

بررسی اجزاء محدود مقاوم سازی قابهای بتنی با میانقاب مصالح بنایی با استفاده از پلیمرهای مسلح کربنی (CFRP)

حسین محمدی راد^۱، فرشید جندقی علایی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- استادیار دانشکده عمران و معماری، دانشگاه صنعتی شاهرود

Hossein.mohammadirad@gmail.com

خلاصه

طراحی بهتر سازه ها در برابر زلزله مدتهاست که ذهن مهندسان را به خود مشغول کرده است. اما طراحی بهینه و مطمئن سازه ها بدون شناخت تاثیر عناصر مختلف موجود در سازه امکان پذیر نمی باشد. تا چند سال پیش تاثیر میانقاب ها در رفتار سازه نادیده گرفته می شد، اما از چند سال پیش محققان به نقش این عناصر در عملکرد سازه توجه بیشتری نموده اند. تحقیقات جدید علاوه بر بررسی تاثیر میانقاب ها بر رفتار سازه ها، سعی دارند با استفاده از این میانقاب ها به تقویت سازه های موجود نیز بپردازند. در تحقیق پیش رو به موضوع تقویت قابهای بتنی با استفاده از تقویت میانقاب مصالح بنایی به وسیله پلیمر های مسلح کربنی (CFRP) می پردازیم. از این رو ابتدا با استفاده از نتایج آزمایشگاهی صحت مدل اجزاء محدود ساخته شده در نرم افزار Ansys بررسی شده و سپس با آزمایش مدل های بیشتر به بررسی تاثیر عوامل مختلف می پردازیم. در این تحقیق مشاهده شد که با تقویت میان قاب ها، عملکرد لرزه ای کل سازه بهبود قابل توجهی دارد. در پایان پیشنهاداتی برای تحقیقات بعدی ارائه می شود.

کلمات کلیدی: اجزاء محدود، قاب بتنی، میان قاب، FRP، ANSYS

۱- مقدمه

میانقاب های آجر فشاری به دلیل قابلیت بسیار خوب در محافظت افراد ساکن در ساختمان در برابر تاثیرات حرارت، رطوبت و صوت به عنوان یکی از انواع رایج میانقاب مورد استفاده قرار گرفته، که برای جداسازی فضا های داخلی و دیوارهای پیرامونی ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد. بر اساس آئین نامه ها می توان تاثیر این میانقاب ها را با اعمال شرایطی در اجرای آنها، از محاسبات سازه ای حذف نمود. مهندسان طراح نیز به دلیل این که این اعضا نقشی در باربری ثقلی سازه ندارند، تاثیر آنها را نادیده گرفته و این المان ها را غیر سازه ای فرض می کنند. اما واقعیت این است که حتی اگر میانقاب ها به عنوان اعضای غیر سازه ای نیز در نظر گرفته شوند، حین زلزله های قوی با قاب محصور کننده خود اندرکنش خواهند داشت که این اندرکنش موجب تغییر عمل کرد سازه میگردد. این امر به خصوص در مورد قاب های بتنی اهمیت بیشتری پیدا میکند زیرا در این قاب ها نحوه شکست میانقاب، نوع و مکانیزم گسیختگی قاب محصور کننده را نیز تعیین می نماید. ولی امروزه بدلیل رعایت نشدن نکات اجرایی مربوط به میانقاب ها در بعضی از ساختمان ها، حذف تاثیر آنها به اشتباه در محاسبات انجام می شود. تجربه های کسب شده از زلزله های گذشته نیز بیانگر همین مطلب می باشند. به عنوان مثال پس از وقوع زلزله قانان در سال ۱۳۵۸ تعدادی واحد مسکونی با اسکلت بتنی در اکثر نقاط آن منطقه احداث گردید که بر اثر زلزله شدید سال ۱۳۷۶ در اردکول (بیرجند - قانن) با بزرگای $MS=7/1$ ، بسیاری از آنها تخریب شدند. یکی از انواع این خرابیها، آسیب های وارده به میان قاب های این سازه های بتنی بود که در بسیاری از موارد با فرو ریختن، تلفات انسانی و خسارات اقتصادی فراوانی را به بار آورده بودند [۱]. اما برخلاف این نوع عملکرد، میان قاب های ساختمان بیمارستان افلاطونیان در شهر بم عمل کردی مناسب در جهت مقاومت و پایداری سازه نامناسب این ساختمان حین زلزله سال ۱۳۸۲ شهر بم از خود نشان دادند. بنابراین وجود میان قاب ها در پاره ای از موارد مفید و در برخی از موارد مضر بوده است. در کشور ما آیین نامه های فعلی ساخت ساختمان های جدید ضوابط اندکی برای طراحی میان قاب ها دارند، اما تحقیقات اخیر که

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه

^۲ استادیار دانشکده عمران و معماری