



بررسی تاثیر قرارگیری میانقابهای آجری بر پاسخ لرزه‌ای و ضریب رفتار قابهای بتنی

سید فرید قهاری^۱، آرمان فتحی زاده^۲، محمد تقی کاظمی^۳، محمدعلی قناد^۴

۴،۳،۱- دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

۲- پژوهشکده علوم و فناوری نانو، دانشگاه صنعتی شریف

ghahari@gmail.com

خلاصه

در ساختمان‌ها به دلایل مختلف از جمله مسایل معماری و جداسازی فضاها، از میانقابها استفاده می‌گردد. اندرکنش دیوار با قاب موجب تغییر عملکرد لرزه‌ای سازه می‌شود. در این مقاله سعی شده است تا با انجام یک سری تحلیل‌های تاریخیچه زمانی غیرارتجاعي بر روی تعدادی از قابهای خمشی بتنی که دارای الگوهای مختلفی از قرارگیری میانقاب آجری می‌باشند، تاثیر وجود میانقابهای آجری بر پاسخ لرزه‌ای سازه خصوصاً تاثیر میانقاب بر ضریب رفتار مورد بررسی قرار گیرد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که بسته به نوع شاخص موردنظر برای عملکرد سازه، یک الگوی خاص می‌تواند بهترین باشد. از سوی دیگر ضریب کاهش مقاومت ناشی از شکل‌پذیری نشان داد مقدار در نظر گرفته شده در آیین‌نامه ۲۸۰۰ گرچه مناسب است ولی در اکثر موارد درجهت اطمینان نمی‌باشد. همچنین ضرایب رفتار بدست آمده حاکی از آنست که اگر در طراحی قاب‌ها از جرم میانقاب صرف‌نظر گردد، مقدار ضریب رفتار بدست آمده بالاتر از مقدار ضریب رفتار قاب بدون میانقاب خواهد بود.

کلمات کلیدی: میانقاب آجری، قاب خمشی بتنی، پاسخ غیرارتجاعي، ضریب رفتار.

مقدمه

یکی از پارامترهای بااهمیت در کاهش دادن نیروهای طراحی در مقابل زلزله، ضریب رفتار ساختمانهاست. ارزیابی ضرائب توصیه شده در آیین‌نامه‌ها، که اصولاً مبنایی تجربی دارند، با بررسی عملکرد ساختمانهای ساخته شده بر اساس ضوابط آیین‌نامه‌ای در زلزله‌های واقعی انجام می‌پذیرد. اما در چنددهه اخیر بصورت موازی مطالعات تئوریک گسترده‌ای بر روی تعیین ضرائب رفتار ساختمانها انجام شده است. بر اساس این مطالعات عوامل اصلی موثر بر مقدار ضریب رفتار ساختمانها دو عامل ظرفیت شکل‌پذیری و مقاومت افزون سازه هستند. هر دوی این عوامل تا حد زیادی تابع فرهنگ ساخت و ساز محلی، مصالح بکاررفته و جزئیات اجرایی خاص آن منطقه است. بنابراین تعیین ضرائب رفتار ساختمانها می‌بایست با توجه به مجموعه این عوامل انجام پذیرد. میانقابهای آجری یکی از اجزای متداولی است که سالیان متمادی به عنوان جداکننده فضاهای داخلی سازه از آنها استفاده شده و هم‌اکنون نیز در بسیاری از کشورها استفاده می‌گردد. وجود چنین اجزایی و همچنین تماس آنها با اعضا باربر سازه نظیر تیرها و ستونها، موجب تغییر جرم، سختی و مقاومت سازه خواهد شد.

تلاشها در جهت تحلیل و طراحی قابهای دارای میانقاب از اواسط دهه ۵۰ میلادی به طور جدی آغاز گردید. اولین بار در سال ۱۹۶۱ ایده جایگزینی میانقاب با یک المان قطری فشاری معادل که از همان جنس و ضخامت میانقاب برخوردار بوده ولی دارای عرضی معادل یک سوم طول خودش می‌باشد، ارائه گردید [۱]. از آن پس تعیین رابطه‌ای جهت برآورد عرض این المان قطری معادل موضوع تحقیقات مختلفی قرار گرفت [۲، ۳، ۴]. در دهه ۸۰ مطالعات گسترده‌ای در زمینه عملکرد لرزه‌ای میانقابها انجام گرفت [۵]. با وجود مطالعات گسترده انجام شده همچنان نیاز به روشی مناسب برای مدلسازی و تعیین مدلی مناسب جهت برآورد رفتار دقیق نیرو-جابجایی به شدت احساس می‌گردید. در سال ۱۹۹۰، یک مدل الاستو-پلاستیک برای المان قطری جایگزین میانقاب، ارائه گردید که پارامترهای آن تابع میانقاب و اندرکنش قاب و میانقاب بود [۶]. نتایج حاصل از آزمایش قاب دارای

^۱ دانشجوی دکتری سازه و زلزله دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

^۲ دانشجوی دکتری پژوهشکده علوم و فناوری نانو، دانشگاه صنعتی شریف

^۳ دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

^۴ دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف