

مطالعه تاثیر نوع اتصال تیر به ستون (صلب و مفصلی) بر روی رفتار لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی (SSW)

احسان یمینی، فرزاد شهایان

دانشجوی دکتری عمران-سازه از دانشگاه فردوسی مشهد و کارشناس معاونت فنی عمران شهرداری مشهد
دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، گروه مهندسی عمران، گرایش سازه

Yamini_ehsan@yahoo.com
shahabf@um.ac.ir

خلاصه

از سال ۱۹۷۰ میلادی تاکنون سازه های مهمی با بکارگیری سیستم دیوارهای برشی فولادی ساخته شده است و تحقیقات آزمایشگاهی و نظری انجام شده روی دیوارهای برشی فولادی همگی نشانگر این است که سیستم مذکور در مناطق با لرزه خیزی بالا عملکرد بسیار مطلوبی دارد و رفتار سازه های اجرا شده با سیستم دیوارهای برشی فولادی در زلزله های شدید مانند زلزله کوبه و نورث ریچ مطلوب بوده است و این سیستم دارای مزایا و برتری های بسیار زیادی نسبت به سایر سیستم های مقاوم جانبی دیگر می باشد. همچنین شواهد عملی و نظری همگی حاکی از رفتار بسیار مناسب این سیستم در برابر بارهای سنگین جانبی می باشد. در این مقاله با استفاده از مدل های متعدد دیوارهای برشی فولادی که در نرم افزار ANSYS ساخته و تحلیل شده، به بررسی اثر نوع اتصال تیر به ستون (گیردار یا مفصلی) بر روی رفتار لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا با استفاده از یک مدل معتبر آزمایشگاهی و یک مدل معتبر نظری مدلسازی صورت گرفته در نرم افزار ANSYS صحت سنجی شده که حاکی از برازش بسیار خوب نتایج حاصل از نرم افزار و نتایج بدست آمده از آزمایش است. نتایج تحلیل های صورت گرفته اینطور نشان می دهد که نوع اتصال تیر به ستون در سیستم دیوارهای برشی فولادی اثر ناچیزی بر روی رفتار لرزه ای سیستم دارد.

کلمات کلیدی: اتصال صلب، دیوارهای برشی فولادی، اتصال مفصلی، مقاومت نهایی

۱. مقدمه

دیوارهای برشی فولادی (SSW)، برای گرفتن نیروهای جانبی زلزله و باد در ساختمان ها، بویژه در ساختمان های بلند در سه دهه اخیر مطرح و مورد توجه قرار گرفته است این پدیده نوین که در جهان به سرعت رو به گسترش می باشد در ساخت ساختمان های جدید و همچنین تقویت ساختمان های موجود بخصوص در کشور های زلزله خیزی همچون آمریکا و ژاپن بکار گرفته شده است. دیوارهای برشی فولادی از ورق فولادی که توسط تیرها و ستون ها احاطه شده است، تشکیل گردیده اند. که به تیرها و ستون ها عناصر مرزی یا محیطی می گویند. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، دیوارهای برشی فولادی مشابه تیر ورق طره ای عمل می نمایند که در آن ستون ها به منزله بال های آن، تیر های طبقات همانند سخت کننده های آن و ورق های فولادی به عنوان جان آن می باشند [۱]. مطالعات عملی و نظری همگی حاکی از رفتار بسیار مناسب این سیستم بخصوص در برابر بارهای سنگین جانبی می باشد و همچنین رفتار ساختمان های اجرا شده با استفاده از این سیستم در زلزله های شدیدی مانند زلزله Northridge و Kobe بسیار مطلوب بوده است [۲]. بطور کلی دیوارهای برشی فولادی به صورت سخت شده و سخت نشده و یا به عبارت دیگر به صورت تقویت شده و بدون تقویت می باشند. در سال های اخیر بیشتر دیوارهای برشی فولادی اجرا شده در آمریکا و کانادا به صورت تقویت نشده و در ژاپن به صورت تقویت شده بوده است [۳]. برای جلوگیری از کماتش ورق بخصوص در ناحیه ارتجاعی، می توان ورق فولادی را به کمک سخت کننده ها تقویت نمود [۱]. سخت کننده ها ممکن است در یک و یا هر دو طرف ورق فولادی به کار گرفته شوند. در مطالعات انجام شده توسط Takahashi و همکاران که بر روی دیوارهای برشی فولادی با ورق با ضخامت های متفاوت و سخت کننده ها با ابعاد و فواصل مختلف انجام گرفته است، نشان داده شده است که دیوارهای برشی فولادی با سخت کننده در هر دو طرف رفتار مناسب تری نسبت به دیوارهای برشی فولادی با سخت کننده در یک طرف از خود