

فروریزش جانبی ساختمانهای کوتاه مرتبه نامنظم در پلان با رفتار نرم پیچشی

اسحاق تراب پور

دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش سازه، گروه مهندسی عمران، واحد آذرشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آذرشهر، ایران.

Issac.torabpour@gmail.com

رامین کتابفروش بدری

گروه مهندسی عمران، واحد آذرشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، آذرشهر، ایران.

ramin.badri@iaauazar.ac.ir

ramin.badri@gmail.com

چکیده

این مطالعه عملکرد فروریزش آن دسته از ساختمانهای نامنظم در پلان را مورد بررسی قرار داده است که دارای رفتار پیچشی نرم شمرده می شوند. در فروریزش جانبی حالتی از ناپایداری دینامیکی مد نظر است که ساختمانها در آن، دچار تغییر مکان جانبی شدید می شوند. ساختمانهای نامنظم مجموعه ای از ساختمانهای قاب خمشی بتنی ویژه هستند که از توزیع نامتقارن سختی در پلان برخوردارند. تاثیر رفتار پیچشی نرم در حالات مختلف خروج از مرکزیت بر عملکرد فروریزش این ساختمانها مورد ارزیابی قرار گرفته است. نسبت حاشیه فروریزش، معیار سنجش عملکرد ساختمانها انتخاب شده است. این معیار ساده ترین شاخص ارزیابی حاشیه ایمنی ساختمانها در ناپایداری دینامیکی آنها است. مدلسازی سه بعدی ساختمانها، در نرم افزار OpenSees صورت گرفته و رفتار خمیری اعضا با استفاده از روش مفصل پلاستیک متمرکز شبیه سازی شده است. بر اساس نتایج این مطالعه می توان از تاثیر خروج از مرکزیت تصادفی در ساختمانهای نرم پیچشی به طور محافظه کارانه صرف نظر نمود.

کلمات کلیدی: نسبت حاشیه فروریزش، نامنظم در پلان، قاب خمشی ویژه، نرم پیچشی.

۱. مقدمه

ساختمانها در پهنه هایی با خطر لرزه ای بسیار زیاد، بیشتر در خطر فروریزش^۱ ناشی از زلزله قرار دارند. از این رو مطالعه عملکرد فروریزش مدل های نامنظم ساختمانی در این مناطق از اهمیت ویژه ای برخوردار است. فروریزش نشان از عدم توانایی کل یا قسمتی از سیستم سازه ای در حفظ باربری ثقلی تحت بارهای دینامیکی زلزله است. فروریزش در دو فرم پیشرونده^۲ و جانبی^۳ شناخته می شود. فرم دوم از فروریزش اغلب با تغییر مکانهای نسبی بزرگ در یک یا چند طبقه از ساختمان همراه می باشد. با افزایش تغییر مکانهای جانبی، اثرات $P-\Delta$ به شدت موجب فراتر رفتن نیاز برشی از ظرفیت برشی طبقات و در نهایت منجر به ناپایداری ساختمان تحت بارهای لرزه ای می گردد. در مطالعه حاضر، فرم فروریزشی مورد نظر در ارزیابی رفتار ساختمانهای نامنظم، این حالت است.

مطالعات نشان می دهد که احتمال فروریزش ساختمانهای قاب خمشی شکل پذیر، در حوزه دور از گسل تحت زمین لرزه های شدید در حدود ۲۰ درصد است [۴-۱]. چارچوب احتمالاتی در این مطالعات که در قالب دستور العمل FEMA-P695 [۵] نمود یافته است، به صورت مشخصی بر آثار نامنظمی اشاره ندارد. مطالعات مربوط به بررسی رفتار پیچشی در ساختمانها در چند دهه گذشته [۶-۷] اغلب با روش هایی تعیینی و به طور مشخص بر روی کنترل عملکرد پیچشی نامطلوب [۸-۱۰]، اصلاح یا بررسی کفایت ضوابط پیچشی آیین نامه ها [۱۱-۱۲] و روش های تحلیل استاتیکی غیر خطی [۱۳-۱۴] انجام یافته است. در سالیهای اخیر مطالعاتی در چارچوب احتمالاتی با تاکید بر توزیع نامتقارن جرم در طبقات صورت پذیرفته است. نتایج این

¹ Collapse hazard

² Progressive

³ Sidesway