

ارزیابی کنترل تغییر مکان نسبی سازه‌های قابی بتن مسلح با استفاده از تحلیل غیر خطی دینامیکی

جواد مکاری رحمدل

استادیار، دانشگاه صنعتی ارومیه، ارومیه، ایران

j.mokari@uut.ac.ir

سونیا عیوضلو

دانشجوی کاشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی ارومیه، ارومیه، ایران

s_eyvazlo@yahoo.com

کلید واژه‌ها: تغییر مکان نسبی، سازه‌های بتن مسلح، آیین‌نامه ۲۸۰۰، زمان تناوب اصلی، رفتار لرزه‌ای

چکیده

در طراحی سازه‌های بتن مسلح یکی از عوامل کنترلی، تغییر مکان نسبی می‌باشد. با توجه به آیین‌نامه ۲۸۰۰ ایران، تغییر مکان نسبی واقعی طرح در محل مرکز جرم هر طبقه نباید از مقادیر مندرج در آیین‌نامه بیشتر شود. همچنین مطابق این آیین‌نامه در کنترل تغییر مکان‌های نسبی طبقات، مقدار برش پایه طراحی سازه را می‌توان بدون در نظرگیری محدودیت‌های مربوط به زمان تناوب اصلی سازه تعیین کرد. به عبارت دیگر می‌توان مقدار زمان تناوب اصلی سازه را بدون توجه به محدودیت ۱/۲۵ برابر زمان تناوب روابط تجربی آیین‌نامه در نظر گرفت. که رفع محدودیت فوق باعث کاهش برش پایه و کمتر شدن تغییر مکان جانبی طبقات و سهولت پاسخگویی سازه در کنترل تغییر مکان نسبی می‌گردد. در تحقیق حاضر هدف ارزیابی ضوابط کنترل تغییر مکان نسبی آیین‌نامه‌ای با استفاده از تحلیل دینامیکی غیرخطی می‌باشد. برای این منظور مدل ۴ و ۸ طبقه سازه‌ای بتن مسلح با سیستم قاب خمشی متوسط مورد مطالعه قرار گرفته است. تحلیل غیرخطی دینامیکی با ۷ رکورد زلزله روی مدل‌ها انجام شده است. برای ایجاد همگونی با زلزله طرح مورد استفاده در طراحی قاب‌ها و امکان مقایسه بهتر بین نتایج و همچنین استفاده از نتایج میانگین برای تحلیل دینامیکی غیرخطی، تمام شتابنگاشت‌ها با طیف طرح آیین‌نامه ایران برای خاک نوع سوم همپایه شده‌اند. نتایج تحلیل‌های مذکور به دلیل محتوای فرکانسی متفاوت رکوردهای زلزله حاکمی از عدم پاسخگویی سازه بر اساس سطح عملکرد ایمنی جانی برای برخی از رکوردهای زلزله مذکور می‌باشد.

مقدمه

ایران در یکی از سه ناحیه زلزله‌خیز جهان قرار دارد که این موضوع سبب شده است تا در طول چند سال اخیر تلفات جانی فراوانی حاصل از پدیده زلزله در ایران اتفاق بیفتد. بسیاری از خرابی‌ها و فروری‌های سازه‌ها در اثر زمین‌لرزه‌های شدید، ناشی از تغییر مکان بیش از حد بوجود آمده در طبقات، المان‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای می‌باشد. بنابراین یکی از اهداف بسیار مهم در طراحی مناسب لرزه‌ای سازه‌ها، تعیین جابه‌جایی واقعی و تغییر مکان‌های نسبی واقعی غیرخطی بوجود آمده در سازه تحت زمین‌لرزه‌های شدید می‌باشد. در روش طراحی لرزه‌ای بر اساس نیرو، تخمین تغییر مکان جانبی غیرارتجاعی سازه و کنترل نمودن آن به منظور عدم عبور از حدود مجاز تعیین شده در آیین‌نامه یکی از مراحل اصلی می‌باشد. از مهم‌ترین دلایل اهمیت این امر که مورد بررسی (Lin & Mirnda (2009 قرار گرفته است، موارد زیر می‌باشد:

۱. تعیین حداقل درز انقطاع است. هدف از تعبیه درز انقطاع حذف یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان‌های مجاور به یکدیگر می‌باشد. مخصوصاً اگر دیافراگم‌های کف ساختمان‌های مجاور در ترازهای متفاوتی قرار داشته باشند، اثر ضربه زدن ساختمان‌ها مهم‌تر می‌گردد.

۲. محدود نمودن خسارات وارد بر اجزای سازه‌ای که با ورود سازه به حوزه عملکرد غیرارتجاعی، عملاً با افزایش مقدار ناچیزی از نیرو، تغییر مکان‌های جانبی به شدت افزایش پیدا می‌کند. به عبارتی بهتر، بعد از غیرخطی شدن رفتار سازه، تغییر مکان‌های جانبی

