



بررسی عملکرد دو جرم میراگر متوازن در کنترل رفتار لرزه‌ای مدل‌های ساختمانی سه بعدی

شراره جوادیان ارزاقی*، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه صنعتی شریف
فیاض رحیم‌زاده رفوئی، استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف
آدرس پست الکترونیکی: sharareh_javadian@yahoo.com

چکیده

در چند دهه گذشته استفاده از جرم میراگر متوازن، بعنوان یک سیستم کنترل غیرفعال، در کنترل رفتار سازه‌های بلند تحت اثر بارگذاری باد و یا زلزله بنحو گسترده‌ای مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. همچنین، استفاده از اینگونه سیستم‌ها بعنوان روشی عملی برای مقابله با بارهای جانبی وارد بر سازه‌ها نیز آغاز شده است. با این وصف، بخش اعظم تحقیقات انجام شده در این خصوص با استفاده از مدل‌های دوبعدی و با فرض عدم وجود پیچش در سازه صورت گرفته است. بدین لحاظ به علت وجود فقط یک ورودی زلزله به سازه، استفاده از یک جرم میراگر متوازن برای کنترل پاسخ آن تحت اثر بارهای جانبی کفایت می‌نمورد. در این مقاله ضمن استفاده از یک مدل سازه‌ای سه بعدی فولادی ۸ طبقه که بر روی خاکی از نوع تیپ دوم (طبق آیین‌نامه UBC) قرار گرفته، تأثیر حضور یک و دو جرم میراگر متوازن در کاهش پاسخ جانبی آن تحت اثر رکورد زلزله طبرس بررسی شده است. همچنین بهترین مکان استقرار جرم‌های میراگر در بام و نیز ارزیابی عملکرد میراگرها در حالت رفتار غیرارتجاعی سازه (مصالح) برای این مدل سازه‌ای مورد مطالعه قرار گرفت. برای انجام تحلیل‌های عددی از نرم‌افزار Opensees استفاده شده است.

کلیدواژه‌ها: مدل‌های سه بعدی، جرم میراگر متوازن، خروج از مرکزیت، رفتار غیرارتجاعی، کنترل غیرفعال

۱ مقدمه

کاهش خرابی‌های تحمیلی به سازه‌ها ناشی از خطرات طبیعی منجمله باد و زلزله یکی از مهم‌ترین موضوعاتی است که پیش روی مهندسين سازه قرار دارد. یکی از چالش‌های همیشگی در این خصوص یافتن ابزاری جدید و مثمر ثمر برای حفاظت سازه‌ها و تجهیزات ثانویه آنها در برابر اثرات مخرب ناشی از این پدیده‌های طبیعی می‌باشد. استفاده از روش‌های جدید ایمن‌سازی مانند ایده کنترل سازه‌ها در راستای افزایش کارایی سیستم‌های باربر جانبی به منظور مقابله با زلزله می‌باشد [۱]. کنترل سازه‌ها به سه روش غیرفعال^۱، فعال^۲ و نیمه فعال^۳ قابل انجام است.

¹ Passive control

² Active control

³ Semi-active control