بررسی اثر تقارن بر رفتار لرزه ای سازه های نامنظم در پلان

امیر مسعود صنایعی[۱]
۱- اصفهان-دانشگاه شهید مهاجر-انستیتو مهندسی عمران

amirmasoudsanayei@gmail.com

خلاصه

آیین نامه های زلزله مختلف تعاریف متفاوتی از معیارهای بی نظمی در سازه ها ارایه می دهند. با این حال این آیین نامه ها، سازه ها را بطور کلی به دو دسته منظم و نامنظم تقسیم بندی می نمایند. با توجه به آنکه آیین نامه های زلزله از اثر تقارن بر رفتار لرزه ای سازه های نامنظم، به عنوان عاملی در مقابل نامنظمی در پلان صرفنظر می نمایند لذا در این مقاله اثر تقارن بر رفتار سیستم های غیرموازی با بررسی رفتار مفاصل تشکیل شده در مدلها، مورد مطالعه و بررسی قرار می گیرد. بدین منظور از سازه های بتنی ۶، ۱۰ و ۱۵ طبقه طراحی شده براساس آیین نامه های طراحی رایج در ایران، با مقادیر متفاوت نامنظمی استفاده می گردد. مدلسازی سازه ها با استفاده از نرم افزار ETABS 9.5.0 انجام گرفته و بمنظور تعیین نقطه عملکرد مدل ها از روش طیف ظرفیت ارائه شده در دستورالعمل ATC-40 استفاده شده است.

کلمات کلیدی: سازه نامنظم متقارن، سازه نامنظم نامتقارن، ساختمان بتنی، روش طیف ظرفیت ATC-40

۱. مقدمه

با وجود اینکه مقاومت سازه ها در برابر زلزله از طرق سازه ای تحقق می یابند، اما طرح معماری و تصمیماتی که آنرا ایجاد می کنند نیز نقش مهمی در عملکرد ساختمانها در برابر زلزله دارند. [۱]

از تصمیمات مهم مرتبط با طرح معماری، موثر بر عملکرد لرزه ای ساختمان، می توان به پیکربندی سازه اشاره نمود. منظور از پیکربندی ساختمان اندازه، شکل و نسبت های بعدی ساختمان است. همچنین، برای مقاصد ما پیکربندی شامل موقعیت، شکل و اندازه تقریبی اجزا مهم سازه ای نیز می باشد. به بیان دقیق تر، پیکربندی ساختمان فقط به ویژگی های شکل هندسی آن اشاره دارد. [۱] بطورکلی آیین نامه های زلزله، سازه ها را از منظر پیکربندی به دو دسته منظم و نامنظم تقسیم بندی نموده و در مورد سازه های با توزیع جرم وسختی نامنظم توصیه نموده اند که از روش تحلیل دینامیکی استفاده گردد. بدین منظور همان برش پایه ای که در روش استاتیکی محاسبه می گردد بر پایه تحلیل دینامیکی و یا مدی بر روی طبقات سازه توزیع می گردد. [۲]

از انواع پیکربندی های نامنظم می توان به سیستم های غیرموازی اشاره نمود. در سیستم های غیرموازی اجزا مقاوم در مقابل بارهای قائم نه با محورهای متعامد اصلی سیستم های مقاوم در مقابل بار جانبی موازی اند و نه حول آنها متقارنند. این وضعیت منجر به افزایش احتمال ایجاد نیروهای پیچشی تحت اثر حرکات زمین می شود، زیرا در تمامی جهت های حرکت زمین، مرکز جرم و مرکز سختی بر هم منطبق نیستند. به علاوه بخش های باریک تر ساختمان تمایل دارند نسبت به بخش های پهن تر انعطاف پذیرتر باشند که این امر تمایل به پیچش را افزایش می دهد. اغلب این مشکل با تغییرات مقاومت و سختی محیط ساختمان حادتر می شود. شکل مشخصه برای این وضعیت ساختمان مثلثی و یا گوه ای است که در نتیجه تقاطع خیابانها تحت زاویه حاده ایجاد می گردد. در این اشکال معمولا از دیوارهای مشترک صلب و سخت، در ترکیب با دو دیوار که انعطاف پذیری و نمای باز بیشتری دارند و نمای آنها بسمت خیابان است، استفاده می شود. نتیجه آن شکلی است که بسیار مستعد پیچش است. [۱]

با مروری بر ضوابط بی نظمی در آیین نامه های زلزله نظیر UBC-97 و آیین نامه زلزله ایران، استاندارد ۲۸۰۰، مشخص می گردد که این آیین نامه ها در ارتباط با این قبیل سازه ها فاقد معیارهای دقیق و واضح مهندسی می باشند. بطورمثال UBC-97 این قبیل سازه ها را ورای میزان نامنظمی موجود در آنها تماما تحت عنوان سازه های نامنظم در پلان تقسیم بندی می نماید. [۳]

۲. معرفی مدلها

[۱] مربی انستیتو عمران، دانشگاه شهید مهاجر اصفهان