

بررسی عملکردی ساختمان‌های بتن مسلح مجهز شده به میراگر فلزی TADAS

محمد سجاد زارعیان^{۱*}، عبدالله حسینی^۲، رضا مرشد^۳

۱- کارشناس ارشد سازه

۲- استادیار دانشکده فنی دانشگاه تهران

۳- استادیار دانشکده فنی دانشگاه یزد

...

sajjad.zareian@yahoo.com

...

خلاصه

میراگرهای فلزی تسلیم شونده همچون میراگرهای TADAS از جمله وسایل اتلاف انرژی هستند که در طراحی نسل جدید ساختمان‌های مقاوم در برابر زلزله و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود بکار می‌روند. استفاده از این سیستم‌ها باعث تمرکز اتلاف انرژی در میراگرها شده و در نهایت تقاضای اتلاف انرژی در اعضای اصلی سازه کاهش می‌یابد. بنابراین سطح عملکرد و قابلیت اعتماد سازه در طول زلزله بهبود می‌یابد. در این تحقیق تأثیر این میراگرها در رفتار و عملکرد لرزه‌ای قاب‌های بتن مسلح با شکل‌پذیری کم مورد ارزیابی قرار گرفته است. به منظور تخمین پاسخ قاب‌های ۸ و ۱۲ طبقه مورد مطالعه، از نرم‌افزار OpenSees و تحلیل‌های تاریخچه زمانی غیرخطی تحت هفت رکورد زلزله استفاده شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که پاسخ لرزه‌ای قاب‌های بهسازی شده به میزان قابل توجهی بهبود یافته است به گونه‌ای که بیشینه جابجایی نسبی طبقات در قاب‌های ۸ و ۱۲ طبقه به ترتیب ۵۵٪ و ۴۷٪ کاهش یافته و هدف بهسازی مبنای قاب‌ها تأمین گردیده است.

کلمات کلیدی: میراگر فلزی TADAS، بهسازی لرزه‌ای، ساختمان بتن مسلح، نرم‌افزار OpenSees، تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی.

۱. مقدمه

تجربه زلزله‌های اخیر ایران نشان می‌دهد که اکثر سازه‌های طرح شده در گذشته در برابر نیروهای زلزله مقاوم نبوده و یا حداقل مقاومت کافی را نداشته‌اند، در چنین شرایطی مطالعه آسیب‌پذیری سازه‌های موجود و ارائه طرح بهسازی آنها که توجه فنی و اقتصادی نیز داشته باشد، حائز اهمیت است.

استهلاک انرژی زلزله به صورت طراحی شده و اقتصادی، عمده‌ترین راه مقابله با اثرات مخرب زلزله می‌باشد. سازه‌های طرح شده بر مبنای آیین‌نامه‌های متداول تحت اثر زمین‌لرزه‌های شدید وارد محدوده غیرخطی می‌شوند و بخشی از انرژی زلزله را مستهلک می‌نمایند. خسارت اعمالی به سازه نیز، به میزان انرژی هیسترتیک جذب شده در اثر تغییر شکل‌های غیرارتجاعی اعضای آن وابسته است. از طرف دیگر جبران خسارت‌های وارده به سازه پس از زمین‌لرزه‌های شدید، معمولاً بسیار هزینه‌بر و طولانی بوده و ممکن است توجه فنی و اقتصادی نداشته و تخریب سازه پس از زلزله ارجح باشد. بنابراین یکی از مناسب‌ترین روش‌ها جهت بهسازی لرزه‌ای سازه‌های موجود، متمرکز کردن آسیب‌های ناشی از زلزله در بخش خاصی از سازه و استفاده از جاذب‌های انرژی خواهد بود [۱].

میراگرهای فلزی تسلیم‌شونده از جمله جاذب‌های انرژی زلزله می‌باشند که در آنها از تغییر شکل غیرالاستیک فلزات شکل‌پذیری مانند فولاد و سرب جهت اتلاف انرژی استفاده می‌شود.

در این تحقیق کاربرد میراگرهای فلزی تسلیم‌شونده TADAS^۱ در بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های بتنی مسلح مورد بررسی قرار گرفته است.

^۱ Triangular Added Damping and Stiffness (TADAS)