بررسی ضریب رفتار قاب‌های با مهاربندی شورون زانویی با استفاده از تحلیل دینامیکی افزایشی

نادر فنائی[۱]، مهدی فرحانی نژاد[۲] ، ابراهیم افسردیزج[۳]، بهزاد قهرمانپورسومایی[٤]

۱- استادیار دانشکده عمران دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۲- کارشناس ارشد سازه دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۳- کارشناس ارشد سازه دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

٤- کارشناس ارشد سازه دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

Mehdi.omran@yahoo.co.uk

خلاصه

این مطالعه به تعیین ضریب رفتار، ضریب اضافه مقاومت و ضریب شکل‌پذیری سیستم مهاربند شورون هفتی زانویی در قاب‌های ۳، ۶، ۹ و ۱۲ طبقه پرداخته است. برای این منظور از تحلیل استاتیکی غیرخطی و تحلیل دینامیکی خطی و غیرخطی افزایشی، IDA، استفاده شده است. آنالیزهای دینامیکی افزایشی با ۱۷ رکورد مهم زلزله‌های دنیا و با استفاده از نرم افزار OpenSees انجام شده است.

کلمات کلیدی: مهاربندکمانش تاب ، تحلیل دینامیکی افزایشی ،ضریب رفتار، ضریب اضافه مقاومت.

۱. مقدمه

از ویژگی‌های مهم سیستم سازه‌ای سختی و شکل‌پذیری آن به شمار می‌رود که نقش موثری در رفتار سازه هنگام وقوع زلزله ایفا می‌کند. سیستم قاب خمشی با تسلیم عضو خمشی تیر، شکل‌پذیری خوبی از خود نشان می‌دهد در حالی که سختی آن پایین می‌باشد. سیستم مهاربند هم مرکز، سختی بیشتری داشته ولی به دلیل کمانش مهاربند قطری از شکل‌پذیری آن کاسته می‌شود. برای مقابله با این مشکل رودر و پوپوف در سال ۱۹۷۸ سیستم قاب مهاربند غیر هم مرکز (EBF) را پیشنهاد دادند [۱]. این سیستم در عین حالی که عملکرد مناسبی دارد اما دارای معایبی می‌باشد، لذا سیستم مهاربند زانویی توسط ارستیزابل-آچوا به عنوان راه حل پیشنهادی جهت ارتقای سیستم مهاربندی مورد بررسی قرار گرفت [۲]. از محاسن این سیستم، تأمین شکل‌پذیری و اتلاف انرژی از طریق تسلیم عضو زانویی و تعویض پذیری راحت و سریع المان زانویی می‌باشد.

قاب با مهاربند زانویی از جمله سیستم‌های مقاوم فولادی با سختی و شکل‌پذیری مناسب می‌باشد. مطابق شکل ۱ سیستم بادبند شورون زانویی از دو جزء اصلی زانویی و قطری تشکیل شده است. عضو زانویی به تیر و ستون متصل شده و عضو قطری از یک طرف به عضو زانویی و از طرف دیگر به وسط تیر متصل می‌گردد. در این نوع بادبند عضو قطری تأمین منندہ سختی سیستم است در حالیکه عضو زانویی با جاری شدن خود در زلزله‌های شدید شکل‌پذیری لازم را فراهم نموده و مانع کمانش عضو قطری می‌شود. بدین طریق سختی و شکل‌پذیری تواماً برای سازه فراهم می‌گردد [۳و۴]. در این سیستم المان زانویی به عنوان یک فیوز شکل‌پذیر برای جلوگیری از فرو ریزش سازه تحت زلزله‌های شدید با جذب انرژی در طی تسلیم خمشی یا برشی عمل می‌کند. همچنین با توجه به کارهای لطف اللهی و مفید نیز می‌توان دریافت که مود تسلیم برشی دارای عملکرد مناسبتری نسبت به مود تسلیم خمشی می‌باشد [۵].