

تعیین ضریب رفتار قاب های خمشی فولادی با استفاده از روش های مختلف تحلیل استاتیکی غیر خطی

محسن گرامی

دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان
آدرس الکترونیکی: mgerami@semnan.ac.ir

امیر حسام مشایخی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش زلزله، دانشگاه سمنان
amh.civil_m@yahoo.com

نوید سیاه پلو

دانشجوی دکترای مهندسی زلزله، دانشگاه سمنان
n_siahpolo@yahoo.com

کلید واژه‌ها: ضریب رفتار، تحلیل استاتیکی غیرخطی تطبیقی، شکل پذیری، ضریب اضافه مقاومت، الگوهای بار جانبی

چکیده

در هنگام وقوع زلزله های شدید، سازه ها با ورود به ناحیه غیر ارتجاعی، رفتار غیرخطی داشته و با جذب انرژی زیاد قادر به تحمل نیروهای بیشتری خواهند بود. ضریب رفتار یکی از پارامترهای طراحی لرزه ای می باشد که عملکرد غیرخطی سازه ها را حین زلزله های شدید لحاظ می کند. به دلیل پیچیدگی های روش تحلیل دینامیکی غیر خطی و همچنین صرف زمان زیاد، امروزه از روش های تحلیل استاتیکی غیرخطی به عنوان روشی جایگزین استفاده می شود. هدف این پژوهش بررسی توانایی روش های مختلف تحلیل پوش آور (سنتی و پیشرفته) در تعیین ضریب رفتار قاب های خمشی فولادی با شکل پذیری متوسط می باشد. به همین منظور از ۳ قاب خمشی فولادی با تعداد طبقات ۱۰، ۷، ۴ استفاده شده است. کلیه تحلیل های غیر خطی با استفاده از نرم افزار OpenSees انجام شده است. نتایج نشان می دهد که ضریب رفتار حاصل از کلیه ی روش های تحلیل پوش اور، با افزایش ارتفاع سازه کاهش می یابد.

مقدمه

در هنگام وقوع زلزله های شدید به علت ایجاد مفاصل پلاستیک، سازه ها رفتار غیرخطی خواهند داشت و با تحمل تغییرشکل های غیر ارتجاعی انرژی بیشتری را حین زلزله جذب می کنند. به علت سهولت و گستردگی استفاده از روش های خطی تحلیل سازه ها در آیین نامه های مختلف از این روش برای طراحی سازه استفاده شده است. این در حالی است که نیروی زلزله ی مورد نیاز برای طراحی سازه ها بسیار کمتر از نیروی حاصل از تحلیل های خطی می باشد. علت این اختلاف منظور نکردن رفتار غیرخطی سازه ها در حین زلزله می باشد. به همین دلیل در آیین نامه های طراحی لرزه ای سازه ها از ضریبی تحت عنوان ضریب رفتار به منظور در نظر گرفتن رفتار غیرخطی سازه ها استفاده شده است. ضریب رفتار سازه، ضریبی است که نشانگر مقاومت سازه در مرحله غیر ارتجاعی می باشد. ضریب رفتار یا ضریب کاهش نیرو به عوامل مختلفی از جمله زمان تناوب اصلی سازه، میرایی، مشخصات خاک محل، ضریب شکل پذیری، ضریب اضافه مقاومت و منحنی رفتاری سازه، وابسته می باشد. به منظور بررسی نیازهای فرار ارتجاعی سازه ها، روش دینامیکی غیرخطی به عنوان روش دقیق مورد استفاده قرار می گیرد که البته این روش مستلزم صرف زمان و هزینه زیادی می باشد. در سال های اخیر روش تحلیل استاتیکی غیرخطی (پوش اور) به عنوان روشی جایگزین مورد استفاده قرار می گیرد. روش های پوش اور سنتی به دلیل در نظر نگرفتن زوال سختی سازه و همچنین اثر موده های بالاتر در فرآیند تحلیل، دارای نواقصی می باشند به منظور رفع نواقص موجود، در سال های اخیر روش های پیشرفته تحلیل پوش اور توسط محققین مختلف ارائه شده است که از جمله آن ها می توان به روش های پوش اور تطبیقی بر اساس نیرو (FAPA) و بر اساس جابجایی (DAPA) اشاره کرد که توسط آنتونیو و پینهو (۲۰۰۵) ارائه شده است. در این پژوهش ضریب رفتار حاصل از روش های تحلیل استاتیکی غیرخطی سنتی (با الگوهای بار جانبی مختلف شامل طیفی، موداول، یکنواخت

