

بررسی عملکرد سیستم کنترل ترکیبی جداگر و میراگر در بهبود رفتار لرزه‌ای قاب ساختمانی بتنی

عباس آزاد مظلوم^{۱*}، مجید امین افشار^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین A.azad@edu.ikiu.ac.ir

۲- استادیار، مهندسی عمران - سازه، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین mafshar@eng.ikiu.ac.ir

چکیده

امروزه جداسازی کامل ساختمان‌ها و تجهیز سازه‌ها با ابزارهای مستهلک کننده انرژی (میراگر)، دو روش متداول و پرکاربرد کنترل غیرفعال در کاهش رفتار لرزه‌ای می‌باشند که تاکنون به طور مجزا در ساختمان‌ها استفاده شده‌اند. در این تحقیق، هر دو سیستم کنترلی در یک قاب ساختمانی بتنی با ۶ طبقه و شش دهانه به کار رفته و مطالعه می‌شود. نخست این سازه را بر اساس آیین نامه‌های معتبر طراحی نموده و سپس در حالات مختلف بر مبنای تعداد دهانه‌ها، به دو قاب مجزای مجاور هم تجزیه شد. در زیر ستونهای یک قاب جداسازی از پایه انجام گرفت، در حالیکه اتصال پای ستونهای قاب دیگر گیردار باقی ماند و میراگرهای ویسکوز اتصال دو قاب مجاور را در تراز طبقات تأمین نمودند. با تحلیل تاریخچه زمانی تحت زلزله نوتریج، و مقایسه پاسخهای تغییرمکان، جابجایی نسبی، شتاب و نیروی برشی طبقات در سه سیستم قاب ترکیبی جداسازی موضعی و میراگر، قاب کاملاً گیردار و قاب کاملاً جداسازی شده، مشاهده گردید که حالتی از قابهای ترکیبی (۲ستون جداساز-۵ستون گیردار) بهینه ترین عملکرد را در کنترل و کاهش پاسخ های سازه در برابر زلزله دارا هستند به گونه ای که جابجایی نسبی حدود ۹۹/۲۳٪، در تغییر مکان حدود ۹۹/۶٪، در نیروی برشی حدود ۹۵/۵٪ و همچنین در شتاب حدود ۹۹/۹٪ کاهش را نسبت به سازه معمولی نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: جداگر لرزه‌ای، میراگر ویسکوز، زلزله، تحلیل تاریخچه زمانی.

۱- مقدمه

تاکنون تحقیقات بسیاری در زمینه شناخت و توسعه کاربرد جداگرها و میراگرها در انواع سازه‌ها انجام گرفته است [۵-۱]. در این میان، محققین بسیاری نیز نگرشهای متعددی جهت تخفیف و کنترل مخاطرات لرزه‌ای ساختمانهای مجاور با کاربرد ابزارهای کنترلی مختلف ارائه نموده‌اند، که از میان آنها روش ترکیبی جداسازی پایه توأم با اتصال بین سازه‌ها با میراگر کارآمدتر به نظر می‌رسد. در حالیکه تجهیز و استفاده از این سیستم ترکیبی تنها در درون یک ساختمان، به جهت تأمین ملاحظات فنی، معماری و حقوقی امری سهل‌تر به نظر می‌رسد. به عبارت دیگر، تاکنون در زمینه تجهیز یک سازه با دو ابزار جداگر و میراگر و به ویژه اعمال آنها به طریقه موضعی بر سازه و نیز در نظر گرفتن وضعیت بهینه ترکیب آنها در سازه تحقیقی انجام نشده است. از اینرو، در این مقاله یک قاب ساختمانی ۶ طبقه شش دهانه را بر اساس آیین نامه‌های ACI 318-14 و ASCE7-10 طراحی نموده و سپس در حالات مختلف بر مبنای تعداد دهانه‌ها، به دو قاب مجزای مجاور هم تجزیه شد. در زیر ستونهای یک قاب جداسازی از پایه انجام گرفت، در حالیکه اتصال پای ستونهای قاب دیگر گیردار باقی ماند و میراگرهای ویسکوز اتصال دو قاب مجاور را در تراز طبقات تأمین نمودند. یکی دیگر از اهداف این مطالعه بررسی میزان صحت بندهای آیین