تاثیر بی نظمی در تحلیل دینامیکی فزاینده

محمد رضا قلیانی[۱]، پیمان ترکزاده[۲]، سعید شجاعی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی کرمان

۲- استادیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید با هنرکرمان

۳- استادیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید با هنرکرمان

mr.ghaliani@gmail.com

خلاصه

امروزه استفاده از ساختمانهای نامنظم بدلیل دارا بودن شکل خاص و ظاهری زیبا رو به افزایش است. وجود نامنظمی در سازه ها بخصوص در هنگام وقوع زلزله باعث ایجاد نیروهای اضافی در سازه می شود. علاوه بر آن وجود رفتار غیر خطی هندسه و مصالح سازه باعث می شود که تحلیل های استاتیکی با فرض رفتار الاستیک برای اجزاء سازه نتواند پاسخ های واقعی سازه را بعنوان یک خروجی قابل اطمینان ارائه کند. تحلیل دینامیکی فزاینده (IDA) روشی مناسب برای استخراج پاسخ سازه های نامنظم می باشد. در این تحقیق با استفاده از نرم افزار Opensees که توانایی مدلسازی رفتار غیر خطی سازه را دارد، تاثیر نامنظمی روی منحنی های IDA بررسی شده است. در این مقاله ۳ قاب منظم و نامنظم (در جرم یا ارتفاع) با در نظر گرفتن ضوابط لرزه ای آیین نامه ۲۸۰۰ ایران طراحی شده اند مورد بررسی قرار گرفته اند. نتایج نشان می دهند که نامنظمی سبب ضعف در عملکرد سازه می باشد.

کلمات کلیدی: سازه نامنظم، تحلیل دینامیکی فزاینده، اندازه شدت، شدت خرابی

۱. مقدمه

به طور کلی برای تحلیل سازه ها روشهای مختلفی وجود دارد. روشهایی همچون تحلیل استاتیکی خطی که رفتار تمامی اعضاء سازه را در محدوده خطی در نظر می گیرد و کلیه نیروهای وارد بر سازه حتی زلزله را با روشهای موجود در آئین نامه های مختلف به بار های استاتیکی تبدیل کرده و به سازه اعمال می کنند. این کار به دلیل سهولت در تحلیل انجام می شود بنابر این بدیهی است که در سازه های نامنظم دارای خطاهایی به دلیل ساده سازی های فراوان باشد. به همین دلیل مهندسان روشهای دیگری را جایگزین این روش کردند. روش تحلیل استاتیکی غیر خطی فزاینده(Pushover) تا حدی وضعیت را بهبود بخشید. در این روش، بافرض غیر خطی بودن مصالح از طریق روشهایی همچون استفاده از مفاصل غیر خطی، مدل کردن چشمه اتصال و... مدل غیر خطی سازه ایجاد می شود. پس از مدل سازی، بارهای جانبی بصورت الگوهایی از پیش تعیین شده به سازه اعمال می شوند. این الگوها شامل حالت بار نقطه ای، مثلثی و مستطیلی می باشد. پس از بارگذاری به یکی از حالتهای معرفی شده، تغییر مکان هدف با روشهای موجود، محاسبه و نیروهای جانبی تحت الگوی مشخصی تا رسیدن به تغییر مکان هدف افزایش می یابد.تغییر شکلها و نیروهای داخلی اعضاء در هر سطحی از تغییر مکان محاسبه می گردد. ضعف این نوع تحلیل در نحوه بار گذاری آن می باشد، چرا که ماهیت نیروی موثر جانبی در سازه یعنی زلزله یک ماهیت رفت و برگشتی است که بهتر است با همان حالت اصلی به سازه اعمال شود. علاقه مندان به انجام این تحلیل برای آشنایی بیشتر با پارامترها و ملزومات تحلیل استاتیکی غیر خطی می توانند به دستورالعمل FEMA-۳۵۶ مراجعه کنند[۱]. با توجه به ضعفهایی که روشهای استاتیکی دارند روشهای تاریخچه زمانی برای کارهای مهم و تحقیقاتی پیشنهاد می شود. حال اگر سازه بصورت غیر خطی هم مدل شده باشد طبیعتا نتایج با واقعیت تفاوت کمتری خواهند داشت. در سال ۲۰۰۲ آقایان Vamvatsicos و Cornell روشی را تحت عنوان روش تحلیل دینامیکی فزاینده یا افزایشی(IDA) ارائه کردند[۲]. این روش شامل مجموعه ای از تحلیل های تاریخچه زمانی می باشد که با فرض غیر خطی بودن سازه، رفتار سازه را از مرحله رفتار الاستیک تا مرحله غیر خطی وحتی ناحیه فروریزش توسط نمودارهایی که به نمودار های IDA معروف هستند نشان می دهند. در سال ۲۰۱۰ آقای بهروز اصغریان و همکاران تحقیقی را روی عملکرد لرزه ای انواع قابهای خمشی کوتاه و بلند، با استفاده از تحلیل IDA انجام دادند[۳].در نتیجه این تحقیق متوجه شدند