

محاسبه ضریب رفتار سیستم های چنددرجه آزادی در برابر زلزله نزدیک گسل با اثرات جهت‌پذیری پیش‌رونده: پیشنهاد ضریب اصلاح

نوید سیاه‌پلو

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

محسن گرامی

دانشیار گروه مهندسی زلزله، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
mgerami@semnan.ac.ir

رضا وهدانی

استادیار گروه مهندسی زلزله، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
reza.vahdani2001@gmail.com

کلید واژه‌ها: جهت‌پذیری پیش‌رونده، ضریب رفتار، سیستم های چند درجه آزادی

چکیده

کاهش تراز نیروی نیاز غیر ارتجاعی وارد بر سازه در اثر رفتار فراارتجاعی در مطالعات پیشین تایید شده است. این کاهش در کدهای لرزه‌ای بکمک ضریب کاهش مقاومت (ضریب رفتار) پیشنهاد شده است. در اکثر تحقیقات اخیر ضریب رفتار غالباً بکمک روش یوانگ محاسبه می‌گردد. در این روش ضریب رفتار قاب چنددرجه آزاد (MDOF) بکمک ضریب کاهش مقاومت شکل‌پذیری سازه تکدرجه آزاد (SDOF) که توسط ضریب اضافه مقاومت اصلاح شده است، محاسبه می‌گردد. مطالعات مختلف نشان می‌دهد ضریب مذکور بزرگتر از ضریب رفتار سازه اصلی است که دلیل آن عدم ملحوظ نمودن اثرات درجات آزادی (اثرات MDOF) است. در این بین اثر محتوای زلزله می‌تواند موثر باشد بنحویکه برای زلزله های نزدیک گسل با اثر جهت‌پذیری پیش‌رونده تا بحال مطالعه ای انجام نشده است. در این تحقیق تلاش شده است تا ضریب اصلاحی پیشنهاد گردد تا بکمک آن بتوان اثرات MDOF را در تخمین نیاز برش پایه متناظر با سطوح مختلف شکل‌پذیری بدرستی محاسبه نمود. بدین جهت تعداد قابل توجهی قاب (۱ تا ۳۰ طبقه) با تعداد دهانه های مختلف (۱ تا ۵ دهانه) با استفاده از نرم افزار اپنسیس در دو حالت ارتجاعی و غیر ارتجاعی تحلیل شده و نسبت نیروی برش پایه سازه MDOF به مقدار متناظر آن حاصل از تحلیل سیستم SDOF معادل با عنوان اصلاح ضریب رفتار تعریف گردید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در هر دو حالت ارتجاعی و غیر ارتجاعی، ضریب اصلاح پیشنهادی بزرگتر از یک است. با افزایش دوره تناوب و شکل‌پذیری بین طبقه ای، این ضریب افزایش می‌یابد. در حالت ارتجاعی ضریب اصلاح پیشنهادی متاثر از تعداد دهانه نیست اما در مدل غیر ارتجاعی، با افزایش تعداد دهانه، این ضریب کاهی می‌یابد. نرخ تغییرات آن در رفتار غیر ارتجاعی (بجز قاب تک دهانه) بین ۱ تا ۳/۵ است. به عبارتی استفاده از ضریب رفتار بدست آمده از سازه SDOF معادل در طراحی سازه MDOF غیر محافظه کارانه است.

مقدمه

در اکثر کدهای لرزه ای، نیروی برش پایه طراحی کمتر از نیروی برش پایه الاستیک در نظر گرفته می‌شود تا در اثر زلزله های قوی تضمین شود که پاسخ تغییر شکل سازه فراتر از حد ارتجاعی گردد. بدین جهت، کدهای لرزه ای اجازه می‌دهند که نیروی برش پایه بدلیل ورود به ناحیه غیر ارتجاعی توسط یک ضریب کاهش که در این مقاله با ضریب رفتار معرفی می‌گردد، کاهش داده شده و در روند طراحی ساختمان ها در برابر زلزله استفاده گردد. بنابراین برش پایه حد ارتجاعی بر ضریب کاهش مقاومت تقسیم شده و نیروی برش غیر ارتجاعی محاسبه می‌گردد. در سازه های تکدرجه آزاد (sdoF) در اثر رفتار غیرخطی با R_H معرفی می‌گردد. این ضریب مقاومت جانبی سازه SDOF را بشکلی محدود می‌کند که نیاز شکل‌پذیری به یک مقدار شکل‌پذیری هدف معین محدود گردد. مقاومت سازه در این حالت نماینده مقاومت طرح است. این ضریب در بسیاری از

