

کنترل تغییر مکان سازه جداسازی شده با جرم تنظیم شده چندگانه – دو جانبه در ارتفاع و پلان تحت اثر زلزله های میدان نزدیک

مریم جلائیان زعفرانی^۱، هاشم شریعتمداری^۲

1- دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه فردوسی مشهد

2- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

Maryam_jala89@yahoo.com

خلاصه

روش های مختلفی برای کنترل سازه در برابر زلزله وجود دارد. در این تحقیق از ترکیب دو سیستم غیرفعال شامل جداساز لرزه ای و میراگر جرم تنظیم شده برای کنترل پاسخ تغییر مکان یک سازه معیار جداسازی شده فلزی، استفاده شده است. یکبار 100 درصد جرم میراگر در بام سازه، توزیع T، و بار دیگر 50 درصد آن در تراز روی پی و 50 درصد دیگر در بام سازه جداسازی شده معیار، توزیع TB، قرار گرفت. 19 حالت مختلف برای نسبت های جرمی میراگر در دو جهت X و Y بررسی شد. به منظور تحلیل نتایج، جذر میانگین حسابی مربع پاسخ های تغییر مکان (RMS) سازه جداسازی شده با و بدون میراگر جرمی، تحت اثر سه زلزله میدان نزدیک السترو، رینالدی و کوبه، با یکدیگر مقایسه شد. نتایج نشان داد که نسبت های جرمی در توزیع های مختلف میراگر وجود دارند که قادر به کنترل پاسخ تغییر مکان در دو جهت X و Y بطور همزمان شوند.

کلمات کلیدی: جداساز لرزه ای، میراگر جرم تنظیم شده، زلزله میدان نزدیک، RMS پاسخ تغییر مکان

1. مقدمه

یکی از مسائل مهمی که امروزه با آن روبرو هستیم، چگونگی کاهش خسارت های ناشی از بلایای طبیعی از جمله زلزله می باشد. این خسارات اغلب در سازه هایی بروز می کنند که دارای میرایی بسیار کمی هستند؛ بنابراین تنها راه عملی برای کاهش این خسارات، ایمن سازی سازه های موجود از طریق اضافه کردن دستگاه های پیشرفته در جهت اتلاف انرژی و یا کاهش انرژی ورودی زلزله به سازه و همچنین در نظر گرفتن روش های کنترل سازه در ایجاد سازه های جدید می باشد. این سیستم ها بخشی از انرژی ورودی ناشی از زلزله را که به سازه منتقل می شود، جذب و اتلاف می نمایند. منظور از کنترل سازه، اصلاح کردن خصوصیات سازه مانند سختی، میرایی، جرم و شکل سازه می باشد. این اصلاح با اعمال نیروهای فعال و غیرفعال به سازه انجام می شود.

جداسازهای لرزه ای یکی از موثرترین سیستم های کنترل غیرفعال برای حفاظت سازه ها در برابر زلزله های مخرب به شمار می روند. اما گاهی اوقات معیارهای کنترلی شامل تغییر مکان و شتاب کل را ارضا نمی کنند. بنابراین باید یک میرایی اضافی فراهم آورد. افزودن میراگر جرمی تنظیم شده (TMD) به سازه جداسازی شده می تواند تا حدی این مشکل را برطرف کرده و رفتار سازه جداسازی شده را بهبود بخشد. در خصوص این سیستم ترکیبی مطالعات زیادی صورت گرفته است که به مهم ترین آن ها اشاره می کنیم.

Tsia [1] در سال 1995 بر روی تاثیر کاربرد میراگر جرم تنظیم شده بر پاسخ لرزه ای سازه های جداسازی شده تحقیق کرد. [2] Kareem در سال 1997 به آنالیز دینامیکی سازه های جداسازی شده تحت اثر باد پرداخت. او به این نتیجه رسید که اضافه کردن TMD به سازه با پایه گیردار، چه در بالا و چه در پایین ترین تراز طبقات، باعث کاهش در پاسخ سازه در برابر باد می شود. Palazzo و همکارانش [3] در سال

¹ دانشجوی دکتری سازه دانشگاه فردوسی مشهد

² دانشیار و عضو هیات علمی عمران دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد