



بررسی پارامترهای موثر بر رفتار اتصال پس کشیده کابلی در خرابی پیشرونده

مجید محمدی^۱، ناهید اینانلو^۲

پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران

n.inanloo@iiees.ac.ir

خلاصه

طی زلزله نورتریج، گسیختگی‌های بیشمار در جوش اتصال تیر به ستون مشاهده شد. پس از زلزله، طراحی لرزه‌ای سازه‌های فولادی دچار تغییرات زیادی شدند. در سال ۲۰۰۱، محققین اتصالات جدیدی پیشنهاد کردند که در آن از نبشی و تعدادی کابل پس کشیده به ترتیب برای کنترل تغییر شکل‌های پلاستیک و ایجاد خاصیت خودمرکزی استفاده شده است. در این تحقیق اثر این نوع اتصال (اتصال کابلی پس کشیده) بر خرابی پیشرونده مطالعه می‌شود. به هنگام حذف ستون در خرابی پیشرونده، تیرها برای مقاومت در برابر بارهای قائم کنش زنجیره‌ای از خود نشان می‌دهند. یکی از راهکارهای افزایش کنش زنجیره‌ای در استفاده از اتصالات پس کشیده می‌باشد. در این مقاله یک تحلیل حساسیت برای یافتن موثرترین پارامتر این نوع اتصال در افزایش مقاومت سازه در برابر خرابی پیشرونده، انجام می‌شود. نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد که افزایش نیروی پس کشیدگی کابل‌ها بیشترین تاثیر را بر کاهش پاسخ سازه در برابر خرابی پیشرونده دارد.

کلمات کلیدی: خرابی پیش‌رونده، کنش زنجیره‌ای، اتصال پس کشیده، تحلیل دینامیکی

۱. مقدمه

تا قبل از زلزله نورتریج در سال ۱۹۹۴ فرض بر این بود که ساختمان‌های قاب خمشی فولادی از شکل پذیری کافی در مقابل زلزله برخوردار می‌باشند، در حالی که در این زلزله این ساختمان‌ها دچار گسیختگی‌های بیشمار در اتصالاتشان گشتند. این شکست‌های غیرقابل انتظار، عمدتاً در جوش شیار با نفوذ کامل بین بال‌های تیر و ستون رخ دادند که باعث کاهش مقاومت سیکلی و شکل پذیری اتصالات شدن. این گسیختگی‌ها ناشی از پسماند عمل جوشکاری و تنش‌های سه محوری بالا در انتهای بال‌های تیر بودند [۱]. بنابراین بعد از این زلزله، طراحی لرزه‌ای سازه‌های فولادی دچار تغییرات زیادی شد. جزئیات اتصال خمشی جایگزین بیشمار بعد از زلزله نورتریج پیشنهاد شد که شامل استفاده از پلیت‌های تقویتی (انگل‌هارد و سابول^۳ ۱۹۹۸)، استفاده از لچکی‌های ماهیچه‌ای پیچی یا جوشی (کاسایی و همکاران^۴ ۱۹۹۸) و کاهش عرض بال تیر برای کنترل محل مفصل پلاستیک (چن و همکاران^۵ ۱۹۹۶) می‌باشد. همه این جزئیات به منظور ایجاد تغییر شکل پلاستیک در تیرها و نواحی خارج از اتصال تیر به ستون است. بنابراین هنگام زلزله، تیرها با این گونه اتصالات به دلیل تسلیم و کماتش موضعی، متحمل آسیب و دررفت‌های پس ماند قابل توجهی در قاب می‌شوند. سیستم مقاوم به زلزله مطلوب باید دارای ویژگی‌های خود مرکزی باشد یعنی بعد از زلزله سازه به موقعیت اصلی‌اش بازگردد و همچنین آسیب در المان‌های سازه‌ای اصلی را کاهش دهد یا حذف کند [۲]. برای رسیدن به قاب فولادی خمشی با ویژگی‌های مذکور، ایده استفاده از اتصالات خمشی خودمرکز پس-

^۱ استادیار پژوهشگاه بین‌المللی زلزله

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله

^۳ Engelhardt and Sabol

^۴ Kasai

^۵ Chen