



ارزیابی طراحی لرزه‌ای ساختمانهای خمشی براساس آیین‌نامه‌های ژاپن، اروپا و ایران

امیر کیانی^۱، جلال فلاح اصغری^۲، عبدالرحیم جلالی^۳

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته مهندسی زلزله، دانشگاه تبریز، تبریز

۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته مهندسی زلزله، دانشگاه تبریز، تبریز

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز، تبریز

kiani.amir@hotmail.com, Jalali@tabrizu.ac.ir, Jalal.fallah@gmail.com

خلاصه

در سالهای اخیر تغییرات بسیاری در آیین‌نامه‌های کشورهای مختلف صورت گرفته است، لذا به نظر می‌رسد مقایسه‌ی کلی میان سه آیین‌نامه ایران (۲۸۰۰)، ژاپن (BCJ) و اروپا (EC8)، می‌تواند مفید واقع شود. در این تحقیق چهار نوع قاب خمشی فولادی ۳، ۶، ۹ و ۱۲ طبقه تحت یک شتاب مبنا، تپ خاک یکسان و شکل پذیری متوسط مطابق ضوابط هر یک از سه آیین‌نامه زلزله و طراحی ایران، ژاپن و اروپا طراحی شده و در نهایت طبق دستورالعمل FEMA-356 و ATC-40 سطح عملکرد هر سه آیین‌نامه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در نهایت نتایج بدست آمده برای بررسی تفاوتها، تشابهها، مزیتها و نقصهای احتمالی هر یک از آیین‌نامه‌ها مقایسه شده است و نتایج قابل توجهی بدست آمده است.

کلمات کلیدی: طراحی براساس عملکرد، قابهای خمشی فولادی، آیین‌نامه ۲۸۰۰، آیین‌نامه EC8 اروپا، آیین‌نامه BCJ ژاپن.

۱. مقدمه

تهیه و تدوین آیین‌نامه‌های طراحی از دیرباز در کشورهای صاحب نظر در این زمینه مورد توجه فراوانی بوده است. در زمینه مهندسی زلزله و طراحی لرزه‌ای سازه‌ها کشورهایی از جمله ایالات متحده، ژاپن، نیوزیلند و... جزو پیشرفته‌ترین و مهمترین کشورهای توسعه آیین‌نامه‌ها بوده‌اند. علت اصلی آن نیاز به تهیه چنین آیین‌نامه‌هایی از یک سو و توان فنی بسیار بالا از سوی دیگر بوده است. برای مثال در ایالات متحده طراحی لرزه‌ای به روش استاتیکی از دهه ۱۹۲۰ به صورت رسمی آغاز شده است؛ و یا در کشور ژاپن طراحی لرزه‌ای از اوایل قرن بیستم مورد توجه بوده است. در کشور ایران نیز با توجه به لرزه‌خیزی بسیار عمده در کشور آیین‌نامه‌های طراحی لرزه‌ای سازه‌ها به ویژه در دو دهه اخیر مورد توجه زیادی بوده است.

نتیجه مطالعات متعدد و پیشرفت‌های عمده در این زمینه سبب شده است تا آیین‌نامه‌های بسیار معتبر و جامعی در زمینه طراحی لرزه‌ای سازه‌ها توسعه داده شود. پشتوانه این آیین‌نامه‌ها مطالعات تنوری و آزمایشگاهی در زمینه‌های مختلف بوده است. با این وجود بین آیین‌نامه‌های مختلف حتی در موارد بسیار مشابه اختلاف نظرهای بسیار عمده‌ای دیده می‌شود. سرچشمه این اختلاف نظرها از یک سو به مبانی تنوری پذیرفته شده و از سوی دیگر به تصمیمات کمیته‌های تدوین با توجه به شرایط خاص هر کشور می‌باشد.

در این مطالعه به منظور بررسی آیین‌نامه‌های مختلف در یک زمینه بخصوص در طراحی لرزه‌ای سازه‌ها، طراحی سازه‌های فولادی دو بعدی (سیستم قاب‌بندی خمشی) مورد توجه قرار گرفته است. برای این منظور با استفاده از آیین‌نامه‌های معتبر BCJ ژاپن [4]، EC8 اروپا [5] و نیز استاندارد ۲۸۰۰ ایران [۸] قاب‌های ۳، ۶، ۹ و ۱۲ طبقه به طور کامل و مطابق ضوابط هر آیین‌نامه، طراحی لرزه‌ای شده و رفتار سازه‌های طراحی شده با جزئیات، مورد بررسی قرار گرفته است. در این رابطه پس از طراحی سازه‌ها به روش خطی (الاستیک) و با استفاده از آیین‌نامه موردنظر، رفتار سازه به روش تحلیل استاتیکی غیرخطی با استفاده از دستورالعمل موجود تحلیل استاتیکی غیرخطی در مدارک FEMA-356 [6] و ATC-40 [3] در حوزه غیر خطی آنالیز شده‌اند. به نظر می‌رسد اگر کاربران آیین‌نامه‌های ایران، درک مناسبی از کاربردهای طراحی لرزه‌ای ژاپن و اروپا داشته باشند بعضی از نکات و اطلاعات سودمند خواهد بود. همچنین این مقایسه به این کاربران این فرصت را می‌دهد که مقررات گنجانده شده در استاندارد ۲۸۰۰ ایران را کالیبره و باارزیابی^۱ کنند.