

مطالعه پارامتریک اتصال مرکب پیچی با ورق انتهایی تحت بار چرخه ای

مرتضی نقی پور^۱، مهدی شاه سواری^۲

۱- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- کارشناسی ارشد سازه دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه شمال

m-naghi@nit.ac.ir

خلاصه

استفاده از اعضای فولادی پر شده با بتن به عنوان اعضای سازه های بلند به طور گسترده ای در سراسر جهان مورد استفاده قرار می گیرد. اتصالات تیر به ستون جز بسیار مهم و پیچیده ای در ساختار قاب های CFST است. در این پژوهش نیز شبیه سازی عددی اتصال تیر فولادی I شکل به ستون CFST با مقطع مربعی توسط نرم افزار آباکوس انجام گرفته است. در این پژوهش رفتار چرخه ایی اتصال مرکب با تغییر پارامترهای مقاومت فشاری بتن، نیروی پیش تنیدگی پیچ، میزان نیروی محوری ستون مورد بررسی قرار می گیرد. تعداد نمونه های مورد بررسی در این پژوهش ۲۷ مدل در نظر گرفته شد. نتایج این مطالعه عددی نشان داد، که نمودار هیستریزس این اتصالات در سه مرحله رخ داده است، مرحله خطی، غیرخطی و شاخه نزولی که در شاخه نزولی برای بار محوری ۰/۲ بار نهایی مود شکست ستون ناشی از رشد مفصل پلاستیک در تیر و در نیروی محوری با ضریب ۰/۴ و ۰/۶ بار نهایی ستون مود شکست ناشی از کمانش ستون و شکست پیچ و مود کمانشی موضعی چروک شدگی است. پارامتری که بیشترین کنترل و تأثیر را در رفتار اتصال مرکب پیچی با لچکی تحت بارگذاری چرخه ای را دارد، نیروی محوری اعمالی به ستون می باشد و همچنین افزایش نیروی پیش تنیدگی پیچ ها در اتصال باعث افزایش شاخص های سازه ای اتصال شده است.

کلمات کلیدی: اتصال پیچی با ورق انتهایی، ستون CFST، بارگذاری چرخه ای، اجزای محدود

۱. مقدمه

سازه های با مقطع قوطی پر شده با بتن، به طور فزاینده ای در سازه های ساختمانی در نواحی لرزه ای به کار می رود و همچنین بعنوان تیر-ستون در قاب های بادبندی و غیر بادبندی استفاده می شود. در این میان استفاده از این نوع ستون ها در سازه های پل ها، که سازه های کلیدی در ارتباط راه های یک کشور به لحاظ اقتصادی، سیاسی و نظامی هستند و همچنین در سازه های بلند از توجه ویژه ای برخوردار است. پژوهش جاری به بررسی مزایا و معایب سازه مرکب و اتصالات آن پرداخته شده است و در ادامه مروری بر تاریخچه تحقیقات انجام گرفته توسط پژوهشگران در زمینه اتصال ستون های مرکب پرداخته شده است. وانگ و همکاران در سال ۲۰۱۶ پژوهشی در زمینه رفتار چرخه ای اتصالات پیچ و مهره ای دوسریسته جدید با المان های تقویت کننده متفاوت انجام داده اند [۱]. همچنین وانگ و همکاران در سال ۲۰۱۶ پژوهشی در زمینه رفتار لرزه ای اتصالات کامپوزیتی ورق انتهایی پیچ و مهره ای دوسریسته به ستون های CFTST انجام داده اند. در این پژوهش رفتار لرزه ای و مکانیسم شکست یک نوع جدید از اتصالات کامپوزیتی ارائه شده است. این اتصالات کامپوزیتی از تیرهای فولادی-بتنی کامپوزیتی و ستون های فولادی نازک دیواره پر شده با بتن (CFTST) مربعی تشکیل شده است [۲]. رضایی فرو یونسی در سال ۲۰۱۷ پژوهشی درمورد بررسی آزمایشگاهی رفتار لرزه ای انواع جدید پشت بندهای داخلی/خارجی در اتصالات تیر به ستون CFST/HSS انجام داده اند. در این پژوهش استفاده از ستون های جعبه ای به علت سختی مقاومت اسکلت ساختمان در مقابل گشتاور عمودی افزایش یافته است [۳]. خاروب^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۷ پژوهشی در زمینه رفتار اتصالات تیر-ستون CFST تقویت شده با الیاف با عملکرد بالا انجام داده اند. در این پژوهش مجموعه نتایج آزمایش اتصالات تیر-ستون CFST تقویت شده با الیاف با عملکرد بالا (اتصالات تیر-ستون HPFR CFST) ارائه شده است. در مجموع، چهار نمونه از اتصالات خارجی مورد آزمایش قرار گرفت [۴].

^۱ - Kharoob