

مطالعه پارامتریک بر یک اتصال RBS جدید با کاهش در ارتفاع جان تیر

حسین سلیمانی^۱، بهزاد رافعی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

h_soleimani@sut.ac.ir¹, rafezyb@sut.ac.ir²

خلاصه

در اتصالات RBS با کاهش موضعی مقطع تیر در مجاورت ستون از تمرکز تنش در محل اتصال جلوگیری می‌گردد و محل ایجاد مفصل پلاستیک از اتصال به مقطعی از تیر در نزدیکی بر ستون منتقل می‌شود. نوع خاصی از اتصال RBS معروف به اتصال استخوانی (Dogbone) که در آن بال‌های تیر به صورت قوسی از دایره برش یافته است، عملکرد بسیار خوبی در مقابله با بارهای لرزه‌ای نشان داده است. در تحقیق حاضر نوعی از اتصال RBS با اعمال کاهش موضعی در جان تیر به منظور دستیابی به حالت بهینه آن مورد مطالعه پارامتریک اجزا محدود قرار گرفت و با اتصالات مشابه نظیر اتصال استخوانی مورد مقایسه قرار گرفت. برای اتصال مورد مطالعه عملکرد خوبی در دور کردن مفصل پلاستیک از اتصال به همراه شکل پذیری بالا، اتلاف انرژی زیاد و مقاومت خوب مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: اتصال کاهش یافته، اتصال استخوانی، کاهش در ارتفاع جان تیر، بارگذاری چرخه‌ای، روش اجزا محدود

مقدمه

قبل از زلزله ی Northridge 1994، قاب‌های فولادی مقاوم در برابر خمش با اتصالات جوشی، در مناطق لرزه خیز آمریکا بسیار معمول بودند. در این قاب‌ها از اتصالات گیردار جان پیچی و بال جوشی BWWF^۱ استفاده می‌شد. با مطالعات آزمایشگاهی مجدد بر اتصال BWWF شکل پذیری و اتلاف انرژی بسیار کم و شکست ترد در جوش‌های بال تیر به ستون در تغییر مکان‌های اندک برای آن مشاهده گردید [1-4]. در چاره‌اندیشی برای بهبود عملکرد این اتصالات، اتصال با کاهش در مقطع تیر به نام RBS^۲ پیشنهاد گردید. در این حالت به فاصله‌ی اندکی از بر ستون به صورت موضعی در مقطع تیر باریک‌شدگی ایجاد می‌گردد تا ظرفیت خمشی تیر در آن منطقه کاهش یابد. با این عمل مفصل پلاستیک دور از اتصال تیر به ستون و در خود تیر ایجاد می‌شود و از شکست در اتصال و جوش بال تیر به ستون جلوگیری می‌گردد. در مطالعات قبلی برش‌های مختلفی برای ایجاد باریک‌شدگی در تیر پیشنهاد شده است [5-7]. نوعی از اتصال کاهش یافته که با ایجاد برش کمانی در بال تیر ایجاد می‌شود، بیش از انواع دیگر برش مورد توجه قرار گرفته و در عمل اجرا شده است [5,6]. این نوع اتصال معروف به اتصال استخوانی (Dogbone) می‌باشد. با انجام مطالعات آزمایشگاهی گسترده تایید شد که اتصال استخوانی شکل‌پذیری و دوران پلاستیک بالایی داشته و با ایجاد مفصل پلاستیک در منطقه باریک‌شده ضمن محافظت از اتصال، اتلاف انرژی بیشتری به ارمغان می‌آورد. از اشکالات اتصال استخوانی این است که در تغییر مکان‌های بزرگ توانایی تحمل بار آن کم می‌شود. دلیل این امر تضعیف مقطع بال تیر و تاثیر آن در کاهش مقاومت مقطع نسبت به تغییر شکل‌های خارج از صفحه می‌باشد که نتیجه‌تاً باعث می‌شود تیر در ناحیه باریک‌شده دچار کماتش‌های موضعی و جانبی گردد [5,6]. کاهش در مقطع بال تیر به طور معمول اول باعث کماتش محلی جان و سپس کماتش پیچشی و موضعی بال در بارگذاری می‌شود [9,10].

^۱ bolted web welded flange

^۲ Reduced Beam Section