



تأثیر اضافه کردن مهار بازویی بر رفتار لرزه ای سازه های بلند فولادی

الهام احمدی^۱، فرهاد دانشجو^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲- استاد سازه، دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

elham.ahmadi@modares.ac.ir

danesh_f@modares.ac.ir

خلاصه

در دهه های اخیر، فرم سازه ای مهار بازویی یا کمر بند خرابایی به صورت گسترده جهت به کارگیری در ساختمان های بلند مورد توجه قرار گرفته است. این فرم سازه ای کارایی زیادی در کاهش پاسخ سازه های بلند در برابر بارهای جانبی دارد. در این پژوهش رفتار لرزه ای ساختمان های بلند با مهار بازویی یا کمر بند خرابایی مورد مطالعه قرار می گیرد. بدین منظور سیستم سازه ای قاب خمشی به علاوه مهار بند همگرا با در نظر گرفتن رفتار غیر ارتجاعی در دو حالت وجود و عدم وجود مهار بازویی بررسی می شود. در این تحقیق سعی شده است تأثیر اضافه کردن مهار بازویی بر رفتار لرزه ای سازه های فولادی قاب خمشی و مهار بند از منظر ظرفیت شدت لرزه ای متناظر با سطح عملکرد فروریزش، تقاضای متناظر با شروع ناپایداری کلی و منحنی های شکنندگی سازه ها بررسی شود. بدین منظور از تحلیل دینامیکی غیر خطی افزایشی IDA استفاده شده است. نتایج نشان می دهد اضافه کردن مهار بازویی به سازه اولیه ی قاب خمشی و مهار بند باعث بهبود رفتار لرزه ای آن می شود.

کلمات کلیدی: مهار بازویی یا کمر بند خرابایی، سازه های بلند، رفتار لرزه ای، تحلیل دینامیکی غیر خطی افزایشی

۱. مقدمه

حساسیت سازه های بلند در مقابل بارهای جانبی به مراتب بیشتر از بارهای ثقلی است. بنابراین یکی از مهمترین مسائل در سازه های بلند، انتخاب فرم سازه ای مناسب برای تحمل بارهای جانبی است. سیستم های سازه ای که عمدتاً فولادی بنا می شوند عبارتند از: قاب صلب، قاب مهاربندی شده، قاب صلب با مهاربندی، سیستم قاب محبیطی، سیستم خرابای محبیطی و سیستم قابهای محبیطی دسته بندی شده [۱]. سیستم ترکیبی قاب خمشی مهاربندی شده برای ساختمانهای بلند به علت عدم سختی کافی برای تحمل بارهای افقی و تغییر مکان زیاد در بالای سازه، مناسب نیست. از مشکلات عمده این سیستم، شکل پذیری و جذب انرژی کم، عمدتاً به دلیل کمانش موضعی یا کلی عضو فشاری مهار بند و تا حدی هم ضعف و عملکرد نامناسب اتصالات آن می باشد. [۲] یک روش سودمند، کاربرد کمر بند خرابایی در روی هسته های مهاربندی شده است که به ستونها متصل می گردد. سازه های مهار بازویی یا کمر بند خرابایی (Outrigger-Braced Structures) دارای یک هسته مرکزی مهاربندی هستند که متشکل از دیوارهای برشی و یا قابهای مهاربندی شده می باشد. هسته مرکزی توسط خراباهای بازو مانند یا شاهتیرها به ستونهای خارجی متصل میشود. [۳] هنگامی که سازه تحت اثر بارهای جانبی قرار می گیرد چرخش هسته بوسیله بازوها، از طریق کشش در ستونهای جهت بار و فشار در ستونهای جهت خلاف بار محدود می گردند. در این صورت ستون های خارجی به غیر از نیروی ثقلی، قسمت عمده ای از نیروی جانبی را تحمل می نمایند. (شکل ۱) [۴]. تارانات که خود مبدع این سیستم می باشد، تحلیل و طراحی سازه های با یک مهار بازویی را مورد بررسی قرار داد و هم چنین موقعیت بهینه مهار بازویی را با رویکرد کاهش دیرپفت بین طبقه ای در ارتفاع سازه تعیین نمود. وی تراز مناسب برای استقرار یک بازو را در ۰.۴۴۵ برابر ارتفاع سازه عنوان کرده است. [۱] در این پژوهش نیز محل کمر بند خرابایی در همین ارتفاع قرار داده شده است. به دلیل اینکه بخش قابل توجهی از ساختمان های بلند احداث شده در ایران دارای تعداد طبقات بین ۱۵ الی ۲۵ طبقه می

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران

^۲ استاد سازه