

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

فروشگاه تفصلي مهندسي عمران



@icivilir



icivil.ir



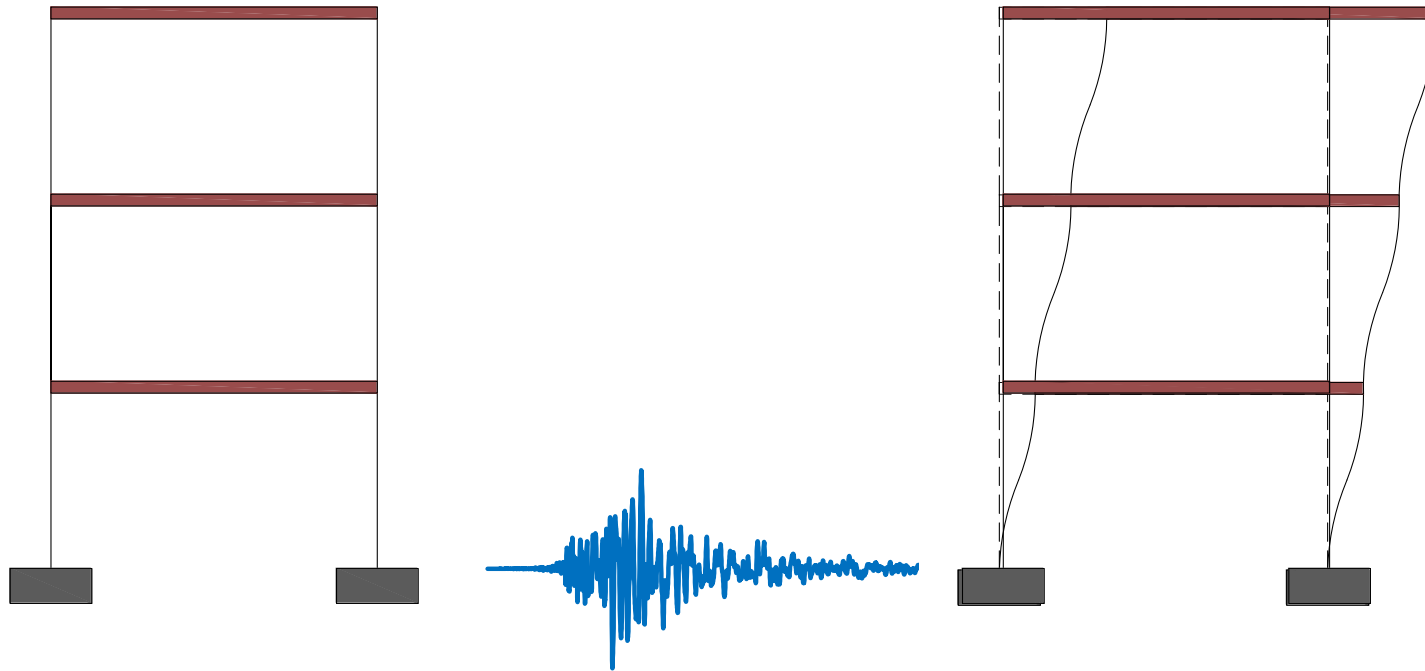
سمینار جداسازها و میراگرهای لرزه ای

انجمن ایرانی مهندسان محاسب ساختمان

سید علی موید علایی
دکترای مهندسی زلزله

شرکت بهساز اندیشان تهران

www.BehsazAndishan.com



ایجاد نیرو و جابجایی در سازه و اجزای غیرسازه ای



سازه های با شکل پذیری ویژه

اقتصادی تر شدن
طرح

+

طراحی سازه برای
نیروی کمتر

اجازه ایجاد تغییر شکل های زیاد در سازه

خرابی سازه ای و غیر سازه ای - هزینه های تعمیر
اجزای سازه ای و غیر سازه بعد از زلزله



افزایش ایمنی سازه با روشهای متفاوت

۱- افزایش مقاومت سازه

اغلب باعث افزایش سختی و افزایش انرژی ورودی لرزه‌ای به سازه

۲- افزایش شکل پذیری

افزایش امکان تغییر شکل و پذیرش خرابی‌های سازه‌ای و غیر سازه‌ای

۳- کاهش جرم

همیشه امکانپذیر نیست

۴- کاهش دادن نیاز جابجایی و نیرویی - کاهش دادن سهم سیستم سازه‌ای از نیروی لرزه‌ای

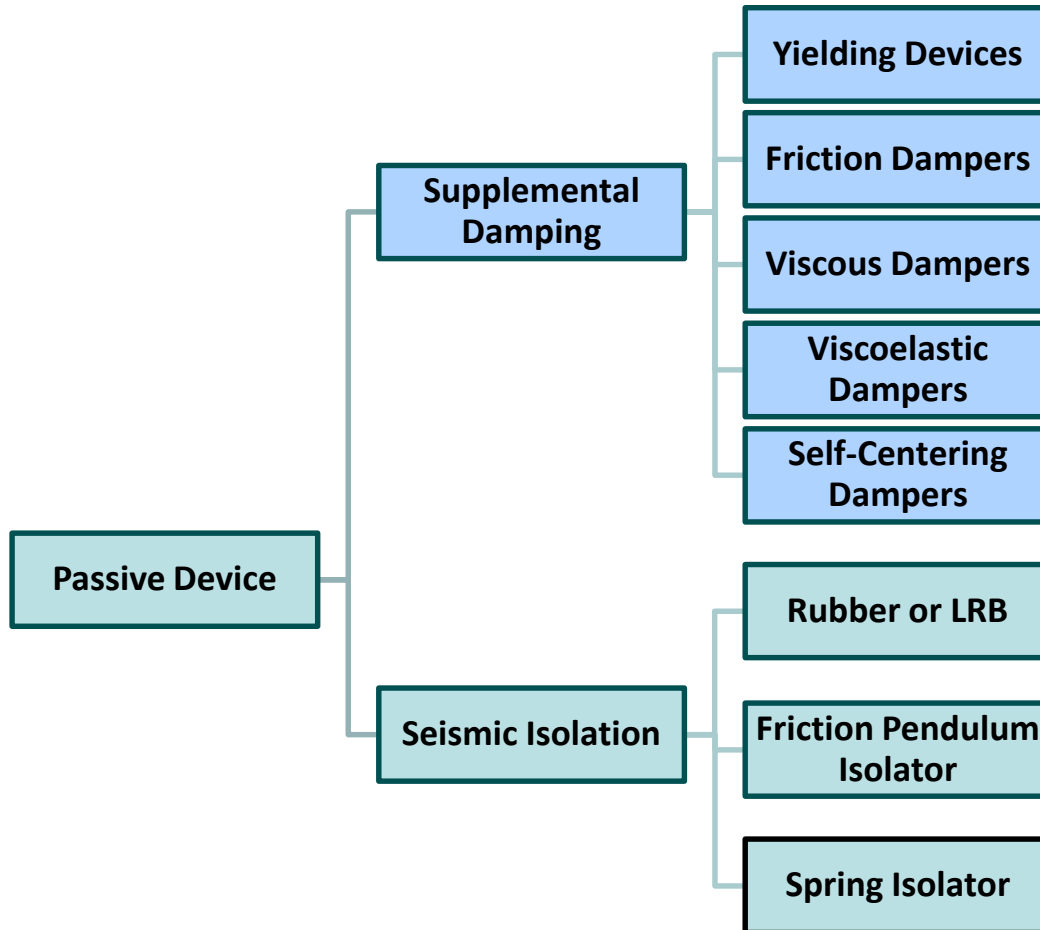
(با استفاده از تجهیز سازه به سیستم میرایی و یا جداسازی لرزه‌ای)

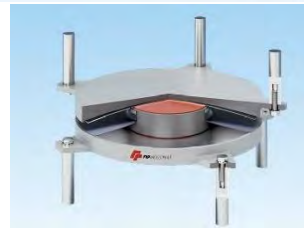
مزایای بکارگیری سیستم های کنترل غیر فعال

- ۱- کاهش جابجایی نسبی طبقات
- ۲- کاهش نیروی وارده و در نتیجه نسبت نیرو به ظرفیت اعضای اصلی سازه
- ۳- کاهش در خسارات اعضای غیر سازه ای
- ۴- کاهش در زمان و هزینه تعمیر و بازسازی ساختمان پس از وقوع زلزله



انواع سیستم‌های کنترل غیر فعال لرزه‌ای سازه‌ها





❖ کاربری

❖ مشخصات سازه

❖ مشخصات ساختگاهی

❖ مشخصات تجهیز

ملاحظات
فنی

اقتصادی

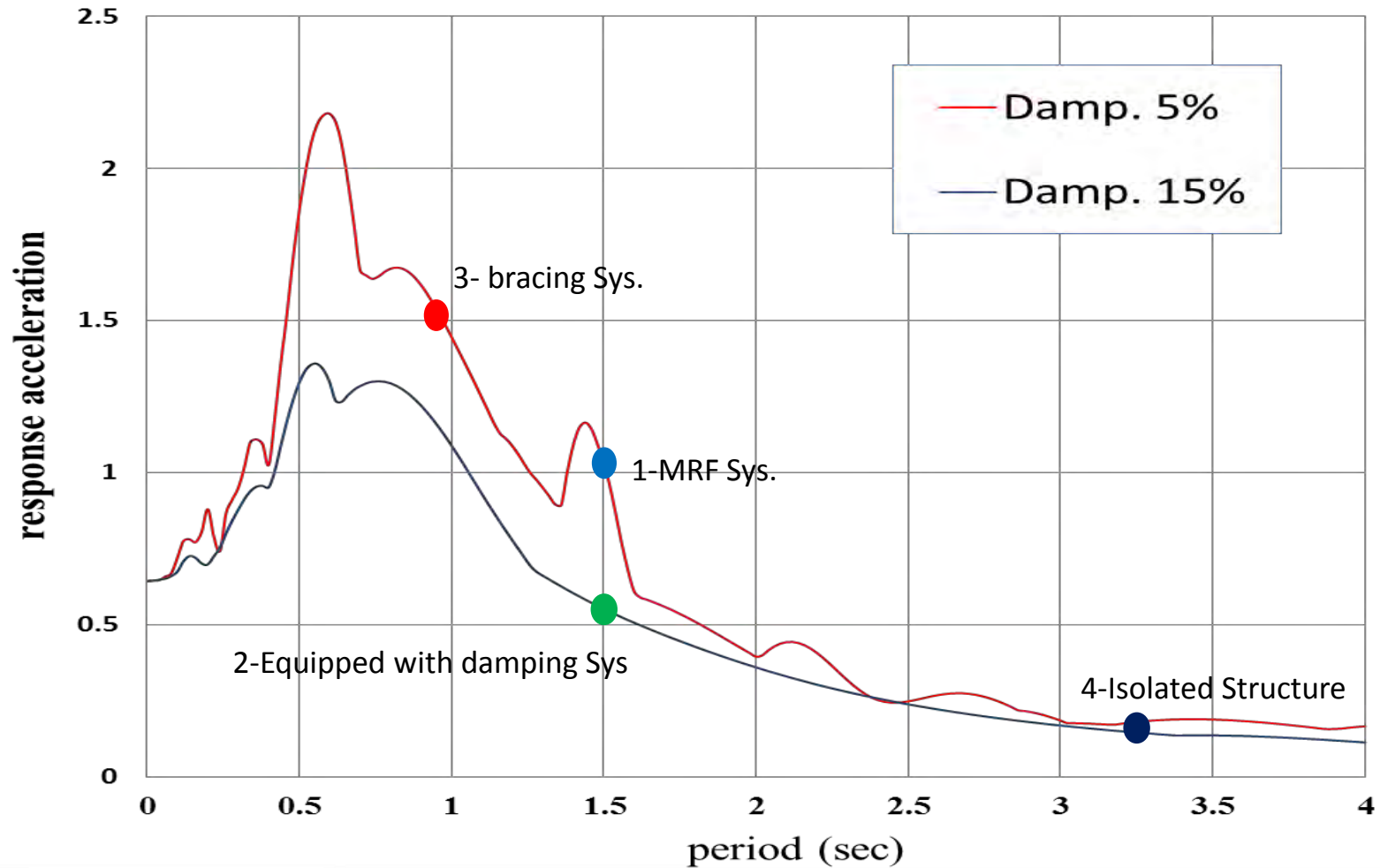
❖ هزینه سازه

❖ هزینه تجهیزات

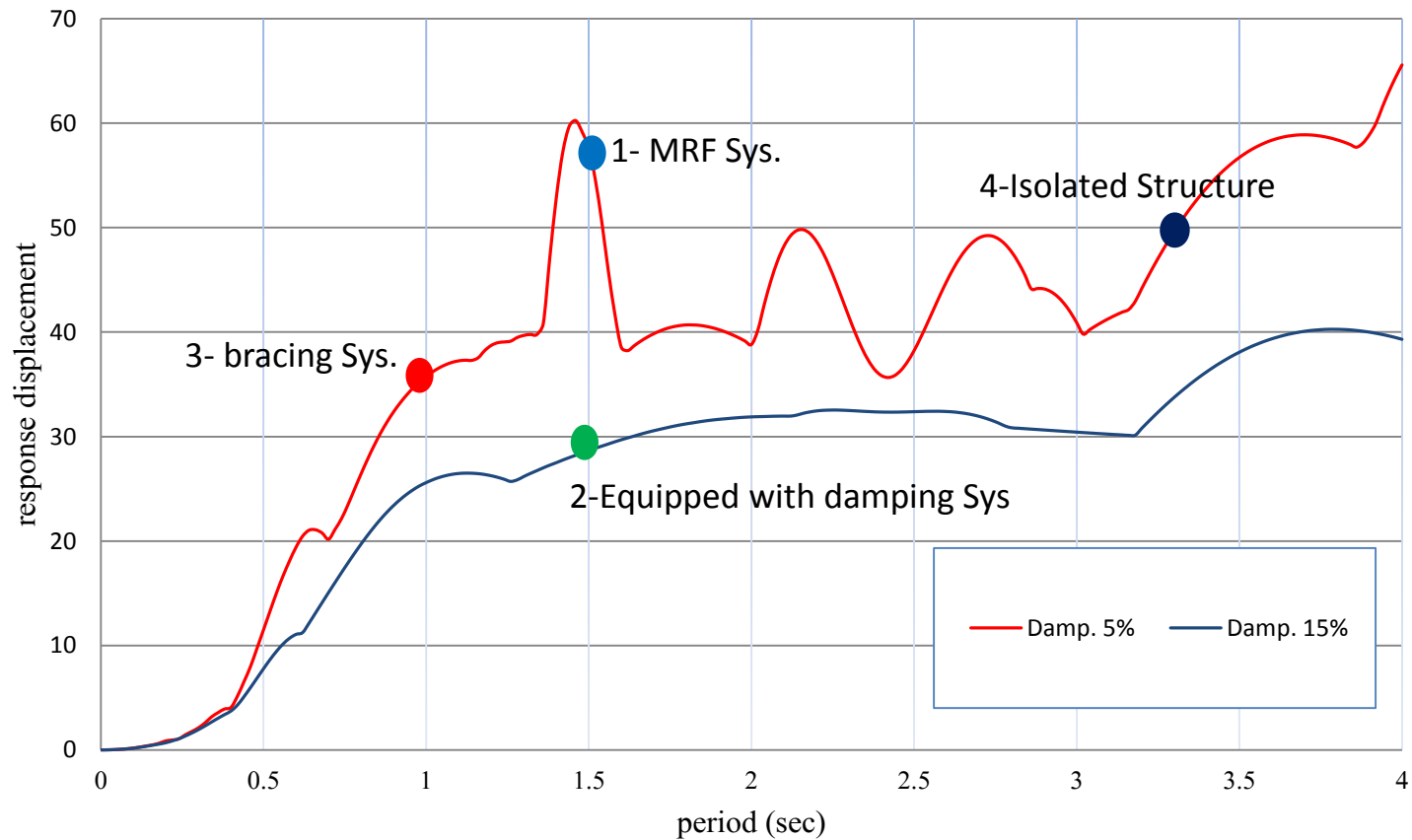
❖ هزینه های دراز مدت



Response Spectra

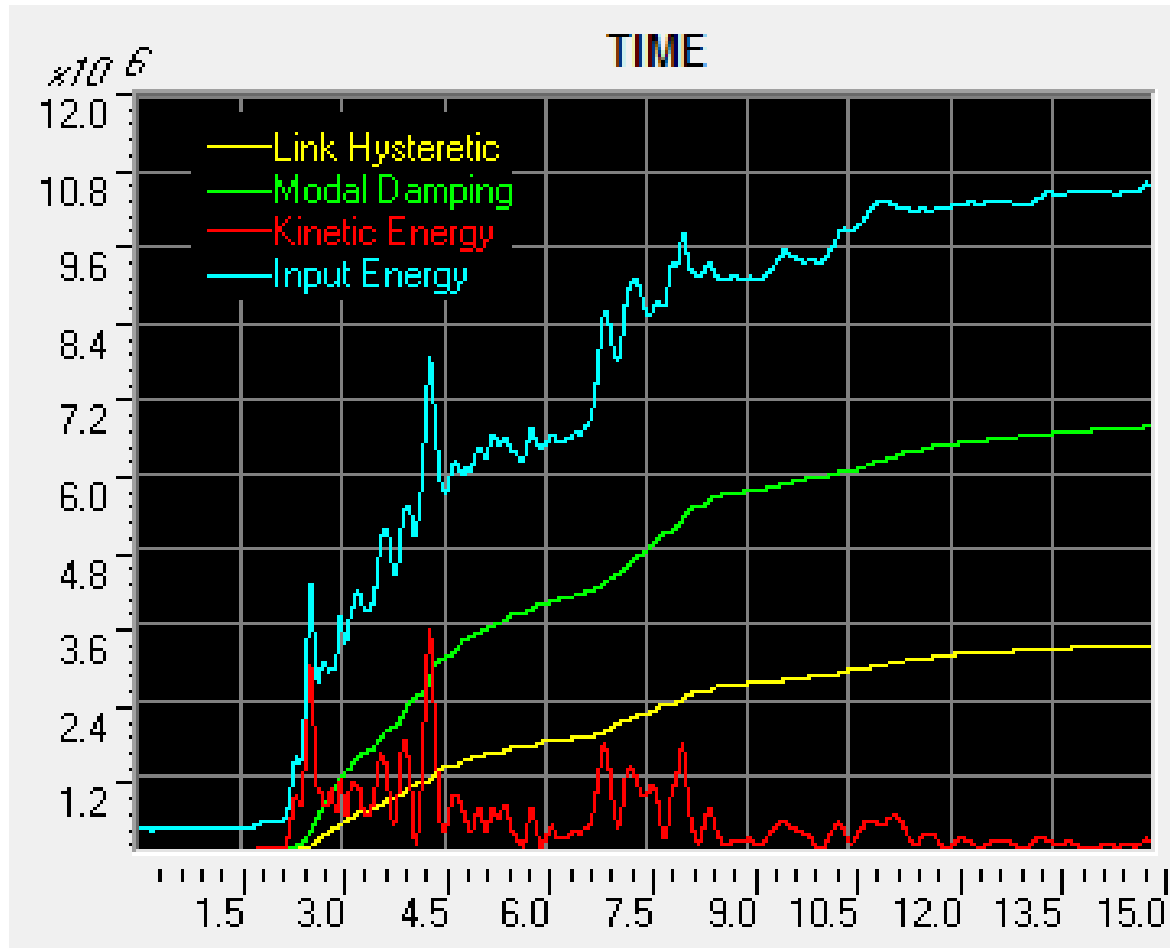


Response Spectra



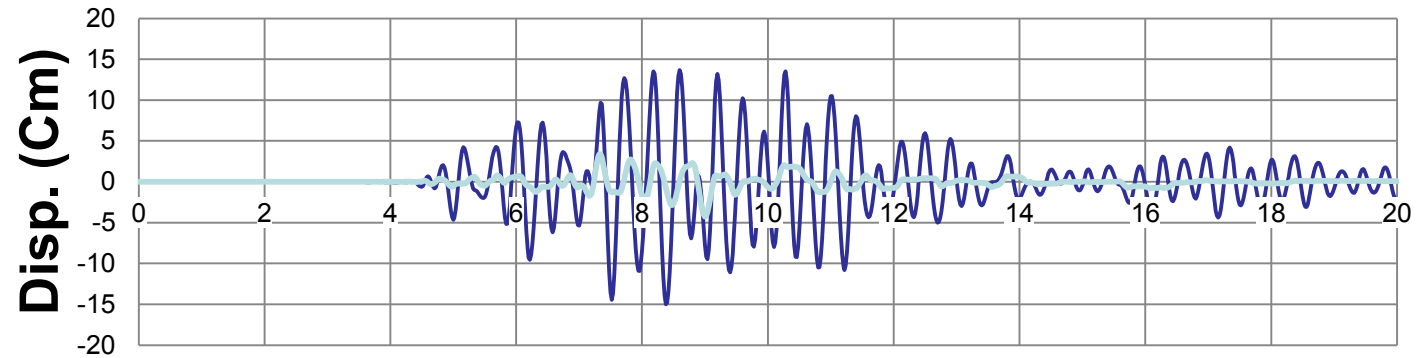


جریان انرژی لرزه‌ای منتج از تحلیل تاریخچه زمانی در سازه مجهز به میراگر

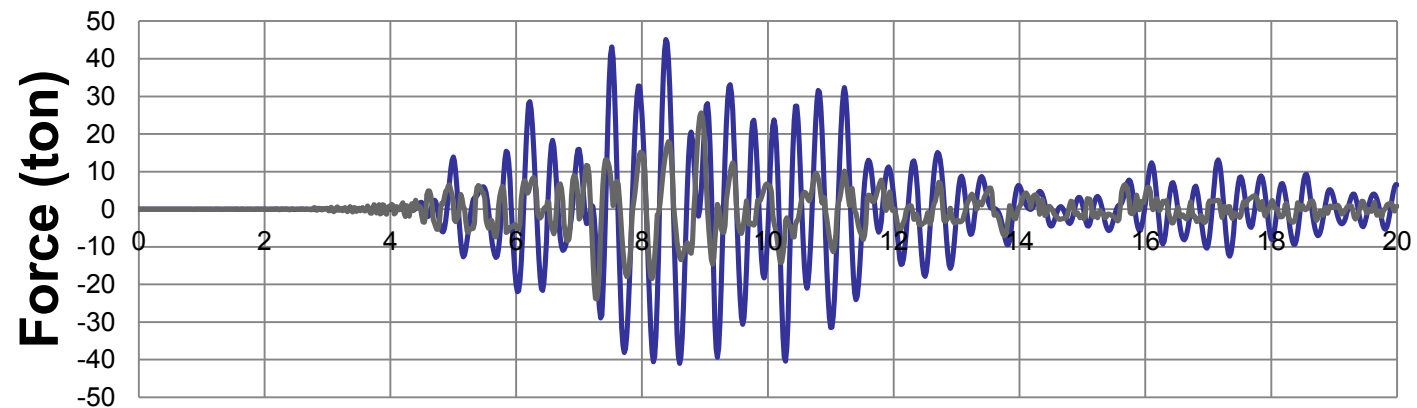




Displacement



Force

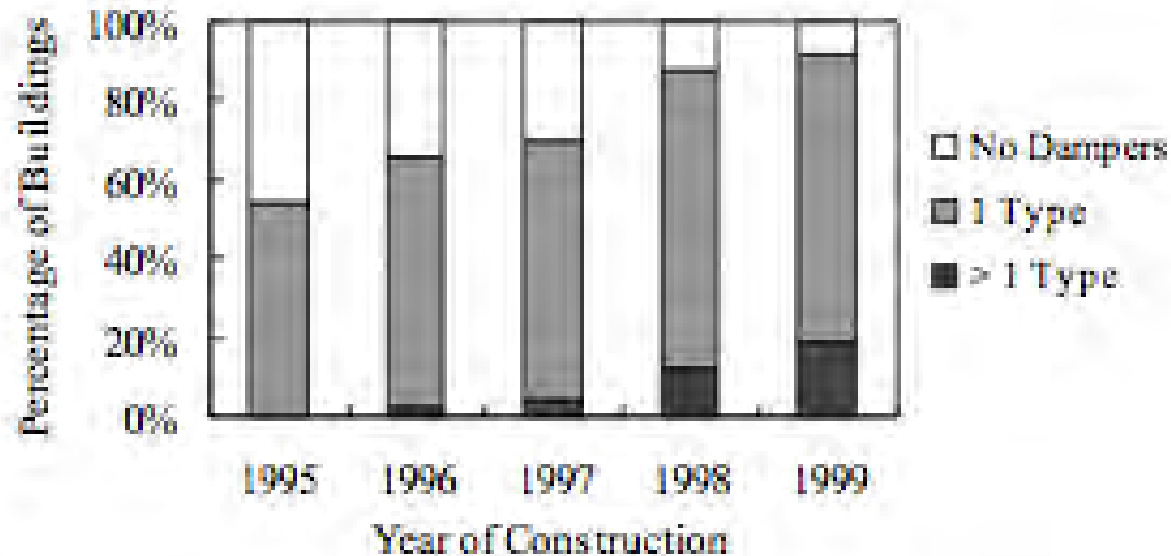




سوال:

آیا استفاده از سیستم های کنترل غیر فعال در ساختمان های مهم در دنیا مرسوم است؟

تقریباً تمامی ساختمان های بلند مرتبه در ژاپن پس از وقوع زلزله Kobe به یکی از سیستم های میرایی مجهز شده اند

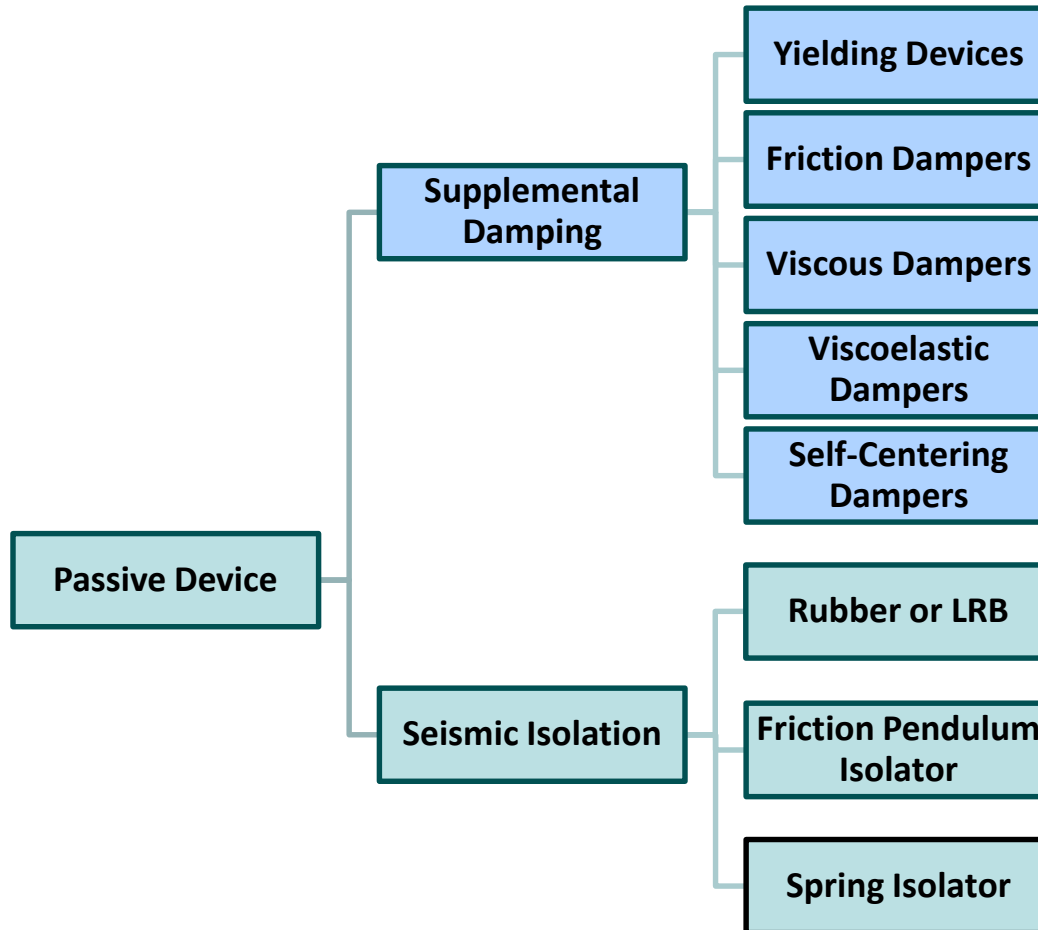


Implementation of passive control systems in high-rise steel/CFT buildings

Nakashima, Chusilp: A Partial View of Japanese Post-Kobe Seismic Design and Construction Practices

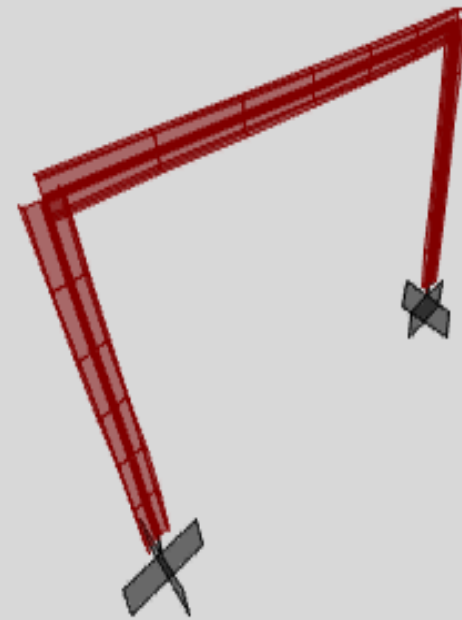


انواع سیستم‌های کنترل غیر فعال لرزه‌ای سازه‌ها




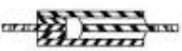
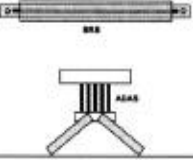

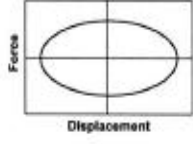

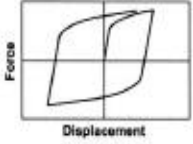
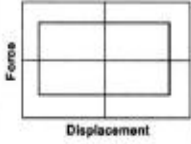
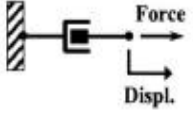
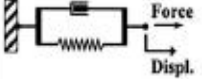
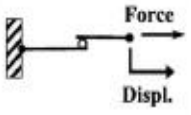


عملکرد میراگرها در کاهش جابه‌جایی سازه





انواع میراگر

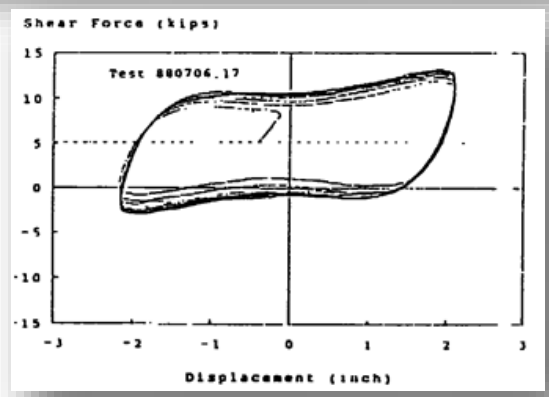
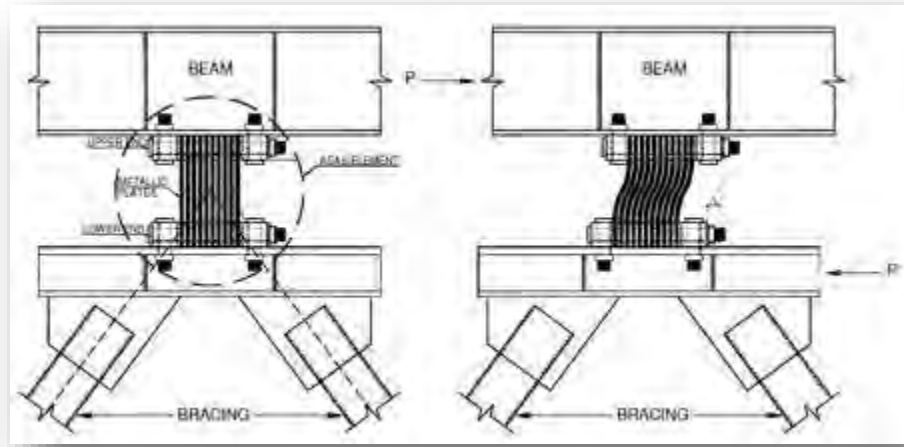
	Viscous Fluid Damper	Viscoelastic Solid Damper	Metallic Damper	Friction Damper
Basic Construction				
Idealized Hysteretic Behavior				
Idealized Physical Model			Idealized Model Not Available	
Advantages	<ul style="list-style-type: none"> - Activated at low displacements - Minimal restoring force - For linear damper, modeling of damper is simplified. - Properties largely frequency and temperature-independent - Proven record of performance in military applications 	<ul style="list-style-type: none"> - Activated at low displacements - Provides restoring force - Linear behavior, therefore simplified modeling of damper 	<ul style="list-style-type: none"> - Stable hysteretic behavior - Long-term reliability - Insensitivity to ambient temperature - Materials and behavior familiar to practicing engineers 	<ul style="list-style-type: none"> - Large energy dissipation per cycle - Insensitivity to ambient temperature
Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> - Possible fluid seal leakage (reliability concern) 	<ul style="list-style-type: none"> - Limited deformation capacity - Properties are frequency and temperature-dependent - Possible debonding and tearing of VE material (reliability concern) 	<ul style="list-style-type: none"> - Device damaged after earthquake; may require replacement - Nonlinear behavior; may require nonlinear analysis 	<ul style="list-style-type: none"> - Sliding interface conditions may change with time (reliability concern) - Strongly nonlinear behavior; may excite higher modes and require nonlinear analysis - Permanent displacements if no restoring force mechanism provided





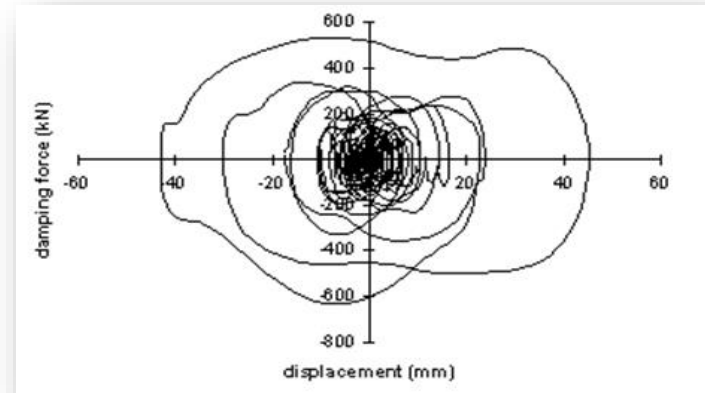
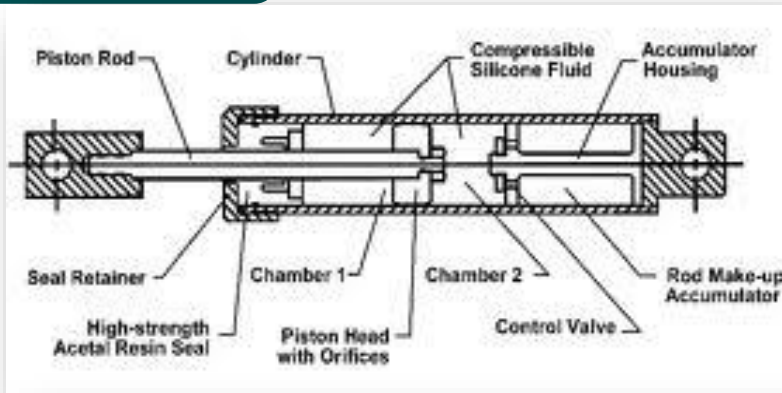
Yielding Devices

انواع سیستم‌های کنترل غیر فعال لرزه‌ای سازه‌ها



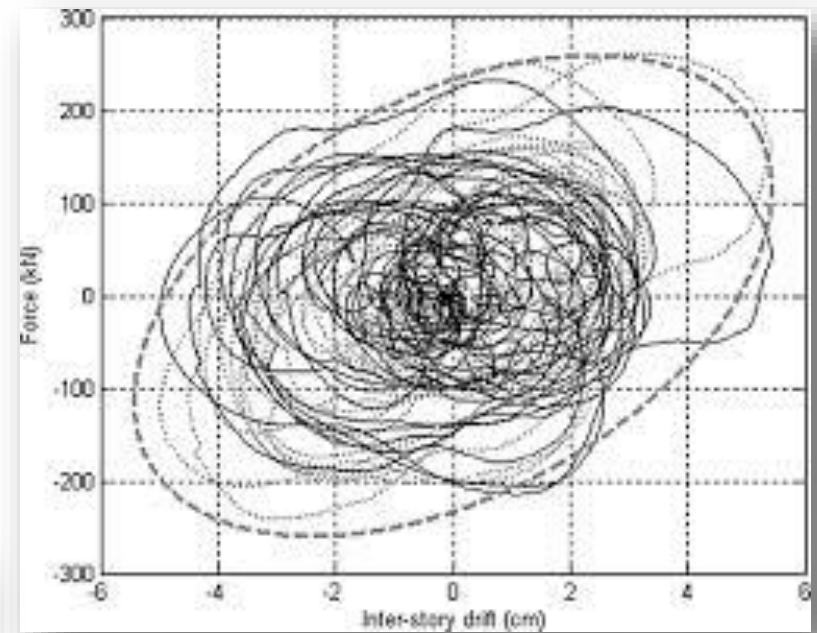
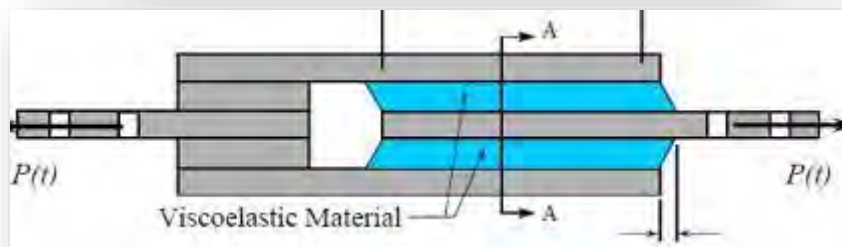
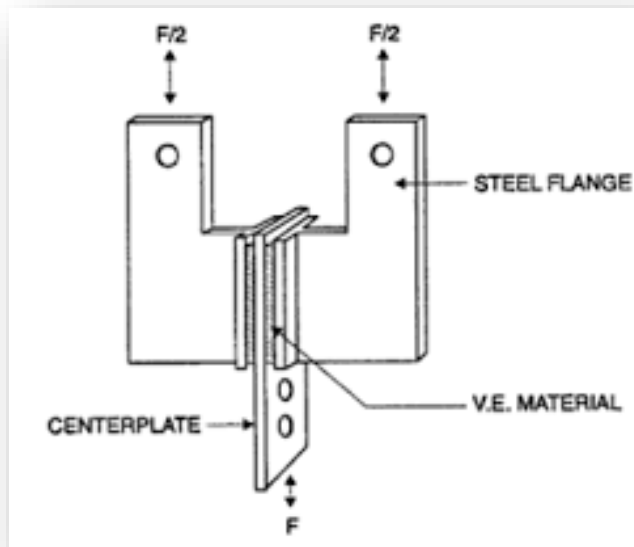
Viscous Damper

انواع سیستم‌های کنترل غیر فعال لرزه‌ای سازه‌ها



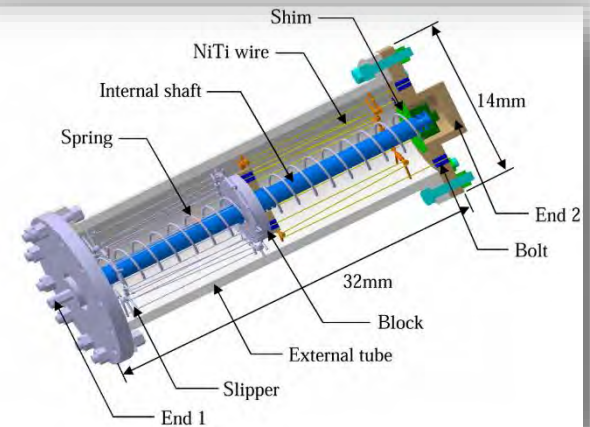
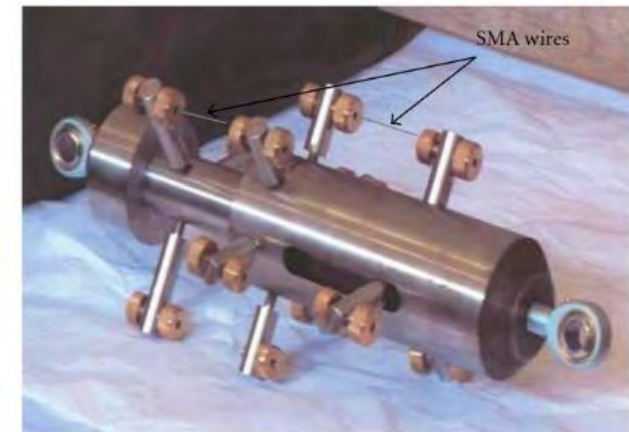
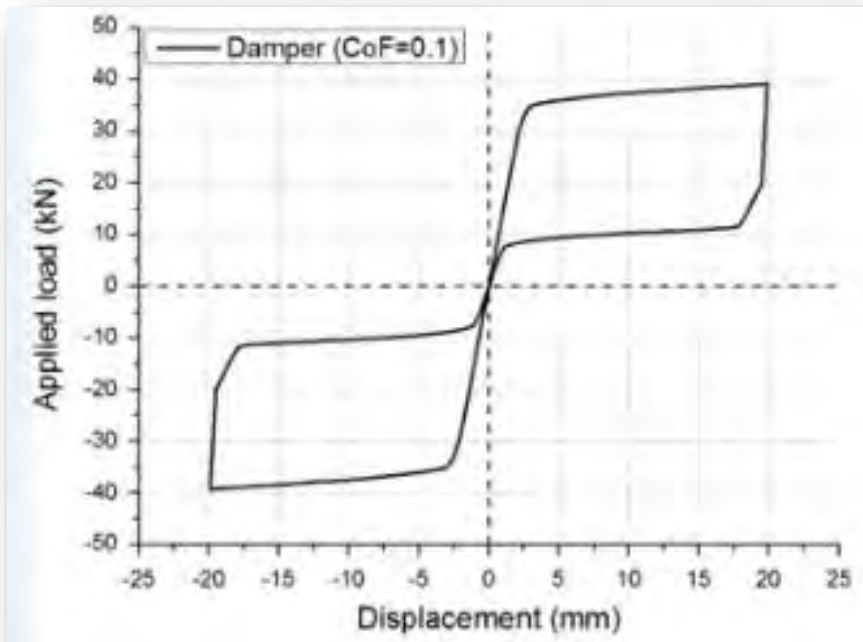
Viscoelastic Damper

انواع سیستم‌های کنترل غیر فعال لرزه‌ای سازه‌ها



Self-Centering SMA

انواع سیستم‌های کنترل غیر فعال لرزه‌ای سازه‌ها





Friction Damper

میراگر اصطکاکی انتقالی پوپوف

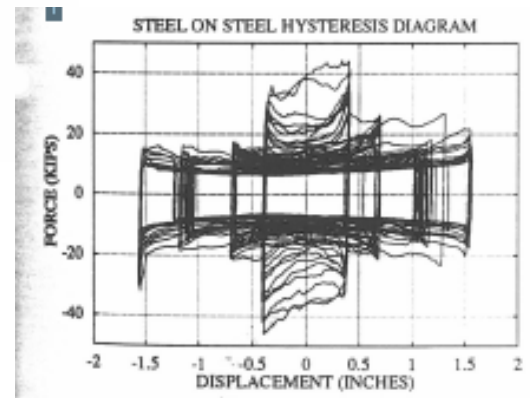
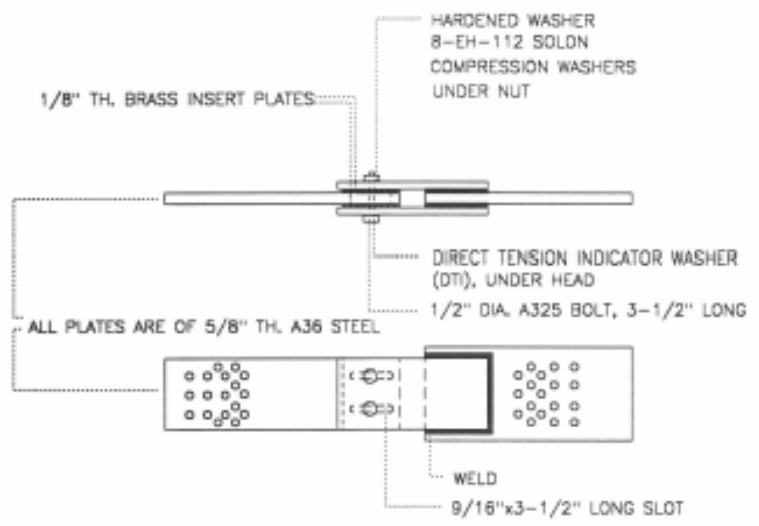


Figure 4

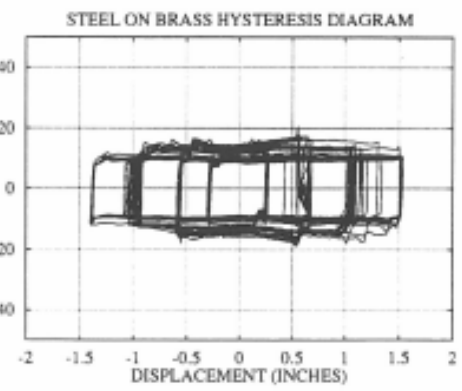
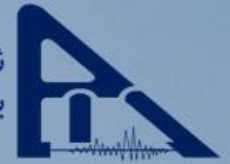


Figure 5

Note: 1 Inch = 25.4 mm, 1 Kip = 4.45 kN.

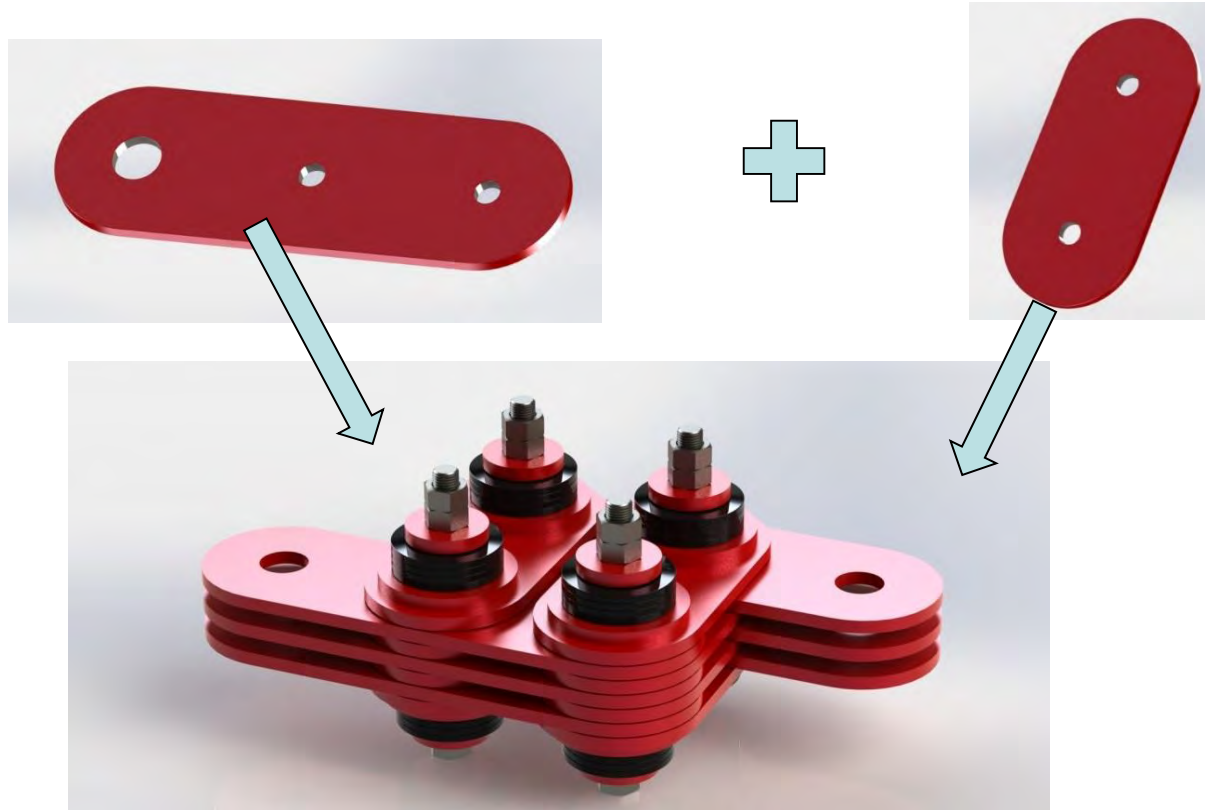
DAMPTECH 4-Joint Rotational Friction Damper



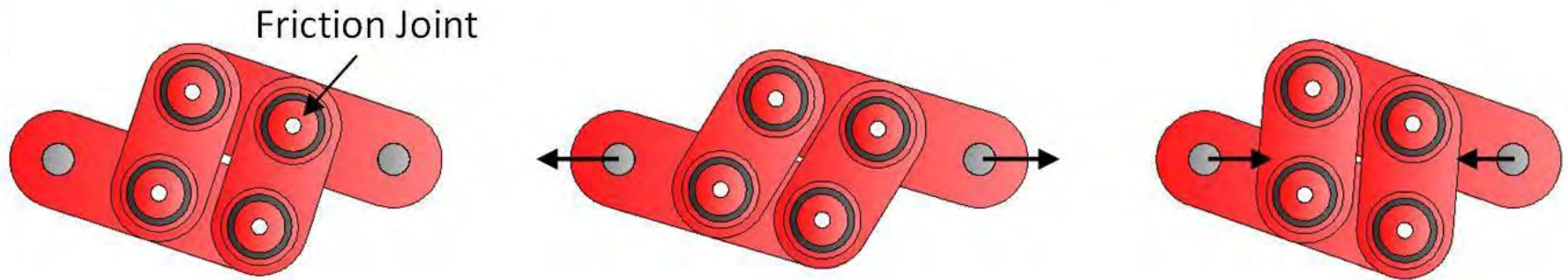
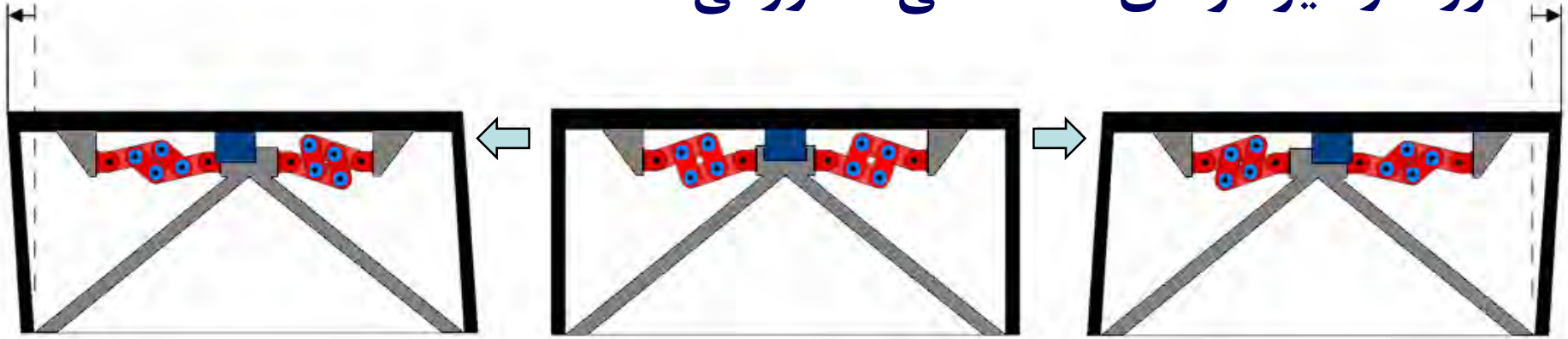


DAMPTECH 4-Joint Rotational Friction Damper

حق مالکیت صنعتی میراگر اصطکاکی دورانی ثبت شده در دنیا و در ایران



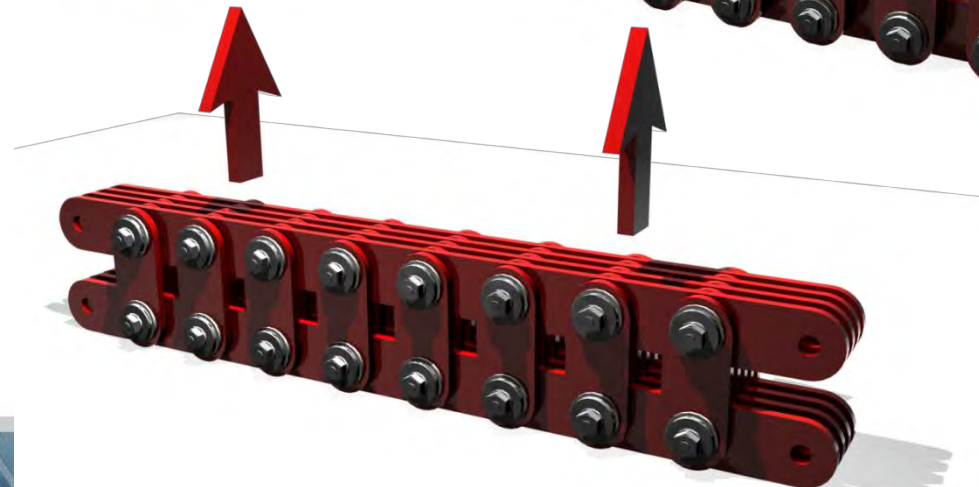
طرز کار میراگرهای اصطکاکی - دورانی



کاهش لرزه‌ای سازه بواسطه جذب و استهلاک انرژی لرزه‌ای از طریق مکانیزمی ایمن



قابلیت گسترش
در تمامی جهات







پروژه‌ها در کشور ژاپن



八栗寺本堂



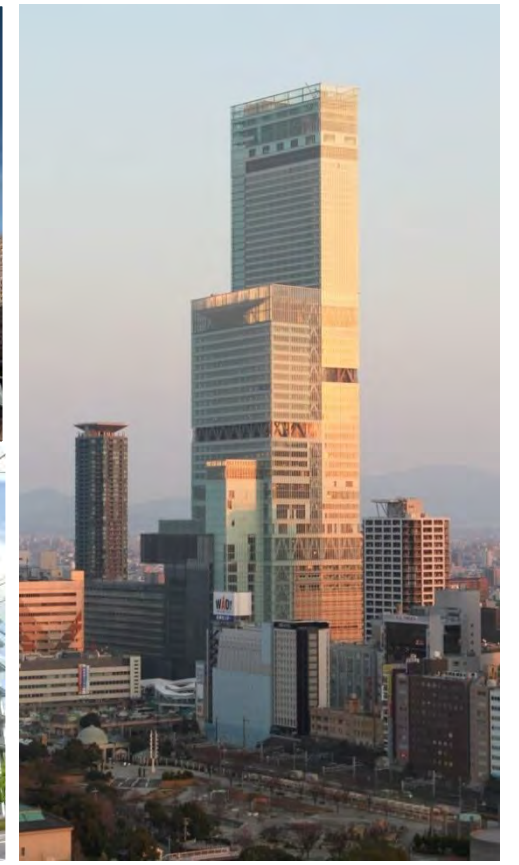
八栗寺大師堂



日亜化学K&K楼



日亜化学福海研究所



آزمایش های انجام شده

- ✓ **Technical University of Denmark**
- ✓ **National Center for Research on Earthquake Engineering (NCREE), Taiwan**
- ✓ **Waseda University, Tokyo, Japan**
- ✓ **Takenaka Research Laboratory, Tokyo, Japan**
- ✓ **Takenaka Testing Lab Osaka, Japan**
- ✓ **Kyoto University, Japan**
- ✓ **Sekisui House, R&D Institute, Kyoto, Japan**
- ✓ **Kawkin Core-Tech, R&D Institute, Japan**



مراکز علمی :

- ✓ دانشگاه فنی دانمارک DTU
- ✓ مرکز تحقیقات زلزله در تایوان (NCREE)
- ✓ Waseda University ، توکیو ، ژاپن
- ✓ انستیتو تکنولوژی توکیو
- ✓ San Francisco CAPPS

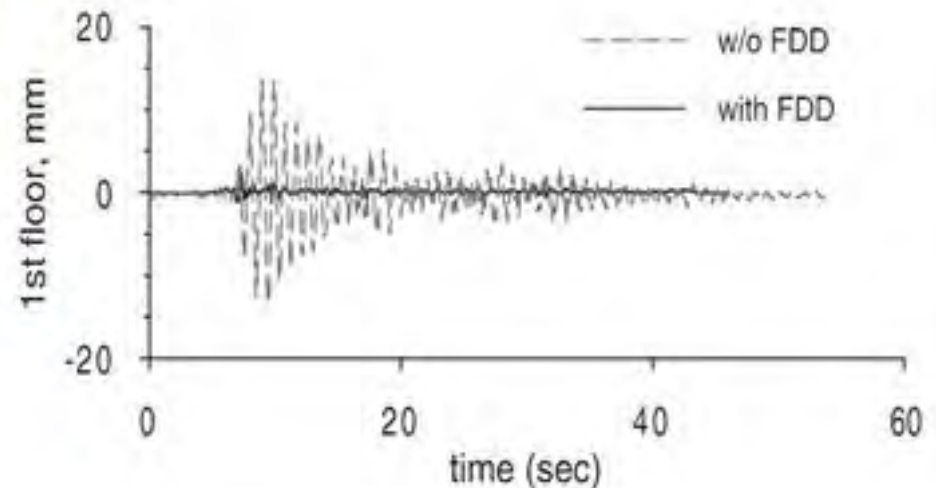


Technology Assessment

DAMPTECH dampers were tested in a full scale test on the world's second largest shaking table at the National Center for Research on Earthquake Engineering, NCEE, Taiwan

First storey drift in mm.

El Centro / USA 1940	With FDD	Without FDD	Reduction
	2.31	13.63	83.05 %


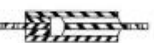
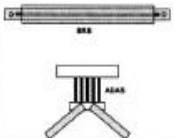

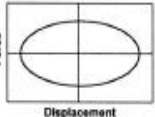
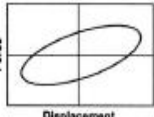
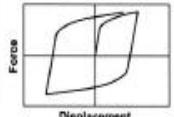
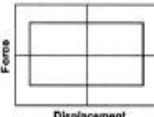
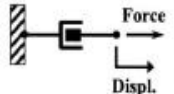
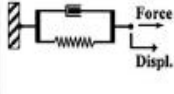
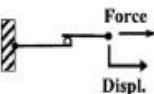




DAMPTECH

Earthquake Protection

انواع میراگر

	Viscous Fluid Damper	Viscoelastic Solid Damper	Metallic Damper	Friction Damper
Basic Construction				
Idealized Hysteretic Behavior				
Idealized Physical Model			Idealized Model Not Available	
Advantages	<ul style="list-style-type: none"> - Activated at low displacements - Minimal restoring force - For linear damper, modeling of damper is simplified. - Properties largely frequency and temperature-independent - Proven record of performance in military applications 	<ul style="list-style-type: none"> - Activated at low displacements - Provides restoring force - Linear behavior, therefore simplified modeling of damper 	<ul style="list-style-type: none"> - Stable hysteretic behavior - Long-term reliability - Insensitivity to ambient temperature - Materials and behavior familiar to practicing engineers 	<ul style="list-style-type: none"> - Large energy dissipation per cycle - Insensitivity to ambient temperature
Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> - Possible fluid seal leakage (reliability concern) 	<ul style="list-style-type: none"> - Limited deformation capacity - Properties are frequency and temperature-dependent - Possible debonding and tearing of VE material (reliability concern) 	<ul style="list-style-type: none"> - Device damaged after earthquake; may require replacement - Nonlinear behavior; may require nonlinear analysis 	<ul style="list-style-type: none"> - Sliding interface conditions may change with time (reliability concern) - Strongly nonlinear behavior; may excite higher modes and require nonlinear analysis - Permanent displacements if no restoring force mechanism provided



مزایای بکارگیری میراگرهای اصطکاکی - دورانی

جذب انرژی بسیار زیاد

روش های بکارگیری بسیار متنوع

در مقایسه با میراگرهای اصطکاکی:

قابلیت اطمینان بالا و رفتار پایدار

عدم وقوع تغییر در مشخصات سطوح لغزشی در درازمدت

نصب و اجرای ساده

در مقایسه با میراگرهای ویسکوز:

بدون نیاز به تعمیر و نگهداری احتمالی

عدم استفاده از مایع - عدم مشکل نشت

عدم وابستگی به دما - عدم تغییر در ظرفیت اسمی

مقرون به صرفه

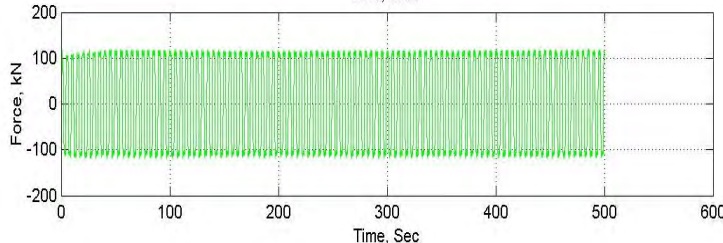
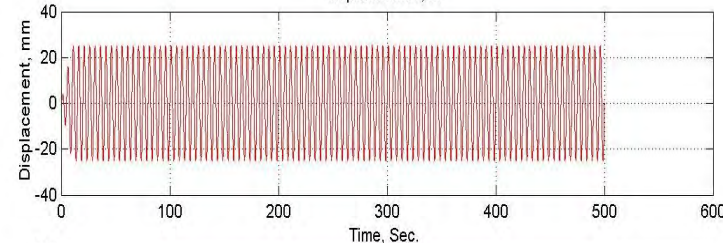
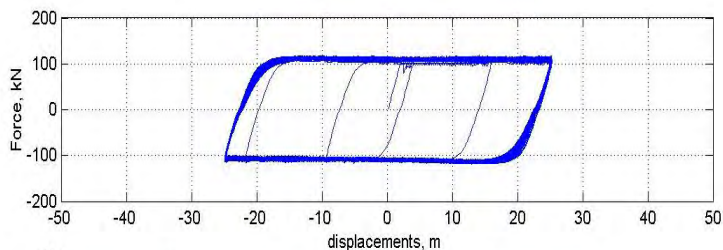
عدم وابستگی به فرکانس تحریک - عدم تغییر در ظرفیت اسمی

در مقایسه با میراگرهای فلزی:

عدم آسیب به میراگر - قابلیت استفاده مجدد پس از وقوع زلزله

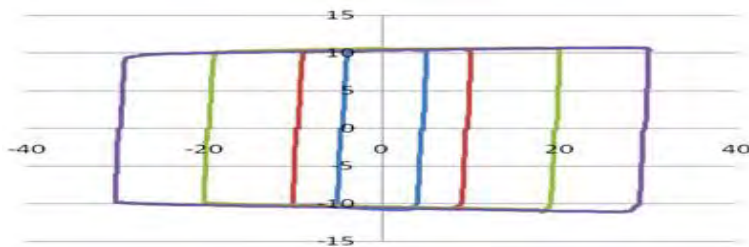
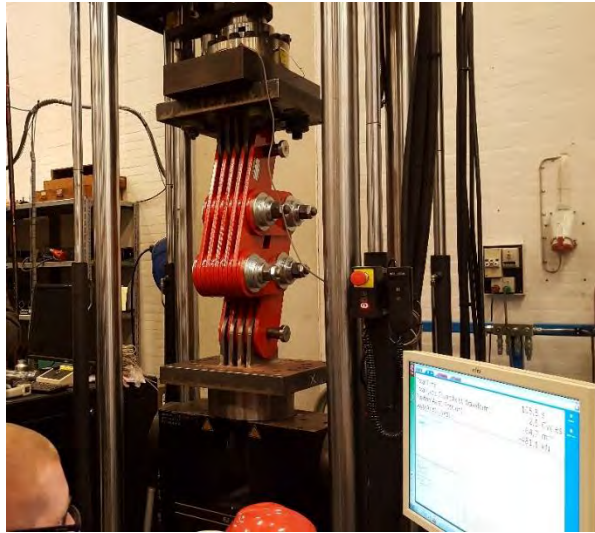
عدم وقوع آسیب های منتج از وابستگی به رفتار هیستریزیس ماده

از قبیل باریک شدگی - کاهش مقاومت

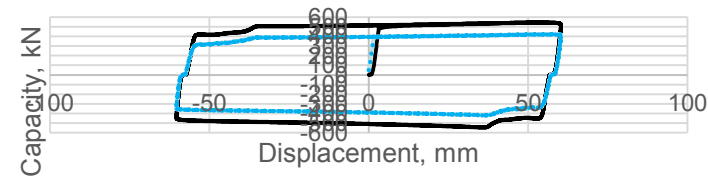


ضوابط و معیارهای مورد نیاز سیستم‌های میرایی مطابق با ASCE-10

1. **Low-cycle, large-displacement** degradation due to seismic loads.



Hysteresis loops of 400 and 500 KN RFDs for Five Cycles



چرخه هیستریزیس میراگر اصطکاکی دورانی Damptech

چرخه هیستریزیس میراگر اصطکاکی دورانی Damptech

NEHRP – FEMA P-1050-1/2015 Edition

توصیه NEHRP در ارتباط با سطح لغزش میراگرهای اصطکاکی

- The friction coefficient at the sliding interface may substantially change over time. The engineer is directed to Constantinou et al. (2007) for a presentation on the nature of friction and the short-term and long-term behavior of some sliding interfaces. In general, reliable and predictable in the long-term friction may be obtained when the sliding interface consists of a highly polished metal (typically stainless steel) in contact with a non-metallic softer material that is loaded to high pressure under confined conditions so that creep is completed in short time. However, such interfaces also result in low friction (and thus typically used in sliding isolation bearings). The engineer is referred to Chapter 17 and the related commentary for such cases. Desirable high friction (from a performance standpoint) may be obtained by use of metal to metal sliding interfaces.

NEHRP – FEMA P-1050-1/2015 Edition

توصیه NEHRP در ارتباط با سطح لغزش میراگرهای اصطکاکی

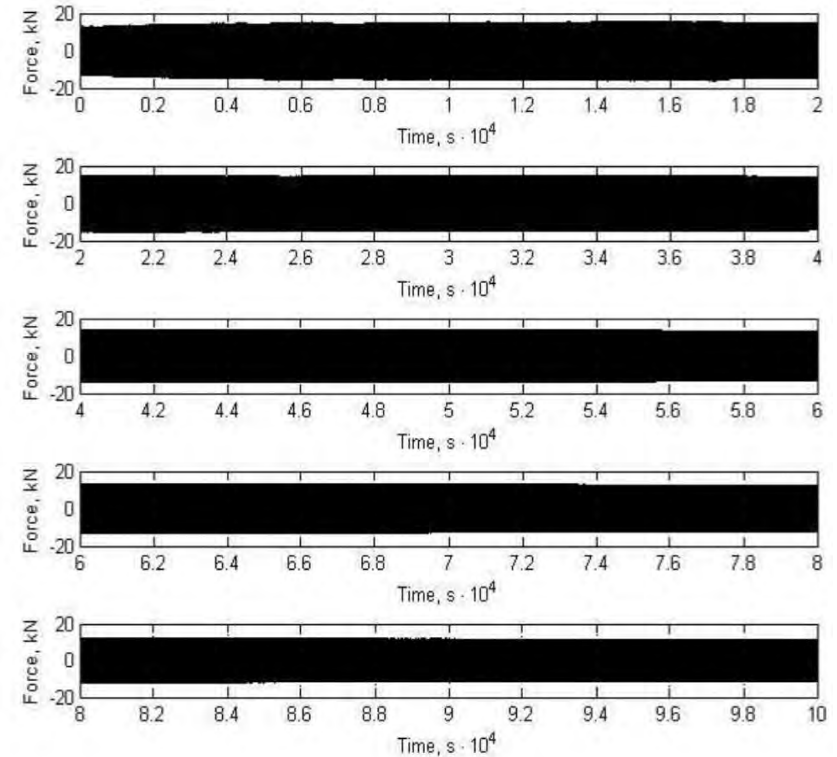
Part 2, Commentary

However, some of these interfaces are absolutely unreliable as they promote severe additional corrosion and they should never be used (British Standards Institution, 1990). Other bi-metallic interfaces have the tendency to form solid solutions or intermetallic compounds with one another when in contact without motion. This leads to cold welding (very high adhesion or very high friction). Such materials are identified by compatibility charts (Rabinowicz, 1995). The original Rabinowicz charts categorized pairs of metals as incompatible (low adhesion) to compatible and identical (high adhesion). Based on that characterization, identical metals and most bi-metallic interfaces should be excluded from consideration in sliding interfaces. Excluding interfaces that include lead (too soft), molybdenum, silver and gold (too expensive), only interfaces of Tin-Chromium, Cadmium-Aluminum and Copper-Chromium are likely to have low adhesion. Of these, the Tin-Chromium interface has problems of additional corrosion (British Standard Institution, 1983) and should not be used. Accordingly, only bi-metallic interfaces of Cadmium-Aluminum and Copper-Chromium may be useful. The materials in these interfaces have similar hardness so that creep-related effects are expected to be important leading to increased true area of contact and increased friction force over time (Constantinou et al., 2007). This leads to the conclusion that all bi-metallic interfaces result in significant changes in friction force over time that is not possible to predict, and therefore these types of interfaces should not be used.

5. Lead Extrusion devices. These devices operate on the principle of extruding lead through an orifice. The behavior of the device is dependent on the rate of loading and temperature and its

ضوابط و معیارهای مورد نیاز سیستم‌های میرایی مطابق با ASCE-10

2. **High-cycle, small-displacement** degradation due to wind, thermal, or other cyclic loads.



Clamping stress 11 MPa Amplitude: +/- 10mm Cycles: 10000
Frequency 0.1 Hz

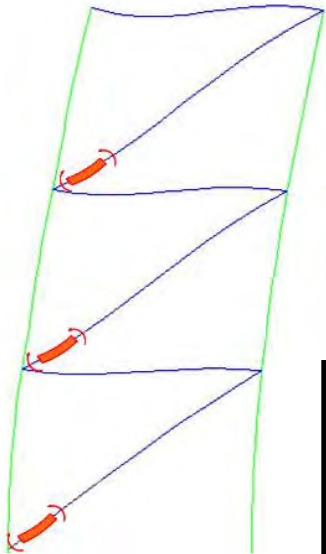
آزمایش دوام در برابر سیکل بالای پدهای اصطکاکی مورد استفاده
در میراگرهای ساخت شرکت Damptech

Force – Time relation for 10000 cycles.
Each plot is 2000 cycles



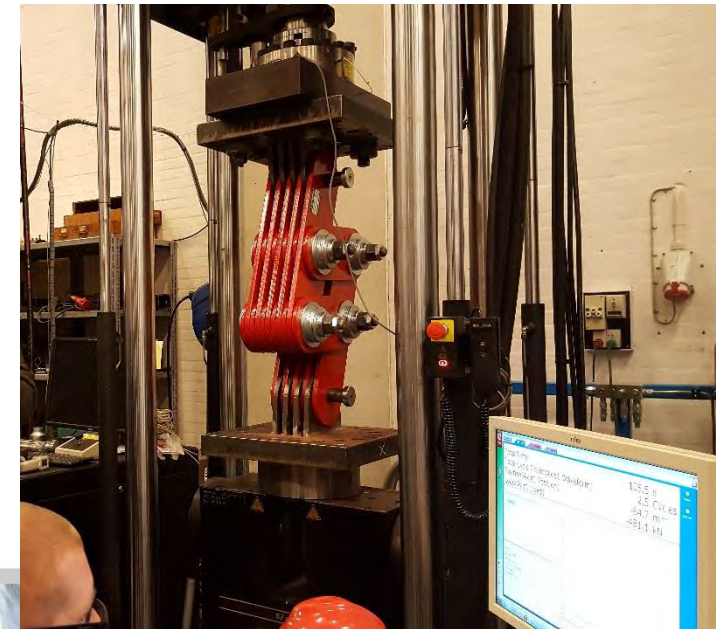
ضوابط و معیارهای مورد نیاز سیستم‌های میرایی مطابق با ASCE-10

3. Forces or displacements due to **gravity loads**.



ایجاد **لنگرهای خمشی** در
میراگر تحت دوران های ایجاد
شده در تیرها و مهاربندها
در صورت **مفصلی نبودن**
اتصالات میراگرها

تست تمام انواع میراگرها
بطور معمول **بصورت**
محوری انجام می‌گیرد.

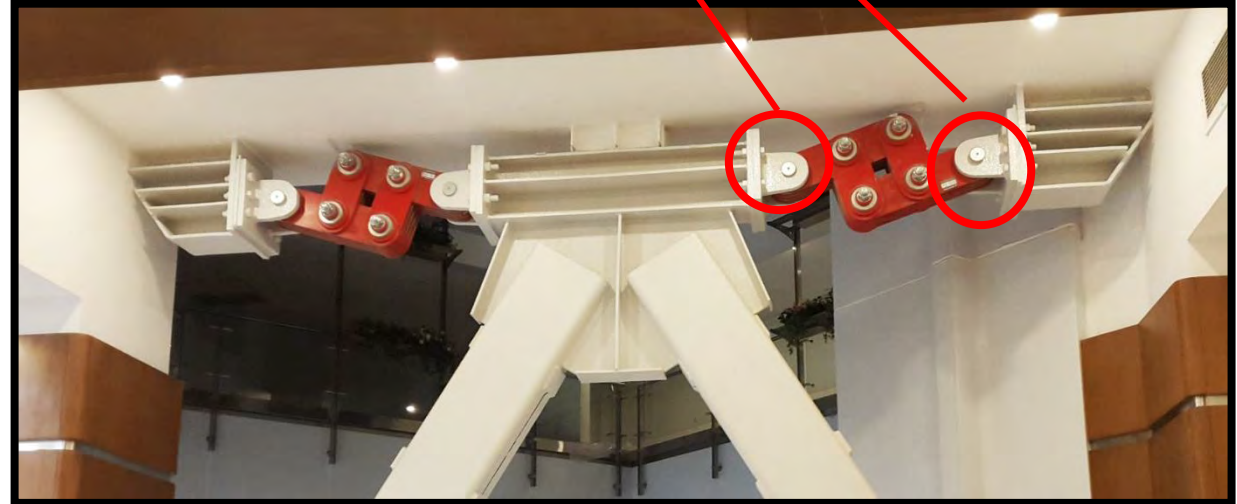
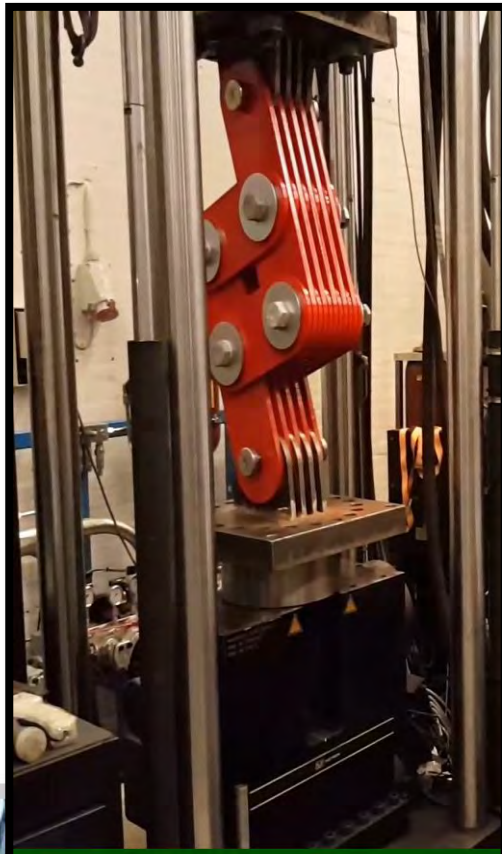


ضوابط و معیارهای آزمایش سیستم‌های میرایی مطابق با ASCE-10

18.2.5.2 *Multiaxis Movement*

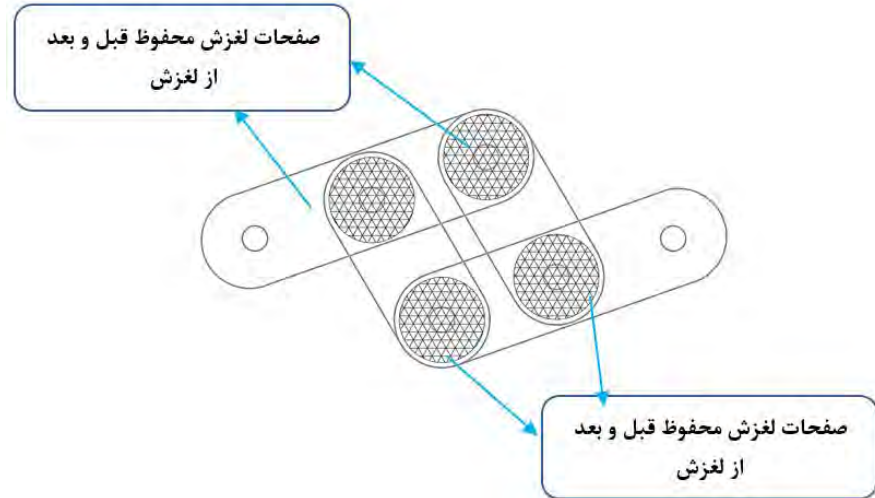
Connection points of damping devices shall provide sufficient articulation to accommodate simultaneous longitudinal, lateral, and vertical displacements of the damping system.

اتصالات مفصلی در میراگرهای
اصطکاکی دورانی



ضوابط و معیارهای مورد نیاز سیستم‌های میرایی مطابق با ASCE-10

4. Adhesion of device parts due to **corrosion** or **abrasion**, **biodegradation**, **moisture**, or **chemical exposure**.
5. Exposure to **environmental conditions**, including, but not limited to, **temperature**, **humidity**, **moisture**, **radiation** (e.g., ultraviolet light), and **reactive** or **corrosive** substances (e.g., salt water).



استفاده از میراگر اصطکاکی دورانی در کارخانه سیمان

ضوابط و معیارهای آزمایش سیستم‌های مطابق با ASCE-10

Damping Systems



- ملاحظات آزمایش

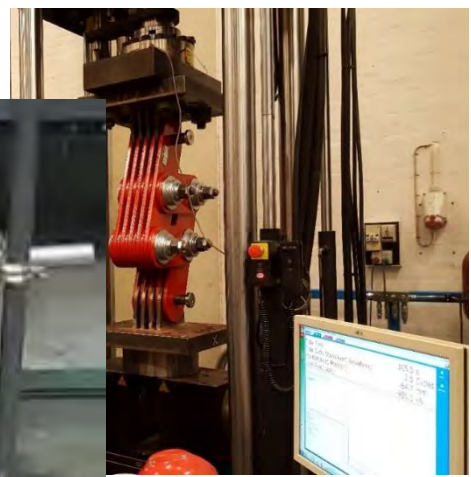
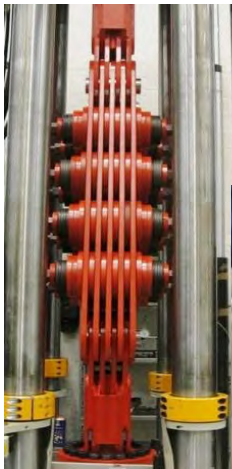
➤ اثرات فرکانس

➤ ظرفیت جابه‌جایی (جابه‌جایی مورد آزمایش) مطابق با
جابه‌جایی نظیر تحت زلزله MCE





تست میراگرهای اصطکاکی دورانی



ضوابط و معیارهای آزمایش سیستم‌های میرایی مطابق با ASCE-10

1. For Test 1, no signs of damage including leakage, yielding, or breakage.
2. For Tests 2 and 3, the maximum force and minimum force at zero displacement for a damping device for any one cycle does not differ by more than 15 percent from the average maximum and minimum forces at zero displacement as calculated from all cycles in that test at a specific frequency and temperature.
3. For Tests 2 and 3, the maximum force and minimum force at maximum device displacement for a damping device for any one cycle does not differ by more than 15 percent from the average maximum and minimum forces at the maximum device displacement as calculated from all cycles in that test at a specific frequency and temperature.
4. For Tests 2 and 3, the area of hysteresis loop (E_{loop}) of a damping device for any one cycle does not differ by more than 15 percent from the average area of the hysteresis loop as calculated from all cycles in that test at a specific frequency and temperature.
5. The average maximum and minimum forces at zero displacement and maximum displacement, and the average area of the hysteresis loop (E_{loop}), calculated for each test in the sequence of Tests 2 and 3, shall not differ by more than 15 percent from the target values specified by the registered design professional responsible for the design of the structure.



ضوابط و معیارهای آزمایش سیستم‌های میرایی مطابق با ASCE-10

Damper TYPE	4J 300 kN
Nominal Force	300 kN
D max	85 mm
Nominal Alpha	0.01

Area of Max disp. loops		
Area (mm ²)		
LOOP1	96870.6	<input checked="" type="checkbox"/>
LOOP2	96101.5	<input checked="" type="checkbox"/>
LOOP3	94832.4	<input checked="" type="checkbox"/>
LOOP4	93563.5	<input type="checkbox"/>
LOOP5		<input type="checkbox"/>

Area Ave.	95934.8	
+15% Ave'	110325	
-15% Ave'	81544.6	
Model loop Area	102000	<input type="checkbox"/>

control e and d conditions

control b,c and e conditions

Displacement -Dependent Damping device criteria

a no signs of damage including leakage, yielding, or breakage.

b The maximum force and minimum force at zero displacement for a damping device for any one cycle does not differ by more than 15 percent from the average maximum and minimum forces at zero displacement as calculated from all cycles in that test at a specific frequency and temperature.

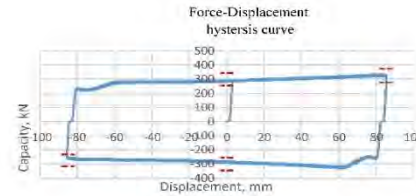
c The maximum force and minimum force at maximum device displacement for a damping device for any one cycle does not differ by more than 15 percent from the average maximum and minimum forces at the maximum device displacement as calculated from all cycles in that test at a specific frequency and temperature.

d The area of hysteresis loop (E_{loop}) of a damping device for any one cycle does not differ by more than 15 percent from the average area of the hysteresis loop as calculated from all cycles

e The average maximum and minimum forces at zero displacement and maximum displacement, and the average area of the hysteresis loop (E_{loop}), calculated for each test in the sequence of Tests 2 and 3, shall not differ by more than 15 percent from the target values specified by the registered design professional responsible for the design of the structure

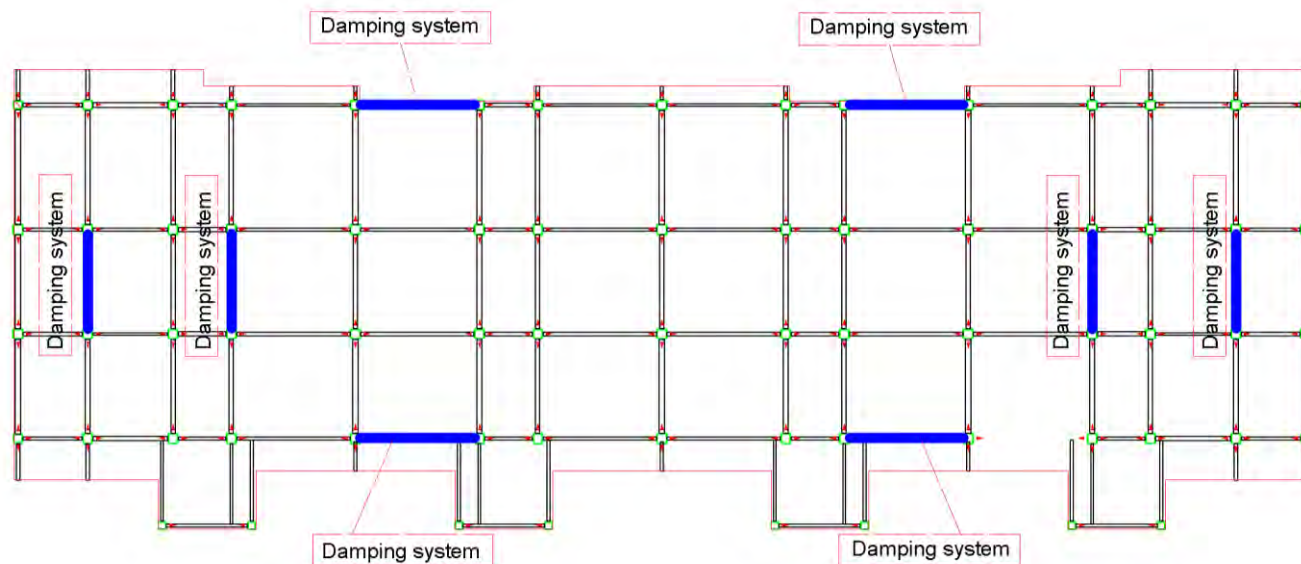
All acceptance criteria passed

Supplier representative sign	Designer representative sign	Client representative sign
------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------



ضوابط و معیارهای آزمایش سیستم‌های میرایی مطابق با ASCE-10

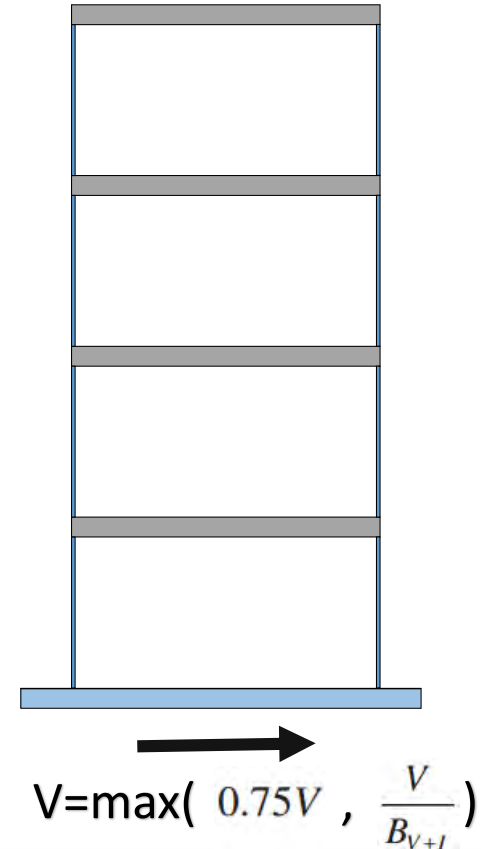
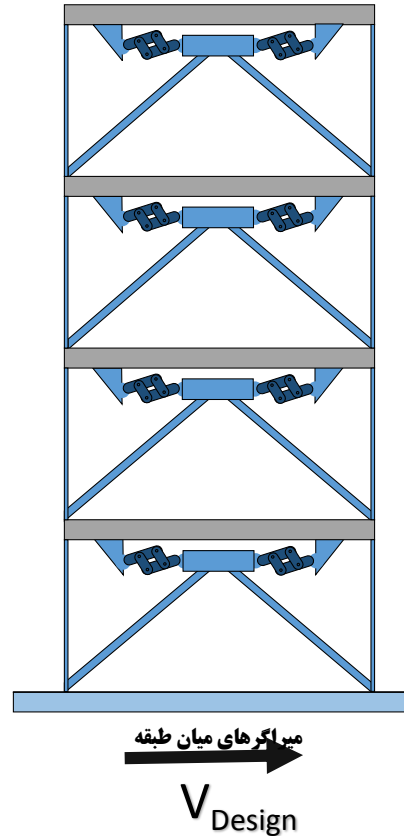
- a. In the direction of interest, the damping system has **less than two damping devices on each floor level**, configured to resist torsion.





18.7.1.1 Seismic Force-Resisting System

The seismic force-resisting system shall satisfy the strength requirements of Section 12.2.1 using the seismic base shear, V_{min} , as given by Section 18.2.2.1. The story drift shall be determined using the design earthquake ground motions.



Rotational Friction Dampers in Tallest building in Japan

بلندترین برج اداری-مسکونی ژاپن



آسمان خراش 300 متری
در ژاپن



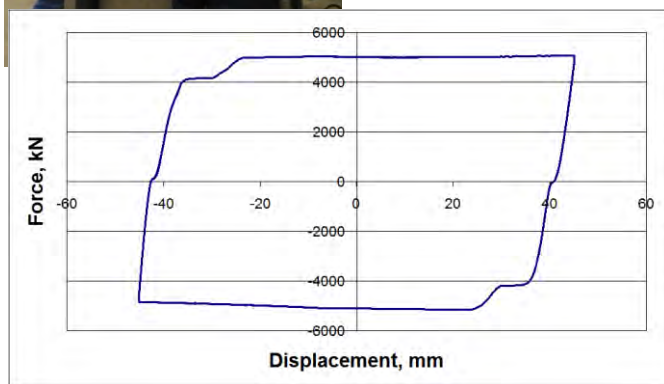




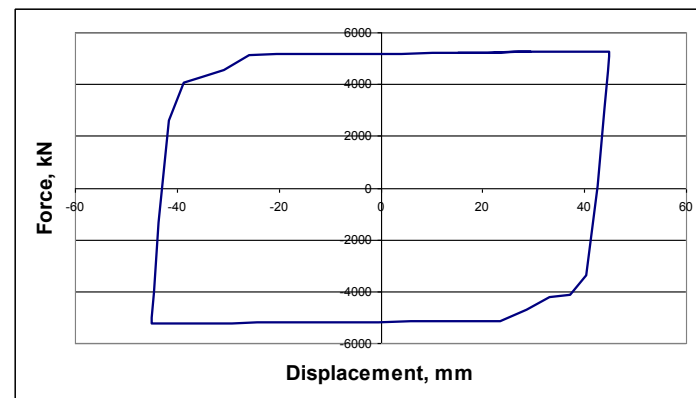
آزمایش در راستای تجهیز بلندترین
ساختمان کشور ژاپن، ساختمان ۳۰۰ متری
در Osaka

آزمایش روی یکی از بزرگترین میراگرهای
جهان با ظرفیت

5200 kN.



Experimental



Computational



New 10000 kN DAMPTECH Rotational Friction Damper

معابد باستانی در ژاپن

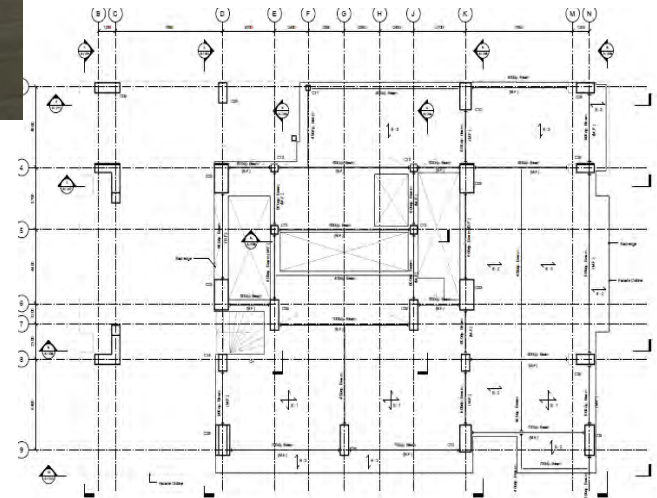


سازه ساختمانی در شیلی
(۱۹ طبقه با مهارهای قطری)

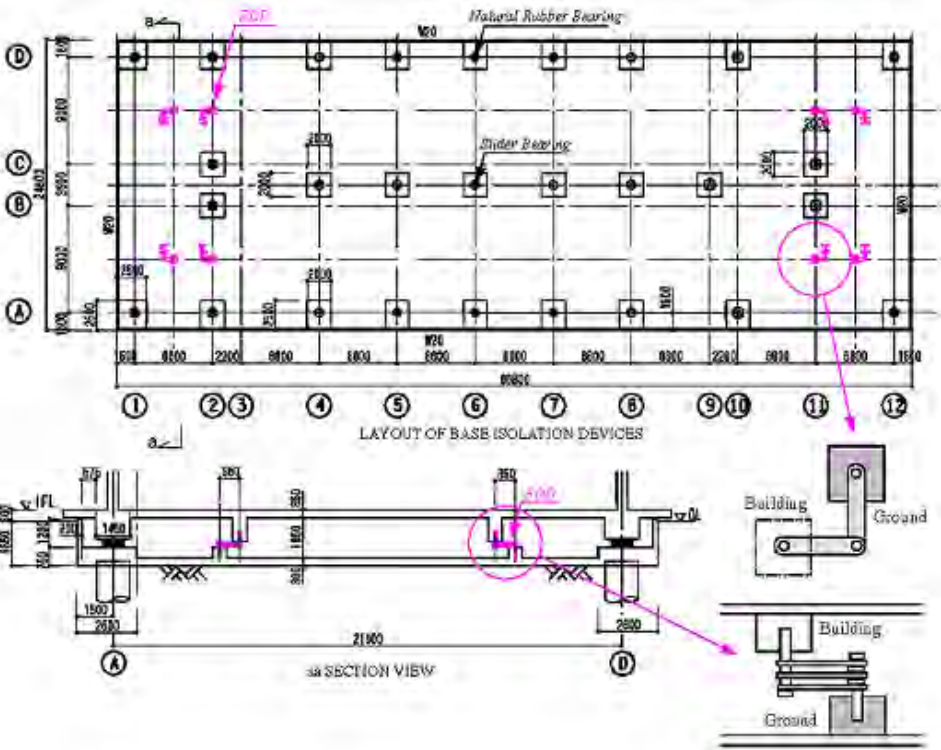


سازه ساختمانی در شیلی
(۱۹ طبقه با مهارهای قطری)





آزمایشگاه ۵ طبقه در ژاپن

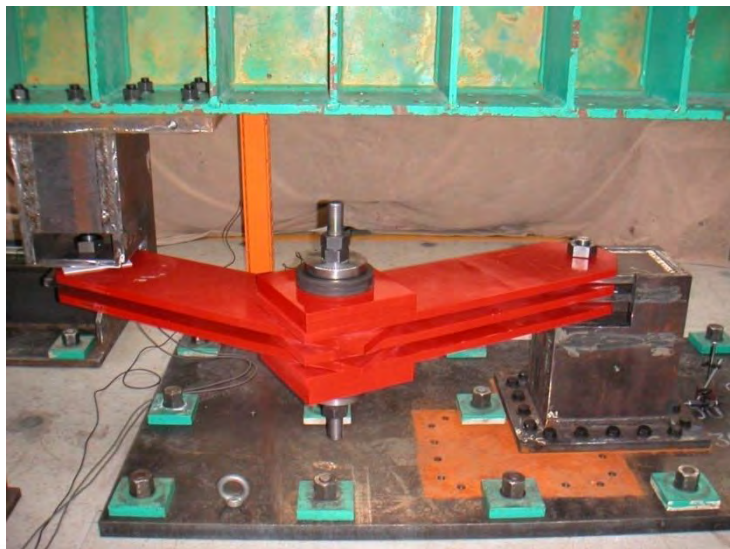
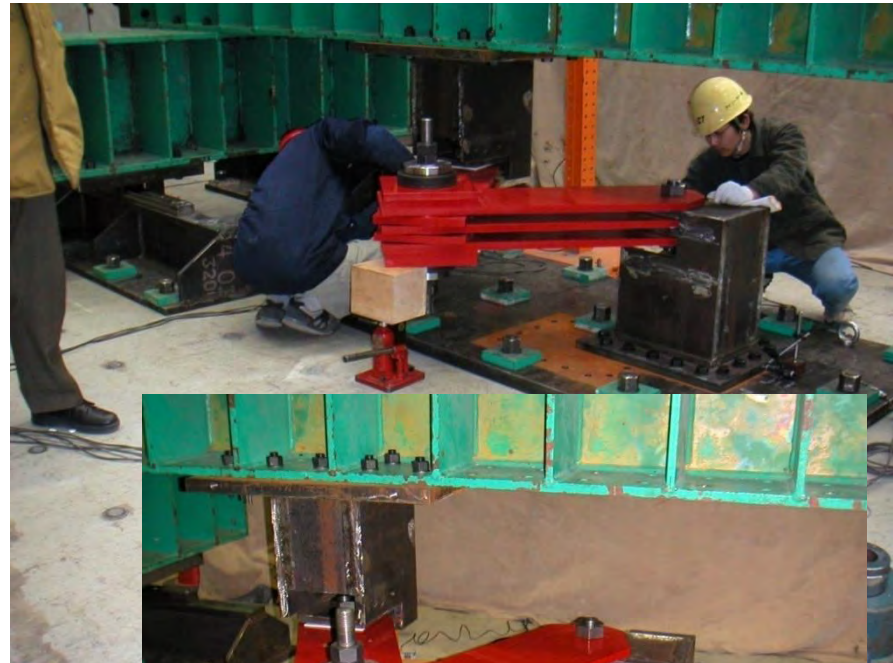


استفاده از جداساز و میراگرهای اصطکاکی - دورانی
در تراز جداسازی

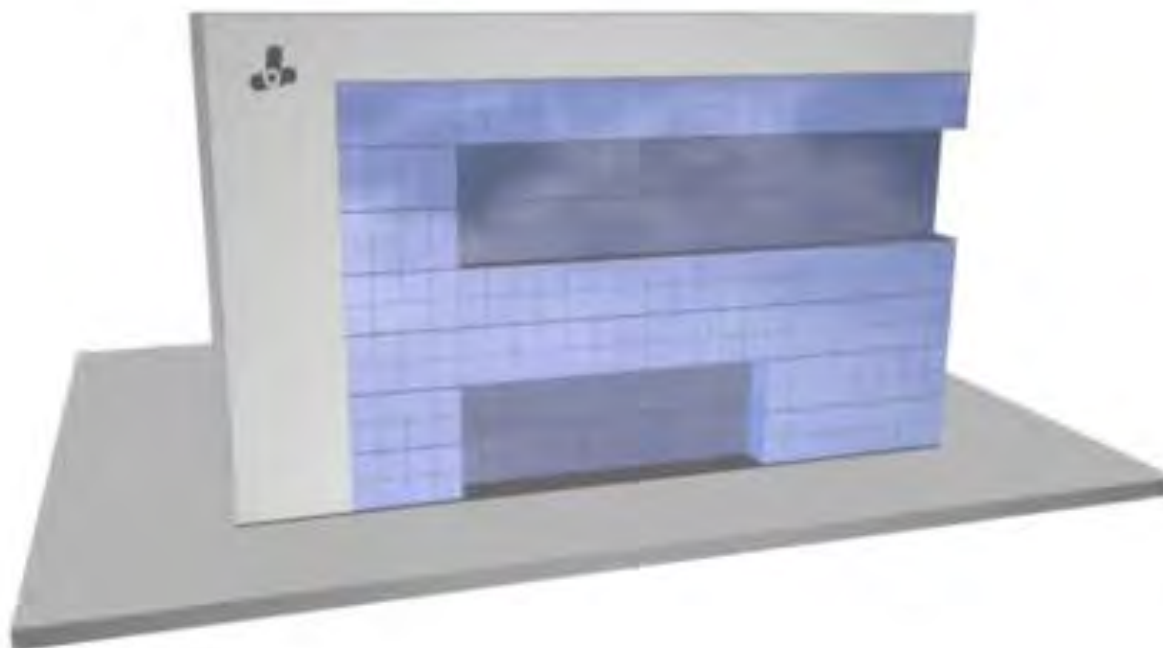


تست میراگرهای اصطکاکی دورانی

آزمایش میراگر V شکل مخصوص سیستم جداساز لرزه‌ای
Chiba, Japan



کاربرد میراگرهای اصطکاکی دورانی DAMPTECH در تراز فونداسیون



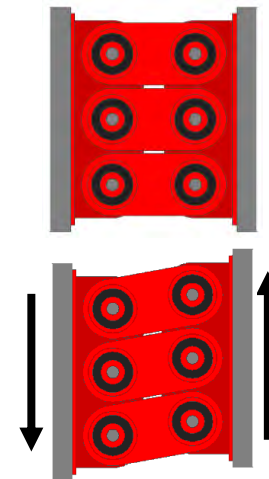
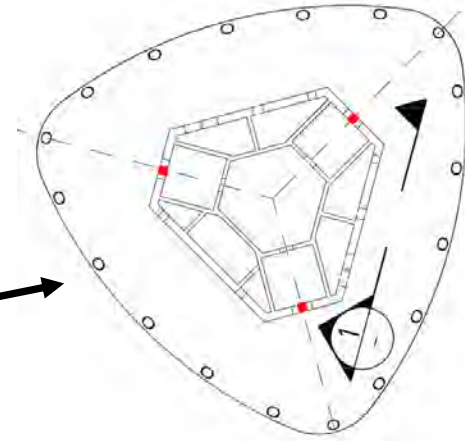
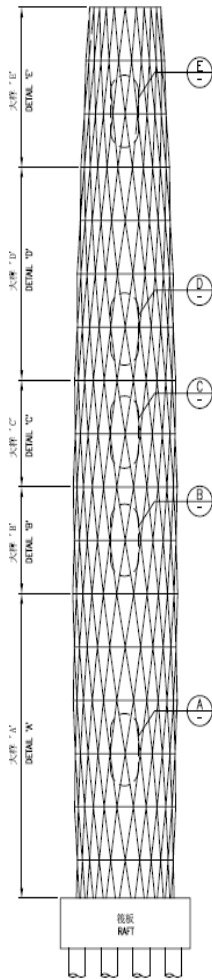


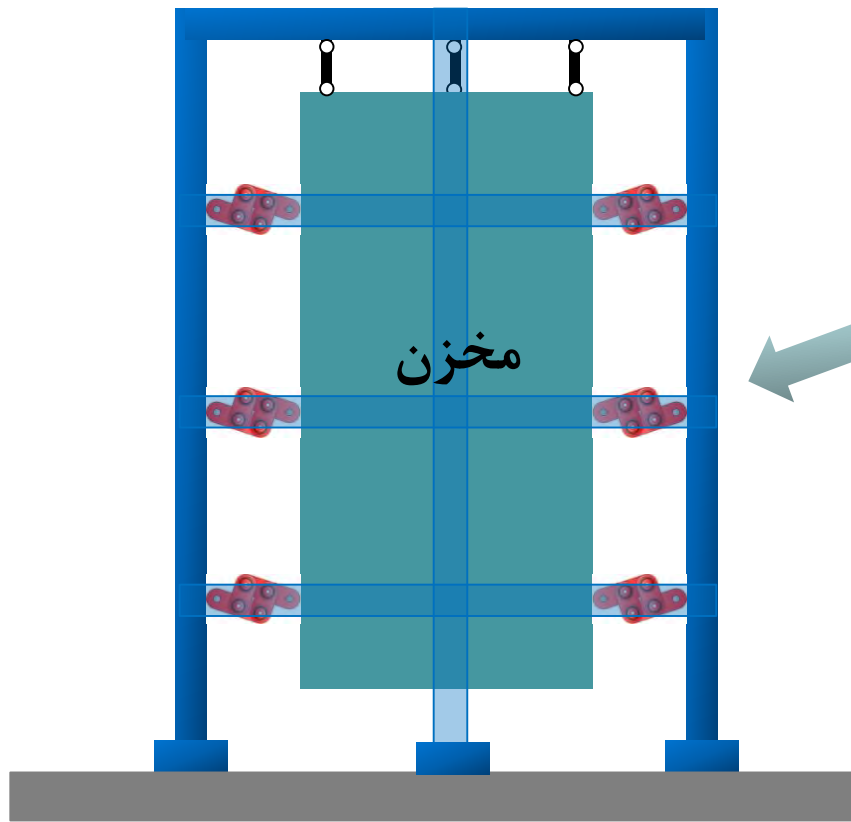
آزمایشگاه - ژاپن



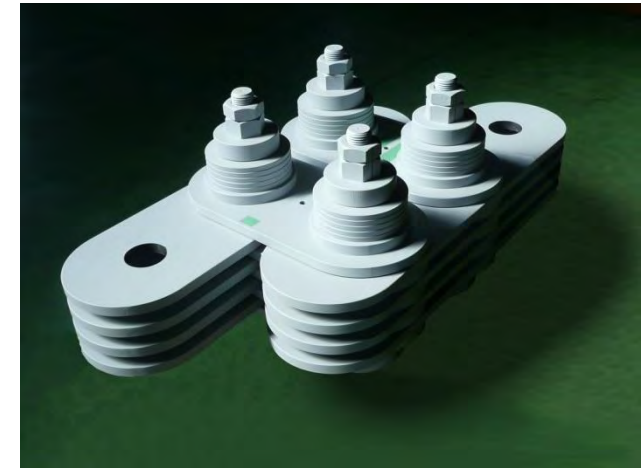
ساختمان مسکونی در توکیو





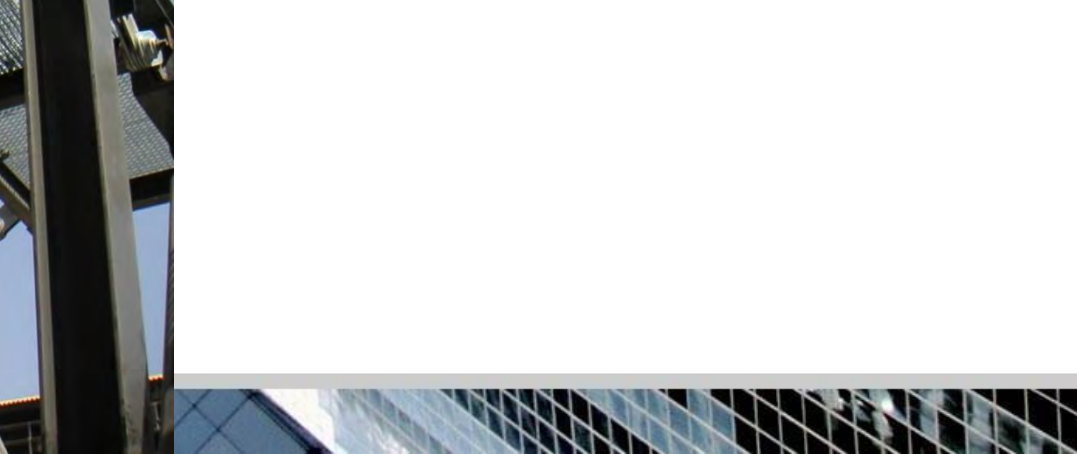
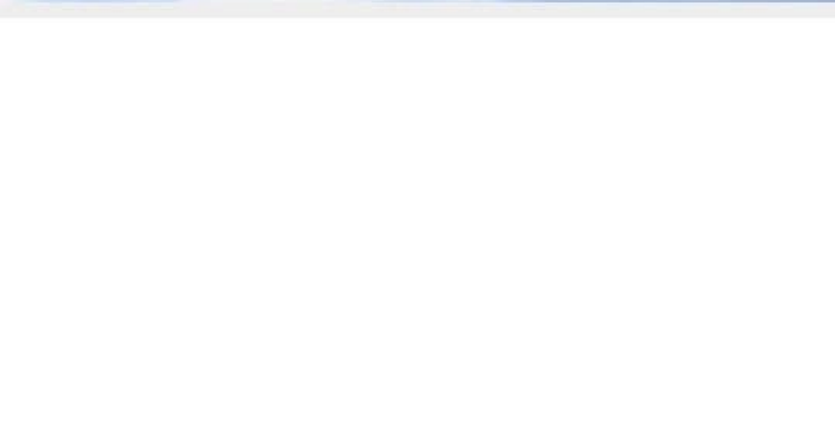


نمای جانبی



میراگر

میراگر در بین سازه و مخزن نصب
میگردد

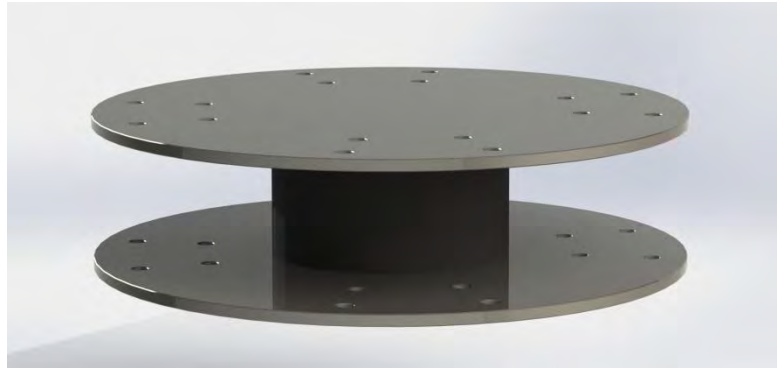


ساختمان های صنعتی

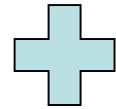




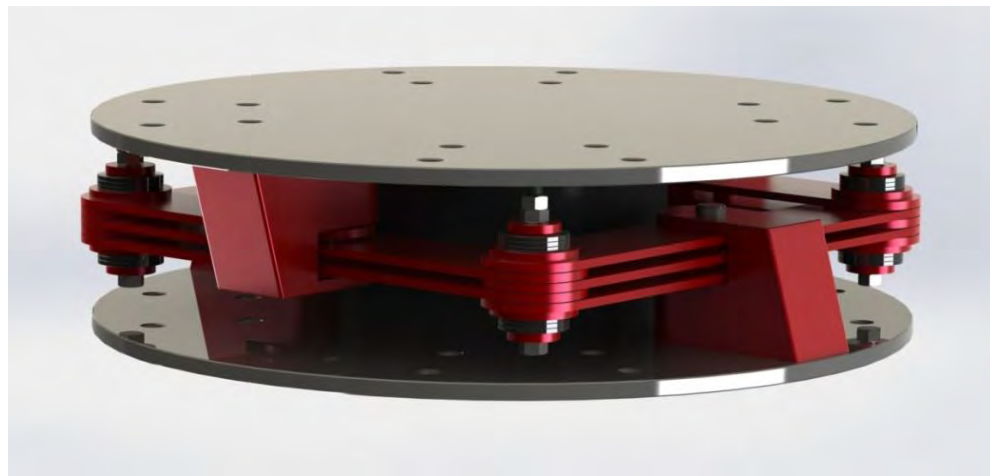
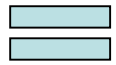
جداساز اصطكاکی - لاستيکی (RBFD)



جداگر الاستومريك



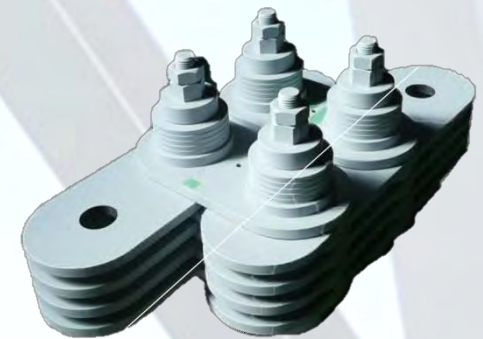
۴ عدد ميراگر اصطكاکی دورانی



RBFD

پروژه های مجهز شده در ایران
به تکنولوژی
میراگرهای اصطکاکی-دورانی
DAMPTECH

ساختمان مرکزی بانک
گردشگری
20 طبقه - تهران



Gardeshgari Bank Headquarters



Total Area: 30'000 No. floors: 20



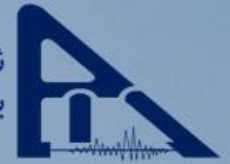
Gardeshgari bank- Equipped by DAMPTECH Rotational Friction Dampers







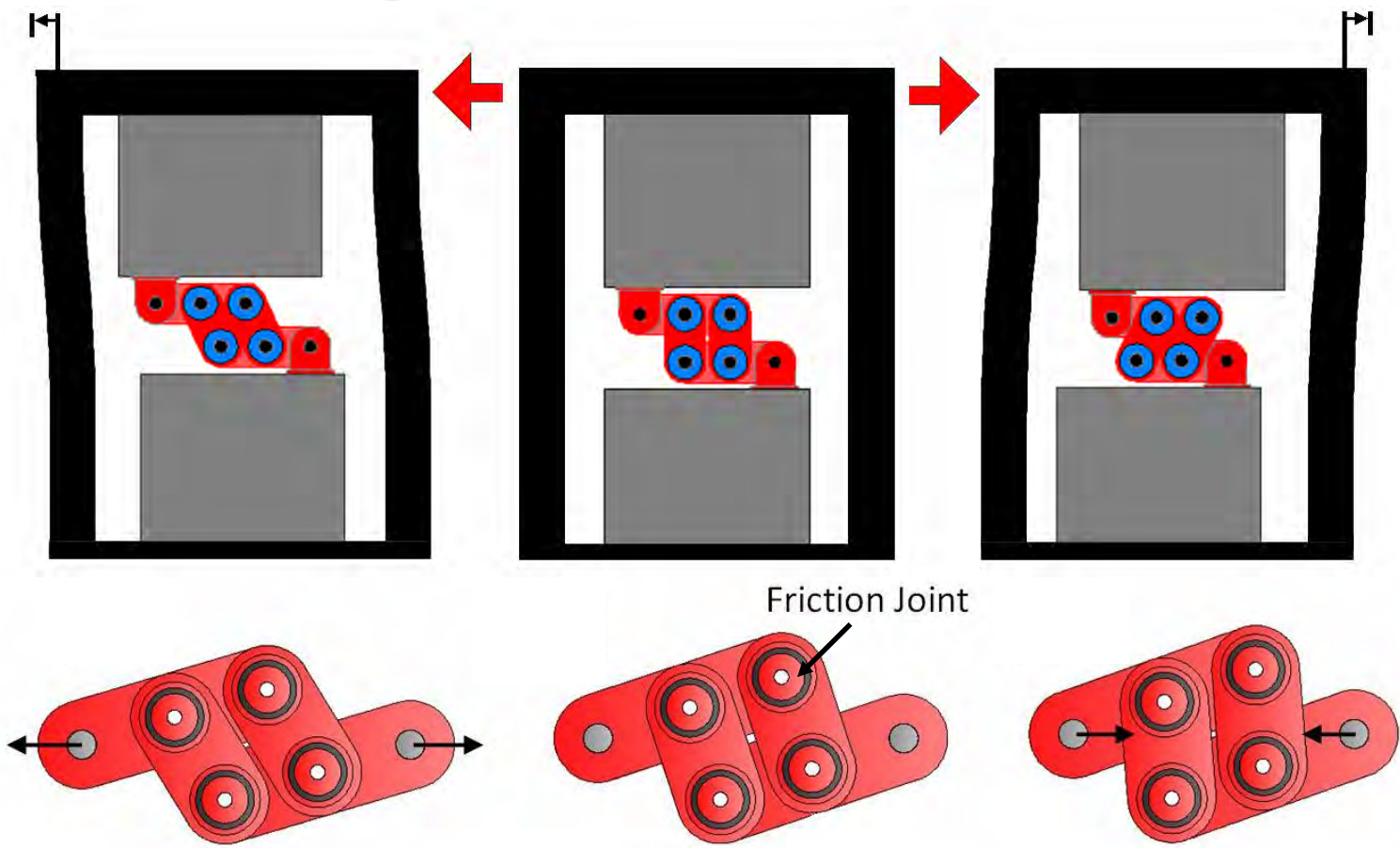




ساختمان تجاری تهران

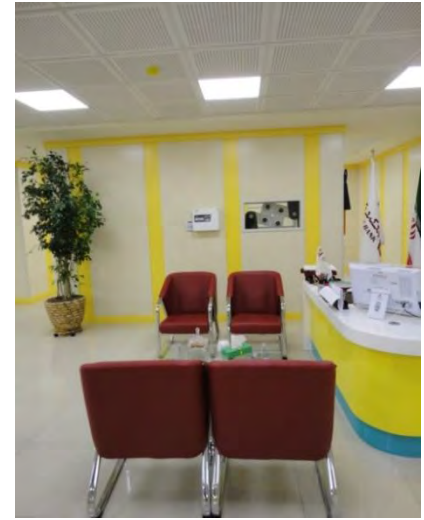


نحوه ی عملکرد میراگرهای پانلی





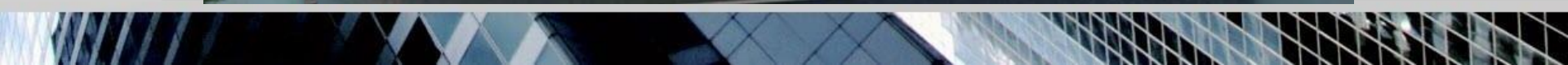
Commercial Seoul Building



Total Area: 12'000m² No. floors: 17



بیمارستان مهدی کلینیک



Mahdi Clinic 800 Beds Hospital



Total Area: 107'800m² No. floors: 19

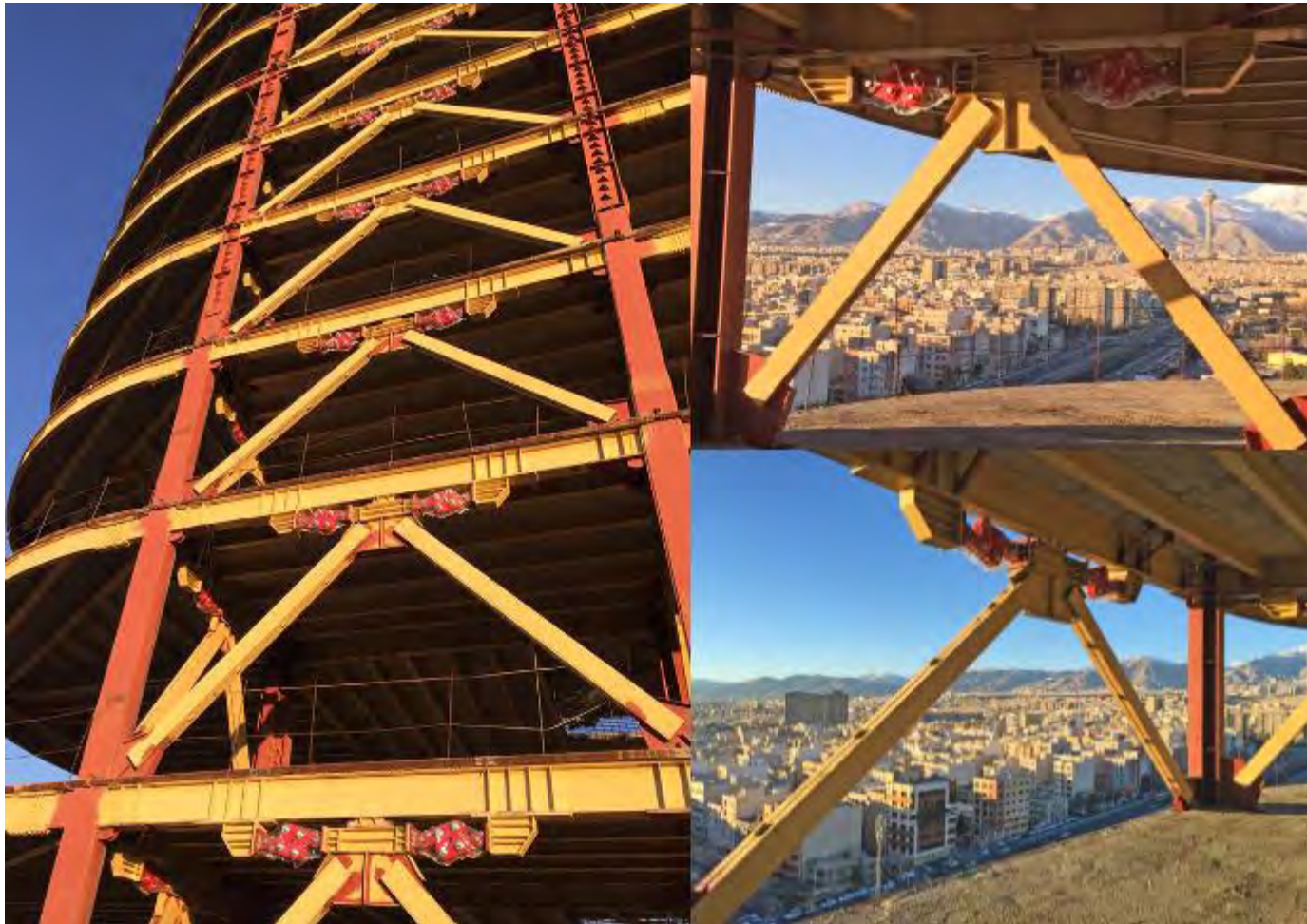


بیمارستان ۸۰۰ تختخوابی مهدی کلینیک

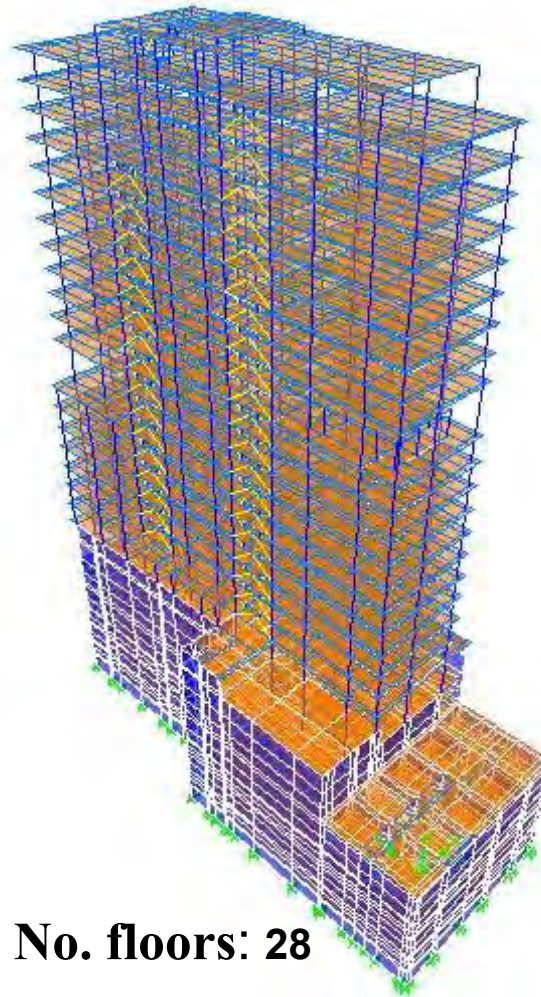




بیمارستان ۸۰۰ تخت‌خوابی مهدی کلینیک



Pasargad Bank Headquarters



Total Area: 55'000m²

No. floors: 28



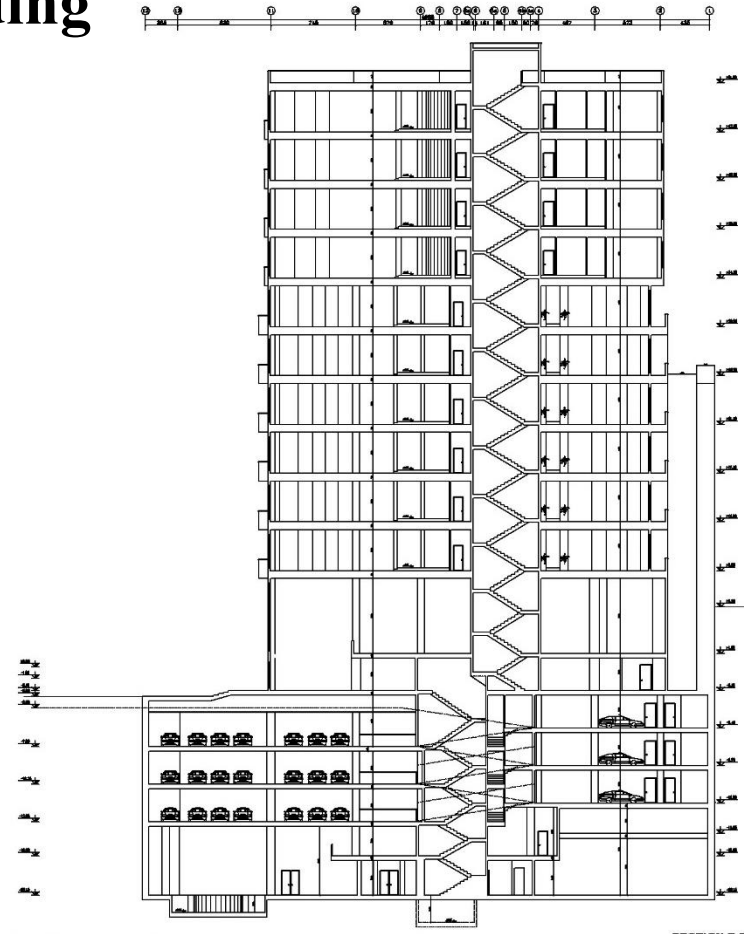
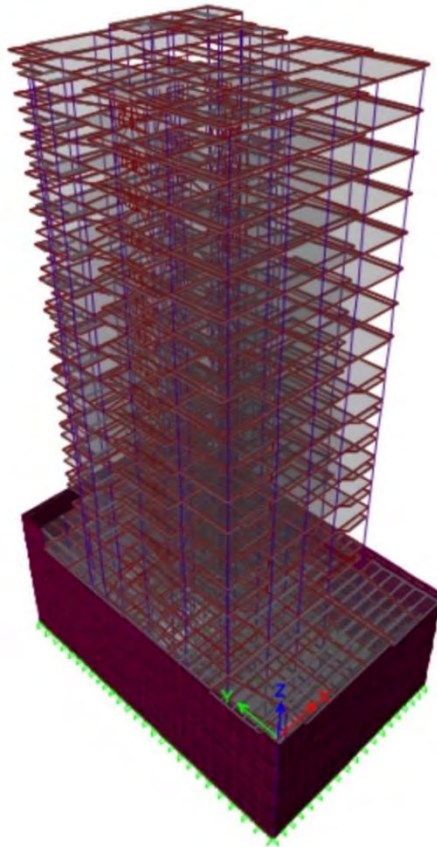
Pasargad Bank Headquarters



Total Area: 55'000m² No. floors: 28

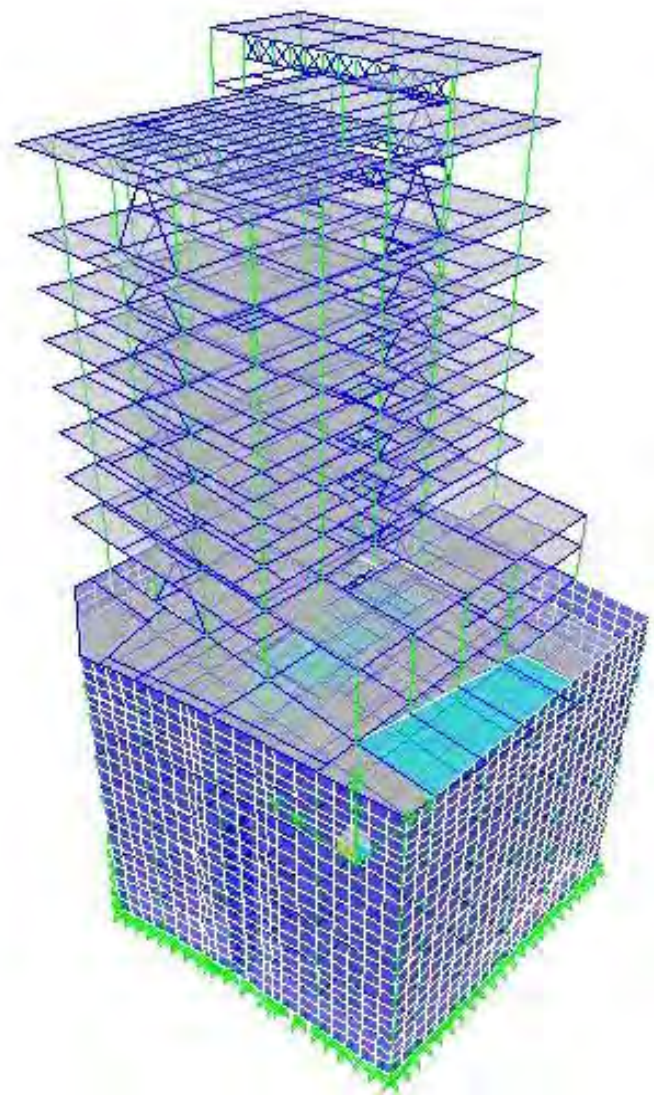


Golden Palace Residential Building



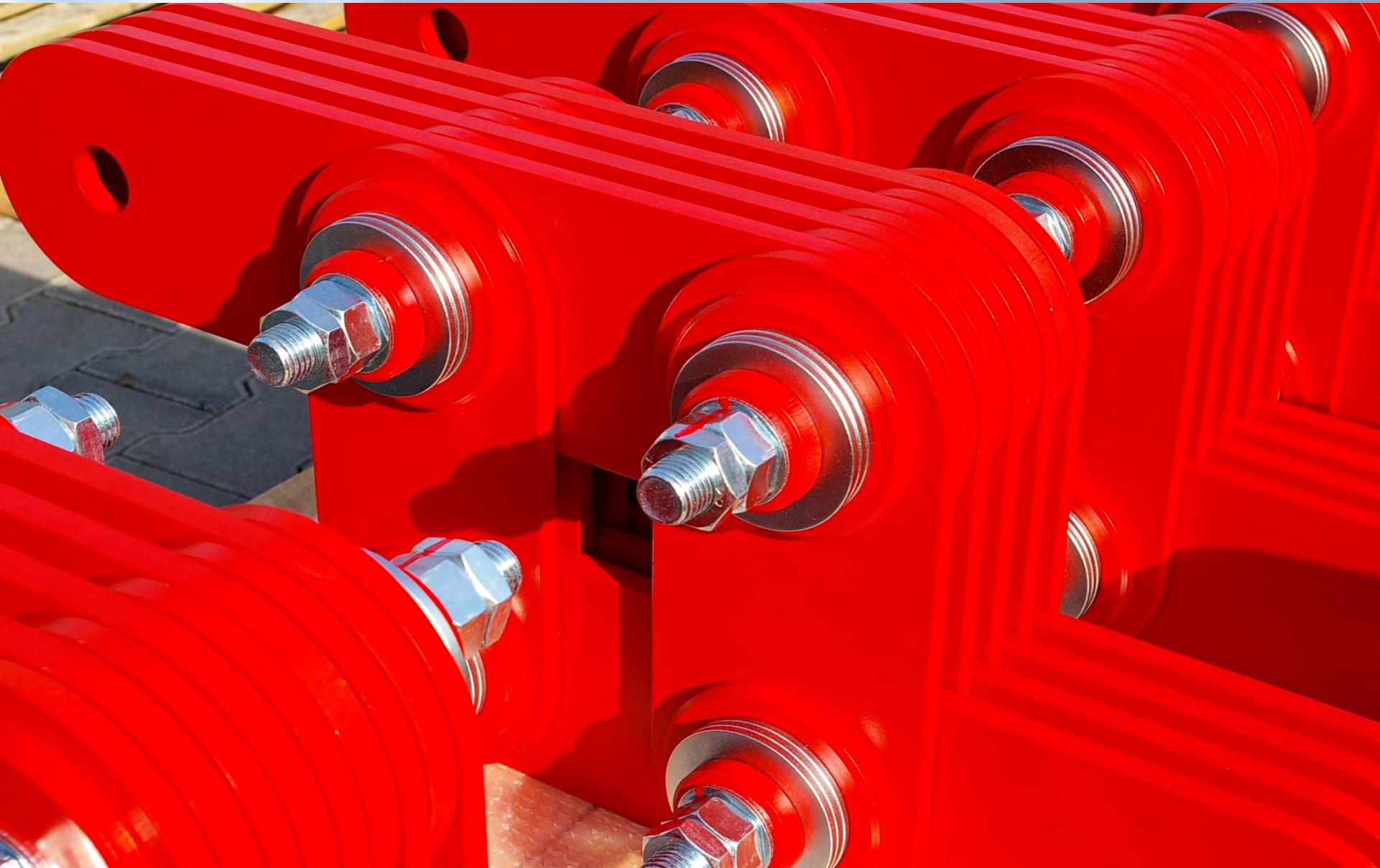
Total Area: 22'200 No. floors: 17



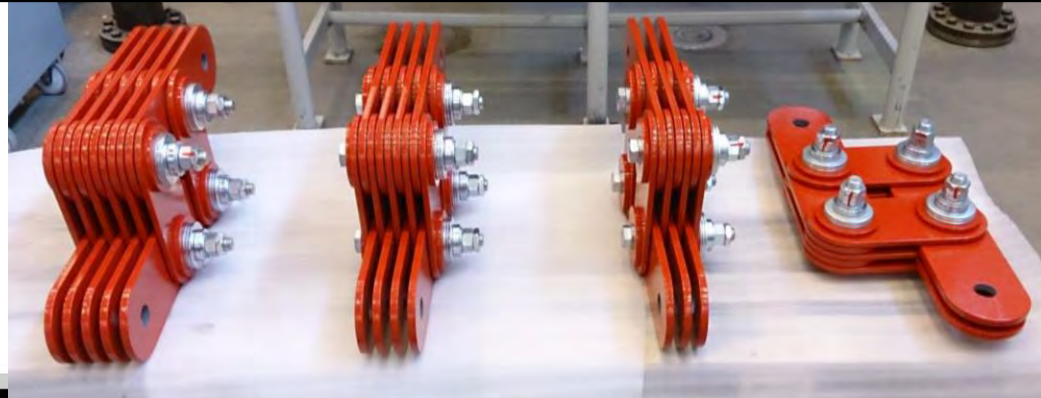
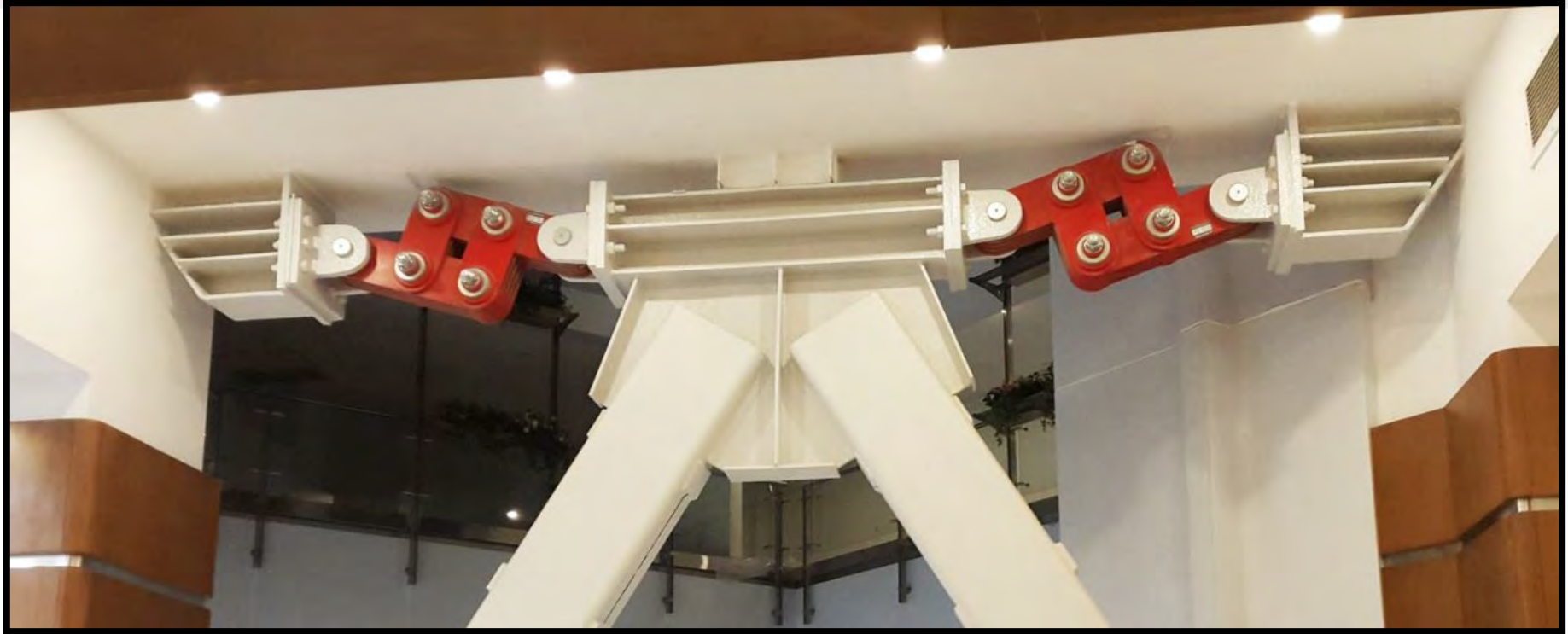


ساختمان ۱۶ طبقه در تهران









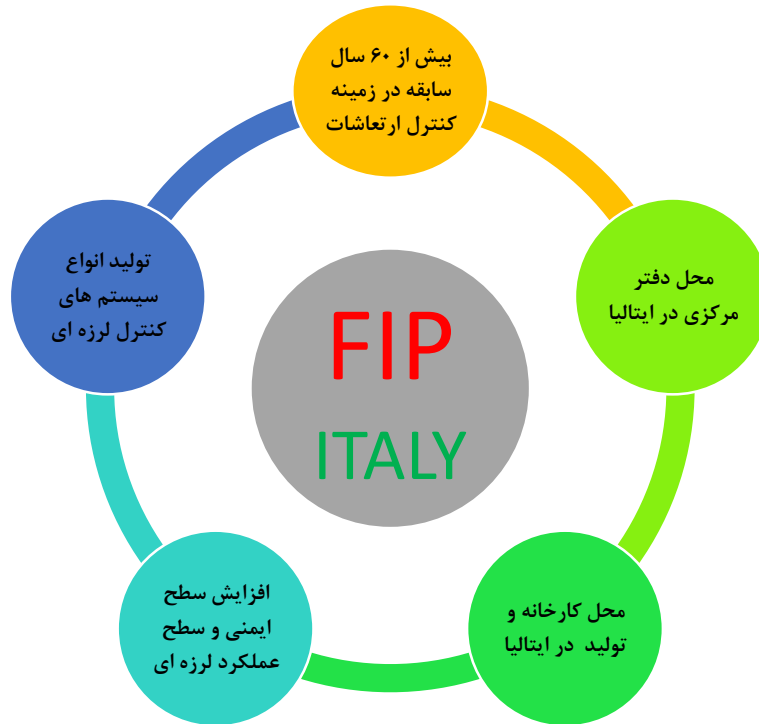




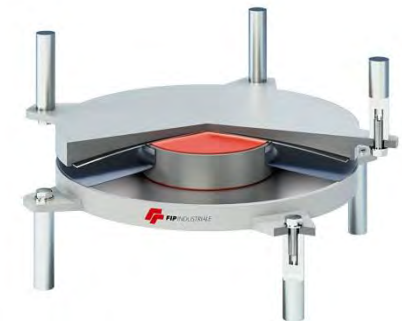
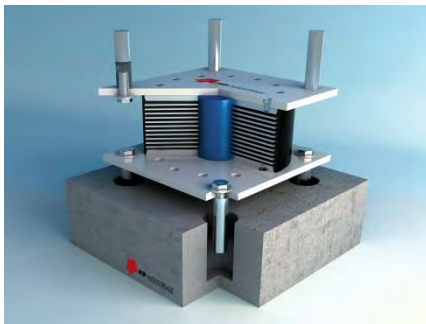


معرفی سیستم های کنترل ارتعاشات شرکت **FIP** ایتالیا

معرفی شرکت FIP ایتالیا



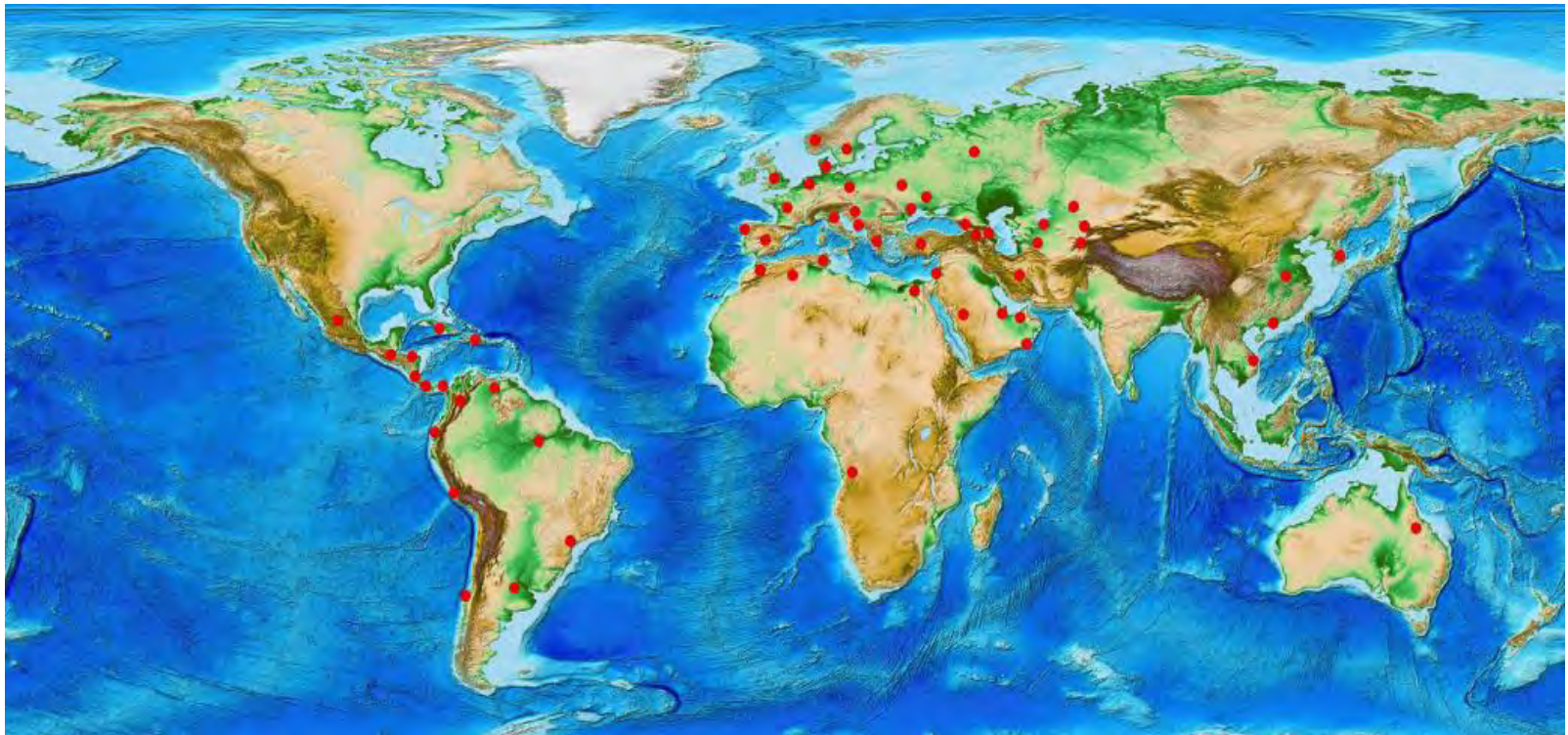
- ❑ تاسیس در سال ۱۹۴۵
- ❑ دارای نمایندگی در بیش از ۴۰ کشور دنیا
- ❑ بیش از ۱۵۰ حق ثبت اختراع
- ❑ انجام پروژه جداسازی از سال ۱۹۸۶ میلادی
- ❑ استفاده شده در صدها پروژه در سراسر دنیا



کارخانه **FIP** در کشور ایتالیا و در مساحتی برابر ۵۱۰۰۰ متر مربع واقع شده است.



دارای نمایندگی در بیش از ۵۰ کشور دنیا





MACHINING



ASSEMBLING



PAINTING

FIP Industrial کارخانه



چند نمونه پروژه شاخص شرکت FIP



DAUZI Hesp, Lisbon





FIP INDUSTRIALE PROJECTS



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

پروژه های جداسازی شده در سراسر دنیا - شرکت FIP



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

پروژه های جداسازی شده در سراسر دنیا - شرکت FIP



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

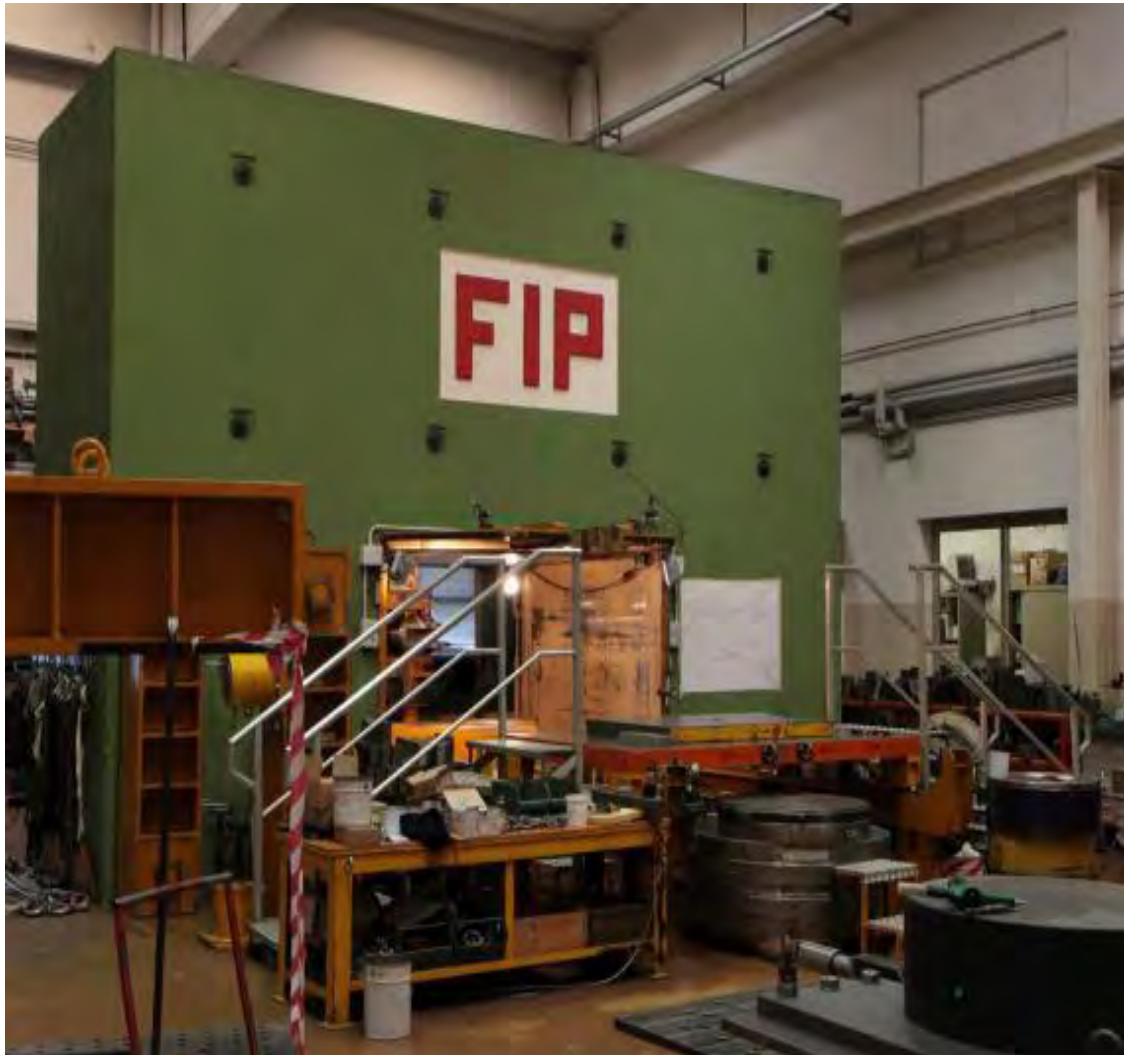
پروژه های بیمارستانی جداسازی شده در سراسر دنیا - شرکت FIP



LABORATORIO FIP INDUSTRIALE



آزمایشگاه شرکت FIP



Mean features:

- Maximum Vertical Force 80000 kN
- Maximum Horizontal Transversal Load 7500 kN
- Maximum Horizontal Longitudinal Load 2000 kN
- Maximum Longitudinal Displacement 420 mm

آزمایشگاه شرکت FIP



- Max Horizontal Load 11500 kN (velocity up to 10 mm/s)
- Max Horizontal Load 8500 kN (velocity up to 850 mm/s)
- Max Displacement 300 mm
- Max Velocity 600 mm/s

آزمایشگاه شرکت FIP



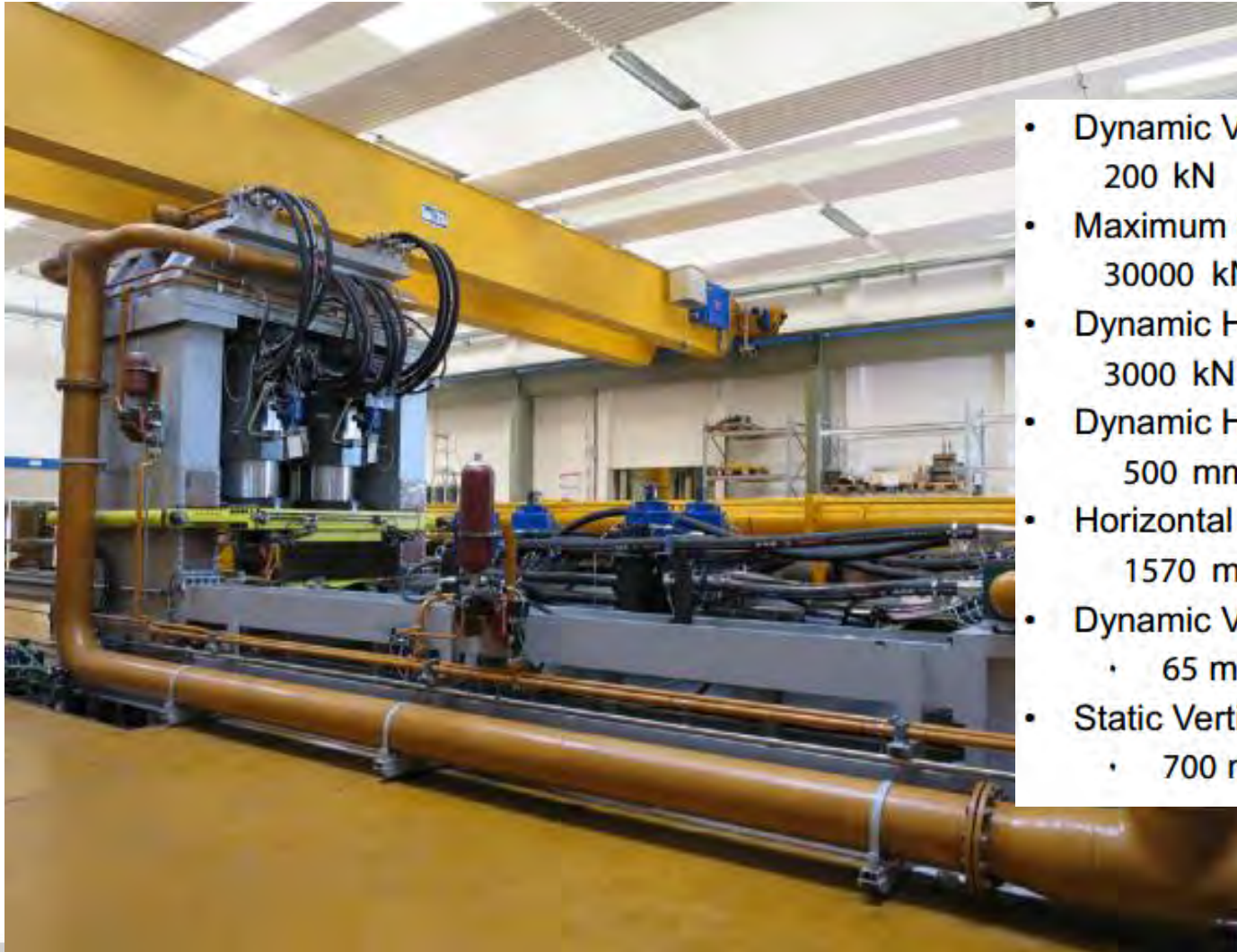
آزمایشگاه شرکت FIP



آزمایشگاه شرکت FIP







آزمایشگاه شرکت FIP

- Dynamic Vertical Load:
 - 200 kN 20000 kN
- Maximum Static Vertical Load:
 - 30000 kN
- Dynamic Horizontal Load:
 - 3000 kN
- Dynamic Horizontal Displacement:
 - 500 mm
- Horizontal Velocity Actuator:
 - 1570 mm/s
- Dynamic Vertical Displacement:
 - 65 mm
- Static Vertical Displacement:
 - 700 mm

جداساز های

LEAD RUBBER BEARINGS

ELASTOMERIC ISOLATORS

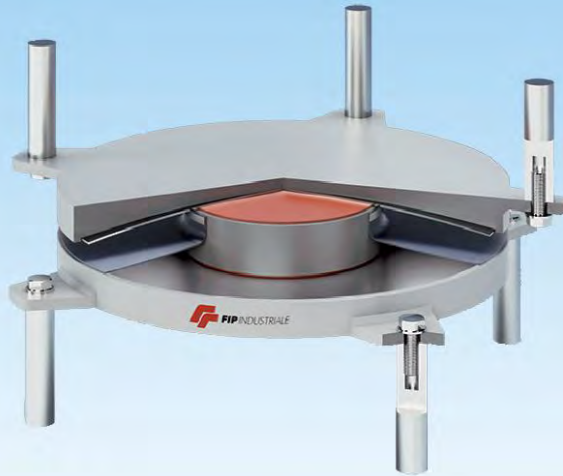


LRBs as installed in an office building in Italy.



EIs as installed in the "Da Luz" Hospital, Lisbon, Portugal.

ELASTOMERIC ISOLATORS



- صفحات لغزنده
- CURVED SURFACE SLIDERS
 - FLAT SURFACE SLIDERS WITH DAMPERS



LA DEHESA, SANTIAGO - CHILE
friction pendulum isolators





A DCCSS under testing at the Eucentre Laboratory, Pavia, Italy.



A flat surface slider with steel hysteretic dampers for the Crescenza Viaduct, Italy.



10000 kN vertical load DCCSS.



A flat surface slider with steel hysteretic dampers as installed in the Marquam Bridge, Oregon, USA.

CURVED SURFACE
SLIDERS

FLAT SURFACE
SLIDERS WITH
DAMPERS

صفحات لغزنده

- CURVED SURFACE SLIDERS
- FLAT SURFACE SLIDERS WITH DAMPERS





FVDs for the Rion-Antirion Bridge (Greece) under testing at FIP laboratory.

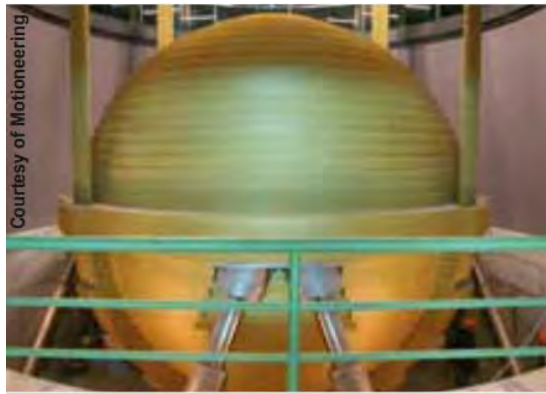


A FSD for the Badia Nuova Viaduct on the A1 Highway, Italy.

میراگر وابسته به سرعت

▣ FLUID VISCOUS DAMPERS

▣ FLUID SPRING DAMPERS



FVDs as installed in the Tuned Mass Damper atop the Skyscraper Taipei 101, Taipei, Taiwan.

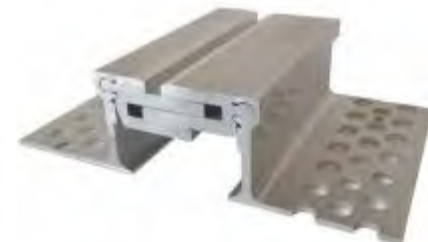
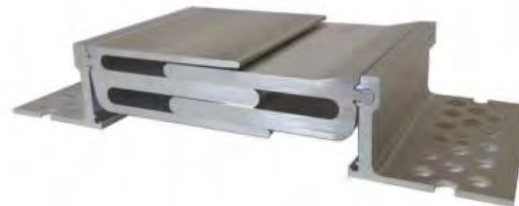
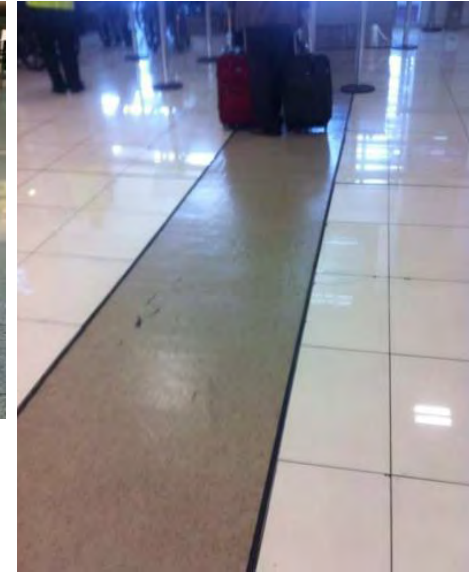


A FSD as installed in the Rio Higuamo Bridge, Dominican Republic.

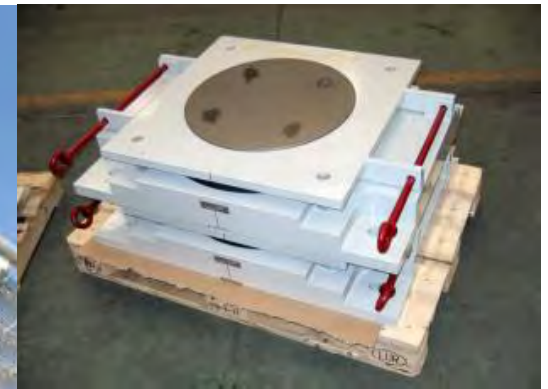
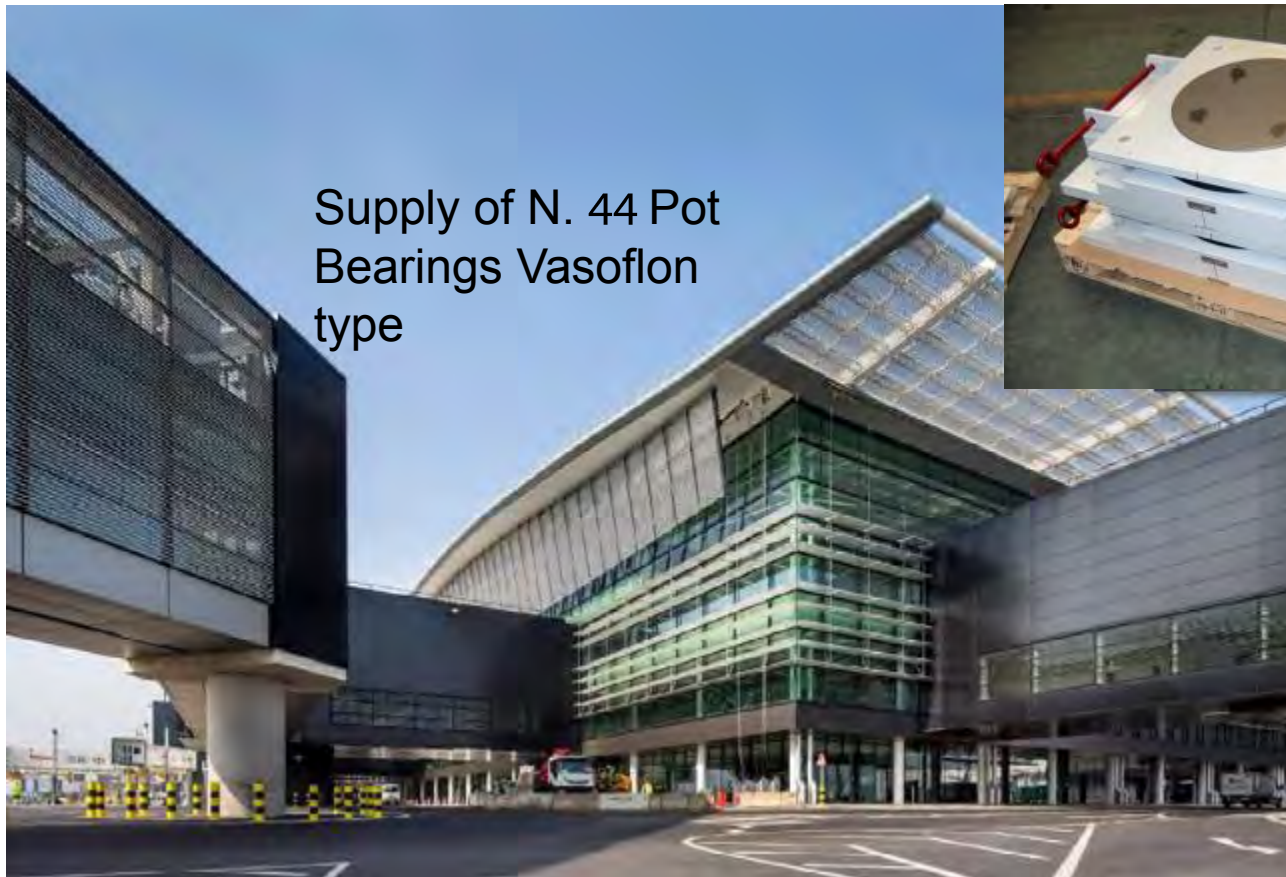
FLUID VISCOUS DAMPERS

FLUID SPRING DAMPERS

Joints for Floor



Terminal 5, New Airport of Heathrow, U.K.



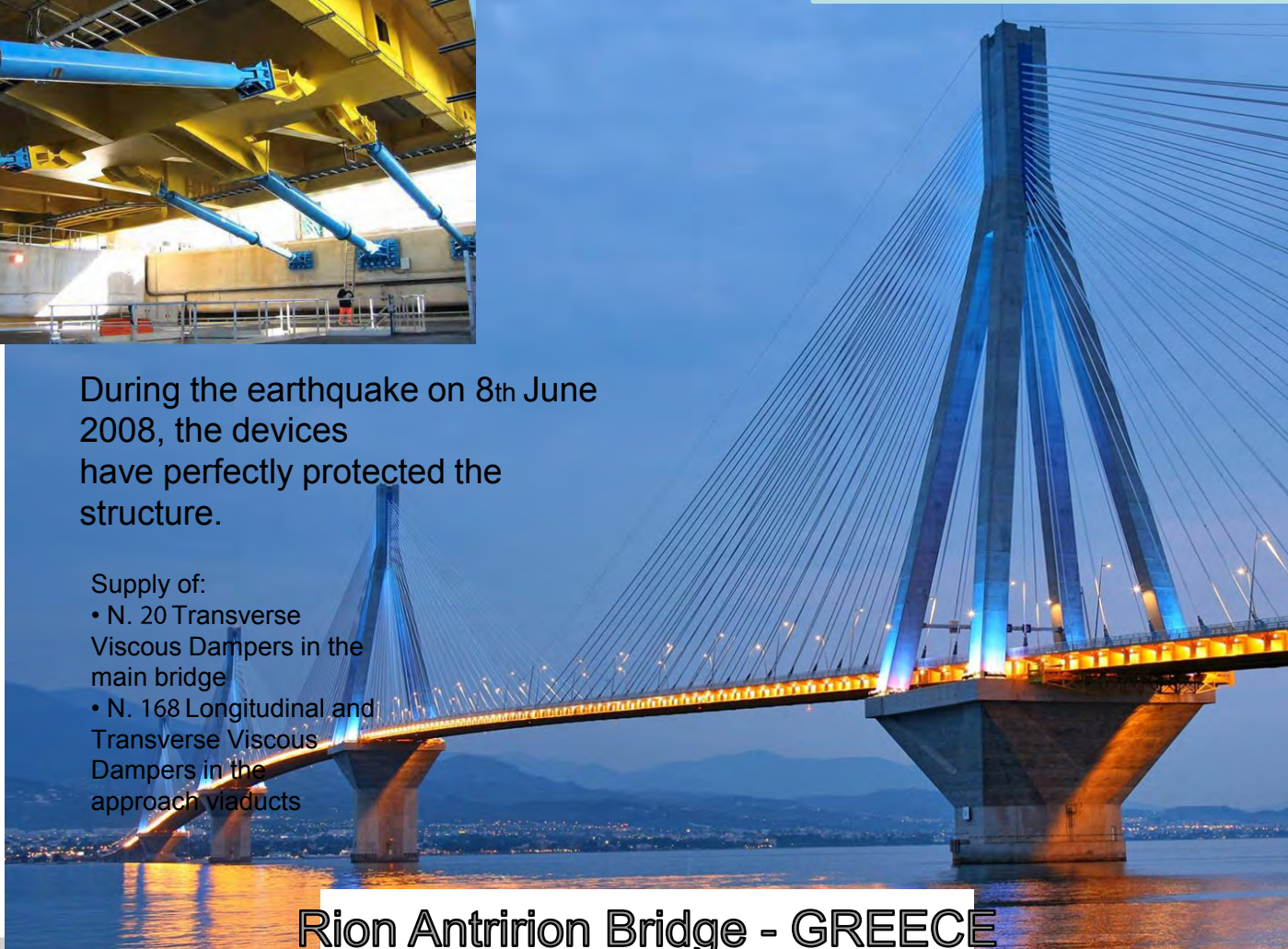
نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



During the earthquake on 8th June 2008, the devices have perfectly protected the structure.

Supply of:

- N. 20 Transverse Viscous Dampers in the main bridge
- N. 168 Longitudinal and Transverse Viscous Dampers in the approach viaducts



Rion Antririon Bridge - GREECE



• ITALY -- Somplago Viaduct, 1974
buffers, Europe's first seismically isolated bridge, 1974



• I. R. IRAN, TEHERAN -- Azadi Hotel
viscous dampers

نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



Among the tallest skyscrapers in the world (508 meters high), which has already experienced several earthquakes and typhoons with no damages.





World's **first**
seismically
isolated **off-shore**
platform.



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا





نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

The Gervasutta hospital in Udine



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

The Da Luz hospital in Lisbon: hospital building



The Da Luz hospital in Lisbon: residence



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



Supply of:

- N. 62 Special Bearings
- N. 4 Shock Transmission Units, $F = 5000 \text{ kN}$,
 $d = 1100 \text{ mm}$

The **longest European** suspension bridge.

نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



Stonecutters Bridge, Hong Kong, China

نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

Supply of N. 2472 Isolators
FIP-D 4000) 520/300) type

C.A.S.E. Project, Abruzzo, Italy



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

N. 26 multi-span viaducts, overall length
7775 m.



Supply of N. 1522
Seismic Isolators with
Steel Hysteretic
Dampers, $F = 6800 \text{ kN}$,
 $d = 200 \text{ mm}$,
 $V = 26000 \text{ kN}$

نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

**Golden Horn Bridge, Vladivostok,
Russian Fed**
SEISMIC PROTECTION
-2011 2012



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



• GREECE, ATHENS -- Olympic Stadium
roof special pot bearings



• LEBANON, BEIRUT -- Sirian Border Highway
expansion joints



• GERMANY, MAGDEBURG -- Water Bridge
shock transmission units



• ITALY, SIENA -- Cathedral
fluid spring dampers

نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا



• GREECE, ATHENS -- Olympic Stadium
roof special pot bearings



• LEBANON, BEIRUT -- Sirian Border Highway
expansion joints



• GERMANY, MAGDEBURG -- Water Bridge
shock transmission units



• ITALY, SIENA -- Cathedral
fluid spring dampers

نمونه پروژه های شرکت FIP ایتالیا

پروژه هتل آزادی

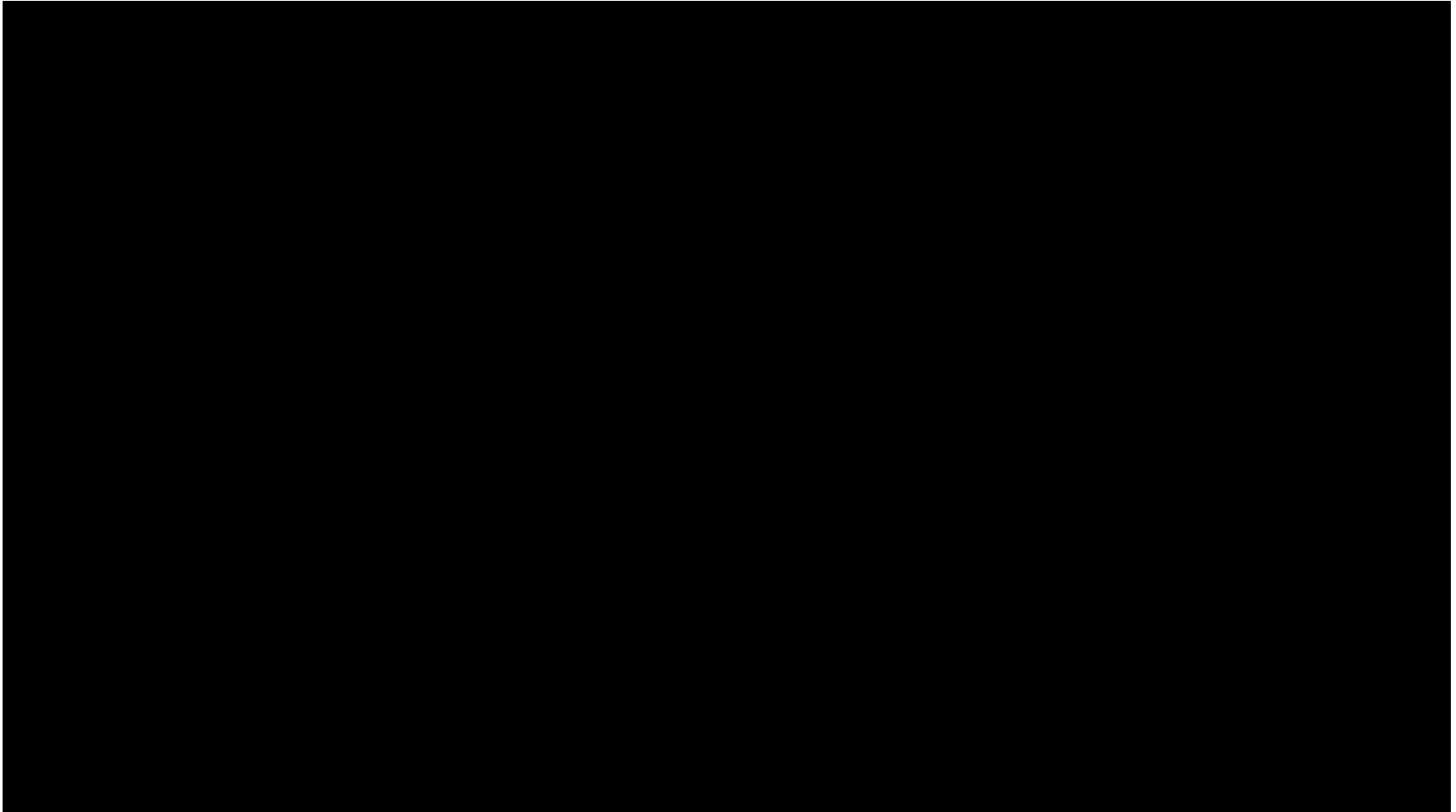


میراگر ویسکوز نصب شده شرکت FIP در هتل آزادی



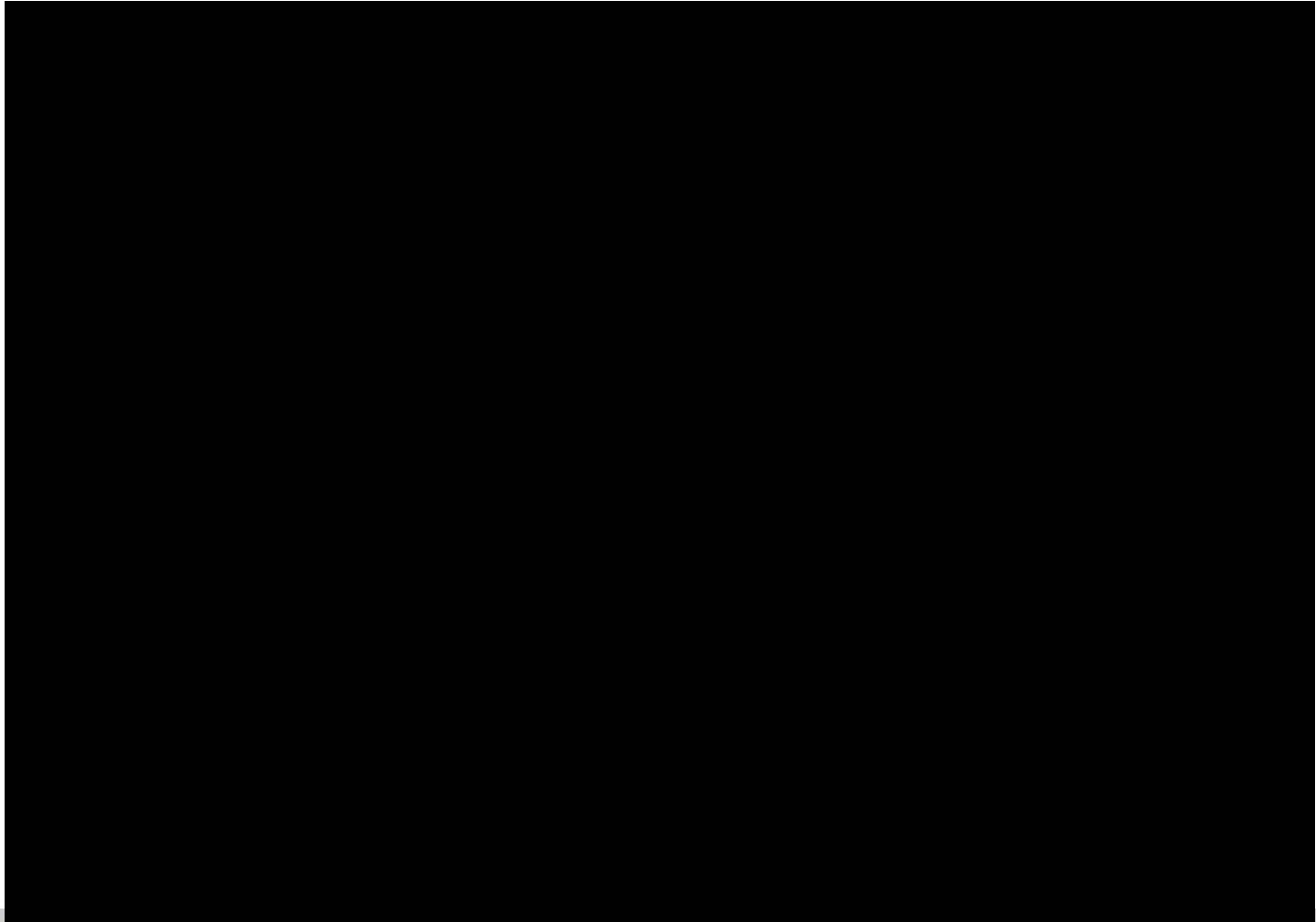


آزمایشگاه شرکت FIP



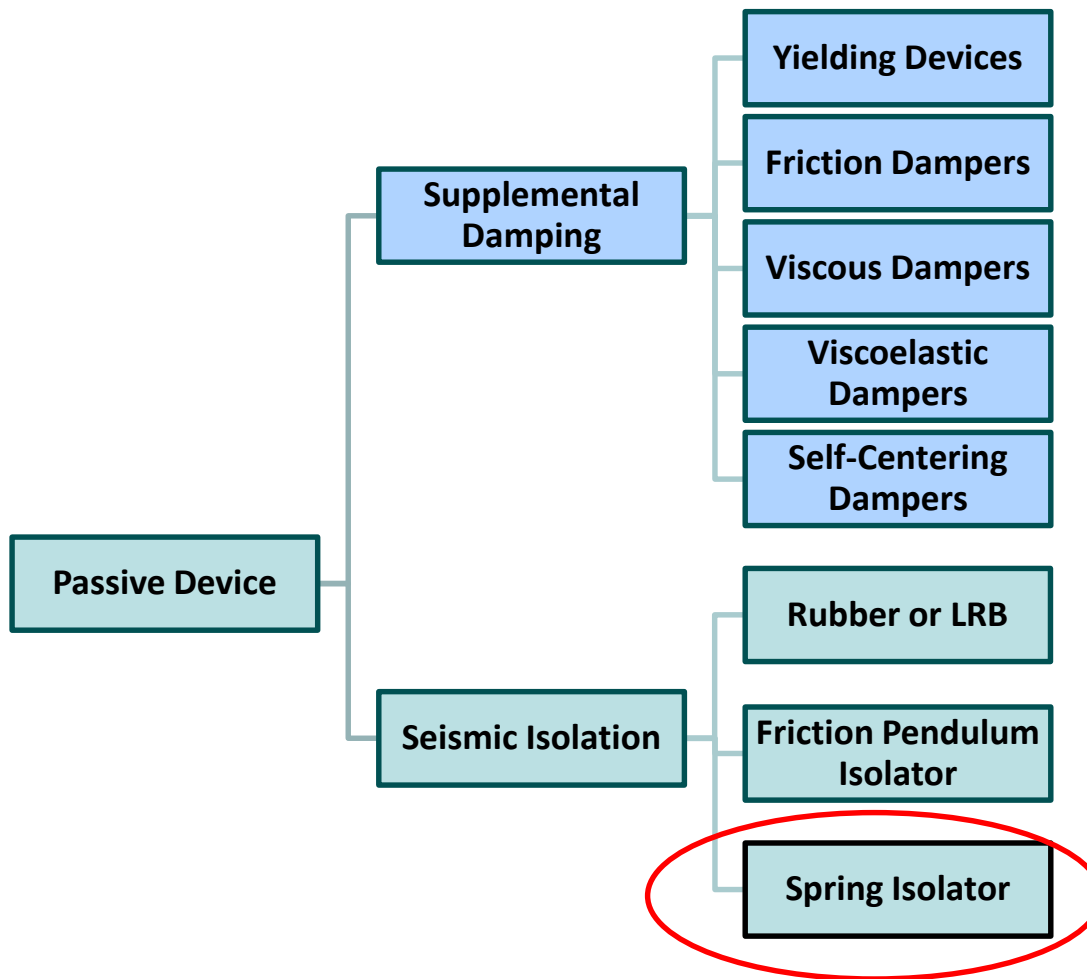
تست سازه جداسازی شده در ابعاد واقعی و تحت بهره برداری

آزمایشهای شرکت FIP





انواع سیستم‌های کنترل غیر فعال لرزه‌ای سازه‌ها



معرفی شرکت **GERB** آلمان سیستم های کنترل ارتعاشات





شرکت GERB

بیش از ۱۰۰ سال سابقه در زمینه کنترل
ارتعاشات



شرکت آلمانی با بیش از ۱۰۰۰ پروژه در نقاط
مختلف دنیا



تولید جداساز، میراگر ویسکوز، میراگر جرمی
تنظیم شده



مشخصات



جداسازی کامل در سه بعد (قائم علاوه بر افقی)

رفتار خطی جداساز

جدا بودن مکانیزم جذب انرژی از مکانیزم جداسازی

کاهش نوسانات ارتعاشات خفیف محیطی علاوه بر زلزله

کاهش ارتعاشات محیطی ناشی از دستگاه های صنعتی

کاهش ارتعاشات ناشی از قطار و مترو

کاهش اثر ارتعاشات محیطی بر روی کاربری های حساس (موزه، بیمارستان و ...)

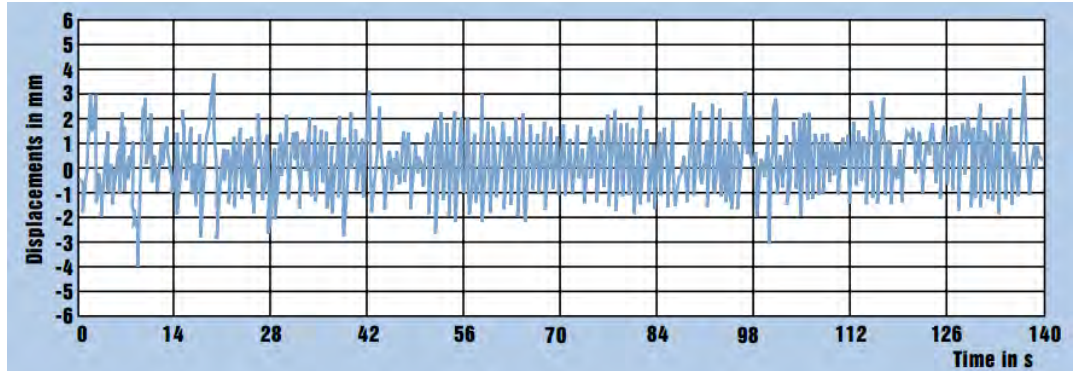
کاهش خرابی های ناشی از زلزله

محافظت لرزه ای خطوط لوله از خرابی

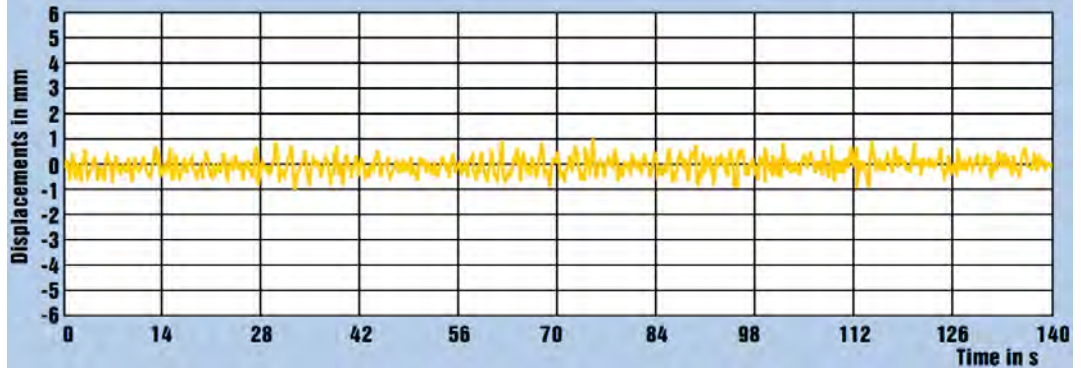
جداسازی خطوط لوله و تجهیزات انتقال برق



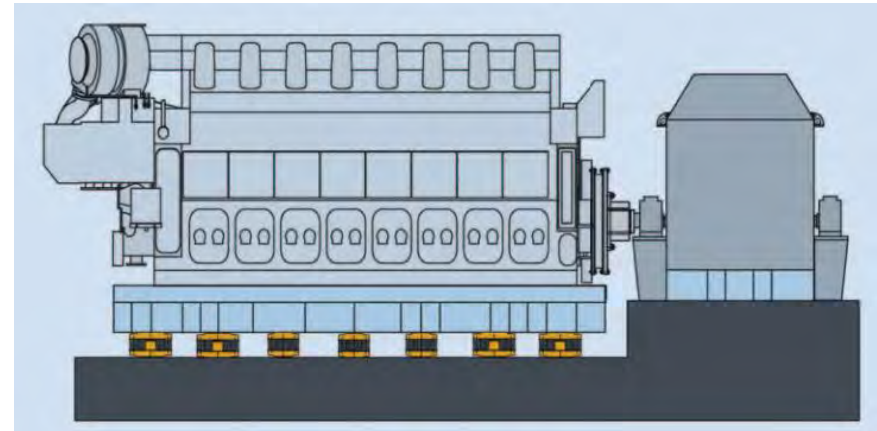
جداسازی خطوط لوله و تجهیزات انتقال برق



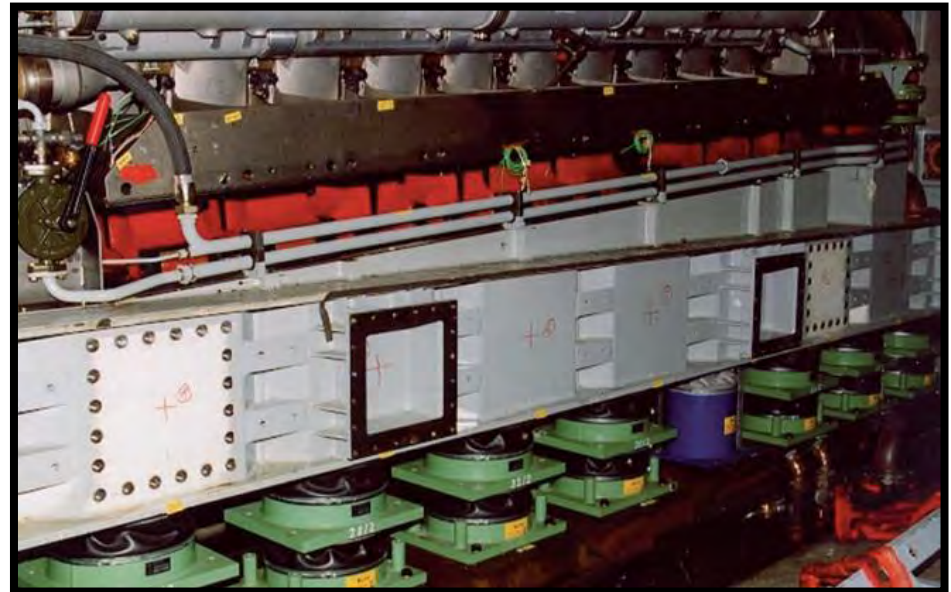
Pipe vibrations without (see above) and with GERB pipework dampers (see below)



Elastic Support of Gas and Diesel Generators



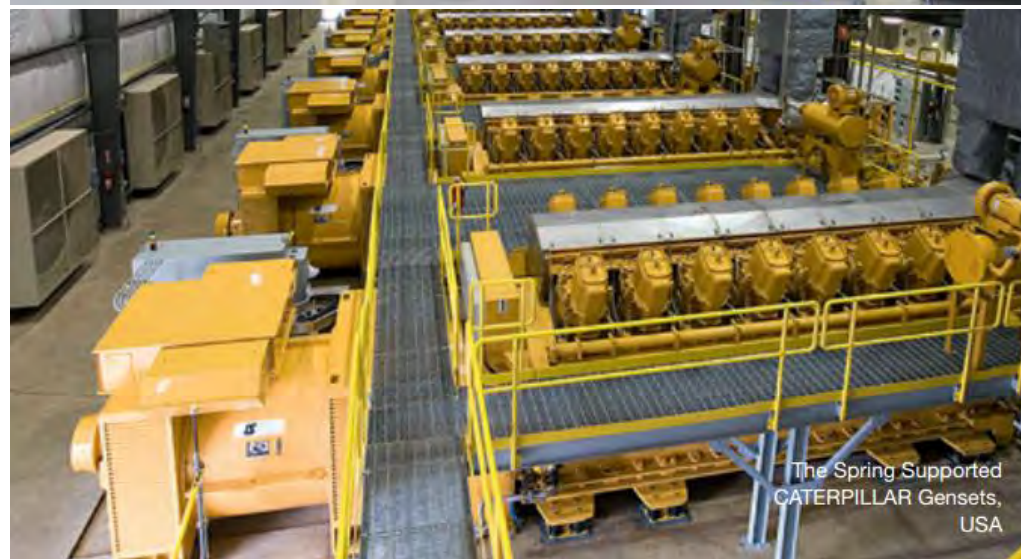
Vibration Isolation in Shipbuilding



CENTRIFUGES



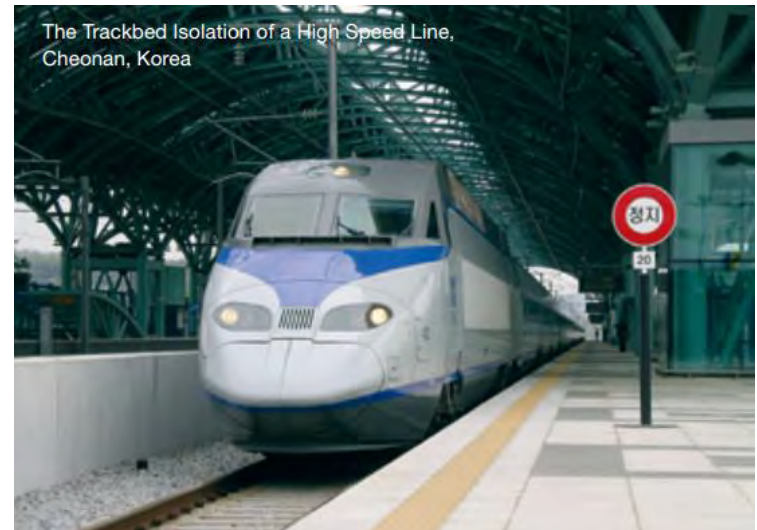
GAS AND DIESEL GENSETS



TURBINES AND CONDENSERS



TRACKBED ISOLATION



حذف ارتعاشات محیطی با جداسازی



Berlin, German



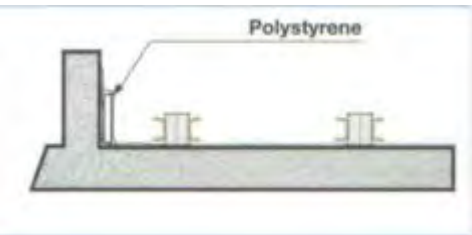
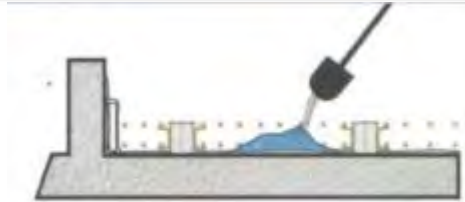
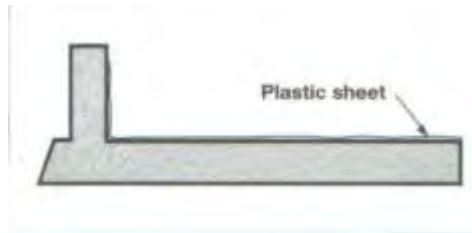
Bridgewater Concert Hall,
Manchester



Imax Cinema



Railway Station, Germany



جداسازی تجهیزات صنعتی و اجزا غیر سازه ای



پل هزاره - لندن



پل هزاره - لندن



پل هزاره - لندن



پل هزاره - لندن

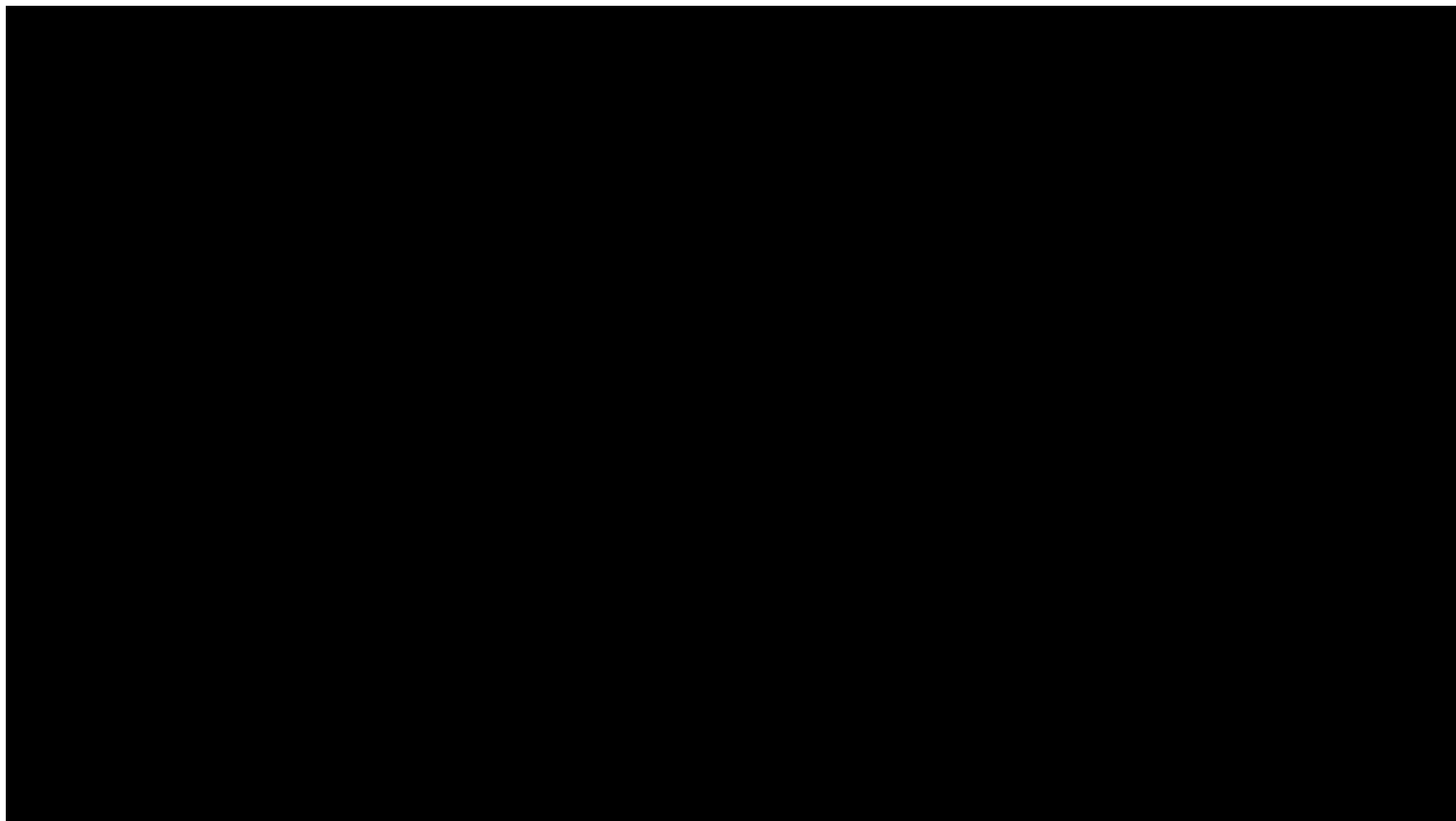


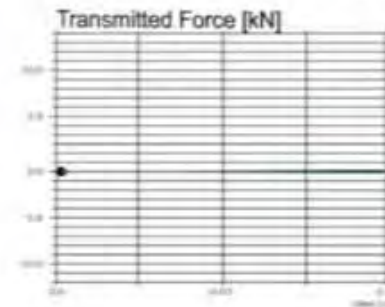
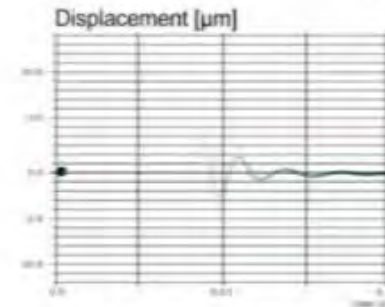
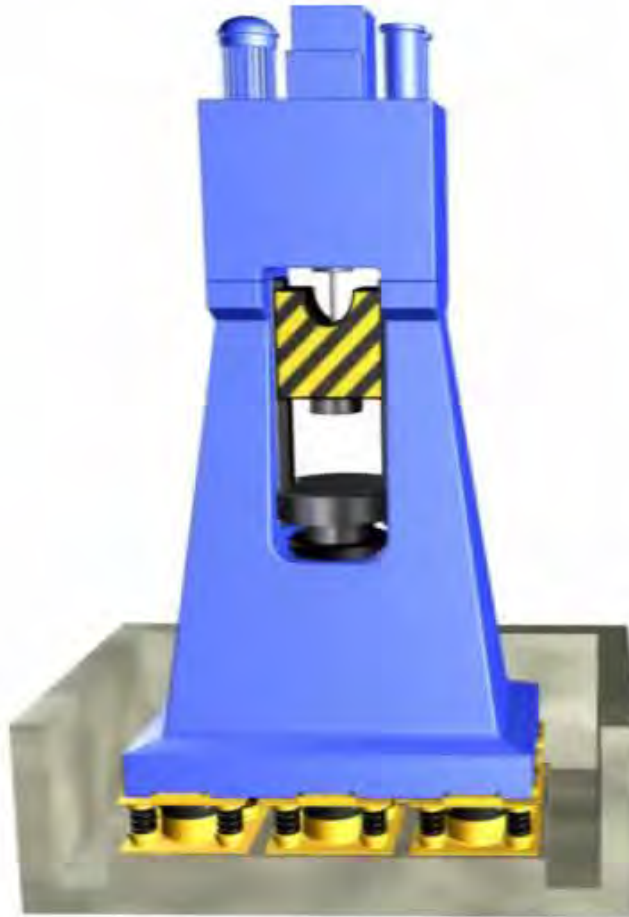
GERB TMD For wind induced Vibrations

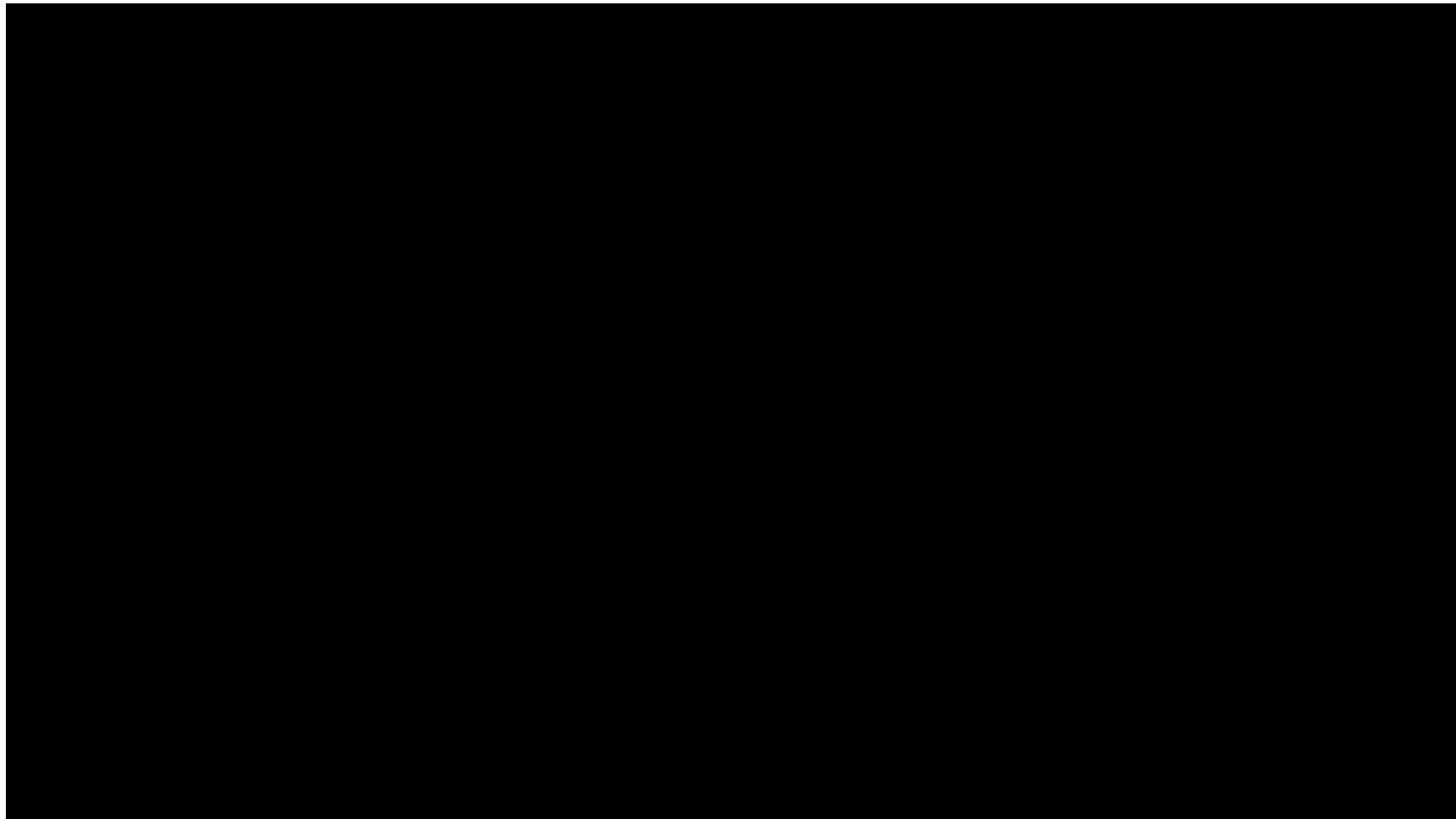


جداسازی تجهیزات صنعتی









مواردی که باید در استفاده از تکنولوژی های نوین لرزه ای مورد توجه
واقع گردند عبارتند از:

- طراحی
- طراحی سازه
- طراحی تجهیز (ظرفیت نیرویی - ظرفیت جابجایی) طراحی جزئیات اتصالات
- ساخت تجهیز و اتصالات
- نگهداری و کنترل



اشتباهات در استفاده از تکنولوژی های نوین

استفاده از دستگاه ها در:

الف) مواردی که نیاز به آنها وجود ندارد.

ب) مواردی که نیاز به نگهداری و پایش سیستم است در حالی که این امکان فراهم نمی باشد.

پ) مواردی که دستگاه به درستی طراحی نشده و تست بر روی آن انجام نشده.

ت) مواردی که به درستی اتصال دستگاه به سازه طرح و اجرا نشده است.

میراگرها

- آیا میراگرها راه حل مناسب برای ساختمان های کوتاه یا سخت هستند ؟
 برای استفاده در **سازه های سخت و کوتاه مرتبه** توصیه نمی شوند.
 • ظرفیت جابجایی حتی مهمتر از ظرفیت نیرویی است. **میراگرهای با ظرفیت جابجایی کوچک** مخصوص ارتعاشات کوچک و یا بارهای ترفیکی و یا مخصوص مناطق با لرزه خیزی کم **نباید** در در سازه های مناطق با **لرزه خیزی زیاد** به کار روند.
 در نظر گرفتن ۱۰۰-۱۳۰ درصد جابه جایی در زلزله بیشینه به عنوان مبنی طرح میراگر
- برخی از انواع میراگرها نیاز به **بازبینی های دوره ای** دارند. آیا این امکان در مورد سازه مورد بحث در آینده وجود دارد؟
- میراگرهای تسلیم شونده و اصطکاکی: ساخت نسبتا آسان. آیا قابل اطمینان است؟ آیا عملکرد مطمئنی در تولید در **مقیاس صنعتی** دارد؟ آیا در فرکانس ها و تغییر شکلهای مختلف رفتار پایداری دارد؟ تاثیر خوردگی، آلودگی های محیطی و وادادگی در اثر گذر زمان به چه صورت است.



جداسازها

آیا جداسازها بهترین راه حل برای ساختمان های بلند هستند ؟

تحت زلزله نزدیک گسل

مولفه قائم شتاب زمین می تواند بیشتر از بیشینه مقدار مولفه افقی آن باشد.
زمان وقوع بیشینه شتاب مولفه افقی و قائم در زلزله نزدیک گسل نزدیک می باشد.

بخش بزرگی از شتاب قائم باید فرض شود که به صورت همزمان با زلزله افقی اتفاق می افتد.

تاثیر نیروی قائم زلزله روی جداساز --- بالا رفتن سختی سیستم جداساز و افت عملکردی
آیا قادر به شیفت پریودی مناسب خواهیم بود؟

آیا استفاده از جداسازهای لرزه ای در سازه های بلند ضروری و بهترین گزینه است؟

Decrease in
peak floor
acceleration

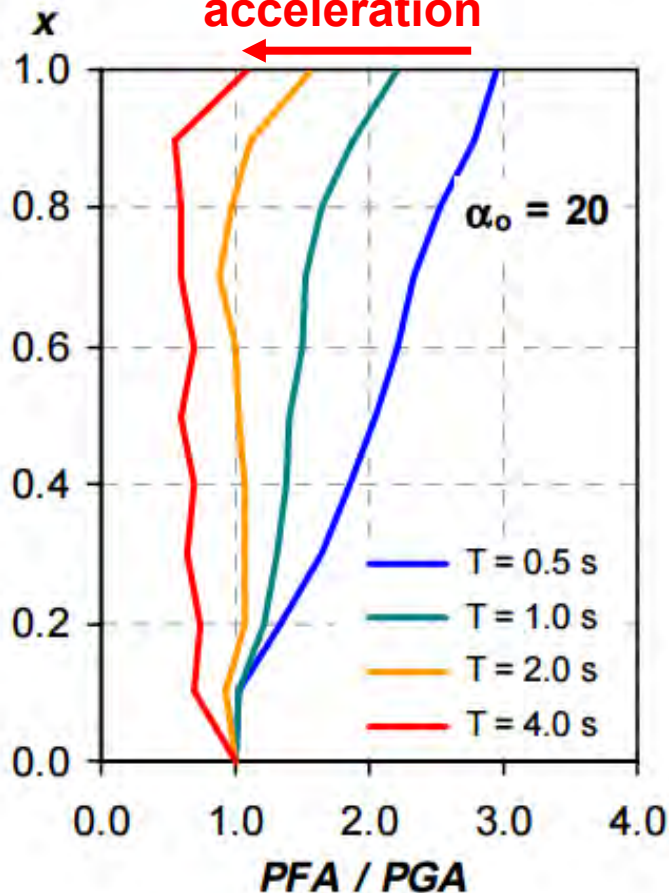


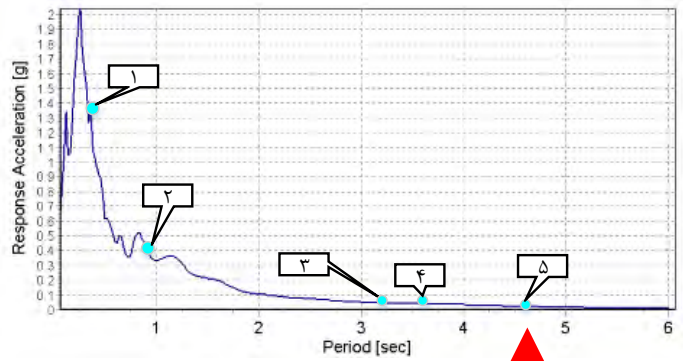
Figure 9 shows the effect of the fundamental period of vibration on the variation of peak floor accelerations along the height of the building. It can be seen that floor accelerations are amplified as the period of vibration decreases. In particular, short period structures exhibit large amplification of acceleration demands as height increases

α_0 is the lateral stiffness ratio defined as:

Figure 9 – Effect of T_1 of peak floor acceleration profile



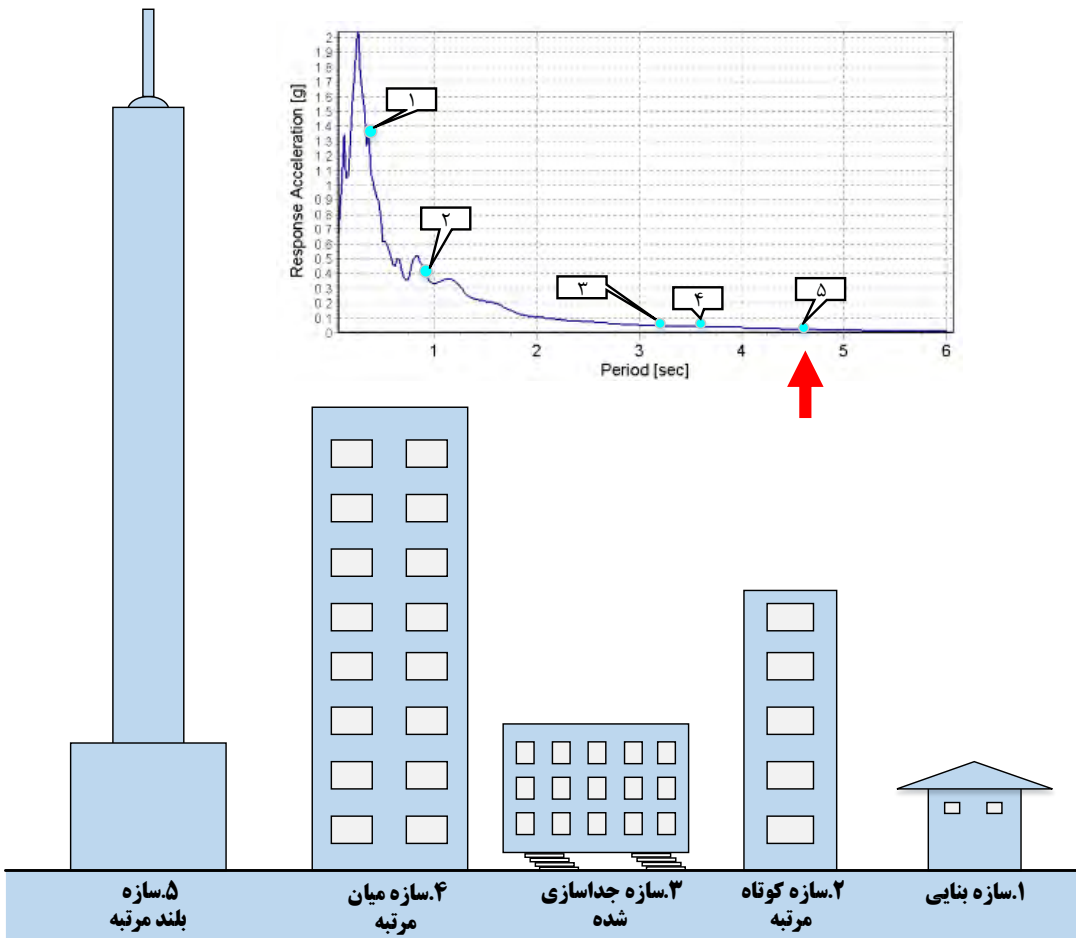
آیا استفاده از جداسازهای لرزه ای در سازه های بلند ضروری و بهترین گزینه است؟



Low Acceleration

Low spectral acceleration

Large relative displacements



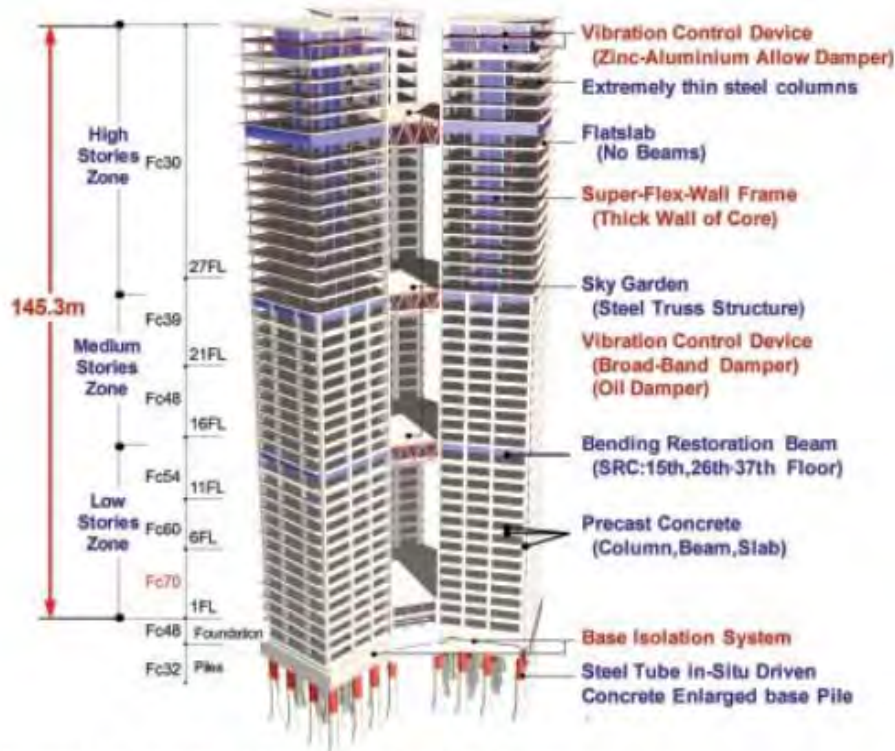
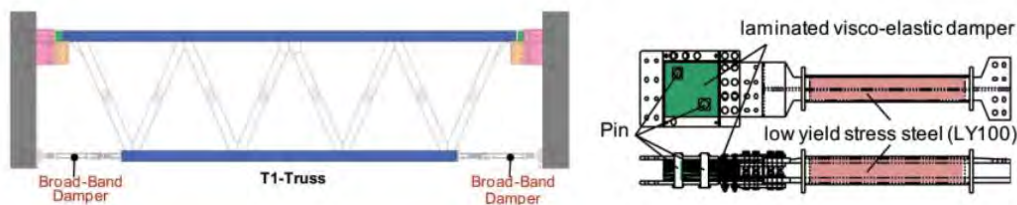


Figure 4. Outline of the Structure © Akira Nishimura





جداسازها

آیا جداسازها بهترین راه حل برای ساختمان های بلند هستند؟

آیا داده های لرزه خیزی محل در کشور ما قابل اعتمادند؟
آیا وابسته شدن به تراز جداسازی و از دست دادن تعداد درجات نامعینی زیاد موجود در سازه های بلند تصمیم صحیحی است.
آیا شرایط لرزه خیزی ما و کشور ژاپن مشابه است؟

با در نظر گرفتن موارد فوق استفاده از جداسازها برای سازه های بلند در نقاط لرزه خیز شدید و نزدیک به گسل در ایران غیر اقتصادی و مهمتر، از لحاظ فنی بسیار بسیار با احتیاط می باید برخورد گردد.

هدف اصلی از استفاده از تکنولوژی های نوین در سازه ها افزایش ایمنی آنها می باشد

با تشکر