

بررسی رفتار لرزه ای قابهای فولادی تقویت شده با پانلهای برشی آلومینیومی

علی تبریزی^{۱*}، یاشار بثری نیا^۲، هادی ولیزاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر - a.tabrizi1982@gmail.com

۲- استادیار گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر - yasrebinia@gmail.com

۳- دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه تبریز - st52eel@gmail.com

چکیده

دیوارهای برشی فولادی برای مقابله با نیروهای جانبی زلزله و باد در ساختمانها، به ویژه در ساختمانهای بلندمرتبه در سه دهه اخیر مطرح و مورد توجه قرار گرفته است. در این تحقیق رفتار قابهای خمشی فولادی مسلح شده با ورقهای پرکننده آلومینیومی مورد مطالعه قرار گرفته است. پیش بینی رفتار مدل‌های مورد نظر بر اساس بارگذاری شبه استاتیکی غیر خطی انجام شده است. برای این منظور نمونه قابهای خمشی فولادی مسلح شده با ورقهای پرکننده آلومینیومی با ابعاد قاب 3000×2270 و 3000×500 میلی‌متر و با ضرایب لاغری (نسبت دهانه به ضخامت ورق) ۱۰۰۰، ۷۵۰ و ۲۵۰ و بصورت قابهای یک طبقه، سه طبقه و پنج طبقه در نرم افزار المان محدود ABAQUS مدل‌سازی و آنالیز شده است. نتایج تحلیل نشان داد، تقویت قاب خمشی فولادی با ورق پرکننده آلومینیومی موجب بهبود رفتار چرخه ای سازه می گردد. نصب ورق آلومینیومی موجب افزایش پارامترهای لرزه ای شامل سختی اولیه، مقاومت نهایی و ظرفیت جذب انرژی نمونه ها می گردد. که با افزایش ضریب لاغری ورق (نسبت دهانه به ضخامت ورق) افزایش پارامترهای لرزه ای نمونه ها مشهودتر است. همچنین مشاهده شد نصب ورق آلومینیومی بیشترین تاثیر را بر افزایش سختی اولیه و کمترین تاثیر را بر مقاومت سازه دارد. با افزایش دهانه قاب از لاغر به مربع و چاق تاثیر ورق تقویتی بر افزایش پارامترهای لرزه ای شامل سختی اولیه، مقاومت نهایی و ظرفیت جذب انرژی نمونه ها مشهودتر است.

واژه‌های کلیدی: قاب خمشی فولادی ، پانلهای آلومینیومی ، دیاگرام بار- تغییر مکان جانبی ، بار نهایی، سختی اولیه، جذب انرژی.

۱- مقدمه

امروزه انواع مختلف سیستم های سازه ای مقاوم در برابر بارهای جانبی وجود دارد که از آن جمله می توان به قاب های خمشی، سیستم های مهار بندی و دیوارهای برشی بتنی و فولادی اشاره نمود. در سه دهه اخیر توجه و علاقه گسترده ای به کاربرد دیوار برشی فولادی به عنوان سیستم مقاوم در برابر بار جانبی بویژه در ساختمان های بلند صورت گرفته است. بدین منظور مطالعات متعددی در مورد دیوارهای برشی فولادی انجام گرفته که خلاصه آن در ادامه ارایه می گردد. توربورن و همکاران در سال ۱۹۸۳ میلادی مدل تحلیلی برای پیش بینی رفتار دیوار برشی فولادی پیشنهاد دادند. در مدل تحلیلی مزبور که "مدل نواری" نام گرفت میدان کشش توسط اعضای خرپای کششی با زوایای شیب یکسان مدل شد [۱]. استاندارد طراحی سازه های فولادی کانادا (CAN/CSA S16-01/2001) مدل نواری را به عنوان ابزاری برای طراحی دیوار برشی فولادی توصیه کرد. در سال ۱۹۹۶ و ۱۹۹۸ نتایج بارگذاری چرخه ای بر روی یک دیوار برشی چهار طبقه توسط درایور گزارش گردید [۲، ۳]. نمونه مورد آزمایش تا قبل از گسیختگی از خود رفتار بسیار نرم و شکل پذیری نشان داد.

در سال ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۹ میلادی آزمایشاتی توسط لوبل و همکاران تحت بارهای متناوب توسط میز لرزان بر روی دیوارهای برشی دو طبقه در دانشگاه بریتیش کلمبیا انجام گرفت [۴، ۵]. هم چنین آستانه اصل طی تحقیقاتی استفاده از روابط مربوط به