

مقاوم سازی قاب‌های فولادی در برابر خرابی پیشرونده با تقویت تیرها

حامد صمدی^۱، محمدرضا شیدائی^۲، مریم موسوی زنوز^۳، صیاد یوسفی^۴

۱- دانشجوی ارشد عمران - سازه دانشگاه ارومیه Eng.hamedsamadi@gmail.com

۲- استاد گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه ارومیه m.sheidaii@mail.urmia.ac.ir

۳- دانشجوی دکتری عمران - سازه دانشگاه ارومیه m.musavi19@yahoo.com

۴- دانشجوی ارشد عمران - سازه دانشگاه ارومیه sayadyousefi@gmail.com

چکیده

یکی از روش‌های بسیار مهم و تأثیرگذار در افزایش مقاومت ساختمان‌ها در مقابل خطر خرابی پیشرونده تقویت تیرهاست. هدف از این تحقیق استفاده از تیرهای قوی در ترازهایی از ساختمان به خصوص تراز بام و ماقبل آخر جهت ایجاد کلاهی مقاوم است که سازه را در مقابل خرابی پیشرونده ایمن نماید. در این مقاله مقاوم‌سازی قاب خمشی فولادی در برابر خطر خرابی پیشرونده توسط تقویت تیرهای خرپایی و تیر ورق (GT) انجام گرفته است. سپس عملکرد ساختمان‌های فولادی مقاوم سازی شده در برابر خرابی پیشرونده بر اساس روش‌های مسیر بار جایگزین دینامیکی و استاتیکی غیر خطی آیین‌نامه UFC ارزیابی شده و در نهایت اثر این نوع مقاوم سازی بر عملکرد لرزه‌ای سازه مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق نشان داد استفاده از تیرهای خرپایی و تیر ورق در مقاوم سازی سازه در برابر بارهای خرابی پیشرونده کاملاً موثر بوده ولی تیر خرپایی به دلیل مصرف کمتر آهن آلات مقرون به صرفه تر می باشد.

واژه‌های کلیدی: خرابی پیشرونده، قاب فولادی خمشی، مقاوم سازی، تحلیل استاتیکی غیر خطی، تحلیل دینامیکی غیر خطی

۱ مقدمه

خرابی پیشرونده زمانی اتفاق می افتد که خرابی موضعی یک مولفه سازه ای منجر به فرو ریزش زنجیروار اعضای مجاور شود. خرابی پیش آمده در سازه در قیاس با خرابی موضعی اولیه بسیار نامتناسب و بیش از اندازه است [۱]. به طور متداول سازه ها برای بارهای عادی نظیر بار مرده، زنده، باد و زلزله طراحی می شوند، با وجود این بارهای دیگری نیز وجود دارند که احتمال وقوع آن ها کم است، ولی در صورت وقوع می توانند منجر به خرابی های فاجعه باری شوند. بارهای مذکور، بارهای غیرعادی نامیده می شوند که شامل اضافه بار، انفجار، برخورد های تصادفی، خطاهای طراحی و ... می باشند. مطالعات نشان می دهد که ۲۰٪ کل خرابی ها در آمریکا و حدود ۱۵٪ کل خرابی ها در کانادا، در سال های اخیر ناشی از پدیده خرابی پیشرونده بوده است [۲]. وقوع خرابی پیشرونده در ساختمان رونان پوینت در سال ۱۹۶۸ در انگلیس و فروریزش ساختمان های تجارت جهانی در ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱ در آمریکا از جمله رویداد های مهم تاریخی هستند که توجه