# ارزیابی اثر اجزای اتصال مرکب تیر فولادی و ستون بتن مسلح (RCS) بر عملکرد اتصال

**محسن گرامی[1]، شیوا فلاح لاله‌زاری[2]**

**۱- گروه مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران**

**۲- گروه مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران**

**خلاصه**

با گذشت سه دهه مطالعه و تحقیق بر روی قاب‌های مرکبِ ساخته شده از تیر ممتد فولادی و ستون بتنی (قاب‌های RCS) ثابت شده که این قاب‌ها در نواحی پرخطر لرزه‌ای نیز عملکرد مناسبی از خود نشان می‌دهند. ارائه‌ی چیدمانی مناسب از اجزای اتصال RCS همواره یکی از دغدغه‌های جامعه مهندسی بوده است. پیش‌نویس آیین‌نامه‌ی ASCE 2015 درباره‌ی اتصالات RCS در فهرستی که برای اجزای این اتصال پیشنهاد داده، به ورق اتکایی گسترش‌یافته و ورق نواری فولادی اشاره کرده است. به دلیل ماهیت هندسی اتصال RCS و ملاحظات اجرایی استفاده‌ی همزمان از این دو ورق در درون اتصال امکان‌پذیر نیست. این مقاله به بررسی اثر ورق اتکایی گسترش‌یافته و ورق نواری فولادی بر روی عملکرد اتصال RCS پرداخته و با استفاده از یک چارچوب مدل‌سازی اجزای محدود که پیش‌تر با نتایج مطالعات آزمایشگاهی صحت‌سنجی شده معایب و مزایای استفاده از هر یک از این ورق‌ها را آشکار می‌سازد. نتایج این بررسی نشان می‌دهد حضور ورق‌های نواری فولادی تاثیر قابل‌توجهی بر روی عملکرد اتصال داشته و حذف این ورق‌ها رفتار کلی اتصال را عمیقاً دگرگون می‌کند، در حالی که حذف ورق اتکایی گسترش‌یافته به مراتب ضررهای کم‌تری به همراه خواهد داشت.

**واژه های کلیدی:** اتصال مرکب تیر فولادی و ستون بتن مسلح (RCS)، مدل‌سازی اجزای محدود، تحلیل غیرخطی استاتیکی

## ۱. مقدمه

سیستم قاب‌های مرکبِ RCS، در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل ۱۹۸۰ میلادی در آمریکا و ژاپن شروع به کسب محبوبیت کردند. قاب‌های خمشی RCS در آمریکا به عنوان یک سیستم جایگزین برای قاب‌های خمشی فولادی سنتی در ساختمان‌های میان‌مرتبه تا بلندمرتبه که در مناطقِ دارای خطر لرزه‌ای کم (به عنوان مثال ایالت‌های هیوستن یا تگزاس) واقع شده بودند، به حساب می‌آمد. جایگزینی ستون‌های بال‌پهن در یک قاب خمشی فولادی معمولی با ستون‌های ارزان‌قیمت‌ترِ بتن مسلح، به منظور مقاومت در برابر بارهای فشاری سنگین، از منظر اقتصادی یک مزیت مهم برای سیستم‌های RCS به شمار می‌رود [1]. هرچه ساختمان‌ها بلندمرتبه تر می‌شوند، مزیت اقتصادی ستون‌های بتن مسلح نسبت به ستون‌های فولادی افزایش یافته و معیار سختی (دریفت) در طراحی حاکم می‌شود [2].

در دهه ۱۹۹۰، برنامه تحقیقاتی مشترکِ مهندسی زلزله ایالات متحده-ژاپن بر روی سازه‌های هیبریدی و مرکب آغاز به کار نمود. این برنامه تحقیقاتی قصد داشت ۵۶ قطعه‌ی سوارشده‌ی اتصال (۳۳ مورد در ژاپن و ۲۳ مورد در ایالت متحده) را