



مطالعه و ارزیابی رفتار لرزه‌ای سیستم‌های مهاربند هم‌مرکز (CBF) در ساختگاه حوزه نزدیک و دور از گسل

سید ابوطالب خاور^۱، احمد نیک‌نام^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
۲- استادیار دانشگاه، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران

amir_khavar@yahoo.com
a_nicknam@iust.ac.ir

چکیده

مطالعه اثر زلزله‌های نیرومند سال‌های گذشته نشان می‌دهد که شتاب زلزله‌های نزدیک گسل به دلیل داشتن حرکت ضربه گونه با پیروند بلند در ابتدای رکورد، «جهت‌داری»، تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با زلزله‌های دور از گسل دارند. اثر مخرب چنین زلزله‌هایی با نزدیک شدن زمان اصلی تناوب سازه‌ها به پیروند این گونه زلزله افزایش می‌یابد. در این مقاله رفتار خطی و غیرخطی قاب‌های فولادی با مهاربند هم‌مرکز (CBF) در سازه‌های انتخابی ۵، ۸ و ۱۱ سقف به صورت سه بعدی تحت تاثیر رکوردهای زلزله حوزه دور، میانی و نزدیک به گسل، مورد مطالعه، ارزیابی و مقایسه قرار داده می‌شود. این پژوهش کاملاً تایید می‌نماید که پاسخ سازه‌ها در برابر رکوردهای نزدیک گسل کاملاً متفاوت از پاسخ آن در برابر رکورد دور از گسل می‌باشد. ضمن اینکه با نزدیک شدن به گسل میزان تغییر مکان و برش پایه در سازه به نحو چشمگیری افزایش می‌یابد و باید تمهیدات ویژه‌ای در طراحی این چنین سازه‌هایی اندیشیده شود.

کلمات کلیدی: حرکات پالس گونه، زلزله حوزه نزدیک، رفتار لرزه‌ای، سیستم‌های هم‌مرکز

۱. مقدمه

رخداد زلزله‌های بزرگ و خسارات جانی و مالی ناشی از آن‌ها به ویژه در مناطق پرجمعیت شهری و روستایی مسأله پر اهمیتی را مطرح می‌نماید که باید در آیین‌نامه لرزه‌ای گنجانده شود و آن اثرات «نزدیکی ساختگاه به چشمه‌های لرزه‌زا (کانون زلزله)» است. امروزه این موضوع در تمامی کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن و آمریکا به‌عنوان مسأله روز طراحی‌های مقاوم در برابر زلزله شناخته شده است. خرابی‌های ناشی از رخدادهایی نظیر زلزله ۱۹۹۵ کوبه ژاپن به‌خوبی نشان‌دهنده‌ی عدم لحاظ این اثرات در آیین‌نامه‌های طراحی این کشورها بوده است. نگاهی اجمالی به آیین‌نامه ۲۸۰۰ ایران نشان می‌دهد که این مهم در روند طراحی سازه‌ها در این آیین‌نامه نیز لحاظ نگردیده است. عدم وجود تفاوت در روند طراحی سازه‌های دور از چشمه‌های لرزه‌زا در قیاس با سازه‌های نزدیک به این چشمه‌ها نشان‌دهنده‌ی این مهم است که سازه‌های طراحی شده با معیارهای طراحی این آیین‌نامه در مناطق مجاور چشمه‌های لرزه‌زا ضعیف‌تر از مقدار مورد انتظار ساخته شده‌اند و یا آنکه این آیین‌نامه به صورتی غیر اقتصادی سازه‌های دور از گسل را نیز قوی‌تر از حد مورد لزوم طراحی می‌نماید که هردوی این موارد به هدر دادن سرمایه‌های ملی است. بررسی خرابی‌های ناشی از زلزله‌های رخ داده در مناطق مجاور چشمه‌های لرزه‌زا نشان‌دهنده‌ی عدم مقاومت سازه‌ها در برابر اثرات ناشی از نزدیکی ساختگاه به گسل مسبب زلزله می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که موقعیت سازه‌ها نسبت به منبع لرزه‌زا از مهمترین پارامترهای تأثیرگذار در میزان خسارات ناشی از زلزله می‌باشد. سازه‌ها ممکن است در فواصل دوری از این منابع لرزه‌زا و یا نزدیک به آن‌ها بنا شده باشند. بسیاری از شهرهای کشور نظیر بم، زرنده، تهران، تبریز و ... در موقعیت نزدیک به کانون زلزله‌های رخ داده و یا احتمالی قرار دارند. وجود گسل‌های فعال در مجاورت این مناطق نیاز به مطالعه ویژه و آگاهی از اثرات مخرب آن‌ها و اعمال این اثرات در طراحی سازه‌های موجود در این مناطق دارد. بررسی استاندارد ۲۸۰۰ ایران نشان می‌دهد که طیف‌های طراحی موجود بدون توجه به در نظر گرفتن موقعیت ساختگاه نسبت به گسل و تنها با توجه به میزان لرزه‌خیزی نوع خاک و موقعیت کلی ساختگاه در منطقه مورد بررسی تهیه شده است. کشور ما ایران روی کمربند لرزه‌ای واقع شده است. این موضوع با بررسی زلزله‌های به‌وقوع پیوسته در طول سالیان اخیر به