

ارزیابی پاسخ سازه قاب خمشی فولادی کوتاه مرتبه تحت زلزله‌های متوالی با تحلیل دینامیکی افزایشی (IDA)

محسن گرامی^{۱*}، مهدی زراعتکار^۲، محسن خطیبی نیا^۳

۱- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، Email: mgerami@semnan.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-مهندسی زلزله، دانشگاه سمنان، Email: m.zeraatkar@semnan.ac.ir

۳- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه بیرجند، Email: m.khatibinia@birjand.ac.ir

چکیده

این مقاله بر روی احتمالات خرابی ساختمان فولادی آسیب دیده توسط زلزله اول که تحت زلزله دوم قرار می‌گیرد، تحقیقاتی را انجام می‌دهد که به عنوان یک جزء اساسی برای مطابقت دادن خطرات توالی لرزه‌ای مهندسی براساس عملکرد (PBE) می‌باشد. در طی رخداد زلزله‌ها، به علت آسیب‌های مختلف وارده به ساختمان حتی در صورت خرابی-های کم در اثر زلزله اصلی، پس لرزه‌ها تهدیدی برای سلامتی افراد می‌باشند. با بررسی زلزله‌های گذشته، مشاهده می‌شود که پس از زلزله قوی، پس لرزه‌های مکرر (زلزله‌های متوالی) اتفاق می‌افتد و این پس لرزه‌ها، تکرار زلزله‌های قوی تا متوسط با فواصل زمانی کوتاه است. تا به امروز، خطرات پس لرزه در PBE در نظر گرفته نمی‌شود. در این مطالعه، از مدل ساختمان ۴ طبقه قاب خمشی فلزی استفاده شده است. سپس با استفاده از نرم‌افزار اپنسیس تحلیل دینامیکی افزایشی (IDA) برای نمونه با در نظر گرفتن ۲۰ رکورد زلزله متوالی صورت پذیرفت تا ظرفیت تسلیم و فروپاشی ساختمان برآورد گردد. طبق ظرفیت منحنی‌های شکنندگی بر حسب پاسخ شتاب اوج زمین (SA) برای سطح تخریب فروپاشی و تسلیم با فرض توزیع لوگ نرمال، بسط داده شد و نهایتاً با مقایسه منحنی‌های شکنندگی در سه سطح عملکردی به بررسی تأثیر زلزله‌های متوالی در آسیب‌پذیری ساختمان پرداخته شد.

واژه‌های کلیدی: فروپاشی، توزیع لوگ نرمال، تحلیل دینامیکی افزایشی (IDA)، قاب خمشی فلزی، منحنی شکنندگی، زلزله‌های متوالی.

۱- مقدمه

زلزله یک پدیده مخرب است که در اغلب مناطق دنیا، ایمنی سازه‌ها و زندگی ساکنان آن را در معرض تهدید قرار می‌دهد، که هدف نهایی محققین کاهش خسارت جبران ناپذیر زلزله بوده است. سالیان متمادی است که هدف آیین نامه‌های زلزله طراحی سازه‌ای مقاوم در برابر زلزله می‌باشد. به منظور رسیدن به این هدف یکی از اصول اساسی در طراحی شکل پذیر بودن سازه می‌باشد. در میان سیستم‌های سازه‌ای، قاب مقاوم خمشی فولادی یک سیستم با شکل پذیری بالا بشمار می‌آید و اتصال خمشی تأثیر مستقیمی بر رفتار قاب خمشی شکل پذیر دارد. وقوع زلزله‌های شدید از قبیل نورث‌ریج ۱۹۹۴ و کوبه ۱۹۹۵ و ایجاد خرابی در اتصالات خمشی منجر به تحقیقات وسیعی در مورد رفتار این قاب‌ها، به خصوص اتصالات آن‌ها گردید [۱].