تاثیر تغییر موقعیت تراز پایه در رفتار لرزه‌ای سازه‌های فولادی مهاربندی شده و قاب خمشی

احمد نیکنام[۱] ، افشین حسینی[۲] ، حامد حمیدی جمنانی[۳]

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

۳،۲- دانشجوی دکترا، دانشکده مهندسی‌عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

a_nicknam@iust.ac.ir

خلاصه

هدف عمده این کار پژوهشی مطالعه تاثیر تغییر موقعیت تراز پایه در پارامترهای لرزه‌ای سازه‌های فولادی با سیستم همگرا و مقاوم‌خمشی شامل شکل‌پذیری، سختی و مقاومت می‌باشد. برای هر یک از دو سیستم یاد شده چهار سازه سه‌بعدی با تعداد طبقات ۴، ۷، ۱۰ و ۱۵ انتخاب و با روش استاتیکی غیرخطی تحت زلزله طرح استاندارد ۲۸۰۰ یکبار بدون تغییر تراز پایه و یکبار با تغییر آن مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان از کاهش شکل‌پذیری ناشی از چنین تغییری در سازه‌های حدود چهار طبقه دارد در حالی که این کاهش برای سازه‌های بلند ناچیز است. این روش می‌تواند بخشی از ضعف پارامترهای لرزه‌ای را در مقوله بهسازی لرزه‌ای جبران نماید.

کلمات کلیدی: پارامترهای لرزه‌ای، سیستم‌های همگرا، سیستم‌های خمشی، تراز پایه و تحلیل استاتیکی غیرخطی

۱. مقدمه

در چند سال اخیر، روش جدیدی برای تحلیل غیرخطی سازه‌ها ارائه گردیده که به لحاظ سهولت قابل مقایسه با روشهای سنتی قبلی نیست. اساس این روش در آیین‌نامه‌های FEMA 273, 274, 356, 440 بیان شده است. مطالعات وسیعی در این زمینه تحت عنوان «روش عملکردی» انجام شده و دقت آن در ارائه پارامترهای لرزه‌ای نظیر شکل پذیری، سختی و مقاومت ارزیابی شده است. آقای فجفر [۱] روشی را تحت عنوان N2 برای طراحی سازه‌ها بر اساس عملکردی ارائه نموده و نتایج مطالعات خود را با روشهای FEMA 273 [۲] و ATC 40 [۳] مقایسه نموده است. آقای فریمن [۴] از جمله کسانی است که رشد این روش را در سالهای اخیر مورد ارزیابی قرار داده و نتایج مطالعات خود را با کارهای آزمایشگاهی مقایسه نموده است. آقایان الناشای [۵] و کپوس [۶] در زمینه روش عملکردی سازه‌های بتن مسلح مطالعاتی انجام داده‌اند و در جهت بهبود این روش پیشنهاداتی ارائه نموده‌اند. از دیگر افرادی که در زمینه روش عملکردی که مبنای این تحقیق می‌باشد مطالعات مطلوبی انجام داده است آقای چوپرا [۷] می‌باشند.

از آنجا که مراد از این کار مهندسی، مطالعه اثر تغییر موقعیت تراز پایه در رفتار لرزه‌ای سازه‌های فولادی با دو سیستم همگرا (CBF) و مقاوم خمشی (MRF) می‌باشد و با توجه به رسمی بودن آیین‌نامه FEMA 356 [۸] به عنوان مرجع تحلیل سازه‌ها در مبحث بهسازی لرزه‌ای که نگرش غیر خطی به رفتار سازه‌ها را دارد به عنوان شاهد ارزیابی لرزه‌ای انتخاب گردیده است. از این رو از بین چهار نوع روش تحلیل شامل تحلیل استاتیکی خطی، دینامیکی خطی، استاتیکی غیرخطی و دینامیکی غیرخطی، روش استاتیکی غیرخطی انتخاب شده است. ذکر این نکته ضروری است که روش دینامیکی غیرخطی نسبت به دیگر روشها از قابلیت اعتماد بیشتری در دستیابی به توزیع مناسب تلاش در اعضا برخوردار است لیکن لازمه استفاده از این روش در اختیار داشتن شتاب‌نگاشت بصورت تاریخچه زمانی است که باید حداقل دارای شرایط زیر باشد [۸]:

۱- سازگار با نوع مکانیزم گسیختگی گسل، ساختار لایه‌های سنگ و خاک از چشمه لرزه‌زا تا ساختگاه.

۲- سازگار با طیف طراحی نظیر زلزله با دوره بازگشت ۴۷۵ سال (و یا احتمال فراگذشت ۱۰ درصد در دوره ۵۰ ساله).

از دیدگاه نویسندگان این مقاله، انتخاب یک شتاب‌نگاشت و تغییر دامنه‌های نظیر فرکانس آن تا حد دستیابی به طیف سازگار با طیف طراحی به لحاظ ریاضی تأمین کننده نیاز می‌باشد ولی از نظر زلزله شناسی نمی‌تواند متوسط زلزله‌ای را نمایندگی کند حل این موضوع در گرو آن است که حداقل سه تا هفت زوج زلزله انتخاب و مقوله مقایسه انجام گیرد به همین دلیل به تحلیل استاتیکی غیرخطی علی رغم اعتقاد به برخی نواقص قابل ملاحظه نظیر