

تأثیر نامنظمی در ارتفاع بر پاسخ و عملکرد سازه

یاسر خرم¹، جواد سلاجقه²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه، گروه عمران، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
y.khorram@gmail.com

2- استادیار، گروه عمران، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
j.salajegheh@mail.uk.ac.ir

چکیده

ساختمان های نامنظم قسمت اعظمی از ساختمان های موجود در مناطق شهری را تشکیل می دهند. این نوع نامنظمی ها ممکن است به دلیل مقیدات موجود در معماری، یا نوع کاربرد ساختمان و یا مسایل اقتصادی اتفاق بیفتد. هدف اصلی این تحقیق ایجاد درک مناسب و بهتر از رفتار لرزه ای ساختمان های نامنظم در ارتفاع می باشد. که این هدف با استفاده از دسته بندی تأثیر نامنظمی جرم در ارتفاع در رفتار لرزه ای ساختمان ها دنبال شده است. در این مقاله تحلیل های انجام شده بر روی چهار مدل قاب خمشی فولادی ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ طبقه انجام گرفته است. به منظور بررسی اثرات نامنظمی در ارتفاع، ۴ حالت نامنظمی در نظر گرفته شده است: نامنظمی ۱۵۰ و ۳۰۰ درصدی در ۵۰ و ۷۵ درصد ارتفاع سازه انتخاب شد. به منظور بررسی مدل ها ۴ نوع تحلیل - استاتیکی معادل، دینامیکی طیفی، استاتیکی غیرخطی و تاریخچه زمانی بر روی مدل های انتخاب شده در حالات مختلف نامنظمی انجام گردیده است. سپس منحنی های ظرفیت و نحوه تشکیل مفاصل پلاستیک بدست آمده از تحلیل استاتیکی غیرخطی و توزیع تغییر مکان نسبی و برش در طبقات تحت سه حالت تحلیل دیگر مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه نتایج نشان دهنده افزایش تقاضای تغییر مکان نسبی سازه ها و کاهش سطح عملکرد سازه ها با وارد شدن نامنظمی در مدل ها می باشد و اهمیت وارد کردن ضوابط سخت گیرانه تر در تحلیل و طراحی سازه های نامنظم در ارتفاع را بیش از پیش نمایان می سازد.

واژه های کلیدی: نامنظمی در ارتفاع، جابجایی نسبی، برش طبقات، مفصل پلاستیک، تحلیل pushover

1. مقدمه

مهندسی زلزله به دلایل متعددی تحت تغییرات اساسی قرار گرفته است. گسترش دانش و آگاهی ها درباره وقوع زلزله و حرکات زمین و پاسخ سازه از این دلایل می باشد. خسارت های مالی بیش از حد انتظار در زلزله های اخیر آمریکا و ژاپن نیز از دلایل دیگر این تغییرات می باشد. شاید مهمترین این دلایل ضعف های عمده موجود در آیین نامه های زلزله متداول کنونی باشد. به صورت کلی قوانین به کار رفته در این آیین نامه ها به صورت منطقی برای طراحی توضیح داده نمی شود و امکان قضاوت صریح کارفرما در مورد هزینه ها و مزایای مقاوم سازی در برابر زلزله وجود ندارد. همچنین نیاز جامعه به آگاهی در مورد چگونگی بدست آوردن نیازهای لرزه ای و ظرفیتهای مورد نیاز احتمالی برای ساخت سیستم های سازه ای جدید به خصوص برای سازه های بلند مرتبه همواره همراه با تقریب هایی می باشد که باعث ایجاد خطاها و مشکلات عمده ای در فرآیند طراحی، ساخت و بهره برداری از این سازه ها می شود.

2. ضوابط آیین نامه لرزه ای 2800 ایران مربوط به نامنظمی در ارتفاع [6]:

طبق تعریف این آیین نامه ساختمان های منظم در پلان به گروهی از ساختمانها اطلاق می شود که دارای کلیه ویژگیهای زیر باشد:

پلان ساختمان دارای شکل متقارن و یا تقریباً متقارن نسبت به محورهای اصلی ساختمان، که معمولاً عناصر مقاوم در برابر زلزله، در امتداد آنها قرار دارند باشد. همچنین، در صورت وجود فرورفتگی یا پیش آمدگی در پلان اندازه آن در هر امتداد از 25 درصد بعد خارجی آن در آن