

ارزیابی نامعینی و اضافه مقاومت در قابهای فولادی با دیوارهای میانقاب بنایی

حسین غفارزاده^۱، رباب ناصری قلچاچی^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

۲- کارشناس ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

Robab_nri@yahoo.com

خلاصه

نامعینی (Redundancy) سازه ها و ضریب اطمینان در برابر زلزله از مفاهیم مورد بحث و مهم در تعیین عملکرد لرزه ای سازه ها در برابر زلزله می باشند. به دنبال وقوع زلزله های مخرب ۱۹۹۴ نورث ردیج و زلزله ۱۹۹۵ کوبه ژاپن نامعینی در ساختمانها اهمیت زیادی پیدا کرده و مورد بررسی و تحقیق قرار گرفت. قابهای فولادی با دیوارهای میانقاب بنایی از سیستمهای متداول در ساخت ساختمانهای مسکونی متعارف هستند. در این سازه ها بدلیل رفتار خمشی سیستم قاب و افزایش سختی جانبی مجموعه بخاطر اضافه شدن دیوارهای بنایی عملکرد لرزه ای سیستم تا حدی متأثر از دو سیستم می شود. در این مقاله به منظور بررسی تأثیر میانقابها روی نامعینی، تعدادی قابهای سه، پنج و هفت طبقه با تعداد دهانه های یک، دو، چهار و شش در نظر گرفته شده و رابطه شاخص توزیع آماری نامعینی برای قابهای فولادی با میانقاب استخراج گردیده است. همچنین شاخص اضافه مقاومت و ضریب نامعینی برای این قابها در حالت بدون میانقاب و بامیانقاب محاسبه شده است. نتایج حاصل بیانگر اینست که وجود میانقابها باعث افزایش نامعینی می شود.

کلمات کلیدی: دیوارهای میانقاب، نامعینی، قابهای فولادی

۱. مقدمه

نامعینی سازه ها یک مفهوم اساسی و مهم در طراحی می باشد. تعاریف زیادی برای این مفهوم در سازه ها ارائه شده است. مهندسین سازه عموماً درجه نامعینی را تعداد معادلاتی که علاوه بر معادلات تعادل برای حل مساله لازم است، تعریف کرده اند [۱]. این تعریف به تنهایی ممکن است در رفتار پیچیده غیرخطی سازه تحت تحریکهای اتفاقی زلزله و تأثیرات نامشخص آن در نیاز^۱ و ظرفیت^۲ سازه ها کافی نباشد. به هر حال عدم فهم کامل نامعینی بین مهندسین باعث طراحی قابل بحث، برای نامعینی می شود.

عملکرد ضعیف توأم با خرابی اتصالات ترد در بسیاری از ساختمانها، پس از وقوع زلزله های مخرب اخیر، نظیر ۱۹۹۴ نورث ردیج و زلزله ۱۹۹۵ کوبه ژاپن باعث شد مفهوم نامعینی در سازه ها مورد بازنگری قرار گرفته و مورد توجه جدی محققان قرار گیرد. برای نخستین بار مشکلات مربوط به تعریف، بیان کمی و تخمین اثر درجه نامعینی در سازه ها توسط فروتا^۳ و همکارانش مورد بررسی قرار گرفت، آنها این پارامتر را به صورت آماری ارزیابی کردند [۲]. انگ^۴ و تنگ^۵ سیستم هایی با نامعینی صفر را به این صورت که در آنها احتمال خرابی یک عضو معادل احتمال خرابی کل سازه می باشد، تعریف کردند [۳]. برترو و برترو^۶ از مفهوم درجه نامعینی که برابر تعداد مفصل های پلاستیک بوجود آمده در هنگام فروریزش سازه می باشد استفاده کردند. نتایج آنها حاکی از آن بود که ضریب کاهش ناشی از نامعینی مستقل از شکل پذیری و اضافه مقاومت نمی باشد [۴].

در FEMA356 و NEHRP نسبت نیاز به ظرفیت سازه، مکانیزم های خرابی، ارتفاع سازه، تعداد طبقات، طول دهانه ها و تعداد خطوط مقاوم به عنوان عواملی که روی نامعینی و قابلیت اطمینان تأثیر می گذارند معرفی شده اند.

¹ - Demand

² - Capacity

³ - Furuta

⁴ - Ang

⁵ - Tang

⁶ - Bertero