کنگره بین المللی علوم مهندسی و توسعه شهری پایدار
دانمارک - کپنهاگ
شهریور ۱۳۹۷

بررسی پاسخ دینامیکی سازه مجهز به سیستم ترکیبی جداساز پایه و میراگر جرمی

آرمین یزدانی بیوکی[۱]، سهیل منجمی نژاد[۲]*، جعفر عسگری مارنانی[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران ، ayb9069@yahoo.com
۲- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران ، smonajemi@yahoo.com

چکیده

روش‌های مختلفی برای کنترل سازه‌ها وجود دارد. جداساز پایه یکی از مؤثرترین سیستم‌های کنترل سازه جهت مقاوم‌سازی ساختمان‌های کوتاه مرتبه در برابر زلزله می‌باشد. هنگامی که تعداد طبقات سازه افزایش می‌یابد عملکرد جداساز پایه در کاهش پاسخ سازه در طبقات بالایی، تقلیل می‌یابد. در این مطالعه، سازه فولادی ۲۰ طبقه مجهز به جداساز پایه، مدل‌سازی شده است و جهت بهبود عملکرد سازه جداسازی شده، از میراگر جرمی تنظیم‌شده استفاده شد. سازه به‌صورت سه بعدی مدل‌سازی شد و تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی تحت ۷ شتاب نگاشت حوزه دور در سازه انجام شد. تأثیر نصب میراگر جرمی به سازه مجهز به جداساز لاستیکی با هسته سربی بررسی شد. پاسخ‌های سازه شامل میانگین پاسخ‌های دریفت نسبی طبقات، تغییر مکان بام و شتاب مطلق سازه مجهز به جداساز لرزه‌ای و میراگر جرمی تنظیم شده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با ترکیب میراگر جرمی و جداساز پایه شده، پاسخ سازه به‌خصوص در طبقات بالایی آن بهبود یافته است.

واژه‌های کلیدی: میراگر جرمی تنظیم‌شده ، جداساز پایه، سازه فولادی، تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی.

۱- مقدمه

امروزه جهان از خطرات زلزله به‌دلیل گسترش تراکم جمعیت بسیار آسیب‌پذیر است. محافظت از سازه در برابر زلزله، یکی از چالش مهم برای بهبود امنیت جانی و کاهش زیان‌های مالی بشر می‌باشد. در هنگام وقوع زلزله، ارتعاش‌هایی به ساختمان‌ها اعمال می‌شود که منجر به تغییر مکان افقی بیش از اندازه در سازه رخ دهد. [۱] ارتعاشات وارده به سازه، یک مشکل بزرگ برای طراحان ساختمان‌ها می‌باشد. باتوجه به این‌که اکثر سازه‌ها میرایی ذاتی کمی دارند و تحت اثر تحریکات زلزله و باد اغلب منجر به خسارات گسترده و حتی شکست یا انهدام می‌گردد. ساختمان‌هایی که با معماری پیچیده‌ای طراحی شده‌اند، ممکن است حساسیت آن سازه در برابر بارهای دینامیکی مانند باد و زلزله وارده به آن را افزایش دهد. بنابراین، یک استراتژی مؤثر، استفاده از سیستم‌های کنترل ارتعاش سازه است. [۲]

دستگاه‌ها و وسایل پیشرفته‌ای، جهت اتلاف انرژی و یا کاهش انرژی ورودی به سازه وجود دارند. با درک رفتار و چگونگی عملکرد این سیستم‌ها، می‌توان کمبود میرایی سازه‌ها را جبران و از آسیب و خسارت‌ها نیز جلوگیری کرد. سیستم‌های کنترل سازه، میرایی سازه را افزایش می‌دهند و پاسخ سازه را تحت ارتعاشات خارجی کنترل می‌کنند. سازه‌های مجهز به یکی از سیستم‌های کنترل سازه، عمدتاً در ژاپن و بیش از ۳۰ کشور از جمله چین، آمریکا، ایتالیا و نیوزلند قرار دارند. از جمله این سازه‌ها می‌توان به ساختمان‌ها، پل‌ها، راه‌آهن و سازه‌های صنعتی که در شهرهایی با خطر لرزه‌پذیری بالا احداث می‌شوند اشاره کرد. [۳]