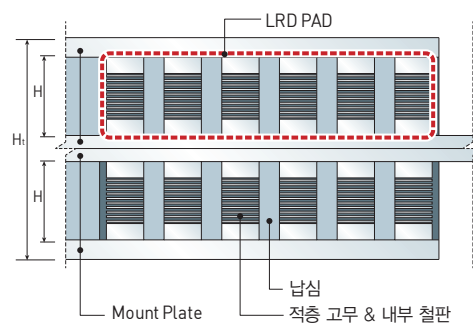
적층고무와 납심을 일체화한 에너지 흡수기구로 납심이 지진에너지를 소산하고, 고무의 전단변형으로 변위를 수용



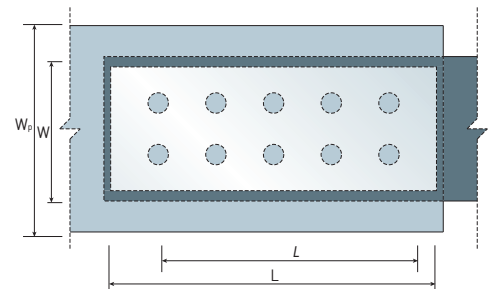
특징

- 납심크기와 고무층 조절에 따라 강성 조절 가능
- 지진 경험 이후 교체 및 보수 불필요
- 유지관리 간편 및 내구성 우수

제품 구성

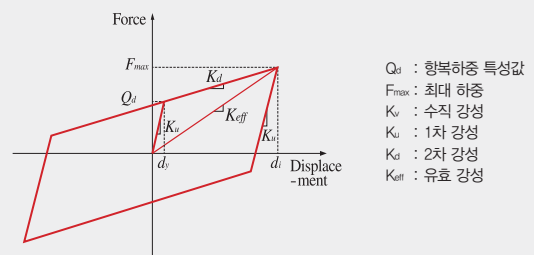
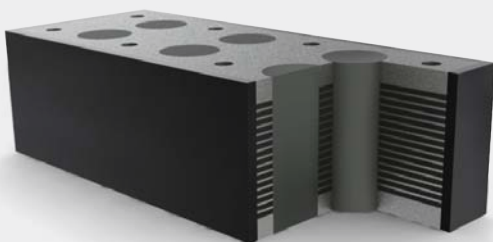


▲ LRD 단면도



▲ LRD 평면도

제품 형상



▲ LRD Force Displacement Hysteresis Curve

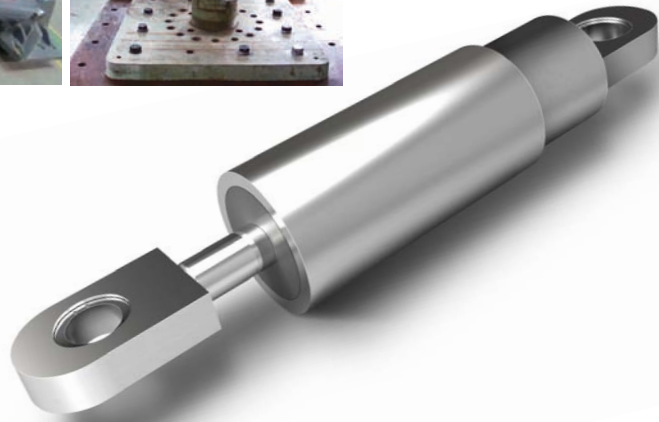
Hydraulic Damper

실린더 내부에 충전된 점성유체가 오리피스를 통과할 때의 점성 저항력을 이용하여 지진에너지를 흡수하는 장치



특징

- 변위/속도를 증폭하여 진동에너지를 고효율로 흡수하여 댐퍼 성능을 최대한 발휘
- 감쇠성능이 우수하며 온도 의존성이 작아 어떠한 환경에서도 안정된 성능 발휘
- 유지관리 간편 및 내구성 우수
- 시공성이 좋고 공사기간이 짧아 공사비 절감



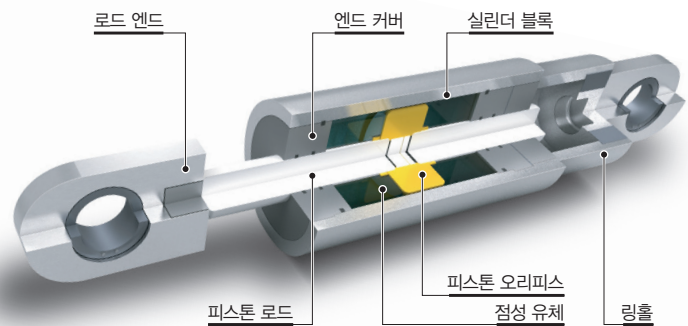
제품 구성

일반적 구성

실린더 블록, 피스톤, 피스톤로드, 엔드 커버, 점성 유체, 링홀, 밀봉 부분

밀봉 구성

로드 씰, 피스톤 씰, 오링, 스크래퍼 등의 고무계 씰



적용유체 : 실리콘계 오일

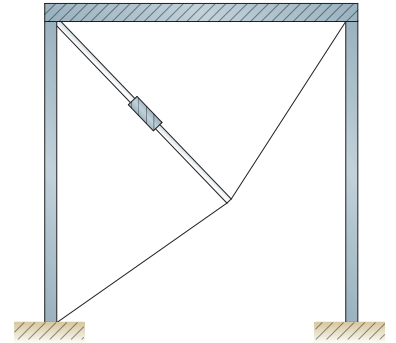
환경영향	고유물성
무색	우수한 내열성, 절기 절연, 내후성
무미	생리적 관성이 좋음
무취	열 안정성 우수(고온, 저온의 안전성)
비독성	높은 인화점 및 연소점



Brace System

Toggle Brace

- 2개의 브레이스와 1개의 댐퍼로 구성되며 브레이스 형태로 건물 층간에 설치하는 제진 시스템
- 대각 접합부와 2개의 브레이스 부재는 설계 각도에 따라 핀접합
- 수평변위 발생 시 댐퍼에 건물 층간변위 2~3배에 해당하는 변위 및 속도가 댐퍼에 전달되며, 변위에 비례하여 에너지 흡수량이 증가



특징

- 증폭계수 = 2.0~5.0
- 구조물의 작은 변위에도 댐퍼의 거동이 증폭되므로 미세한 진동 제어 가능
- 경량 시스템으로 기초 보강 불필요
- 지진하중 및 풍하중에 대한 건물의 사용성 향상

01

공장제작

균등품질,
공기단축

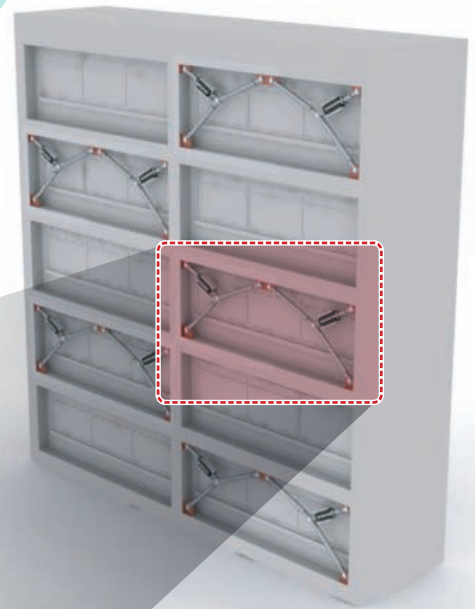
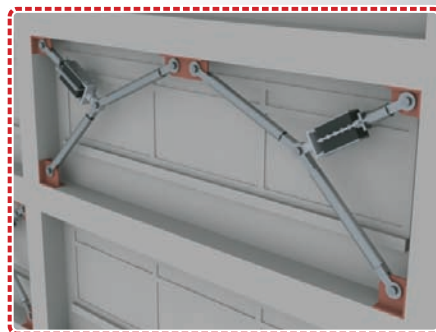
02

건식공사

시공환경 청결
공기단축, 균등품질

03

외부보강

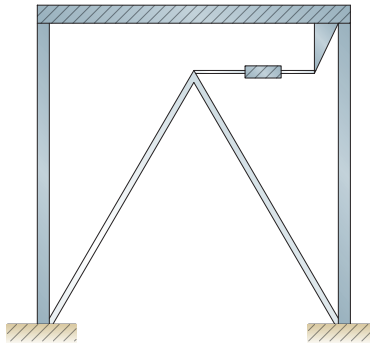
공사 중 건물
기능 유지 가능

Chevron Brace

2개의 브레이스와 1개의 댐퍼로 구성되며 브레이스 형태로 건물 층간에 설치하는 제진 시스템

특징

- 증폭계수 = 1.0
- 가새의 연결부재 Toggle Brace에 비하여 단순
- 전체 시스템 비용 저렴

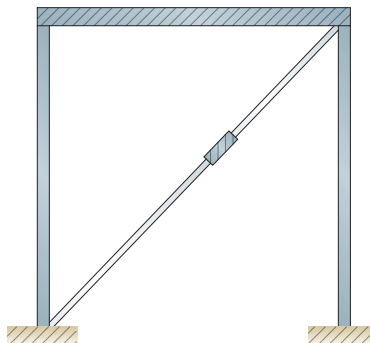


Diagonal Brace

1개의 브레이스와 1개의 댐퍼로 구성되며 기둥 상부와 다른 기둥 하부를 잇는 경사재 형태의 제진 시스템

특징

- 증폭계수 = 1.0 이하
- 브레이스 형태가 단순하여 설치가 용이하고, 비용 저렴
- Toggle/Chevron에 비하여 효율은 떨어짐





UTMOST **EXPERT** TECHNOLOGY

UTMOST EXPERT TECHNOLOGY to support and improve future world

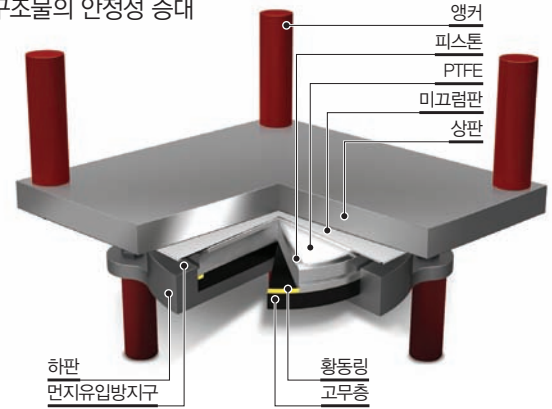


연결통로
Passageway Bearing



정의

건물간 연결통로에 적용하여 풍하중 및 지진하중 발생 시 건물간 변위로 인하여 발생하는 부재의 과대응력을 해소하고, 진동제어 효과로 구조물의 안정성 증대



특징

상부구조에 작용하는 하중을 하부구조에 전달하는 목적을 가진 장치

먼지유입방지구

도전성 부여 물질을 포함한 카본 블랙으로 먼지유입 방지부재를 설치하여, 부재에 이물질이 유입되는 것을 차단하여 유지보수성을 향상

피스톤 & 고무층

피스톤과 고무판을 통해 수직하중을 균일하게 전달하는 역할
피스톤은 수평축에 대하여 전방향 회전 가능

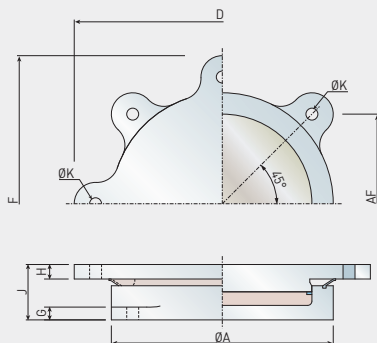
PTFE & 미끄럼판

표면 처리된 스테인리스 미끄럼판과 PTFE판 사이의 특수한 실리콘재에 의하여 윤활작용으로 미끄럼기능 발휘. 일방향 받침의 경우, 상부구조의 수평력은 피스톤의 가이드에 의하여 피스톤 및 하부판으로 전달

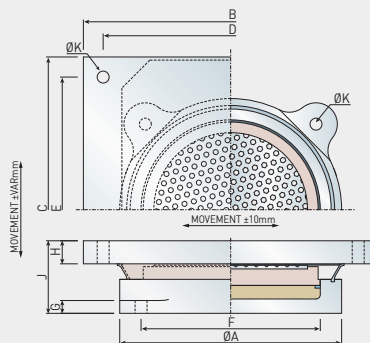
상·하판

받침을 보호하고 변위를 제어하는 역할

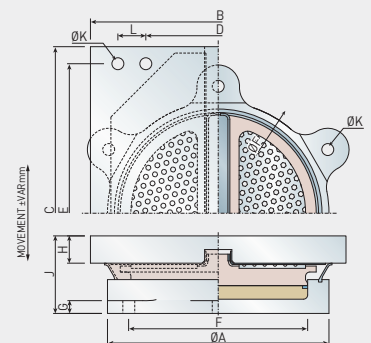
제품 평면도 및 단면도



▲ 고정단

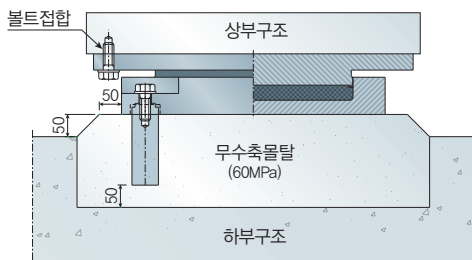


▲ 양방향

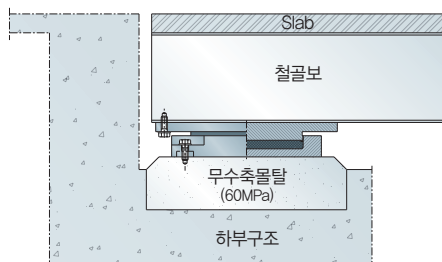


▲ 일방향

POT 설치(안)



* 현장 여건에 따라 현장 용접 또는 볼트제결



* 현장 여건에 따라 현장 용접 또는 볼트제결

▲ 설치 단면도

▲ E.J 적용 예

POT vs RB vs Teflon

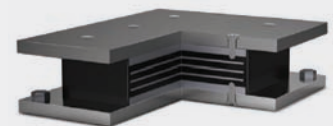
- 내진받침(토목교량에서 많은 적용사례로 신뢰성 보장)
- 강재 원형용기 속에 밀폐된 고무판을 통하여 수직력 전달
- PTFE판과 스테인레스판을 통하여 미끄럼 전달
- 50ton~5000ton까지 다양한 수직하중 수용 가능
- 전방향 회전기능(0.01~0.03rad)
- 마찰계수 작음(0.03이하)
- 중량이 작고, 기성제품으로 설치 및 교체 시공성 양호
- 유지관리 편리

POT



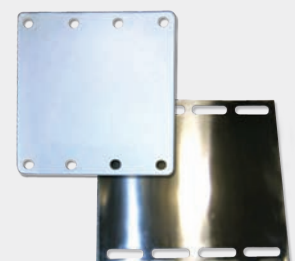
- 내진받침(토목교량에서 많은 적용사례로 신뢰성 보장)
- 고무와 철판이 적층된 형태로, 고무패드를 통해 수직력 전달
- 고무패드의 전단변형으로 수평변위 흡수
- 전방향 회전기능(0.03~0.04rad)
- 지압면적이 넓음
- 기성제품으로 설치 및 교체 시공성 양호
- 지진 종료 후 고무의 복원력으로 교량상판이 복원 가능
- 지진 종료 후 빼기 교체 필요

RB



- 지진 발생 시, 변위만 수용 가능
- 수용할 수 있는 수직하중이 포트나 탄성에 비해서 작음
- 회전기능 없음
- 한방향으로만 이동 가능
- 시공시 제품설치에 주의(시공인부의 능력에 따른 품질 차이)

TEFLON



Production Process & Test Equipment List



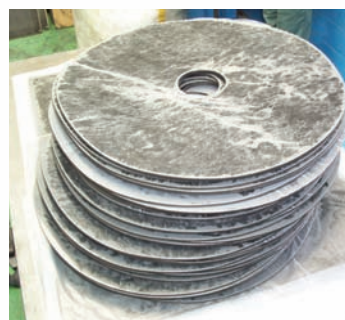
Production Process(LRB)



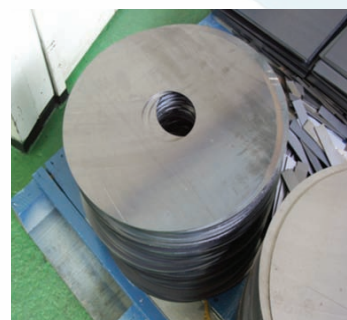
01. Mensuration



02. Rubber-Sheet Rolling



03. Rubber-Sheet Cutting



04. Plate Cutting

Test Equipment



2,000kN Test Machine

	Load	Stroke	Speed
Ver.	2,000kN	±100mm	±100mm/sec
Hor.	500kN	±200mm	±200mm/sec



30,000kN Test Machine

	Load	Stroke	Speed
Ver.	30,000kN	±200 mm	±100mm/sec
Hor.	5,000kN	±1000mm	±20mm/sec



Thermal Chamber

Maximum Capacity	
Control Range	-30 °C ~ +70 °C
Size	5 X 4 X 3.7 m ³



Fatigue Test

Max Ver.load
Max Ver.displace-
Max Speed

UTMOST EXPERT TECHNOLOGY

유니슨이테크는 다양한 해석프로그램과 성능시험 장치들을 보유하고 있으며,
이를 통하여 구조해석 및 성능시험을 수행하고 있습니다.
국내 최대용량 30,000kN 시험기등 다양한 정적/동적 시험기를 보유함으로써
제품의 개발에서부터 완제품에 이르기까지 독자적인 개발시스템을 구축하고 있습니다.



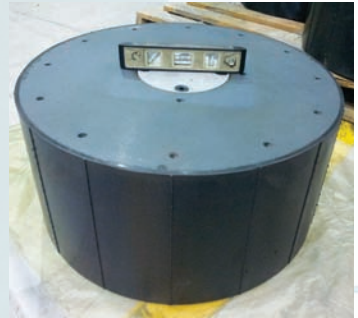
05. Built-up



06. Molding



07. Insert Lead-Plug

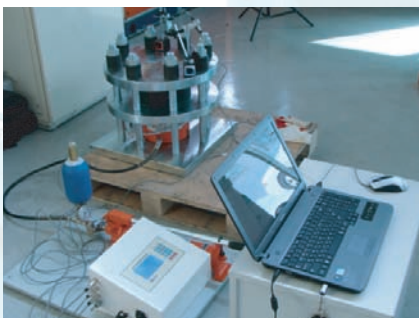


08. LRB



Machine

Capacity	2000kN
Stroke	200mm
Speed	50mm/sec



Creep Test Machine

Cylinders	1,000 kN / 50mm
Hydraulic Jackie	7,000kN/cm ² / 2000cc
Pressure sensor	7,000kN/cm ²



Modal Testing Tower

Specification

Story : 5 floor
Height : 30m (= 5 @ 6m)
Dimension : 6m X 6m

Application

다양한 횡하중(풍하중 또는 지진하중)에 의한 고층 빌딩의 진동 제어 시스템 개발 및 검증시험

작동 :

5층에 설치되어 있는 지진기 변위발생기를 이용하여 횡하중 입력

테스트 가능 장치 :

TMD, AMD, HMD, Bracing damper, MR damper etc.

