معرفی و بررسی عددی رفتار لرزه ای اتصال خمشی فولادی با کابل های پس کشیده و سپری پیچی

محبوبه میرزایی علی آبادی[۱]، محمدرضا بهاری[۲]، شهاب الدین ترابیان[۳]

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه تهران

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه تهران

۳- دانشکده مهندسی عمران- دانشگاه تهران

⋮

mahbobehmirzaie@ut.ac.ir

خلاصه

این مقاله به مطالعه عددی یک اتصال تیر به ستون فولادی جدید با کابل‌های پس کشیده و سپری پیچ شده به بال تیر و بال ستون به عنوان میراگر انرژی می‌پردازد.در این اتصال به دلیل نیروی پس کشیدگی کابل‌ها ،در هنگام زمینلرزه نیروی بازگرداننده ای ایجاد میشود،که سازه را با آسیب کمی در اعضای اصلی سازه، به موقعیت اولیه قبل از زلزله باز میگرداند.اتصال با استفاده از برنامه OpenSees مدل شده است.نتایج نشان می دهد که این اتصال دارای رفتاری مشابه با اتصالات پس کشیده می باشد.تحت چرخش های بزرگ زمینلرزه این اتصال می تواند چرخش پلاستیک را با استفاده از خاصیت مرکز گرایی حذف کرده یا کاهش دهد و مقاومت و سختی مورد نیاز سازه را نیز تامین کند.

کلمات کلیدی: اتصال مرکزگرا،کابل پس کشیده، سپری پیچی.

۱. مقدمه

با توجه به اتصالات ارائه شده بعد از زلزله نوتریج ، عملکرد لرزه ای سازه تحت بارگذاری سیکلیک افزایش یافت، ولی از طرف دیگر هزینه ساخت این سیستم ها نیز افزایش یافت. به علاوه اتصالات خمشی با روند طراحی جدید بعد از زمینلرزه نوتریج دارای خصوصیات زیر می باشند:۱-وجود دریفت باقیمانده بعد از زلزله ۲- تغییرشکل های سیکلیک غیرالاستیک غیرقابل پیش بینی ۳- استفاده از جوش های کارگاهی غیرقابل اطمینان برای اتصالات خمشی RBS.

با توجه به موارد ذکر شده اتصالات خمشی فولادی مرکزگرا با میراگرهای انرژی توسط محققان ارائه شد. این اتصالات خاصیت مرکزگرایی را در سازه تامین می کردند بدین منظور که سازه بعد از زمین لرزه به موقعیت اولیه خود بازمی گشت. مکانیزم های مختلفی در ترکیب با سیستم های مرکزگرا برای اتلاف انرژی در خلال بارگذاری سیکلیک مطرح شد. مطالعات محققان نشان داده که، سیستم های مرکزگرا دارای سختی اولیه مشابه با قاب خمشی و دارای نیروی طراحی لرزه ای کمتر از سیستم های الاستیک با دوره تناوب برابر می باشند. این سیستم ها تغییرمکان های سیکلیک بزرگ را بدون دریفت باقیمانده و آسیب به اعضای اصلی سازه تحمل می کنند. در این سیستم ها رفتار غیرخطی به ابزارهای میراکننده انرژی محدود می شود. بنابراین اطمینان از رفتار سازه بعد از زمین لرزه افزایش می یابد، زیرا بعد از زمینلرزه ابزارهای میراکننده انرژی تعمیر یا کاملا تعویض می‌شوند. این اتصالات می توانند جوش های کارگاهی را حداقل کرده و یا حذف نمایند، زیرا نیروی پس کشیدگی و نیروی مولفه های اتلاف انرژی، یکپارچگی اتصال تیر به ستون را تامین می کنند. در این مقاله یک نوع اتصال مرکزگرای جدید با نبشی های پیچی برای اتصال تیر به ستون ارائه شده است.

۶. ادبیات فنی

در سال ۲۰۰۲ [۱] و Garlock در سال ۲۰۰۵ [۲] یک سیستم اتصال تیر به ستون را مورد مطالعه قرار دادند که در آن سیستم مرکز گرایی بر پایه یک سری کابل های فولادی با مقاومت بالا بود، در حالیکه سیستم میراگر از نبشی های نشیمن و بالاسری فولادی پیچی تشکیل شده است. هنگامی که فاصله (gap) بین تیر و ستون باز می شود، کابل های فولادی در ناحیه الاستیک کشیده می شوند و نبشی ها تغییر شکل می دهند. مکانیزم اتلاف انرژی