

بررسی رفتار اتصالات با اتصال مستقیم در ستون های صلیبی تحت بار لرزه ای

رامین آذری فرد^۱، عرفان شافعی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، گرایش سازه، مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه پست الکترونیکی raminci.vi128@yahoo.com
^۲ استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی ارومیه، پست الکترونیکی: e.shafei@uut.ac.ir (نویسنده مسئول)

چکیده

در این تحقیق به بررسی عددی رفتار چرخه‌ای اتصالات قاب خمشی فولادی به وسیله اتصال مستقیم (WFP) در ستون‌های صلیبی (cruciform) ساخته شده از INP و IPE پرداخته شده است. در این خصوص ۲ دسته مدل با و بدون ورق پیوستگی در نظر گرفته شده است. در ادامه به طراحی ورق‌های روسری، زیرسری و ورق جان با استفاده از ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان پرداخته شده است. برای شبیه‌سازی مدل‌های مذکور از المان آجری در نرم افزار المان محدود غیرخطی Abaqus استفاده شده است. برای صحت‌سنجی مدل المان محدود از نتایج آزمایشگاهی تحقیقات موجود در زمینه اتصال یکطرفه تیر به ستون استفاده شده که براساس داده‌های عددی مطابقت مطلوبی با نمونه آزمایشگاهی مطابقت دارد. در این تحقیق پارامترهایی از قبیل رفتار چرخه‌ای، بارافزون، تنش در جوش بال، توزیع کرنش پلاستیک، استهلاک انرژی و کرنش برشی چشمه اتصال پرداخته شده است. نتایج بیانگر تشکیل مفصل پلاستیک در تیر برای تمام مدل‌ها است. برای تمامی مدل‌ها منحنی‌های بارافزون و رفتار چرخه‌ای حالت پایدار و بدون افت مقاومت دارد. ناحیه چشمه اتصال مدل با ستون INP در بین مدل‌ها الاستیک باقی‌مانده است. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد که عدم استفاده از ورق پیوستگی باعث تسلیم ناحیه چشمه اتصال و کاهش مقاومت نهایی نیز می‌شود.

کلمات کلیدی: بتن مسلح، دیوار پیش‌ساخته، پس‌کشیدگی، تحلیل دینامیکی غیرخطی، استهلاک انرژی، محصور شدگی.

مقدمه

تمام سازه‌ها برای انتقال بار ثقلی و جانبی وارد بر ساختمان، دارای سیستم‌های باربر ثقلی و جانبی می‌باشند. در اکثر سیستم‌های باربر ثقلی و جانبی ستون یکی از اجزای اصلی سیستم باربر است. عمده‌تأ سیستم‌های باربر جانبی سازه در راستای دو جهت اصلی و متعامد ساختمان قرار می‌گیرند. اکثر مقاطع که در ساخت اتصال تیر به ستون به کار می‌روند از مقاطع I یا H شکل می‌باشد، به دلیل عدم تامین محور قوی در دو راستای بارگذاری محققین به فکر ساخت مقاطع که در دو جهت بارگذاری دارای محور قوی باشند افتادند که یکی از این سیستم‌ها مقطع صلیبی می‌باشد. برای ساخت این مقطع از مقاطع نورد شده یک پروفیل I یا H شکل را از وسط برش زده و نصف کرد و این دو قسمت T شکل را به پروفیل H یا I دیگر جوش داد. تحقیقات صورت گرفته در زمینه رفتار اتصالات فولادی اغلب با استفاده از مقاطع عریض W بوده و تحت بارگذاری یکطرفه قرار گرفته‌اند. بیشتر رفتارهای مورد بررسی به صورت رفتار موضعی اتصال با تیرهای RBS و یا معمولی از نقطه نظر وجود ورق پیوستگی در داخل ستونها بوده و اتصال با ورق انتهایی که به تعدادی از آنها اشاره می‌شود.

طبق تحقیق چن در سال ۱۹۹۶ [۱] استحکام و شکل پذیری قاب‌های فولادی وابسته به رفتار اتصالات تیر به ستون دارد. شکست اتصالات تیر به ستون ساختمان‌های فولادی در زلزله‌نورثیج یک نگرانی برای طراحی و تکنولوژی ساخت این اتصالات به وجود آورد. بنابراین یک روش ایده‌آل جدید برای مقاوم سازی در طراحی این نوع از ساختمان‌های ضروری است. یک روش