

ارزیابی آزمایشگاهی رفتار لرزه ای نوع جدیدی از اتصال خمشی RBS با بکارگیری ورق موج دار در ناحیه مفصل پلاستیک

سیدرسول میرقادری^۱، شهاب الدین تراپیان^۲، علی ایمان پور^۳

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

۲- دانشجوی دکتری زلزله دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی دکتری زلزله دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران

aliimanpour@yahoo.com

خلاصه

در اتصالات RBS متعارف، عرض بال تیر در نزدیکی اتصال تیر به ستون کاهش داده می شود تا با کاهش مقاومت خمشی، مفصل پلاستیک در این ناحیه متمرکز گردد. در این مقاله نوع جدیدی از اتصال RBS معرفی شده است که در آن با جایگزینی جان صاف تیر با ورقهای موج دار در ناحیه محدودی در نزدیکی وجه ستون، با کاهش مشارکت جان تیر در مقاومت خمشی، تیر تضعیف می گردد. برای ارزیابی رفتار و عملکرد لرزه ای اتصال پیشنهادی، دو نمونه آزمایشگاهی تحت بارگذاری چرخه ای قرار گرفتند. نمونه ها قابلیت جذب انرژی بالایی را در محل پیش بینی شده نشان دادند و اتصال بدون افت مقاومت قابل ملاحظه ای ۰/۰۸ رادیان چرخش کل طبقه را تحمل نمود.

کلمات کلیدی: اتصال RBS، جان موج دار، رفتار آکاردونی، مفصل پلاستیک، رفتار هیستریزس.

۱. مقدمه

اتصال RBS، یکی از اتصالات معروف و کاربردی در بین اتصالات از پیش تایید صلاحیت شده در آمریکا به شمار می رود. این اتصال با استفاده از ایده ضعیف سازی خمشی مقطع تیر به وجود آمده است. در اتصال RBS به منظور ضعیف سازی خمشی، مقطع تیر در ناحیه ای مشخص از تیر و دور از برستون، بالهای فوقانی و تحتانی تیر بریده می شوند و عرض بال کاهش داده می شود. بنابراین مفصل پلاستیک و تقاضای شکل پذیری از روی ناحیه اتصال به ناحیه تضعیف شده تیر هدایت می شود و در نتیجه احتمال ایجاد شکست در جوش نفوذی بال تیر به ستون و سایر شکست ها و عملکردهای ضعیف اتصالات خمشی متعارف گزارش شده در زلزله نورتریج، کاهش می یابد.

به طور خلاصه می توان مزایای ضعیف سازی تیر در نزدیکی وجه ستون را به شرح زیر بیان کرد [۱]:

- کاهش تقاضا روی جوش های نفوذی بال و ناحیه اتصال، امکان وقوع شکست در این ناحیه آسیب پذیر را کاهش می دهد.
 - مصرف مصالح جوش و فولاد کم تر، در مقایسه با اتصالات تقویت شده رایج پس از زلزله نورتریج، هزینه ها را کاهش می دهد.
 - کاهش تقاضای لنگر در وجه ستون، ارضاء شرط ستون قوی - تیر ضعیف و فراهم کردن تقاضاهای مقاومتی ناحیه اتصال را تسهیل می نماید.
 - کرنش پلاستیک یکنواختی را در ناحیه کاهش یافته ایجاد می شود و تمرکز کرنش در ناحیه بحرانی کم تر از اتصالات تقویت شده می باشد.
 - جزئیات بندی اتصالات RBS در مقایسه با جزئیات بندی های پیچیده اتصالات تقویت شده، ساده تر است.
- در چند دهه اخیر و مخصوصاً بعد از زلزله تورتریج تحقیقات و مطالعات گسترده ای در زمینه های مختلف اتصال RBS متعارف صورت گرفته است. از این جمله، مجموعه تحقیقات گسترده ای توسط SAC در سال ۱۹۹۹ گزارش شد، که مشتمل بر ۴۵ نمونه اتصال RBS آزمایش شده می باشد. در این آزمایش ها از سه نوع برش بال تیر (برش یکنواخت یا ثابت، برش باریک شونده، برش دایره ای) استفاده شد. در تحقیقات مرحله دوم SAC، ۱۷ نمونه آزمایشگاهی اتصال RBS با ابعاد واقعی مورد آزمایش قرار گرفتند [۲]. علاوه بر تحقیقات مرحله دوم SAC، چی و یانگ [۳] و همچنین زنگ و ریکلز [۴] مطالعات آزمایشگاهی تمام مقیاسی را برای ارزیابی رفتار لرزه ای اتصالات RBS با ستون های عمیق انجام دادند و همچنین شن و همکارانش [۵]، کیتجاسانتفان و همکارانش [۶] و جین و الطویل [۷] تحقیقاتی بر روی عملکرد لرزه ای قاب های خمشی فولادی با اتصالات تضعیف شده انجام دادند. از مجموعه این مطالعات، خصوصیات رفتاری زیر برای قابهای خمشی دارای اتصالات RBS حاصل گردید:
- برش دایره ای رفتار چرخه ای بهتری نسبت به سایر برش ها دارند.
 - ناحیه تضعیف شده تیر در اتصال RBS، مستعد کماتش موضعی زودتری در جان خود نسبت به تیر با مقطع کامل است.