



کنترل فعال سازه جداسازی شده و میراگر جرمی تنظیم شده چندگانه با منطق فازی تحت زلزله میدان نزدیک

هاشم شریعتمداری، فرزانه هادی زاده

۱-دانشیار، گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

Hadizadeh^{۶۹}@gmail.com

خلاصه

سازه های عمرانی به دلیل میرایی اندک، در برابر تحریکات زلزله آسیب پذیر هستند. روش های مختلفی برای کنترل لرزه ای سازه در برابر زلزله وجود دارد که می توان به جداساز هیبرید و میراگر جرمی تنظیم شده اشاره کرد. در این مقاله یک سازه ی فلزی با میراگر جرمی تنظیم شده چندگانه به وسیله جداساز هیبرید از فنداسیون جدا شده است و تحت نیروی ناشی از زلزله ی میدان نزدیک قرار گرفته است. دو میراگر جرمی یکی در تراز طبقه اول و دیگری در بام قرار گرفته است نیروی کنترل جداساز با منطق فازی تخمین زده شده است. در آخر حداکثر پاسخ جابجایی سازه با MTMD و HBI ارزیابی شده است. نتایج نشان می دهد که HBI و MTMD می تواند به ترتیب جابجایی مطلق و نسبی سازه را کاهش دهد.

کلمات کلیدی: کنترل فعال، جداساز هیبرید، زلزله ی میدان نزدیک، سازه ی جداسازی شده، منطق فازی.

۱. مقدمه

اگرچه بارهای دینامیکی وارد بر سیستم های سازه ای ممکن است ناشی از عوامل مختلفی مانند اثر باد و موج و حرکت خودروها باشد، ولی یکی از انواع این بارهای دینامیکی که برای مهندسین سازه از اهمیت بیشتری برخوردار بوده، تحریکی است که توسط زلزله ها ایجاد می شود. البته اهمیت مساله زلزله تا حدودی به علت نتایج زیانباری است که یک زلزله ی شدید در یک منطقه پر جمعیت به جا می گذارد. کنترل سازه ها در برابر این بارها و جلوگیری از خرابی آنها، یکی از مسائلی است که امروزه بشر با آن روبه رو است. 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 می باشد. همچنین می بایست در ایجاد سازه های جدید، روش های کنترل سازه را به کار گرفت. در این زمینه سیستم های اتلاف انرژی وجود دارد که با کمک آنها می توان خسارت وارد به سازه را کاهش داد. این روش ها سبب بهبود خواص ذاتی سیستم شده و خسارات وارد شده به سازه را کاهش می دهند. هدف از محافظت سازه ها در برابر زلزله، برقراری معیارهای مقاومت و سرویس پذیری در طراحی آنها، جهت تامین شرایط بهره برداری و ایمنی سازه می باشد. سازه های مقاوم در برابر زلزله طوری طراحی می شود که از تلفات جانی جلوگیری شود و ضمناً بین هزینه های اضافی برای مقاوم سازی و هزینه های احتمالی مربوط به ترمیم سازه ی خسارت دیده، بعد از زلزله تعادل ایجاد کند.

میراگر جرمی تنظیم شده^۱ (TMD) یکی از قدیمی ترین و در عین حال، رایج ترین ابزارهای کنترل غیر فعال است که نخستین بار توسط فرام [۱] در سال ۱۹۰۹ برای کاهش حرکت متلاطم کشتی ها استفاده شد. یکی از معایب TMD ظرفیت محدود آن در کاهش پاسخ سازه، تحت بعضی از بارگذاری های خاص است. به منظور عملکرد بهتر TMD و جرم کوچکتر می توان از میراگر جرمی چندگانه^۲ MTMD استفاده کرد. این سیستم با جرم کوچکتری نسبت به TMD تک می تواند عملکرد آن را نیز افزایش دهد. سیستم جداساز در حالی تغییر مکان های نسبی طبقات و شتاب سازه را کاهش داده، که خود دارای تغییر مکان های زیادی است. ترکیب این سیستم با یک محرک می تواند بازدهی جداساز را بالاتر ببرد.

^۱ Tuned Mass Damper

^۲ Multi Tuned Mass Damper