



تعیین ضریب رفتار دیوار برشی فولادی به روش اجزاء محدود

دکتر مجید قلهکی^۱، علیرضا شیرازیان^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله مؤسسه آموزش عالی صدرا

mgholhaki@semnan.ac.ir

ali27212002@yahoo.com

خلاصه

ایده استفاده از دیوار برشی فولادی، به عنوان یک سیستم مقاوم در برابر بار جانبی و تقویت ساختمانها، بیش از سه دهه است که مورد توجه پژوهشگران و طراحان قرار گرفته است. با توجه به لزوم پاسخگویی به برخی از مسائل طراحی آنها و عدم وجود ضوابط طراحی مدون در آئین نامه ها، در این تحقیق تلاش شده است تا با استفاده از روش عددی اجزاء محدود (Finite Element) و تحلیل استاتیکی غیرخطی بر روی یک نمونه دیوار برشی فولادی، ضریب رفتار دیوارهای برشی فولادی با ورق نازک، مورد بررسی قرار گیرد. ارزیابی در این زمینه نشان می دهد که ضریب رفتار دیوارهای برشی فولادی با ورق نازک بر اساس روش شکل پذیری یوانگ، بیشتر از قاب های خمشی فولادی و طبق استاندارد ۲۸۰۰ زلزله ایران در حدود ۱۵/۵ می باشد. این مسأله کمک شایانی در طرح اقتصادی سازه ها به خصوص ساختمانهای بلند مرتبه می نماید.

کلمات کلیدی: دیوار برشی فولادی، ضریب رفتار، اجزاء محدود، تحلیل استاتیکی غیرخطی

۱. مقدمه

در سه دهه اخیر استفاده از دیوار برشی فولادی به عنوان یک سیستم باربر جانبی در ساختمان مورد توجه پژوهشگران و طراحان قرار گرفته است. این پدیده نوین که در جهان به سرعت رو به گسترش است، در ساخت ساختمانهای جدید و بعضاً تقویت ساختمانهای موجود، به خصوص در کشورهای با لرزه خیزی بالا همچون آمریکا و ژاپن به کار گرفته شده است. نتایج یک مقایسه اقتصادی نشان می دهد که استفاده از سیستم دیوار برشی فولادی نسبت به سیستم قاب خمشی فولادی تا ۵۰ درصد در مصرف فولاد صرفه جویی به همراه خواهد داشت. از نقطه نظر اجرایی، دیوار برشی فولادی سیستمی بسیار ساده بوده و هیچ گونه پیچیدگی خاصی در اجرای آن وجود ندارد. از این رو مهندسان، تکنسین ها و کارگران فنی، با داشتن دانش فنی موجود و بدون نیاز به کسب مهارت جدید می توانند آن را اجرا نمایند. دقت انجام کار در حد دقت های متعارف در اجرای سازه های فولادی بوده و با رعایت آن، ضریب اطمینان اجرایی به مراتب بالاتر از دیگر انواع سیستم ها می باشد. همچنین با توجه به امکان ساخت قطعات این سیستم در کارخانه و نصب آن در محل، سرعت اجرای سیستم بالا بوده و از هزینه های اجرایی، تا حد زیادی کاسته می شود. این سیستم، جایگزینی تمیزتر و سریع تر به لحاظ اجرایی و ایمن تر به لحاظ مقاومت و رفتار، نسبت به دیوار برشی بتنی می باشد و نه تنها در سازه های فولادی بلکه در سازه های بتنی نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد. از نقطه نظر مقایسه با سیستم های مهاربندی^۱ و از نظر سختی برشی این سیستم از سخت ترین سیستم های مهاربندی (که X شکل می باشد) سخت تر بوده و با توجه به امکان ایجاد بازشو^۲ در هر نقطه آن، کارایی همه سیستم های مهاربندی را از این نظر داراست. نتایج تحقیقات نشان می دهد که رفتار سیستم در محیط پلاستیک و همچنین میزان جذب انرژی آن نسبت به سیستم های مهاربندی بهتر است. در این سیستم به علت گستردگی مصالح و اتصالات، تعدیل تنش ها بمراتب بهتر از سیستم های مقاوم دیگر، مثل قاب های خمشی^۳ و انواع مهاربندها که معمولاً در آنها مصالح به صورت دسته شده و اتصالات به صورت متمرکز می باشند، صورت گرفته و رفتار سیستم به خصوص در محیط پلاستیک مناسب تر است.

¹ Bracing System

² Opening

³ Space Frames