



بررسی و مقایسه قاب های خمشی مختلط RCS با قاب های خمشی بتنی

حسین رضائی^۱، بهروز کشته گر^۲

1- عضو هیات علمی گروه مهندسی عمران دانشگاه هاتف زاهدان

2- دانش آموخته دکتری سازه دانشگاه سیستان و بلوچستان

Hn.rezaei@yahoo.com

خلاصه

قاب مختلط RCS نوعی قاب خمشی است که در آن از ترکیب ستون های بتن مسلح (RC) و تیر فولادی (S) استفاده شده است. به بیان دیگر، قاب خمشی RCS قابی است که در آن تیر فولادی جایگزین تیر بتن مسلح گردیده است. موضوعی که به نظر جای بحث و تحقیق بیشتری دارد بررسی نقش و تاثیر تیر فولادی بر رفتار قاب RCS می باشد. بدین منظور، در تحقیق حاضر ابتدا تعدادی قاب خمشی RCS و تعدادی قاب خمشی بتن آرمه با ستونهای مشابه مدلسازی شده و سپس مورد آنالیز پوش آور (PUSHOVER) قرار گرفته اند. در ادامه، به منظور بررسی تاثیر تیر فولادی روی ظرفیت جانبی قاب، منحنی های ظرفیت حاصل از آنالیز پوش آور استخراج و با یکدیگر مقایسه شده اند. نتایج بررسی ها نشان می دهد که استفاده از تیر فولادی به جای تیر بتنی، به طور قابل ملاحظه ای ظرفیت جانبی قاب را افزایش می دهد و به طور کلی قاب های RCS دارای شکل پذیری کافی برای طراحی لرزه ای می باشند.

کلمات کلیدی: قاب RCS، تیر فولادی، آنالیز پوش آور، منحنی ظرفیت

1. مقدمه

قابهای خمشی مختلط RCS نوعی از قابهای خمشی هستند که در آنها از ترکیب ستون های بتنی و تیرهای فولادی استفاده می شود. در نامگذاری این قابها علامت RC به بتن مسلح و علامت S به فولاد دلالت دارد. با توجه به مقاومت فشاری بالای بتن نسبت به مقاومت کششی آن، استفاده از بتن در ستون، بهترین رفتار بتن را نتیجه می دهد. همچنین با توجه به مقاومت کششی بالای فولاد، استفاده از فولاد به عنوان عضو خمشی، مناسب ترین رفتار فولاد را نتیجه می دهد. در واقع در این قابها، از خصوصیات هر مصالح در تحمل بارهای وارده به صورت بهینه استفاده می شود. استفاده بهینه از مصالح باعث کاهش سطح مقطع اعضای سازه و در نتیجه کاهش وزن سازه و هزینه های ساخت می گردد. از طرفی، کاهش وزن سازه، باعث می شود که نیروی برش پایه نیز کاسته شود. در اتصالات قابهای RCS به دلیل سراسری بودن تیرهای فولادی، جوشکاری تیر به ستون به حداقل رسیده و در نتیجه از ایجاد نقطه ضعف در سازه جلوگیری می شود. در اجرای اتصال RCS باید دقت شود که آرماتورهای طولی ستون طوری قرار داده شوند که تیر فولادی بتواند از درون اتصال عبور نماید. به طور کلی اتصالات قابهای RCS دو مود شکست دارند. در مود اول، با چرخش تیر فولادی در اتصال، به دلیل خرد شدگی بتن بالا و پایین اتصال، شکست رخ می دهد. در این حالت، خرد شدگی موضعی بتن، باعث ایجاد شکاف بین تیر فولادی و ستون بتنی می شود [1]. در مود دوم، شکست، ناشی از شکست برشی است که شبیه رفتار اتصالات سازه های بتنی و فولادی است، با این تفاوت که تسلیم جان فولاد در درون اتصال همراه با تشکیل ستونک های بتنی در ناحیه اتصال می باشد [1]. در زمینه مطالعه اتصالات RCS، تحقیقات زیادی در سالهای گذشته صورت گرفته است. در این مسیر کشورهای ژاپن و آمریکا با بررسی های آزمایشگاهی فراوان پیرامون اتصالات RCS پیشرو بوده اند، به طوری که تاکنون بیش از 400 اتصال در ژاپن و بیش از 50 اتصال در آمریکا با هدف تعیین مکانیزم انتقال نیروی داخلی در اتصال، مورد بررسی های آزمایشگاهی قرار گرفته اند [2]. نتایج این آزمایشات نشان می دهند که انتقال نیرو بین تیر و ستون مناسب بوده و اتصال RCS دارای شکل پذیری کافی

¹ عضو هیات علمی دانشگاه هاتف زاهدان

² دانش آموخته دکتری سازه