



بررسی رفتار لرزه ای سازه های نامنظم در پلان دارای پیش آمدگی

امیر مسعود صنایعی^۱، بهزاد رافضی^۲

تبریز-شهر جدید سهند-دانشگاه صنعتی سهند-دانشکده مهندسی عمران

amirmasoudsanayei@gmail.com

خلاصه

بطور کلی آیین نامه های زلزله سازه ها را به دو دسته منظم و نامنظم تقسیم بندی می نمایند. با توجه به آنکه بنظر می رسد، معیارهای بی نظمی در سازه ها مبانی دقیق محاسباتی نداشته و بیشتر نشات گرفته از درک مهندسی تدوین کنندگان آیین نامه می باشد و همچنین بدلیل ابهامات موجود در تعاریف سازه های نامنظم در پلان، در این مقاله رفتار غیرخطی سازه های نامنظم در پلان دارای پیش آمدگی (L شکل)، با بررسی رفتار مفاصل تشکیل شده در مدلها، مورد مطالعه و بررسی قرار می گیرند. بدین منظور از سازه های بتنی ۶ و ۱۰ طبقه طراحی شده براساس آیین نامه های طراحی رایج در ایران، با مقادیر متفاوت نامنظمی استفاده می گردد. لازم بذکر است که مدلسازی سازه ها با استفاده از نرم افزار ETABS 9.5 انجام گرفته است. همچنین بمنظور تعیین نقطه عملکرد مدل ها از روش طیف ظرفیت ارائه شده در دستورالعمل ATC-40 استفاده گردیده است.

کلمات کلیدی: سازه های نامنظم در پلان، استاندارد ۲۸۰۰، ساختمان بتنی، روش طیف ظرفیت ATC-40

۱. مقدمه

آیین نامه های زلزله معمولاً سازه ها را به دو گروه منظم و نامنظم تقسیم بندی نموده و با توجه به رفتار نامناسب سازه های نامنظم در مقابل زلزله ضمن ضرورت اعمال ضوابط خاص، استفاده از روش تحلیل دینامیکی را برای چنین سازه هایی پیشنهاد نموده اند. از موارد رایج و پر کاربرد سازه های نامنظم در پلان می توان به سازه های دارای گوشه های فرورفته اشاره نمود. نمونه های متعددی از آسیب دیدگی ساختمان های دارای کنج فرورفته، در اثر زلزله وجود دارد. که از آن جمله می توان به آسیب های گزارش شده در زلزله های ۱۹۲۵ سانتا باربارا، ۱۹۶۴ آلاسکا و ۱۹۸۵ مکزیکوسیتی اشاره نمود. [۱]

از مهمترین اثرات ناشی از زلزله در اینگونه پیکربندی ها می توان به دو مورد زیر اشاره نمود:

(۱) تغییرات سختی در اینگونه مدلها، منجر به حرکات نسبی متفاوت، مابین قسمت های مختلف ساختمان، و نتیجتاً تمرکز تنش موضعی در شکاف کنج فرو رفته می گردد. [۱]

(۲) عدم انطباق مراکز جرم و سختی در تمامی جهت های ممکن زلزله، که منجر به ایجاد پیچش در سازه می گردد. [۱]

با مروری بر ضوابط بی نظمی در آیین نامه های زلزله مشخص می گردد که علاوه بر آنکه برخی ضوابط سازه های نامنظم در استاندارد ۲۸۰۰ دارای ابهاماتی می باشند، این ضوابط در مواردی دارای تفاوتی اساسی با ضوابط موجود در آیین نامه های نظیر UBC می باشند. بطور مثال در ضابطه مرتبط با گوشه های فرورفته، آیین نامه زلزله ایران، استاندارد ۲۸۰۰، علاوه بر آنکه رفتار سازه را در دو راستا، بر خلاف دیگر آیین نامه های زلزله، بصورت مجزا مورد بررسی قرار می دهد، این آیین نامه مقدار ۲۵ درصد [۲] و بعضی آیین نامه های زلزله دیگر نظیر UBC-97 مقدار ۱۵ درصد را بعنوان معیار بی نظمی در این قبیل پیکربندی ها ارائه می نمایند. [۳] لذا با توجه به تفاوت های فاحش موجود در ضوابط مرتبط با اینگونه پیکربندی ها در آیین نامه های زلزله مختلف، لزوم بررسی رفتار لرزه ای این قبیل سازه ها محسوس است.

از نکات قابل توجه دیگر آنکه مشخص نیست که ضوابط بی نظمی سازه ها در آیین نامه های نظیر UBC و یا آیین نامه زلزله ایران، استاندارد ۲۸۰۰، چگونه بدست آمده است و بنظر می رسد که این ضوابط بیش از آنکه از تحلیل نشات گرفته باشند، نتیجه قضاوت مهندسی نگارندگان آیین نامه بوده است. [۴]

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز