مروری بر مطالعه آزمایشگاهی بر روی ستون‌های مستطیلی CFT با نوع و ضخامت های مختلف فولاد

وسام کلمی زاده[۱]*، حمید صابری[۲]

۱- دانشجوی کارسناسی ارشد سازه دانشگاه ایوان کی، سمنان، ایران، kvesam@ymail.com
۲- استادیار دانشکده عمران دانشگاه ایوان کی، سمنان، ایران، saberi.hamid@gmail.com

چکیده

برای بررسی رفتار سازه‌ای ستون‌های فلزی مستطیلی پر شده با بتن، با نوع (فولاد مقاومت بالا HSA800 و فولاد متوسط SM490) و ضخامت مختلف فولاد (25mm و 8mm) در جان و بال (به عبارت دیگر، مقطع RCFT هیبریدی) تحت محور خمش ضعیف، آزمایش‌های باگذاری محوری خارج از محور برای چهار نمونه انجام شده است. برای صحت‌سنجی از روند جوشکاری و کیفیت اتصالات جوش بین صفحات فولاد با نوع مختلف، آزمایش‌های کیفیت نیز صورت گرفته است. نتایج آزمایش با پیش‌بینی‌های انجام شده توسط استانداردهای طراحی کنونی و تحلیل عددی غیرخطی مورد قیاس قرار گرفته است، و برای تکمیل نتایج آزمایش، مطالعه عددی پارامتریک انجام شده است. بررسی‌های آزمایشگاهی و عددی نشان داده است که بال ضخیم فولاد با مقاومت بالا، جان نازک با فولاد متوسط، و الکترودها برای فولاد نازک و متوسط می‌تواند بکار رود تا کارایی اقتصادی بدون کاهش عملکرد افزایش یابد و مقاطع RCFT هیبریدی می‌توانند مقاومت کاملا پلاستیک را ایجاد کنند[۱].

واژه‌های کلیدی: فولاد مستطیلی پر شده با بتن، مقطع هیبریدی، فولاد با نوع مختلف، فولاد با ضخامت مختلف

۱- مقدمه

اخیراً، در ساخت سازه‌های بلند مرتبه و طویل، کاربرد مقاطع برشی بزرگ در حال افزایش می‌باشد تا از رخداد تنش اضافی و تغییرشکل در اعضای سازه همانند ستون‌ها، مهاربند قطری، بست و خرپاهای کمربندی جلوگیری شود. برای اعضای با اندازه بزرگ، بکارگیری فولاد با مقاومت بالا و بتن با مقاومت بالا مفید می‌باشد، چراکه ایمنی سازه و کارایی فضا می‌تواند بهبود یابد. علاوه بر این، اعضای ترکیبی همانند فولاد پر شده با بتن (CFT) یا فولا با روکش بتنی (CES) دارای ظرفیت باربری و پایداری موضعی بالایی بدلیل فعالیت ترکیبی می‌باشد. بنابراین، کاربرد اعضای ترکیبی مقاومت بالا انتظار می‌رود که افزایش یابد. وقتی فولاد با مقاومت بالا برای ستون‌های CES بکار رود، مقطع فولادی ممکن است مقاومت تسلیم خود را نداشته باشد که ناشی از خرد شدن اولیه پوشش بتن می‌باشد [۲]. از طرف دیگر، ستون‌های CFT با استفاده از فولاد با مقاومت بالا عملکرد سازه‌ای خوبی دارد، چراکه فولاد محصورشدگی خوبی برای بتن هسته‌ای ایجاد می‌کند و بتن هسته‌ای از خمش موضعی فولاد جلوگیری می‌کند. در مطالعات آزمایشگاهی پیشین [۲،۳،۴]، ستون‌های CFT با استفاده از فولاد مقاومت بالای بیش از 600MPa مقاومت پلاستیک کاملی از خود نشان داده است (در نمونه‌های آزمایشی، حداکثر مقادیر برای ضخامت فولاد، مقاومت تسلیم فولاد، و مقاومت فشاری بتن به ترتیب برابر با t =20mm، f_y=913MPa و f_c'=120MPa بوده‌اند). ستون‌های CFT با فولاد مقاومت بالای بیش از f_y =600MPa، مطالعات آزمایشگاهی و تحلیلی توسط محققین زیادی انجام شده است (شکل ۱): اوی[۵] (t = 5mm، f_y =784MPa و f_c'=29MPa)؛ مرسی و اوی[۶] (t = 5mm، f_y = 761MPa و