

ارزیابی و مقایسه احتمال فروریزش قاب‌های بتن مسلح مقاوم‌سازی شده با روش‌های متفاوت

رسول مشهدی هراتی^۱، علیرضا خالو^۲

۱- کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه، دانشگاه صنعتی شریف، rasoul.mashhadi@yahoo.com

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، khaloo@sharif.edu

چکیده

هدف از انجام این پژوهش بررسی عملکرد لرزه‌ای قاب‌های بتن مسلح مقاوم‌سازی شده می‌باشد. در راستای این هدف تعدادی قاب طراحی شده مطابق با آیین‌نامه‌های قبل از دهه ۱۹۷۰ انتخاب شدند. این قاب‌ها ضوابط شکل‌پذیری آیین-نامه‌های فعلی را ارضا نکرده و از میزان عملکرد ضعیفی در برابر نیروی زلزله برخوردار هستند. با انجام بهسازی، مقاومت برخی از اعضای قاب بالابرده شده و این افزایش با انجام تحلیلی مناسب مورد بررسی عملکردی قرار گرفته است. جهت بررسی احتمال فروریزش قاب‌های مذکور از تحلیل دینامیکی فزاینده بر اساس راهکار ارائه شده توسط مرکز تحقیقات مهندسی زلزله PEER استفاده شده است. مقاوم‌سازی در این قاب‌ها از طریق ایجاد روکشی جدید از مصالح مختلف بر روی اعضا صورت می‌گیرد. مصالح استفاده شده در این روکش‌ها از جنس بتن، فولاد و الیاف مسلح پلیمری می‌باشند. تحلیل دینامیکی غیرخطی به وسیله نرم افزار opensees صورت گرفته و پس از انجام تحلیل یاد شده روی سازه‌ها، افزایش مقاومت و شکل‌پذیری در اثر استفاده از روکش‌های متفاوت حاصل شده است. در ارزیابی نتایج مشاهده شد که کاهش احتمال فروریزش برای قاب‌های بهسازی شده با پوشش فولادی و بتنی به نسبت پوشش پلیمری قابل توجه‌تر بوده است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل دینامیکی فزاینده، بهسازی لرزه‌ای، ارزیابی عملکرد، مقاوم‌سازی، الیاف مسلح پلیمری

۱- مقدمه

گسترش روزافزون فناوری و رشد سریع قدرت پردازش رایانه‌ها، مهندسين را قادر ساخته تا تحلیل‌های دقیق با روش‌های پیچیده بر روی انواع سازه‌ها انجام دهند. بنابراین تحلیل‌های سازه‌ای مسیر خود را تغییر داده و از تحلیل‌های استاتیکی خطی به سمت تحلیل‌های دینامیکی خطی و سرانجام تحلیل‌های استاتیکی و دینامیکی غیرخطی حرکت کرده است. در همین راستا اخیراً یک روش جدید بر اساس روش تاریخچه زمانی تحت عنوان تحلیل دینامیکی فزاینده^۱ شکل گرفته است. در این روش نیروی ناشی از زلزله تحت یک تحلیل تاریخچه زمانی با شتاب‌نگاشت‌های مقیاس شده، به تدریج به سازه وارد می‌شود تا بتواند رفتار لرزه‌ای سازه را در سطوح مختلف خطر ارزیابی کند.

آیین‌نامه‌های قدیمی معمولاً از فلسفه‌ی مقاومت برای طراحی سازه‌ها استفاده می‌کردند. چنین رویکرد طراحی بر اساس مقاومت باعث ایجاد ساختمان‌های می‌شود که شکل‌پذیری پایینی دارند. شکل‌پذیر نبودن رفتار این سازه‌ها تبدیل به نقصی شده که در هنگام زلزله منجر به شکست ترد این سازه‌ها می‌شود. مهندسی زلزله مبتنی بر عملکرد^۲ [۱] علاقه دارد تا احتمال

¹ Incremental Dynamic Analysis

² Performance Based Earthquake Engineering (PBEE)