



تعیین خروج از مرکزیت در ساختمانهای چند طبقه نامنظم

رضا عطارنژاد^۱، نوید مظفری^۲

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

navid.mozaffari@gmail.com

خلاصه

در این مقاله برای ارزیابی پیش‌بینی ناشی از فاصله بین محل مرکز سختی و محل مرکز جرم در ساختمانهای چند طبقه نامتقارن، مفهوم خروج از مرکزیت با تعریف مراکز سختی در هر طبقه تعمیم داده شده و روشی عملی برای تعیین خروج از مرکزیت در هر طبقه ارائه شده است. در ساختمانهایی که مراکز سختی طبقات با فواصل مختلف نسبت به یک محور قائم قرار دارند فقط آنالیز دینامیکی میتواند روش مناسبی برای در نظر گرفتن اثرات پیش‌بینی باشد. نتایج این مقاله میتواند برای ارزیابی پیش‌بینی ناشی از خروج از مرکزیت در استاندارد ۲۸۰۰ مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: مرکز سختی، آنالیز دینامیکی، خروج از مرکزیت، پیش‌بینی، ساختمان چند طبقه نامنظم

۱. مقدمه

در این مقاله گسترش مفهوم خروج از مرکزیت از ساختمان یک طبقه به ساختمان چند طبقه به کمک تعریف موقعیت مرکز سختی در هر کف برای ارزیابی اثرات پیش‌بینی زلزله انجام می‌شود و یک روش عملی و ساده برای تعیین موقعیت مراکز سختی معرفی می‌شود. این روش قابل استفاده در برنامه‌های کامپیوتری آنالیز قابهای صفحه‌ای است و می‌تواند در دفاتر طراحی مورد استفاده قرار گیرد.

بسیاری از آئین‌نامه‌های معتبر دنیا از جمله آئین‌نامه کانادا (National Building Code of Canada NBCC) [1,2] در بخش مربوط به الزامات پیش‌بینی بر این نکته تأکید دارند که الزامات طراحی پیش‌بینی تنها زمانی باید مورد استفاده قرار گیرند که مراکز سختی ساختمان چند طبقه بر روی یک خط قائم قرار داشته باشد. مثال‌های این مقاله این ادعا را تصدیق می‌کند. همچنین این مثال‌ها نشان می‌دهد برای ساختمانهایی که مراکز سختی بر روی یک خط قائم قرار ندارند روش آئین‌نامه ای می‌تواند بکار برده شود، بنابراین شرط قرارگیری مراکز سختی بر روی یک خط قائم می‌تواند یکی از شرایط تضمین‌کننده نتایج باشد ولی الزامی به وجود چنین شرطی در آئین‌نامه‌ها نیست. با بررسی پارامترها و شناخته شدن شرایط لازم، نشان داده شده است که آنالیز دینامیکی تنها روش قابل اعتماد برای در نظر گرفتن اثرات پیش‌بینی در بسیاری از ساختمانهاست.

یکی از جنبه‌های مهم در طراحی ساختمانهای بلندمرتبه توانایی ساختمان در ارائه عملکرد خوب تحت بارهای جانبی ناشی از باد و یا حرکت لرزه‌ای زمین است. وجود هر گونه عدم تقارن در هندسه، سختی و یا توزیع جرم در پلان ساختمان می‌تواند باعث ایجاد پاسخ‌های پیش‌بینی متناظر با پاسخ‌های جانبی در اثر بارگذاری جانبی شود. از نقطه نظر طراحی، دانستن بزرگی اثرات این پیش‌بینی برای تخمین مقاومت و سختی اجزاء متفاوتی (مثل قابها یا دیوارها) که در برابر بار جانبی مقاومت می‌کنند ضروری است. در بسیاری از آئین‌نامه‌های ساختمانی، در نظر گرفتن اثر پیش‌بینی با طراحی ساختمان در برابر یک لنگر پیش‌بینی اضافی که بطور همزمان با نیروهای جانبی وارد می‌شود انجام می‌پذیرد. این لنگر پیش‌بینی در هر کف بصورت حاصلضرب بار جانبی در خروج از مرکزیت طراحی در آن کف محاسبه می‌شود. خروج از مرکزیت طراحی تابعی از خروج از مرکزیت سازه‌ای است که بصورت فاصله بین مرکز سختی (محل اعمال نیروهای مقاوم در برابر بار جانبی) در آن تراز و مرکز جرم (محل اعمال نیروهای جانبی (محرک)) در