

تغییر مکان نسبی قاب‌های خمشی بتن مسلح با شکل‌پذیری متوسط در سطوح عملکردی

رزا رهبری، عباسعلی تسنیمی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی سازه، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه

تربت مدرس

۲- استاد گروه مهندسی سازه، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس

roza.rahbari@yahoo.com

tasnimi@modraes.ac.ir

خلاصه

در استاندارد ۲۸۰۰، تغییر مکان نسبی جانبی غیرارتجاعی سازه‌ها تحت زلزله شدید، از حاصل ضرب تغییر مکان ارتجاعی در ضریب بزرگنمایی تغییر مکان (C_d) به دست می‌آید، که به نوع سیستم مقاوم جانبی وابسته است. مروری بر تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که سازه‌های طراحی شده بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ به طور محافظه کارانه‌ای سطح عملکرد ایمنی جانی را برآورده می‌نمایند. در این مقاله به بررسی ضوابط طراحی بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ و متناسب نمودن طراحی با سطح عملکرد انتخابی پرداخته شده است. برای انجام این بررسی ۳ قاب خمشی بتن مسلح سه دهانه با شکل‌پذیری متوسط و تعداد طبقات ۴، ۸ و ۱۲ در نرم افزار IDARC مدل‌سازی و تحلیل استاتیکی غیرخطی و دینامیکی غیرخطی با استفاده از ۷ شتابنگاشت روی آن‌ها انجام شده است. از آنجا که در طراحی سازه‌ها پارامتر تغییر مکان نسبی عامل کنترل‌کننده است، برای هماهنگی سطح عملکرد سازه با هدف عملکردی استاندارد ۲۸۰۰ معیار کنترل تغییر مکان نسبی در طراحی سازه‌های مورد مطالعه بررسی گردید. بدین منظور نسبت تغییر مکان غیرارتجاعی حاصل از تحلیل استاتیکی غیرخطی و دینامیکی غیرخطی به تغییر مکان ارتجاعی تعیین و ضریب C_d برای هر یک از قاب‌ها محاسبه شده، سپس نتایج حاصل با ضریب بزرگنمایی استاندارد ۲۸۰۰ ($0/VR$) مقایسه و به منظور هماهنگی سطح عملکرد سازه با هدف استاندارد ۲۸۰۰ مقدار این ضریب به مقدار $0/5R$ اصلاح شده است.

کلمات کلیدی: ضریب بزرگنمایی تغییر مکان، قاب خمشی بتن مسلح، سطوح عملکرد، تحلیل غیرخطی

۱. مقدمه

استاندارد ASCE 41-06 آخرین سری از استانداردهای مربوط به طراحی بر اساس عملکرد و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود است که در آن نیاز نیرو - تغییر شکل در سطوح خطر لرزه‌ای با ظرفیت نیرو - تغییر شکل در سطوح مختلف عملکردی مقایسه می‌شود. گزارش‌های علمی - تحقیقاتی موجود زمینه بررسی مجدد این قبیل استانداردها را تبیین نموده است. در این راستا بازنگری پارامترهای مدل سازی و معیارهای پذیرش برای اجزای سازه‌های بتن مسلح مانند تیرها، ستون‌ها، و اتصالات بر مبنای داده‌های آزمایشگاهی و مدل‌های تجربی انجام شده است [۱]. تحقیقات و پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که اعمال تغییرات مذکور اصلاحیه استاندارد ASCE 41-06 در پارامترهای مدل سازی و معیارهای پذیرش ستون‌های بتن مسلح موجب کاهش چشمگیر در سطوح عملکردی سازه‌ها خواهد شد [۲]. از طرف دیگر، سازه‌های طراحی شده بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ به طور محافظه کارانه سطح عملکرد ایمنی جانی را برآورده می‌نمایند. حال با توجه به کاهش سطوح عملکردی سازه با اعمال تغییرات پارامترهای مدل سازی در اصلاحیه استاندارد ASCE 41-06، هدف عملکردی استاندارد ۲۸۰۰ مبنی بر تامین سطح ایمنی جانی با محافظه کاری بالایی برآورده خواهد شد. در این مطالعه به منظور متناسب نمودن طراحی با سطح عملکرد انتخابی، ضریب بزرگنمایی تغییر مکان نسبی غیر ارتجاعی ($0/VR$)، به عنوان عامل کنترل‌کننده در طراحی سازه، تعدیل می‌گردد. نخستین تحقیقات در زمینه بررسی ضریب بزرگنمایی تغییر مکان توسط ولتسوس و نیومارک (۱۹۶۰) و ولتسوس و همکاران (۱۹۶۵) انجام شد. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که در بازه بسامدهای کوچک (بسامدهای کوچکتر از $0/38$ هرتز)، می‌توان بیشینه تغییر مکان غیر ارتجاعی یک سامانه ارتجاعی - خمیری کامل را با بیشینه تغییر مکان ارتجاعی مساوی در نظر گرفت. پس از آن، تحقیقات زیادی انجام شد که در آن‌ها