بررسی رفتار و تعیین ضریب رفتارپیشنهادی قاب های خمشی فولادی مجهز به میراگرفلزی جاری شونده

هاشم شریعتمدار[1]، سیدحمیدعاقل بایگی [2]
1-دانشیار،گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد
2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، ، دانشگاه فردوسی مشهد

s.hamidaghel@gmail.com

خلاصه

در این مقاله تأثیرگونه ای ازسیستم های اتلاف انرژی غیرفعال یعنی میراگرهای فلزی جاری شونده بر عملکرد لرزه ای قاب خمشی متوسط فولادی مورد بررسی قرارگرفته است. بدین منظور، سه نوع سازه مختلف به روش‌های معمول، طراحی و سپس در نرم‌افزار OpenSees مدل سازی شدند. درادامه روی این مدل ها تحلیل استاتیکی غیرخطی ونیزتحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی خطی و غیرخطی با استفاده از شتاب نگاشت‌های مقیاس شده ی زلزله‌های واقعی ال سنترو، منجیل، ناغان وطبس انجام گرفت. برمبنای تحلیل های به انجام رسیده، ضریب رفتار R برای سازه‌ها وضریب رفتارR_μ برای میراگرهای الحاقی محاسبه ودیده شدکه مطابق انتظارسازه‌های مجهز به میراگرهای لزجی ضریب رفتار بزرگ تری نسبت به سازه‌های بدون میراگردارند.درضمن تطابق بسیارخوبی میان نتایج حاصل ازتحلیل های استاتیکی ودینامیکی غیرخطی مشاهده شد. نتایج تحلیل دینامیکی غیرخطی انجام شده درمجموع نشان دهنده رفتارهای مناسبی در سازه‌های مجهز به میراگرهمچون شکل‌پذیری بیشتر، رفتار توأمان برشی و خمشی در سازه‌های با زمان تناوب بالا، توزیع مناسب‌تر انرژی هیسترزیس درارتفاع سازه وکاهش مقادیر پاسخ لرزه ای سیستم بود.

کلمات کلیدی: میراگرفلزی جاری شونده، ضریب رفتار، پاسخ لرزه ای ، تحلیل استاتیکی غیرخطی ، تحلیل دینامیکی تاریخچه ی زمانی غیرخطی

1. مقدمه

به طورکلی ساختمان ها دارای میرایی ذاتی کمی بوده و تحت نیروی زلزله وارد محدوده ی غیر ارتجاعی شده وآسیب پذیرمی باشند. برای اتلاف انرژی زلزله وکاهش ارتعاشات سازه هاودر نتیجه ی آن کاهش خسارات مالی و جانی، وسایل کنترلی درسازه ها به کاررفته اند. این ابزارهای کنترلی رامی توان براساس روش جذب انرژی به غیرفعال، فعال، نیمه فعال وترکیبی(دوگانه) تقسیم کرد. استفاده ازسیستم های جذب کننده ی انرژی اولین بار پس اززلزله (1989) *Loma Prieta* مطرح شد. درسال 1997 *Dargush* و*Soong* تاریخچه ای ازانواع سیستم های جاذب انرژی ارائه نمودند[1]. درسال 1998، *Constantinou* و*Soong* نحوه ی طراحی المان های به کاررفته دراین سیستم ها رابرای مقابله بانیروهای جانبی زلزله ارائه نمودند. برمبنای تلاش های به انجام رسیده و نتایج حاصل ازکاربرد سیستم های جاذب انرژی ، ضوابط معتبری چون : دستورالعمل ارائه شده توسط انجمن *SEAONC* درسال 1992 درخصوص استفاده ازروش غیرخطی درسازه های مجهز به سیستم های جاذب انرژی ، گزارش انجمن *SEAOC* درسال 1994درخصوص کاربردسیستم های جاذب انرژی درساختمان های جدید ، ونیزدستورالعمل های دیگری جهت ارزیابی سازه های مجهزبه سیستم های جاذب انرژی نظیر: *FEMA*356 ، *ATC*19 و *ATC*34 ارائه گردیدند[2-6].

یکی ازموثرترین مکانیزم‌های موجودبرای استهلاک انرژی وارده برسازه به هنگام زلزله، بهره‌گیری از تغییرشکل غیرکشسان مواد فلزی می-باشد. ایده‌ی بکارگیری میراگرهای فلزی جاری شونده به صورت مجزا به عنوان جاذب بخش بزرگی از انرژی لرزه‌ای، با کار پژوهشی و آزمایشگاهی Kelly و همکاران (1972) و نیز Skinner و همکاران (1975) شکل گرفت [1]. میراگر های فزاینده سختی و میرایی(ADAS) فزاینده سختی و میرایی مثلثی(TADAS) دو گونه ی رایج ومتداول میراگرهای تسلیم فلزی می باشند، که اولین بارتوسط *Tsai* وهمکاران موردبررسی قرارگرفتند[7].

یکی ازمهم ترین پارامترهای مؤثردررفتارقاب های مجهزبه میراگرهای فلزی جاری شونده، مستقل بودن رفتارهیسترتیک آنهانسبت به سرعت است که می تواند رفتارچرخه ای پایداری رادرپی داشته باشد. نمونه ی رفتارچرخه ای این میراگرتحت آزمایش ونیزرفتارچرخه ای ایده آل آن برمبنای مطالعه ی تهرانی زاده درشکل(1) نشان داده شده است[8].