

ارائه روش طراحی پیشنهادی اتصال RBS، در قاب مهاربندی و اگرای D شکل

نغمه جوادی رحیم آبادی^۱، مرتضی نقی پور^۲، ابوالفضل مهدی تبار^۳

۱- کارشناسی ارشد عمران - سازه

۲- دانشیار دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- کارشناسی ارشد عمران - سازه

naghmeh.javadi @Yahoo.com

خلاصه

در قاب‌های مهاربندی و اگرای D شکل، عملکرد صحیح اتصال صلب تیر پیوند به ستون، با وجود سهم عمده تیر پیوند در اتلاف انرژی، به منظور عملکرد ایمن و شکل‌پذیر قاب، بسیار ضروری است. اتصال RBS، با دور کردن محل مفصل پلاستیک از ناحیه اتصال تیر به ستون، مشروط به طراحی صحیح، می‌تواند گزینه‌ای مناسب برای رسیدن بدین مقصود باشد. در این مقاله، روشی جهت طراحی اتصال RBS برای اتصال تیر پیوند به ستون، پیشنهاد شده و صحت آن با کمک نرم‌افزار ETABS و تحلیل استاتیکی غیرخطی، مورد ارزیابی قرار گرفته است. با بهره‌گیری از این روش، مفصل ابتدا در RBS تشکیل می‌شود و تا رسیدن آن به کرنش سخت شدگی، تیر پیوند در ناحیه بر ستون، در محدوده الاستیک باقی می‌ماند.

کلمات کلیدی: طراحی، اتصالات، تیر پیوند، قاب مهاربندی و اگرای، تیر با مقطع کاهش یافته

۱. مقدمه

از جمله سیستم‌های مقاوم لرزه‌ای قابی، قاب‌های مهاربندی و اگرای (EBF) هستند. در این سیستم مهاربندی، به هنگام اعمال نیروی زلزله، تیر پیوند به عنوان جاذب انرژی، در نقش فیوز سازه‌ای عمل می‌کند و از کماتش مهارها، نقطه ضعف بزرگ سیستم مهاربندی جلوگیری می‌کند [۱]. لذا در طراحی این سیستم، باید ابتدا تیر پیوند دچار آسیب شود و سایر اجزا سازه‌ای، از جمله اتصال تیر به ستون، سالم و به حالت ارتجاعی باقی بمانند [۲]. در یکی از اشکال معمول EBF، نوع D شکل، یک انتهای تیر پیوند به ستون اتصال می‌یابد. در این سیستم، از جمله عوامل تاثیر گذار بر عملکرد ایمن و شکل پذیر قاب، عملکرد صحیح اتصال تیر پیوند به ستون است. از بین آزمایشاتی که قبل از زلزله نرتریج [۳] و پس از آن [۴-۶] در بررسی این اتصال بعمل آمد، تقریباً تمامی نمونه‌های آزمایش شده (اتصالات بدون تقویت)، با شکست‌هایی ناگهانی در این محل مواجه بوده‌اند. بعلاوه بالا بودن شدت تنش‌های در محل اتصال تیر پیوند به ستون، این شکست‌ها غالباً پیش از رسیدن تیر پیوند به شکل‌پذیری مورد نیاز رخ داده‌اند. در این بررسی‌ها، مواردی چون، اصلاح جزئیات جوش، هندسه‌ی سوراخ‌های دسترسی و سایر مواردی که پس از زلزله نرتریج در بهبود عملکرد اتصالات قاب‌های خمشی بسیار مؤثر واقع شده بود، نتوانست تا حد مورد نیاز، عملکرد این اتصالات را بهبود بخشد.

در قاب‌های خمشی، اتصال RBS یا اتصال تیر استخوانی، با کاهش پهنای بال تیر در یک فاصله کوتاه از بر ستون، و در نتیجه تمرکز تنش‌های خمشی در این ناحیه، مشروط بر طراحی صحیح، می‌تواند با کاهش لنگر بر ستون، تقاضاهای روی جوش محل اتصال را کاهش داده و احتمال شکست اتصال، در این ناحیه‌ی آسیب‌پذیر را به حداقل برساند [۷]. بر اساس مطالعات انجام گرفته، بسیاری از مودهای گسیختگی در اتصال RBS، مشابه اتصال بال و جان جوشی هستند. این مودها، با کاهش ممان در محل اتصال، در صورت طراحی صحیح RBS، تا حدود زیادی کنترل می‌شوند [۸]. با این اوصاف، هر چند اتصال RBS تاکنون صرفاً به منظور بهبود عملکرد اتصال تیر به ستون قاب‌های خمشی مورد بررسی قرار گرفته است، اما به نظر می‌رسد، بتواند در دور کردن مفصل پلاستیک از ناحیه‌ی آسیب‌پذیر بر ستون تیرهای پیوندی‌ای که تسلیم شدگی خمشی را تجربه می‌کنند، مؤثر واقع شود. البته با توجه به شیب بالای ممان تیرهای پیوند (نسبت به سیستم قاب‌های خمشی)، امکان این امر، حتماً باید مورد ارزیابی قرار گیرد و طراحی برای استفاده از آن در تیر پیوند ارائه گردد. از بین برش‌هایی که برای این اتصال پیشنهاد شده است، برش‌های دوزنقه‌ای و ثابت با دارا بودن گوشه‌هایی در