

## بررسی رفتار چرخه ای اتصالات بتنی تقویت شده بوسیله ورق های CFRP

مسعود اکبری جبلی<sup>۱</sup>، رضا رهگذر<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد عمران- سازه، دانشگاه شهید باهنر کرمان ، [Akbari.masoud@gmail.com](mailto:Akbari.masoud@gmail.com)

۲- استاد بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان ، [R.rahgozar@uk.ac.ir](mailto:R.rahgozar@uk.ac.ir)

### چکیده

بسیاری از سازه های بتن آرمه موجود در مناطق زلزله در برابر نیرو های ایجاد شده توسط زلزله های متوسط و شدید دارای رفتار مناسبی نمی باشند. بطور کلی در سازه های بتن مسلح طراحی شده بر اساس آئین نامه های قدیمی، اتصالات تیر به ستون به عنوان مناطق بحرانی به شمار می روند. در طراحی آئین نامه های جدید به این نکته اشاره گردیده است که اصل تیر ضعیف- ستون قوی بایستی مورد توجه قرار گیرد [۱]. در نظر نگرفتن این موضوع در بخش طراحی آئین نامه های قدیمی باعث تشکیل مکانیسم شکست در ستون ها و در نتیجه صدمات شدید به سازه شده است. لذا روند طراحی باید طوری باشد که مفصل پلاستیک در تیرها تشکیل شود، که این عمل با قوی کردن اتصالات میسر خواهد بود. از الیاف پلیمری FRP می توان برای مقاوم سازی اتصالات بتنی استفاده نمود. در این تحقیق رفتار لرزه ای اتصالات تیر- ستون بتنی تقویت شده با ورقه های CFRP و مدل سازی شده با استفاده از روش اجزاء محدود در نرم افزار ABAQUS مورد بررسی قرار گرفته است. مقاومت نهایی، بار تسلیم، بار ترک خوردگی و جابجایی محل مفاصل پلاستیک به سمت داخل تیر بوسیله الیاف CFRP در حالات مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است.

**واژه های کلیدی:** اتصالات تیر - ستون بتنی، مفصل پلاستیک، عملکرد لرزه ای، الیاف CFRP، روش اجزاء محدود.

### ۱- مقدمه

با به روز شدن آیین نامه های ساختمان، تعدادی از سازه ها وجود دارند که گرچه بر اساس آیین نامه های گذشته به درستی طراحی و ساخته شده اند، اما با آیین نامه های امروزی تطابق ندارند. بنابراین، نیاز است بعضی از اعضا در این سازه ها تقویت گردند. اما باید دقت کرد که این تقویت باعث محدود شدن عملکرد سازه ها نشود. ساختمان های بتن مسلح (RC) معمولاً به دلیل طراحی بر اساس بارهای بزرگ زلزله دارای ستون هایی با ابعاد بزرگ هستند، بنابراین آسیب پذیری و خرابی در اتصالات تیر- ستون در این سازه ها در زلزله های گذشته به ندرت دیده شده است. هرچند با توسعه روند های طراحی و استفاده از مصالح با مقاومت بیشتر ممکن است بتوان ابعاد ستون ها را کاهش داد، مخصوصاً با قبول اینکه روند طراحی بر اساس مقاومت نهایی وابسته به شکل پذیری باشد. اما همچنان اتصالات تیر به ستون ممکن است بعنوان یکی از اجزاء ضعیف سازه محسوب گردند.

از آسیب های سنگین در اتصالات در زمان زلزله باید به دلایل زیر خودداری شود:

- بارهای ثقلی توسط اتصالات تحمل می شوند.
- رسیدن به شکل پذیری زیاد و توزیع نیرو در اتصالات دشوار است.
- بازسازی اتصالات بعد از زلزله بسیار دشوار است.