

بررسی لرزه ای ایجاد مفصل پلاستیک در اتصالات مقاوم خمشی RBS و AW-RBS با تیرهای دویل

مرتضی نقی پور^۱، صالح محمد ابراهیم زاده سپاسگزار^۲

۱-دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

m-naghi@nit.ac.ir
civil_saleh65@yahoo.com

خلاصه

بر اساس اهداف مقاوم سازی، قابلیت اعتماد و صرفه اقتصادی در ساختمان هایی با اتصالات مقاوم خمشی فولادی، بعد از زلزله ی نورتریج ابداع اتصال RBS به عنوان نقطه ی عطفی در اتصالات مقاوم خمشی فولادی محسوب می گردد. در این مقاله به بررسی رفتار لرزه ای و روند تشکیل مفصل پلاستیک در اتصالات RBS با تضعیف بال و اتصال جدید AW-RBS با تضعیف جان در تیرهای دویل پرداخته شد. این بررسی ها توسط نرم افزار اجزای محدود ABAQUS انجام گرفت. نمونه های مختلفی تحت بارگذاری چرخه ای قرار گرفت و از لحاظ شکل پذیری، قابلیت جذب انرژی، رفتار پلاستیک مقطع تضعیف شده، سختی و مقاومت مورد ارزیابی قرار گرفت. در میان اتصالات بررسی شده اتصال AW-RBS با حداقل افت مقاومت و سختی، حداقل کرنش پلاستیک در بر اتصال را داشت و در مقایسه با اتصال RBS متعارف، جان موج دار قرار گرفته در ناحیه تضعیف شده باعث افزایش پایداری مفصل پلاستیک طی تغییر شکل های غیر خطی می گردد.

کلمات کلیدی: اتصال RBS، مفصل پلاستیک، تیر دویل، رفتار آکاردئونی، رفتار هیستریزس

۱. مقدمه

اتصال RBS به علت عملکرد لرزه ای مناسب و مزایای اقتصادی به عنوان یک اتصال تایید صلاحیت شده برای قاب های خمشی ویژه به خصوص در ساختمان های بلند شناخته شده و مطالعات گسترده ای بر روی این اتصال بعد از زلزله ۱۹۹۴ نورتریج انجام گرفته است. در اتصالات RBS متعارف، بخشی از بال تیر در فاصله مشخصی از برستون به میزان مورد نیاز بریده می شود تا مدول پلاستیک مقطع و در نتیجه مقاومت خمشی مقطع تیر در این ناحیه، کاهش یافته و مقطع تیر در محل مفصل پلاستیک پیش بینی شده، تضعیف گردد. با کاهش مقاومت خمشی تیر، مفصل پلاستیک در این ناحیه از تیر و با فاصله از برستون، متمرکز می شود. اتصالات RBS متعارف دارای بعضی مشکلات و کاستی هایی از جمله مقاومت کم در برابر کماتش جانبی-پیچشی و کماتش های موضعی بال و جان می باشند که باعث ایجاد محدودیت در استفاده از این اتصال می گردند. اتصال RBS با جان موج دار در ناحیه مفصل پلاستیک (AW-RBS)، با بکارگیری ورق موج دار در ناحیه مفصل باعث کاهش مقاومت خمشی مقطع در ناحیه تضعیف شده تیر گردیده است. در این اتصال جان صاف تیر در محدوده مشخصی از تیر با ورق های موج دار جایگزین می شود، به علت شکل هندسی و رفتار آکاردئونی ورق های موج دار، جان موج دار جایگزین شده در تیر در تحمل تنش های محوری ناشی از خمش سهم ناچیزی داشته و به میزان کمی در مقاومت خمشی ناحیه تضعیف شده مشارکت می نماید و در نتیجه تیر از نظر خمشی تضعیف می شود در حالی که ظرفیت برشی آن بدون تغییر باقی مانده است. بنابراین استفاده از ورق های موج دار باعث کاهش مشارکت جان در باربری خمشی در ناحیه موج دار تیر گردیده و تشکیل مفصل پلاستیک به این ناحیه از تیر هدایت می شود. ابتدا اتصال RBS توسط پلومایر ابداع شد که به صورت برش بال بصورت مستقیم بود، سپس شکل آن با توجه به نمودار لنگر خمشی تحت اثر بارهای جانبی اصلاح شد و اتصال RBS خطی بوجود آمد [۱]. پس از آن، بدلیل تمرکز تنش در لبه های RBS خطی و به منظور ایجاد نواحی انتقالی صاف و هموار، اتصال RBS خطی شعاعی توسط کارتر و ایوانکیو معرفی گردید [۲]. تحقیقات و آزمایشات SAC در این راستا بر روی

^۱ دانشیار، دانشکده مهندسی عمران

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران