



ارزیابی عملکرد لرزه‌های سازه‌های فولادی نامتقارن جرمی با استفاده از تحلیل بارافزون

میثم شکیب^۱، دکتر علیرضا فیوض^۲، دکتر ایوب دهقانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، (Meisamcivill@gmail.com)

۲- استادیار دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، (Fiouz@pgu.ac.ir)

۳- استادیار دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، (Ayyob_dehghani@yahoo.com)

چکیده

تحقیق مورد نظر به ارزیابی عملکرد لرزه‌های سازه‌های فولادی نامتقارن جرمی با استفاده از تحلیل بارافزون می‌پردازد. اگرچه آیین‌نامه‌های طراحی معمول، نظیر استاندارد ۲۸۰۰ ایران، تحلیل الاستیک خطی را برای پیشبینی پاسخ سازه‌ای و برآورد طلب لرزه‌ای کافی می‌دانند، اما از آن‌جا که پایداری و ناپایداری لرزه‌ای صرفاً تابع مقاومت سازه نیست و بستگی زیادی به توانایی سازه برای تحمل جابجایی نیز دارد و رفتار واقعی بیشتر سازه‌ها تحت زلزله طرح به صورت غیر خطی می‌باشد، بنابراین عموماً تحلیل‌های خطی غیردقیق به نظر می‌رسند. بدین منظور ۱۲ سازه فولادی با سیستم قاب خمشی متوسط در یک جهت و قاب خمشی متوسط با مهاربندی هم محور در جهت دیگر، با تعداد طبقات ۵، ۱۰، ۱۵ (کوتاه مرتبه، میان مرتبه، بلند مرتبه)، و نامنظمی‌های جرمی در پلان به اندازه‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ درصد بعد در جهت X انتخاب شده و بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ و مبحث دهم از مقررات ملی ساختمان به روش LFRD بارگذاری و تحلیل و طراحی شده است. سپس با استفاده از ضوابط دستورالعمل FEMA-356 در سطح خطر-۱ با استفاده از روش استاتیک غیر خطی از لحاظ سطح عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. در نهایت مشخص شد بیشتر سازه‌های مورد مطالعه هدف عملکردی ایمنی جانی را برآورده نمی‌کنند و نتایجی که از طریق تحلیل بارافزون بدست آمده است شامل منحنی‌های بارافزون و طیف‌های ظرفیت و سطوح عملکرد مفاصل پلاستیک، در تغییر مکان هدف، بینش واقع‌بینانه‌ای از رفتار سازه‌ها را ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: ارزیابی لرزه‌های سازه‌های فولادی نامنظم جرمی، تحلیل بارافزون، سطح عملکرد سازه‌ای

۱. مقدمه

بر اساس زلزله‌های شدید، خسارت‌های قابل ملاحظه‌ای به علت رفتار غیر ارتجاعی سازه‌ها به آن‌ها وارد می‌شود، زیرا با توجه به منحنی نیرو-تغییر مکان، سازه بر اثر وقوع زلزله‌های شدید پس از گذر از محدوده ارتجاعی، وارد محدوده غیر ارتجاعی می‌شود، در این ناحیه تغییرات مقاومت ناچیز می‌باشد و تغییر شکل‌های خمیری که ارتباط نزدیکتری با خسارت دارند، ایجاد می‌شوند. لذا در روش طراحی بر اساس عملکرد، عملکرد غیرخطی اجزای سازه مورد بررسی قرار می‌گیرد و تغییر مکان به جای نیرو به عنوان مناسب‌ترین شاخص رفتار، مطرح می‌شود [۱]. تاکنون مطالعات محدودی در خصوص بررسی تحلیل بارافزون در سیستم‌های نامتقارن در پلان انجام شده است. سازه‌های نامتقارن در اثر بارهای جانبی وارد بر آن‌ها، علاوه بر تغییر مکان‌های انتقالی دارای تغییر مکان‌های پیچشی نیز خواهند بود. این حرکت پیچشی ناشی از کوپلی است که نیروهای خارجی و داخلی در سازه ایجاد می‌کنند. نیروی ناشی از تحریک زلزله یک نیروی خارجی است که به مرکز جرم طبقات سازه اثر می‌کند، و نیروهای داخلی در مرکز سختی سازه، عکس‌العمل نشان می‌دهند. در حال حاضر دستورالعمل FEMA-356 [۲] مرجع معتبری برای ارزیابی لرزه‌های سازه‌ها می‌باشد. لذا نمونه‌های انتخابی طبق استاندارد ۲۸۰۰ [۳] بارگذاری و توسط مبحث-۱۰ [۴] به روش LFRD طراحی شده و سپس به کمک دستورالعمل FEMA-356 مورد بررسی قرار گرفته‌اند.