



بررسی ضریب رفتار قاب خمشی فولادی با ستون CFT

سید شاکر هاشمی^۱، کاوه شایان^۲، محمد واقفی^۱

۱- استاد یار و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

* Sh.hashemi@pgu.ac.ir

خلاصه

ستونهای لوله ای پر شده با بتن (Concrete-filled Tube) که به CFT موسوم هستند، به دلیل بهره مندی از خواص سودمند مصالح فولاد و بتن از قابلیت و کارایی قابل ملاحظه ای برخوردار می باشند. فولاد، بتن را محصور می کند و به طور قابل توجهی سختی و مقاومت را افزایش می دهد و همچنین بتن پر شده شکل پذیری را افزایش می دهد. ستونهای CFT به طور گسترده در سازه های قاب خمشی فولادی واقع در مناطق غیر لرزه ای و یا مناطق لرزه ای با خطر پذیری بالا مورد استفاده قرار می گیرند. باید توجه داشت که رفتار و عملکرد قاب های خمشی با ستونهای CFT با رفتار یک سیستم قاب خمشی معمولی متفاوت است، برای این منظور نیاز به مطالعه رفتار لرزه ای و تحلیل پارامترهای مورد نیاز طراحان در بهره گیری از سیستم ترکیبی مذکور می باشند. در تحقیق حاضر با استفاده از مبانی تحلیل استاتیکی غیر خطی به ارزیابی شکل پذیری در سازه های قاب خمشی فولادی با ستون CFT پرداخته شده است و ضریب رفتار مربوطه تعیین و پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: قاب خمشی مرکب، ستون CFT، ضریب شکل پذیری، ضریب رفتار، تحلیل استاتیکی غیر خطی

۱. مقدمه

ستونهای لوله ای پر شده با بتن (CFT) نوعی از ستونهای مرکب می باشند (شکل ۱). ستون CFT به ستونی که با مقطع لوله یا قوطی که به طور معمول در سرتاسر آن با بتن پر شده است گفته می شود. ستونهای CFT مزایای زیادی برای طراحی تقویت لرزه ای ارائه کرده است. فولاد، بتن را محصور می کند و به طور قابل توجهی سختی و مقاومت را افزایش می دهد. همچنین بتن پر شده کمانش موضعی در لوله را تقویت می کند و شکل پذیری عضو را افزایش می دهد. مقاومت، جذب انرژی، مقاومت برشی بالاتر، نقش قالب جداره فولادی برای هسته بتنی، اقتصادی بودن نسبت به ستونهای فولادی و بتنی، زمان ساخت کمتر، حمل و نقل آسانتر از دیگر مزایای این نوع سیستم مرکب می باشند. همچنین ستون CFT دارای ظرفیت برجسته ای در تغییر شکل پلاستیک می باشد. این دلیلی است که قاب های خمشی فولادی مرکب با ستون CFT بصورت گسترده در ساختمانهای میان مرتبه و بلند مرتبه مورد استفاده قرار گرفته اند. در سالهای اخیر مطالعات پژوهشی زیادی بر روی رفتار لرزه ای ستونهای CFT انجام شده است. از طرفی آئین نامه ASCE-7-05 عدد ۳ را برای قابهای خمشی مرکب معمولی، عدد ۵ را برای قابهای خمشی مرکب متوسط و عدد ۸ را برای قابهای خمشی مرکب ویژه ارائه کرده است [۱]. Han و همکاران تحقیقاتی در مورد رفتار قاب مرکب با ستون CFT و تیر فولادی انجام داده اند و مدل اجزاء محدود را برای نشان دادن رفتار قاب های مرکب تحت بار ثابت محوری و بار جانبی چرخه ای توسعه داده اند و به بررسی شکل پذیری این نوع قابها پرداخته اند [۲]. در تحقیقات انجام شده، معیارهایی برای ضریب شکل پذیری ستونهای تک CFT توسط Lee و همکارانش و Varma و همکارانش پیشنهاد شده است [۳ و ۴]. Hajjar و Gartner در تحقیقاتی که بر روی قابهای خمشی فولادی با ستون CFT انجام داده اند به بررسی و نحوه بدست آوردن ضریب اضافه مقاومت در این نوع قابها پرداخته اند [۵].

^۱ استاد یار و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی دانشگاه خلیج فارس بوشهر

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر