

بررسی عملکرد لرزه‌ای گونه‌ای متعارف از قابهای خمشی بتن آرمه مورد استفاده در ساختمانهای مسکونی

رسول مرادی^۱، حمید توپچی نژاد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات کرمانشاه

rasoolmr@yahoo.co.uk

۲- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه رازی

h.toopchinezhad@razi.ac.ir

خلاصه

در سالهای اخیر در بسیاری از ساختمانهای مسکونی چند طبقه واقع در مناطق شهری کشور، استفاده از قابهای خمشی بتن مسلحی که دارای تنها دو دهانه بوده و دهانه‌های مذکور از اختلاف طول قابل توجهی برخوردار میباشند، بسیار معمول شده است. استفاده از قابهای مذکور بدلیل درجه نامعینی محدود آنها و همچنین اختلاف زیاد طول دهانه‌های مجاور بصورت بالقوه می‌تواند موجب آسیب‌پذیری ساختمان بهنگام زلزله گردد. مزید بر آن بسیاری از قابهای مذکور مطابق با نقشه‌های اجرایی که افتراق قابل توجهی با نقشه‌های محاسباتی ساختمان دارند، احداث میشوند که این امر نیز میتواند بر دغدغه آسیب‌پذیری لرزه‌ای آنها بیفزاید. هدف اصلی این مقاله ارزیابی عملکرد لرزه‌ای قابهای اجرا شده با مشخصات فوق‌الذکر میباشد. برای این منظور عملکرد شش قاب خمشی بتن مسلح دو دهانه که بطور متوسط نسبت طول دهانه‌های آنها در حد ۱/۷ می‌باشند، مورد بررسی قرار گرفتند. قابهای مورد مطالعه توسط نرم افزار Opensees مورد تحلیل استاتیکی غیرخطی قرار گرفته و نقطه عملکرد آنها از روش طیف ظرفیت آیین نامه ATC 40 تعیین شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که هیچ یک از قابهای مورد بررسی سطح عملکرد مد نظر استاندارد ۲۸۰۰ ایران در برابر زلزله مبنای طرح آیین‌نامه (یعنی ایمنی جانی) را برآورده نمی‌کنند.

کلمات کلیدی: تحلیل استاتیکی غیرخطی، طیف ظرفیت، طیف تقاضا، قاب خمشی بتن مسلح، نقطه عملکرد

۱. مقدمه

عملکرد انواع مختلف سازه‌ها در طول زلزله‌های بزرگی که در جهان به وقوع پیوسته است خصوصاً زلزله‌های همانند لوماپریتا در سال ۱۹۸۹ و کوبه در سال ۱۹۹۵ نه تنها طرح ایمن تر لرزه‌ای سازه‌ها را به وضوح روشن ساخت، بلکه مشخص کرد که به کارگیری روشهای طراحی مهندسی زلزله لازم است منجر به ساخت سازه‌هایی شود که عملکرد قابل پیش بینی تری نسبت به آیین‌نامه‌های فعلی داشته باشد. این یک نیاز اساسی جهت طراحی، ساخت و نگهداری سازه‌هایی با کنترل خسارت بهتر نسبت به آنچه که هم اکنون انجام می‌شود، می‌باشد. به همین دلیل در سالهای اخیر با توجه به گستردگی استفاده گونه‌ای متعارف از ساختمانهای بتن مسلح قاب خمشی مسکونی در اکثر مناطق کشور با تیپ‌های تقریباً یکسان که بر اساس نقشه‌های اجرایی ساخته شده یا در حال ساخت می‌باشند و جزئیات اجرایی آنها متفاوت با نقشه‌های مصوب نظام مهندسی بوده، این نیاز احساس گردید تا با بررسی عملکرد لرزه‌ای تعدادی از قابهای مذکور در مناطق با خطر نسبی زیاد زلزله بر اساس روش طیف ظرفیت آیین نامه ATC 40 [۱] و با استفاده از تحلیل استاتیکی غیر خطی با نرم افزار Opensees میزان آسیب‌پذیری این نوع قابها مشخص گردد. ساختمانهای مورد مطالعه ساختمانهایی هستند که یا در دست احداث بوده و یا عملیات اجرایی آنها در سالهای اخیر خاتمه یافته است.

۲. مبانی و مفاهیم طراحی لرزه‌ای بر اساس عملکرد:

اساس و معیار طراحی سازه‌ها در بسیاری از آیین‌نامه‌های لرزه‌ای، به روش نیرو و کنترل معیار مقاومت می‌باشد. سازه‌هایی که بر اساس این آیین‌نامه‌ها طراحی می‌شوند تحت اثر نیروی معادل زلزله قرار گرفته و به روش الاستیک خطی تحلیل میشوند تا نیروهای داخلی اعضایشان محاسبه گردند. متعاقباً