



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

یک روش کاربردی برای طراحی بهینه میراگرهای فلزی تسلیمی مجهز به آلیاژ حافظه‌دار برای کنترل لرزه‌ای
قاب‌های فولادی

مهسا فرازمنند
(ورودی سال ۹۸)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

شنبه، ۱۲ آذر ۱۴۰۱ - ساعت ۱۴ الی ۱۶

کمیته دفاع:

دکتر نیما نورمحمدی

دکتر مریم داعی (دانشگاه اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر پیام اسدی

چکیده:

آلیاژهای حافظه‌دار دسته‌ای از آلیاژهای هوشمند هستند که مقاومت به خوردگی عالی، رفتار میرایی خوب، اثر حافظه شکلی و فوق‌ارتجاعی قابل توجهی در دمای اتاق دارند. این گونه از آلیاژها با استفاده از یک نیروی خارجی به راحتی تغییر شکل داده و در صورت گرم شدن بیش از دمای خاص، با گرمایش خارجی یا داخلی، منقبض یا به شکل اصلی خود بازمی‌گردند. به این پدیده اثر حافظه شکلی می‌گویند. سیستم‌های دارای عناصر مبتنی بر آلیاژهای حافظه‌دار، قابلیت افزایش اتلاف انرژی بارهای خارجی و بازیابی سازه‌ها پس از حذف بارها را دارند. هرچند میراگر فلزی مجهز به آلیاژ حافظه‌دار دارای قابلیت مرکزگرایی است؛ با این حال، در مقایسه با میراگرهای لرزه‌ای معمولی قابلیت اتلاف انرژی کمتری دارد. برای افزایش ظرفیت میراگر دارای آلیاژهای حافظه‌دار، پیشنهاد شده است با میراگر فلزی دارای صفحات فلزی خمشی ترکیب گردند تا میراگر هیبریدی جدید تولید شود. میراگر فلزی نقش اصلی در جذب انرژی لرزه‌ای را دارد، در حالی که میله‌های آلیاژ حافظه‌دار نقش بازیابی تغییر شکل غیرالاستیک را ایفا می‌کنند. در این مطالعه، میراگر پیشنهادی در نرم‌افزار OPENSEES مدل‌سازی و نتایج تحلیل‌های عددی با نتایج آزمایشگاهی صحت‌سنجی شده است. به کمک تحلیل‌های غیرخطی تاریخچه زمانی، سازه‌های ۴، ۸ و ۱۲ طبقه مجهز به این نوع میراگر ارزیابی لرزه‌ای شده‌اند. نتایج تحلیل‌های انجام شده نشان داده است که با افزایش قطر آلیاژ حافظه‌دار، ضخامت میراگر فلزی و تعداد آنها به ترتیب تغییر شکل نسبی پسماند و جابه‌جایی نسبی میان طبقه‌ای به طور چشمگیری کاهش می‌یابد و همین امر موجب کاهش خرابی المان‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای و در نتیجه کاهش خسارات جانی و مالی می‌گردد. استفاده از میراگرهای دارای آلیاژ

حافظه‌دار در کنار مزایای خود به علت گران بودن آن صرفه اقتصادی ندارند. به همین منظور هدف این پژوهش استفاده از روش بهینه‌سازی یکنواخت‌سازی جابه‌جایی‌ها به منظور به‌کارگیری حداکثری از ظرفیت این نوع از آلیاژ برای کاهش خسارات حاصل از زلزله به صورت بهینه در سازه است. نتایج بهینه‌سازی نشان می‌دهد که این الگوریتم قادر به کاهش حجم آلیاژ حافظه‌دار و میراگر فلزی به ترتیب تا $22/3\%$ و $17/73\%$ است. همچنین جابه‌جایی‌های نسبی میان طبقه‌ای در تمام طبقات، کمتر از $1/5\%$ و جابه‌جایی‌های نسبی پسماند زیر $10/2\%$ است که باعث می‌شود سازه از نظر امنیت در سطح یک قرار گیرد و صرفاً خرابی در المان‌های غیرسازه‌ای ایجاد شود.