

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

خبرنگاه تفصلي مهندسي عمران



@icivilir



icivil.ir



فیلم های آموزشی طراحی و محاسبات ساختمان

Etabs - Safe

تدریس اختصاصی مهندس سلطان آبادی
(مولف کتابهای مرجع آموزش نرم افزار های Etabs)

بیش از ۴۴ ساعت فیلم آموزشی

طراحی سازه های فولادی به روش LRFD با نرم افزارهای Etabs و Safe

طراحی سازه های بتنی با نرم افزارهای Etabs و Safe

طراحی و محاسبات سقف ها (دال ساده - یوبوت - کوبیاس و ...) با Safe

مطابق با آخرین تغییرات آیین نامه ها

تشریح کامل نکات آیین نامه ای حین آموزش

مشاهده سرفصل ها و دانلود نمونه های رایگان ...



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

یا صاحب الزمان

به انتظار نشینیم
به انتظار بایستیم



کنفرانس درس بهسازی لرزه ای ساختمان های آسیب دیده در برابر زلزله

موضوع:

معرفی میراگرهای ADAS

تهیه کننده:

حسین سرکانی

استاد :

دکتر فروغی

یاد آوری اجمالی میراگرها

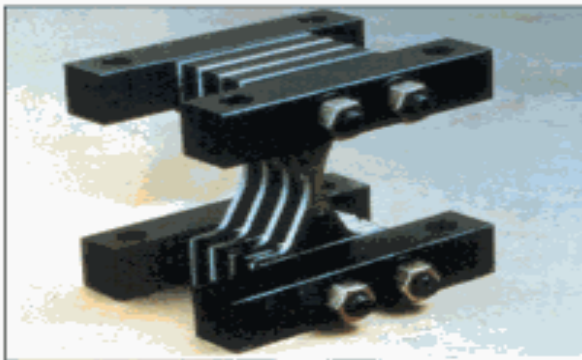


محورهای
کنفرانس

معرفی سیستم های کنترل پاسخ دینامیکی سازه ها

آشنایی با مکانیزم و عملکرد میراگرهای ADAS

ADAS DAMPERS



MEDAT-2, LAS VEGAS, 11/30/2000

UB/MCEER



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

میراگرها

عبارت اند از اعضای جدیدی در سازه که عامل اتلاف انرژی لرزه ای وارده به ساختمان هستند و با به کار بستن آن ها در ساختمان می توانیم یک ساختمان با عملکرد بهینه داشته باشیم. که در مقابل انواع بار های دینامیکی ناشی از زلزله و باد، رفتار مناسب و مطلوب از خود ارائه می دهد.

این روش های نوین کنترل ارتعاشات سازه ضمن اقتصادی بودن، در مورد ساختمان های موجود این امکان را فراهم می کند که بدون نیاز به خرابی های عمده هنگام اجرا، ساختمان به سرویس دهی خود ادامه دهد.

افزودن اعضای اضافی به سازه به نام میراگر و در نتیجه افزایش شکل پذیری

میرایی
(اتلاف انرژی ناشی از نیروی
دینامیکی)

سازه(به واسطه خواص ذاتی
سازه و اعمال ضوابط طراحی
لرزه ای برای ایجاد مفصل
پلاستیک در بخش های معینی
از سازه)



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

انواع میرایی در سازه ها

معمولاً در سازه بیش از یک مکانیزم در شکل گیری میرایی و اتلاف انرژی مشارکت دارند :

- ۱- اصطکاک داخلی بین ذرات مصالح سازه ای
- ۲- باز و بسته شدن ترک های میکروسکوپی در اعضای بتنی
- ۳- اصطکاک در اجزای اتصالات سازه های فولادی
- ۴- درگیری و اصطکاک بین عناصر سازه ای و غیر سازه ای (میانقاب)
- ۵- پلاستیسیته در تعدادی از کریستال های مصالح بدلیل تمرکز تنش، در حالی که تنش متوسط هنوز در ناحیه الاستیک خطی قرار دارد.
- ۶- ورود اعضای سازه ای به ناحیه رفتار خمیری یا پلاستیک



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

سیستم های کنترل پاسخ دینامیکی سازه ها

هدف:

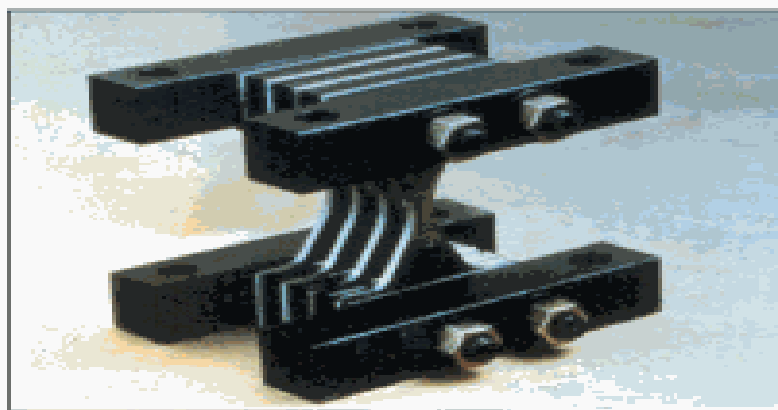
کاهش پاسخ های سازه شامل سرعت، شتاب و جابجایی
یک استراتژی مناسب جهت اتلاف انرژی لرزه ای و محافظت سازه در برابر زلزله
طبقه بندی (بر اساس نحوه عملکرد):

سیستم های کنترل غیر فعال :

با شروع تحریک سیستم کنترلی به کار افتاده و با خاتمه آن به حالت غیر فعال بر می گردد.
عملکرد کنترلی از طریق تغییر در سختی، پریود و میرایی
عدم نیاز به منبع انرژی خارجی

**تکنیک معروف و موسوم جداسازی پایه، میراگرهای اصطکاکی، میراگرهای فلزی تسلیم شونده،
میراگرهای ویسکو الاستیک، میراگرهای سیال لزج، میراگر جرمی تنظیم شده، میراگرهای مایعی تنظیم شده
از انواع این سیستم ها هستند.**

ADAS DAMPERS



MEDAT-2, LAS VEGAS, 11/30/2000



UB/MCEER



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

سیستم های کنترل فعال

✓ کنترل پاسخ سازه توسط اعمال نیروهایی در نقاط مختلف آن به صورت همزمان و با توجه به شرایط لحظه ای سازه

✓ همواره آماده برای شروع فعالیت و کنترل ارتعاشات

✓ تعیین پاسخ سازه در هر لحظه با استفاده از یک الگوریتم مشخص و تعیین نیروی کنترلی مورد نیاز

✓ اعمال نیروهای کنترلی محاسبه شده با استفاده از یک منبع انرژی خارجی به سازه، تا زمان کاهش پاسخ به حد مورد نظر

معایب

هزینه اولیه زیاد و عملیات تعمیر و نگهداری سنگین آن ها برای ایجاد امکان استفاده در هر لحظه

وجود مساله تاخیر زمانی در ارسال فرمان به محرک ها و یا

بروز برخی اشکالات در تخمین صحیح نیروی کنترلی که می تواند پتانسیل ناپایدار کردن سیستم را ایجاد نماید.



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

سیستم های کنترل فعال

نحوه کار آن ها در مورد زلزله :

با قرار گیری حسگرهای دریافت کننده پاسخ سازه و یا ارتعاشات زمین (متصل به CPU) در فاصله ای از سازه و در طبقاتی از سازه، ارتعاشات زمین و سازه به پردازنده مرکزی منتقل شده و پردازش می شوند.

شروع فعالیت سیستم کنترلی لحظه ای است که :

دامنه ارتعاشات و یا ورودی زلزله ثبت شده توسط حسگر ها برابر یا بیش تر از مقدار تعریف شده برای آن باشد.



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

سیستم های کنترل نیمه فعال

مقایسه عملکرد سیستم های کنترل فعال و نیمه فعال، سبب پیدایش سیستم های کنترلی جدیدی تحت عنوان نیمه فعال گردید.

در این سیستم ابزار مورد استفاده توانایی تغییر مشخصات مکانیکی خود را داشته و در نتیجه این کنترل برای محدوده وسیع تری از بارگذاری ها کارایی دارد. در نتیجه می توان آن را سیستم های کنترل غیر فعال قابل تنظیم نیز خواند.

این سیستم ها:

به انرژی کمی نیاز دارند در نتیجه وجود یک منبع انرژی خارجی را از بین می برند.

بر خلاف سیستم های کنترل فعال به سازه انرژی اضافه نمی کنند اما خواص مکانیکی آن ها به منظور بهبود عملکرد سیستم قابل تعدیل است. تعدیل خصوصیات با توجه به پاسخ سازه ای و یا تحریک زمین صورت می گیرد.

میراگرهای از نوع دريچه متغير، ابزار با اصطكاك متغير و میراگرهای با سختی متغير از این دسته اند.



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

سیستم های کنترل دو گانه یا ترکیبی

در این سیستم ها به طور همزمان از کنترل فعال و غیر فعال با هدف :

افزایش کارایی سیستم کنترل غیر فعال و کاهش انرژی خارجی مورد نیاز سیستم کنترل فعال، استفاده می شود.

بدین صورت که:

در ابتدای تحریک، کاهش ارتعاشات توسط سیستم غیر فعال صورت گرفته و پس از دفع تاخیر زمانی سیستم فعال وارد عمل می شود که در این جا ممکن است به فعالیت ادامه داده و یا در صورت عدم نیاز به آن، از دور خارج شود.

عیب :

علیرغم عملکرد و کارایی مناسب تر از لحاظ اقتصادی نیازمند هزینه بیش تری می باشند.

میراگر جرمی دوگانه و سیستم جداساز پایه دو گانه نمونه هایی از این سیستم ها می باشند.



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

میراگرهای فلزی تسلیم شونده

در این میراگرها:

انرژی منتقل شده به سازه صرف تسلیم و رفتار غیر خطی در قطعات به کار رفته در میراگر می شود.
از تغییر شکل غیر الاستیک فلزات شکل پذیری مانند فولاد و سرب جهت اتلاف انرژی استفاده می شود.

این میراگرها به عنوان فیوز در سازه عمل نموده و با تمرکز رفتار غیر خطی در خود، مانع از بروز رفتار غیر خطی و آسیب در سایر اجزای سازه ای و غیر سازه ای می شوند.

فلز به کار رفته برای ساخت این میراگرها عموماً بایستی دارای رفتار مناسب تغییر هیستریزیس، دامنه خستگی بالا، استحکام نسبی بالا و عدم حساسیت زیاد نسبت به تغییرات درجه حرارت باشند.

استفاده از این میراگرها در بادبند ها متداول تر می باشد.



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

معرفی میراگر صفحه فولادی (Added Damping and Stiffness) ADAS

جزء تجهیزات کنترل غیر فعال سازه

در رده میراگرهای فلزی تسلیم شونده

به واسطه شکل پذیری فوق العاده و با بوجود آمدن تغییر شکل غیر ارتجاعی در ورقه های (پره) فولادی آن، میرایی سازه را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد و باعث کنترل پاسخ و کاهش نیاز لرزه ای می گردد.

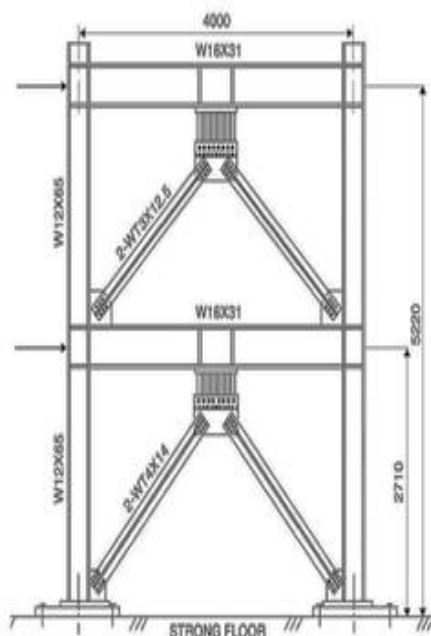
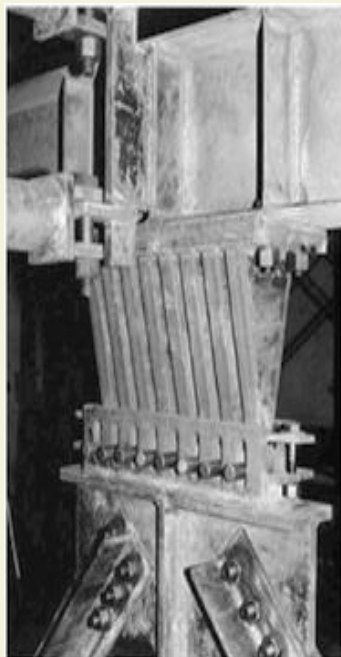
تمرکز خسارت ناشی از زلزله بر روی این وسیله و باقی ماندن بقیه اجزای قاب به صورت الاستیک

قابل تعویض و جایگذاری مجدد با تعبیه اتصالات پیچی و کشویی در صورت آسیب در زلزله

کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

معرفی میراگر صفحه فولادی (Added Damping and Stiffness) ADAS

تعداد و ضخامت ورق های مثلثی بر حسب تقاضا تغییر کرده و باید در طبقات بالاتر از ورق های نازکتر و تعداد کمتر استفاده کرد.



سیلان گسترده در تمام حجم فولاد و تامین میرایی هیسترتیک و در پی آن اتلاف فوق العاده انرژی ورودی به صورت انرژی حرارتی، از خصوصیات منحصر به فرد این ابزارها است.

این ابزارها ضمن تامین میرایی از سختی جانبی بالایی برخوردارند، به این دلیل به المان های افزایشده سختی و میرایی نامگذاری شده اند.

ورق های X شکل و مثلثی شکل در المان ADAS نسبت به ورق های مستطیلی شکل عملکرد مناسب تری در اتلاف انرژی دارند.

نکته

کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

معرفی میراگر صفحه فولادی (Added Damping and Stiffness) ADAS

سایه های پلاستیک فقط به ورق محدود می شود.



و انحناء در دو انتها بسیار بزرگ است.

ند و تغییر شکل پلاستیک در به صورت چشمگیری کمتر از

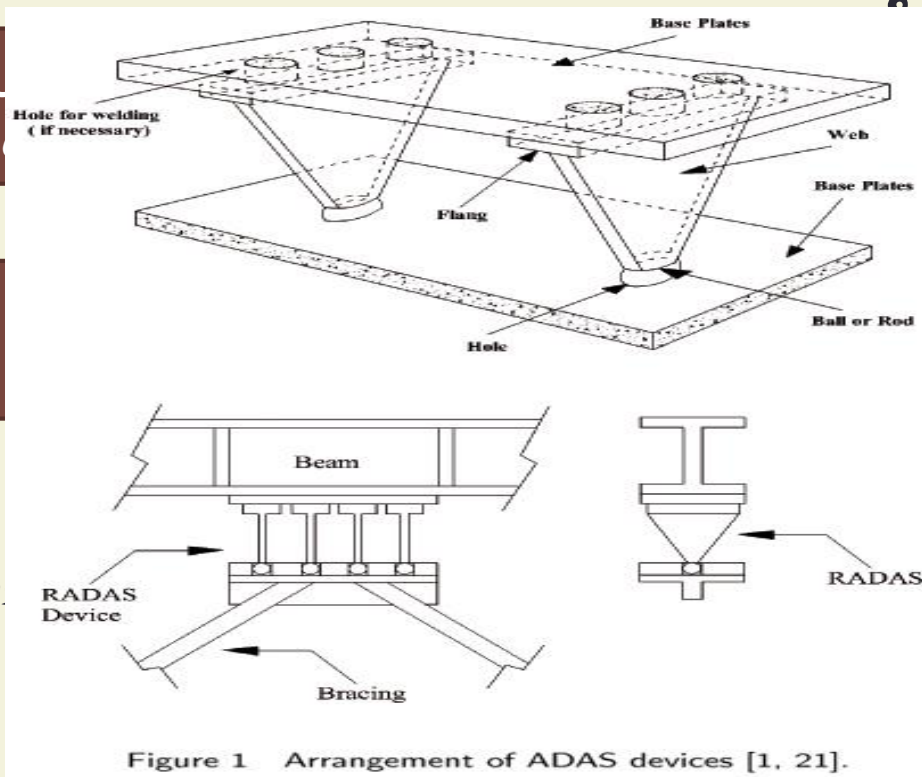


Figure 1 Arrangement of ADAS devices [1, 21].

چرا ورق فولادی مستطیلی

✓ عمر خستگی صف
✓ در ارتفاع ورق، فولاد در م
باقی مانده و سهمی در اتا
های هیست

اما

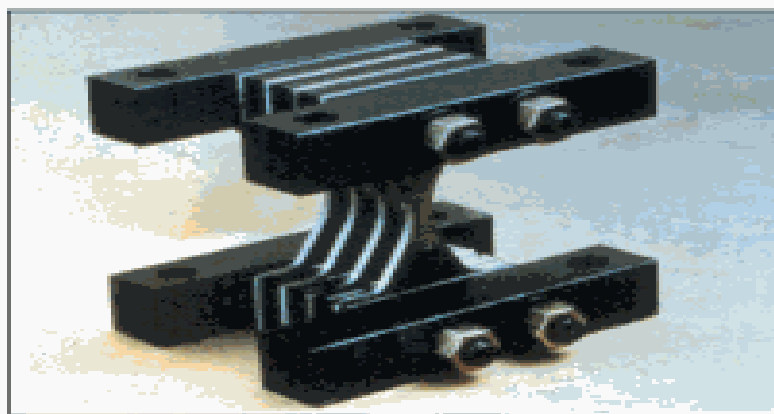
ورق های X شکل و مثلثی
سراسر ورق به شکل یکنواخت
مقادیر نظیر در یک ورق مستط

تقریباً تمام حجم فولاد در جذب انرژی مشارکت می کند.

کاربرد میراگر های ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

مکانیزم میراگر ADAS با ورق های X شکل

ADAS DAMPERS



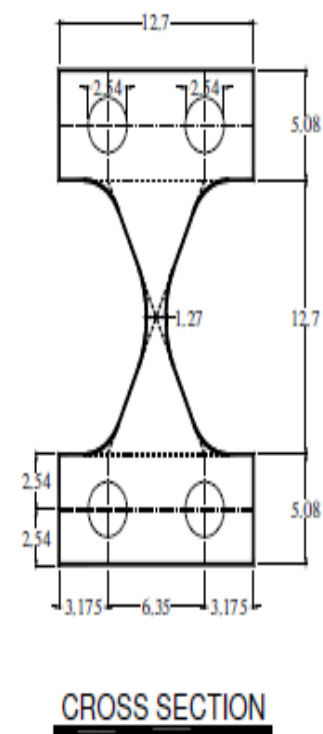
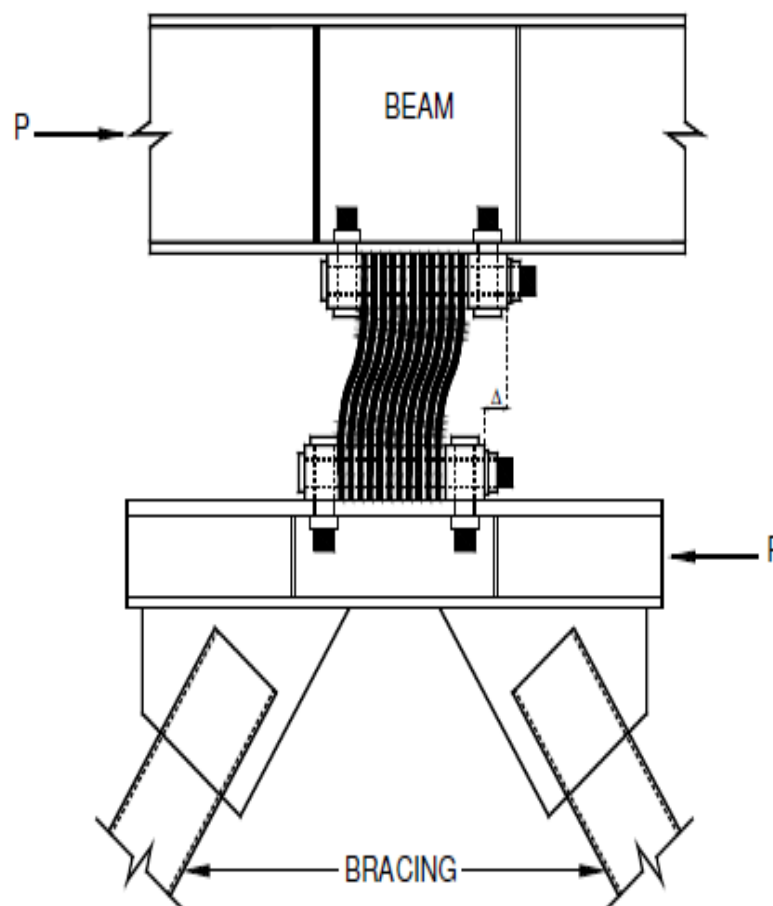
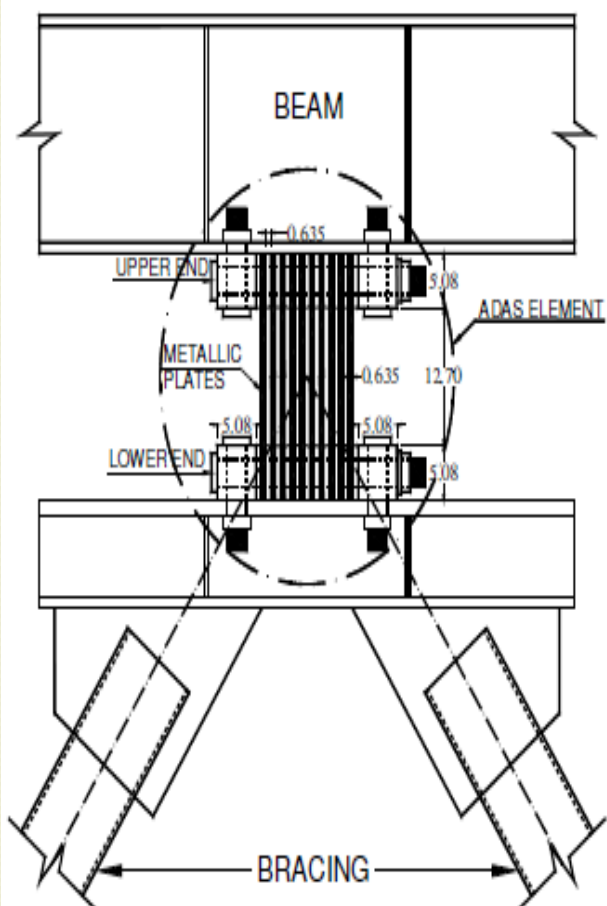
MEDAT-2, LAS VEGAS, 11/30/2000



UB/MCEER

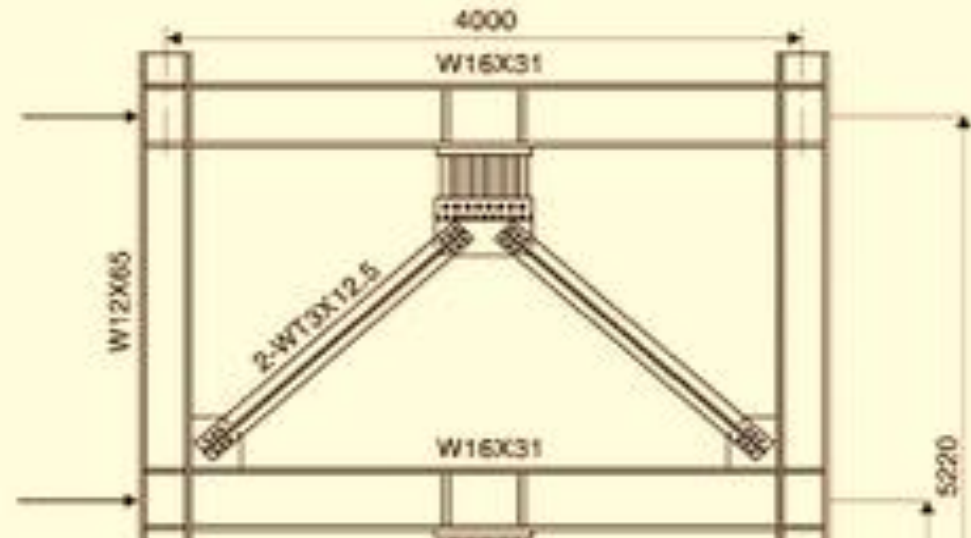
کاربرد میراگر های ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

معایب میراگر ADAS با ورق های X شکل



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

میراگر TADAS



انطباق منحنی لنگر خمشی به وجود آمده در صفحه، با اساس مقطع آن، سبب ایجاد انحنای ثابت و در نتیجه سیلان گسترده در تمام حجم فولاد ورق مثلثی و دستیابی به شکل پذیری بالا به دلیل عدم تمرکز انحناء می گردد، در نتیجه انرژی به صورت یکنواخت در کل طول المان مستهلک می شود.

کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

میراگر TADAS

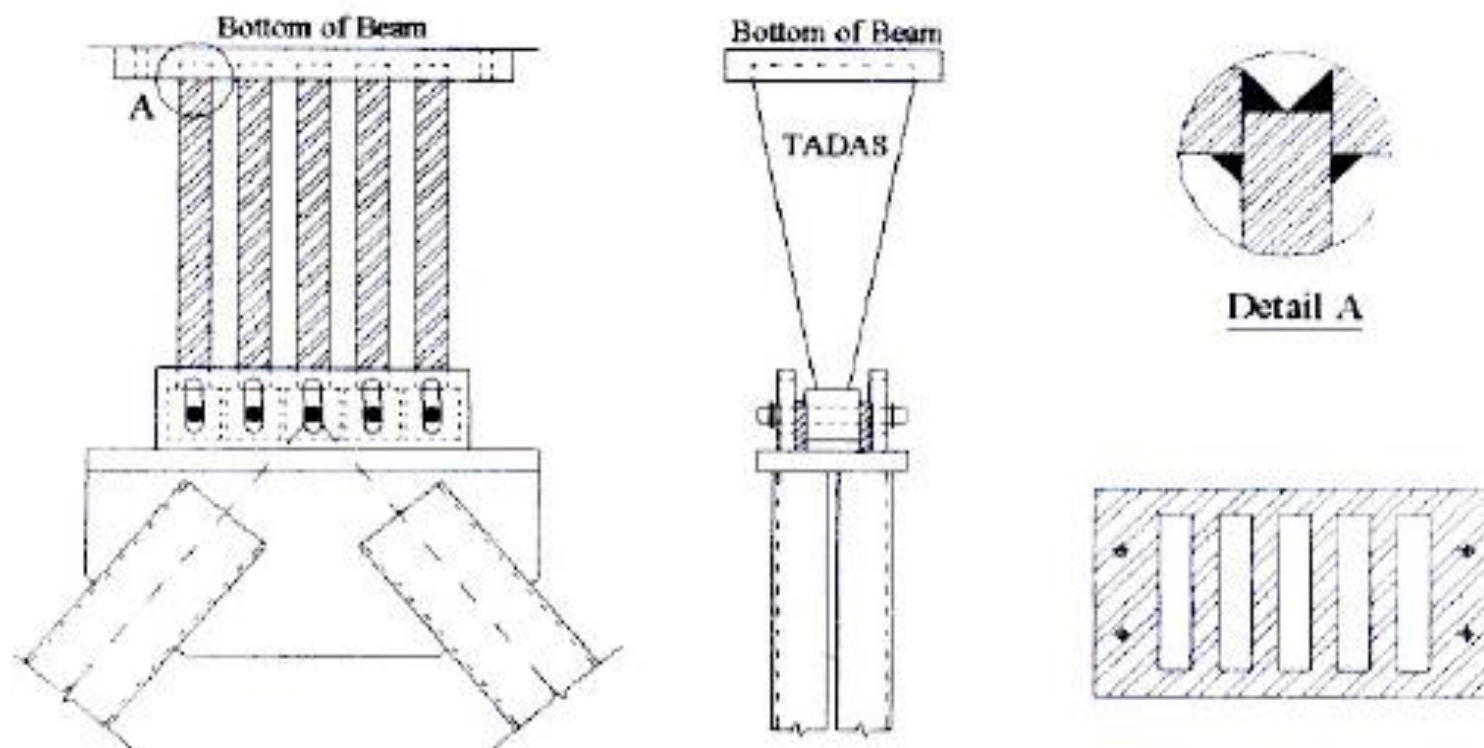
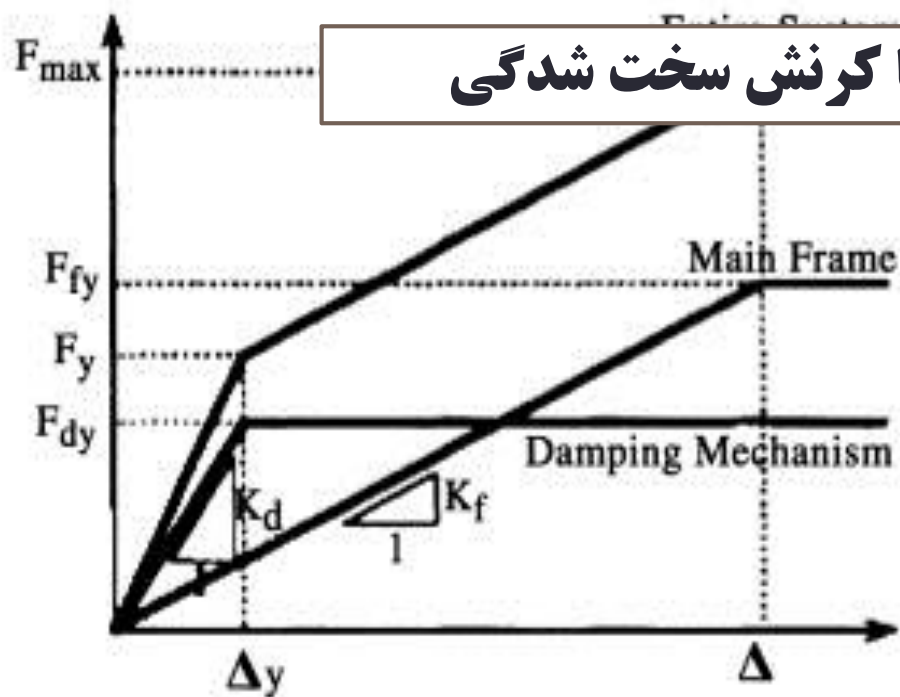
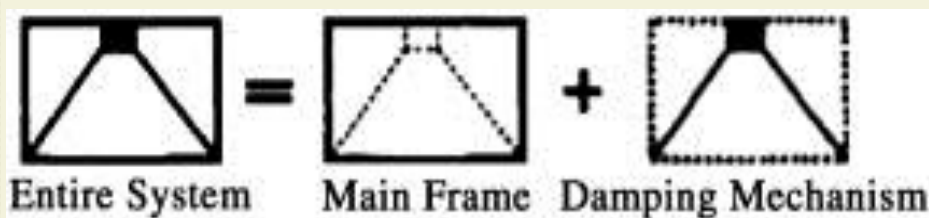


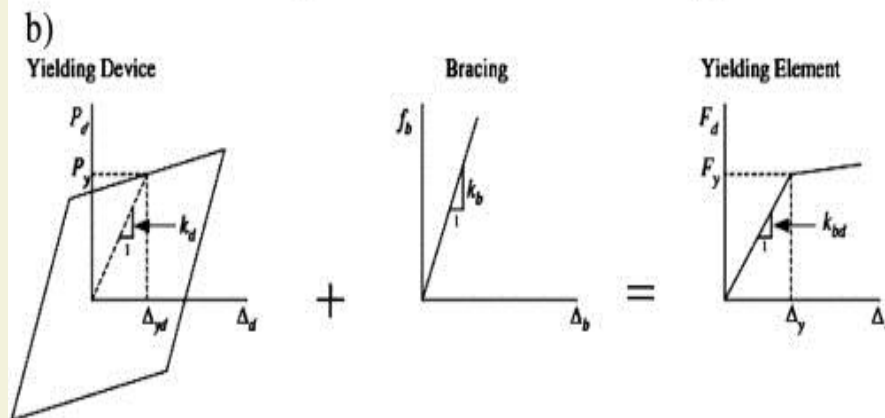
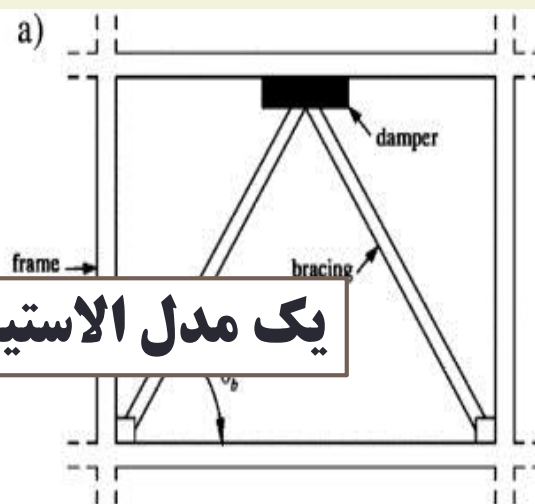
Figure 6. TADAS damper (Tsai, Chen, Hong, and Su, 1993)

کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

رفتار بار تغییر - مکان میراگرهای ADAS



یک مدل الاستیک خطی با کرنش سخت شدگی





کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

این تحقیقات شامل بررسی های آزمایشگاهی و عددی است که به برخی از آن ها در دنیا و ایران اشاره می شود.

آقایان حسینی و رئوفی در سال ۲۰۰۴ در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، برای اولین بار در کشور یک قاب یک دهانه در مقیاس واقعی را به میراگر TADAS مجهز نمودند و تحت آزمایش شبه استاتیکی قرار دادند.

*در سال ۱۹۸۷ در دانشگاه میشیگان و هم چنین به سال ۱۹۹۱ در دانشگاه برکلی کالیفرنیا تحقیقات نسبتاً وسیعی بر روی میراگرهای ورقی شکل XADAS صورت گرفت. که این تحقیقات شامل آزمایش چرخه ای، تعیین رفتار نیرو-تغییر مکان، عمر خستگی این میراگرها، شبیه سازی لرزه ای و هم چنین ارزیابی رفتار لرزه ای قاب خمشی فولادی سه طبقه که با ۶ میراگر تجهیز شده بود می باشد.

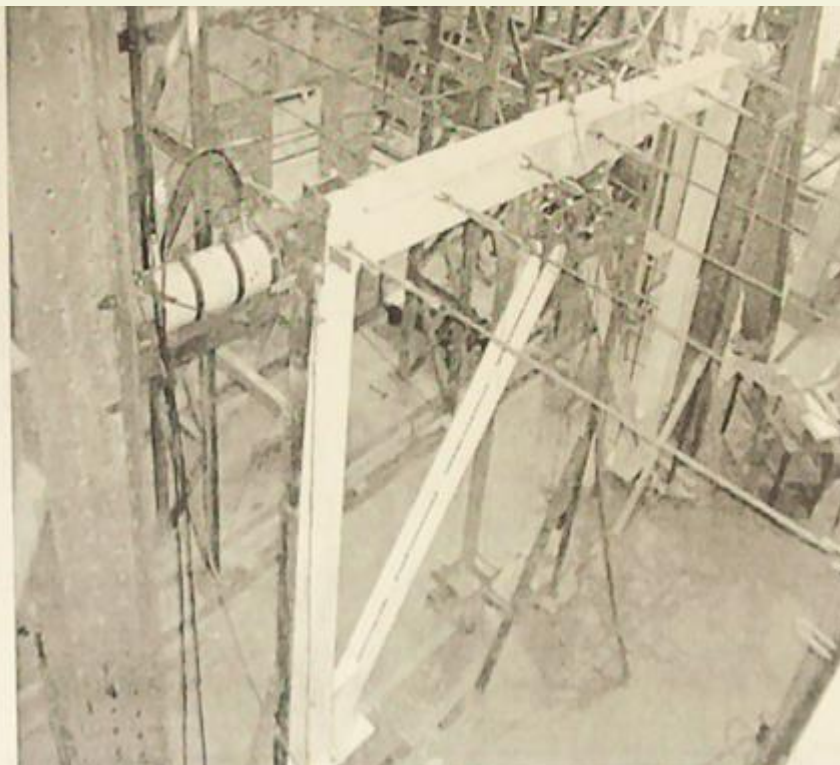
به منظور رفع عیوب میراگرهای XADAS تسای و همکاران در سال ۱۹۹۳ در دانشگاه ملی تایوان میراگر ورق مثلثی TADAS را توسعه دادند.

تهرانی زاده و ملکی ارس در سال ۲۰۰۰ در دانشگاه امیرکبیر، به بررسی آزمایشگاهی میراگر XADAS در یک سازه فولادی ۴ طبقه با اتصال خوجینی در مقیاس $1/2$ ، پرداختند.

کاربرد میراگر های ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

نمایی از قاب و تجهیزات آزمایش در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

میراگر ۳۰ میلیمتری در حال
انجام آزمایش



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

نمونه هایی از به کارگیری میراگرهای ADAS و TADAS در بهسازی لرزه ای سازه ها

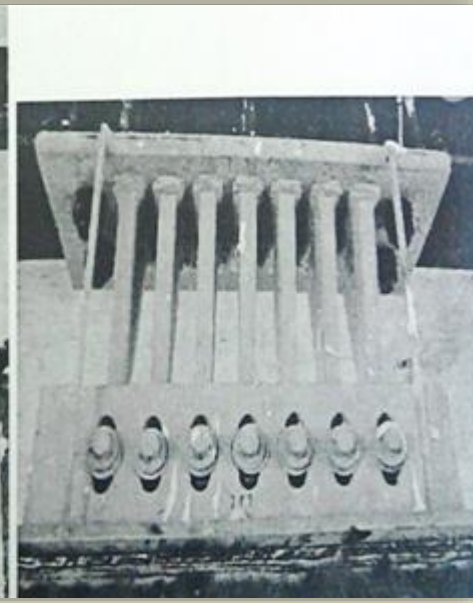
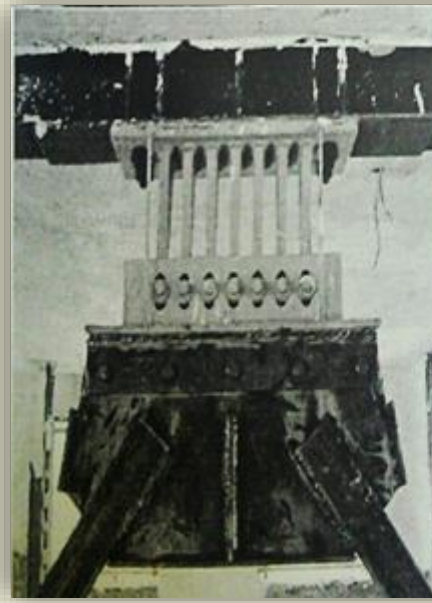
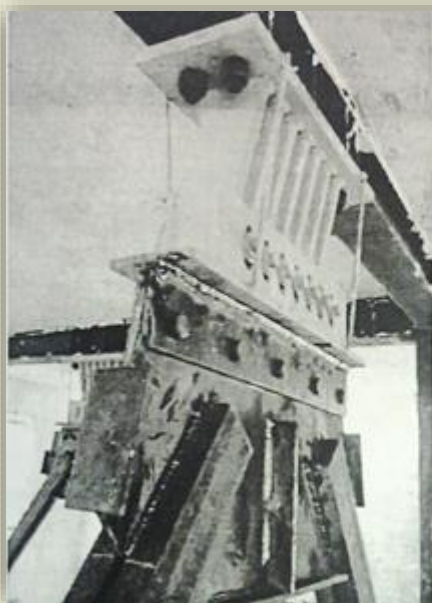
ساختمان کروی شکل living mall در تایوان



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

به کارگیری میراگرهای ADAS و TADAS در بهسازی لرزه ای سازه ها در ایران

اولین و تنهاترین استفاده از میراگر TADAS در ایران ، با هدف مقاوم سازی لرزه ای یک ساختمان ۹ طبقه فولادی در سال ۱۳۸۲ در تهران انجام شد. ساختمان سازمان کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران با اسکلت فلزی و بدون هیچ گونه سیستم مقاوم جانبی در سال ۱۳۵۲ ساخته شده است. تحلیل و طراحی جزئیات ساختمان مذکور با میراگرهای TADAS در سال ۱۳۸۲ توسط رئوفی وحسینی به انجام رسید.





کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

جمع بندی مزیت های نسبی میراگر TADAS

- ۱- افزایش شکل پذیری و میرایی تا حدود ۳۰ الی ۴۰ درصد و کاهش نیروهای داخلی و تغییر مکان های سازه.
- ۲- تمرکز ناشی از اتلاف انرژی در این ابزارها، بدون دخالت در مسیر انتقال بار قائم
- ۳- اطمینان بالا از عملکرد صحیح آن به دلیل رویه کنترل کیفیت ساخت در کارخانه در مقایسه با قطعات معمول سازه که در کارگاه جوشکاری می شوند.
- ۴- برخورداری از چرخه های پسماند کاملاً پایدار بدون افت سختی و مقاومت در بارگذاری چرخه ای
- ۵- عدم نیاز به نگهداری و بازدید در مقایسه با سایر ابزارهای کنترل غیرفعال نظیر ویسکوز، ویسکوالاستیک و اصطکاکی و نیز اطمینان از عملکرد بدلیل سادگی مکانیزم آن
- ۶- سهولت در تعویض قطعه بواسطه اتصالات پیچی و بازگرداندن سازه به وضعیت اولیه پس از زلزله
- ۷- درجات نامعینی بالا به دلیل تعدد صفحات در هر میراگر
- ۸- عدم ایجاد نیروی محوری در میراگر تحت بارهای ثقلی و نیز سازگاری هندسی در اثر تغییر شکل های بزرگ بدلیل شیارهای لوبیایی و حرکت آزادانه پین ها.



کاربرد میراگرهای ADAS در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها

جمع بندی مزیت های نسبی میراگر TADAS

با اندکی نظارت اصولی به راحتی اجرا می شوند.

سیستم های قاب خمشی، بادبندی شورون و ساختمان هایی که سیستم مقاوم جانبی ندارند (مثل خورجینی) به راحتی می توان توسط این سیستم مقاوم کرد.

میزان جابجایی بام و Drift طبقات را در حد چشمگیری کاهش می دهد.

با تغییر شکل های بزرگ و غیر ارتجاعی، مانع ایجاد نیروهای زیاد در بادبند ها و اعضای سازه شده و تقاضای موجود روی سازه را کاهش می دهد.

الامامُ الحُسينُ عليه السلام: مَنْ طَلَبَ رِضَى اللَّهِ بِسَخَطِ النَّاسِ كَفَاهُ اللَّهُ أُمُورَ النَّاسِ وَمَنْ طَلَبَ رِضَى النَّاسِ بِسَخَطِ اللَّهِ وَكَلَّهُ اللَّهُ إِلَى النَّاسِ
هر که خشنودی خدا را بطلبد هر چند به قیمت خشم مردم ، خداوند او را از مردم بی نیاز می کند و
هر که رضایت مردم را با ناخشنودی خدا طلب کند خداوند او را به مردم وا می گذارد

مستدرک الوسائل ج ۱۲ ص ۲۰۱

الحمد لله الذي زفني سفاة هذا **الحسين** عليه السلام يوم الورد

«پروردگارا دل‌های ما، جان‌های ما، رفتار ما، اعمال ما را متأثر از
یاد شهدای کربلا و سالار شهیدان قرار بده»