

بررسی نقش پارامترهای موثر در رفتار اتصالات پس کشیده فولادی با نبشی های فوقانی و تحتانی

محسن گرامی^۱، مصطفی خاتمی^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان

۲- کارشناس ارشد سازه، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهدیشهر

Mgerami@semnan.ac.ir
Mkh672.2009@gmail.com

خلاصه

به دنبال عملکرد نامناسب اتصالات خمشی جوشی در زلزله نورتریج سال ۱۹۹۴، جزئیات مختلفی برای اتصالات خمشی به منظور حصول یک پاسخ شکل پذیر تحت بارگذاری زلزله پیشنهاد گردیده است. هدف این جزئیات پیشنهادی جلوگیری از گسیختگی جوش و ایجاد تغییرشکل های غیرالاستیک در تیرها و در ناحیه ای خارج از اتصال تیر به ستون است. به عنوان جایگزینی برای اتصالات خمشی جوشی، اتصالات پس کشیده برای استفاده در قاب های خمشی فولادی مقاوم در برابر زلزله پیشنهاد گردید. این اتصال مرکب از کابل های فولادی با مقاومت بالاست که به موازات جان تیر قرار می گیرند و از میان ستون عبور کرده و در مقابل بال ستون مهار می گردند. کابل های فولادی، بال تیر را در مقابل بال ستون فشرده می سازند و منجر به ممان مقاوم اتصال و ایجاد نیروی بازگرداننده جهت حفظ قابلیت خودشاقولی قاب می شوند. نبشی های بالا و پایین نیز با هدف اتلاف انرژی به اتصال افزوده می شوند. در این مقاله، ضمن بررسی رفتار اتصالات پس کشیده و ارائه مدل پیشنهادی این اتصالات با نرم افزار OPENSEES و کنترل صحت مدلسازی با تحقیقات انجام گرفته توسط ریکلز و همکاران در سال ۲۰۰۱، پارامترهای موثر در رفتار این اتصالات شامل مقدار نیروی پس کشیدگی، تعداد کابل های پس کشیدگی، مقدار ضخامت نبشی و نسبت طول آزمون به ضخامت نبشی در نمونه اتصال صلیبی شکل تحت بارگذاری چرخه ای مورد ارزیابی قرار می گیرد. نتایج نشان می دهد که تغییر پارامترهای پس کشیدگی نقش موثری در میزان اتلاف انرژی و ممان قابل تحمل اتصال داشته و انتخاب بهینه این پارامترها در بهبود رفتار اتصالات پس کشیده موثر است.

کلمات کلیدی: خود شاقولی، بارگذاری چرخه ای، اتصالات پس کشیده، اتلاف انرژی.

۱. مقدمه

در طی زلزله نورتریج در سال ۱۹۹۴، بیش از ۱۰۰ گسیختگی در اتصالات خمشی جوشی مشاهده شد که این گسیختگی ها عموماً در محل جوش نفوذی بین بال تیر و ستون ایجاد شده بود. پس از زلزله، جزئیات مختلفی برای اتصالات خمشی به منظور حصول یک پاسخ شکل پذیر تحت بارگذاری زلزله پیشنهاد گردیده است. هدف این جزئیات پیشنهادی جلوگیری از گسیختگی جوش و ایجاد تغییر شکل های غیرالاستیک در تیرها و در ناحیه ای خارج از اتصال است. در نتیجه پس از یک زلزله سطح طراحی، تیرهای دارای چنین اتصالاتی، متحمل خسارات و آسیب های دائمی ناشی از تسلیم و کماتش موضعی خواهند شد [۱ و ۳].

به عنوان جایگزینی برای اتصالات خمشی جوشی، ریکلز و همکاران در سال ۲۰۰۰، اتصال خمشی پس کشیده را برای استفاده در قاب های خمشی فولادی مقاوم در برابر زلزله پیشنهاد کردند. این اتصال مرکب از کابل های فولادی با مقاومت بالاست که پس از نصب نبشی های فوقانی و تحتانی، پس کشیده می شوند. این کابل ها از میان ستون عبور کرده و در مقابل بال ستون مهار می گردند. نمای شماتیک از این اتصال و یک طبقه از قاب پس کشیده در شکل (۱) نشان داده شده است [۱ و ۳ و ۴].

