

بهسازی لرزه ای اتصالات بتن آرمه با استفاده از کامپوزیت های FRP

دورنا علی حسین زاده ثانی^۱

۱- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهر، اهر، ایران

D-alihosseinzadeh@iau-ahar.ac.ir

خلاصه

بررسی های انجام شده در رابطه شکست سازه های بتنی در زلزله نشان می دهد که نزدیک به نود درصد سازه ها در اتصالات دچار شکست شده اند. هنگام وقوع زمین لرزه اتصال تیر به ستون در سازه های قاب خمشی بتن مسلح دچار تنش های زیادی می شوند. بر اثر این تنش ها اکثر گره اتصال دچار آسیب شده و حتی بعضاً گسیخته می شود. جهت اطمینان از رفتار صحیح اتصال در آیین نامه ها، یکی از پارامترهای طراحی اتصالات بتن آرمه در قابهای خمشی ویژه، ظرفیت برشی اتصال می باشد. در تحقیق حاضر به بررسی اثرات تقویت اتصال با کامپوزیت های FRP بر ظرفیت برشی اتصال و مقاومت و شکل پذیری قاب به صورت توأم پرداخته شده است. بدین منظور یک قاب خمشی ویژه دو بعدی که ضابطه ظرفیت برشی اتصال در آن برآورده نمی شود، طراحی و با استفاده از چهار طرح مختلف تقویت گردیده است. قابهای مورد مطالعه با نرم افزار OpenSeesNavigator مدل سازی و با استفاده از روش استاتیکی غیرخطی آنالیز گردیدند. نتایج نشان می دهد که تقویت اتصالات ظرفیت برشی اتصال را تا ۵۵٪ و مقاومت و شکل پذیری سازه را به ترتیب تا ۳۰٪ و ۲۰٪ افزایش می دهد. در نهایت با در نظر گرفتن اثر موضعی و کلی تقویت اتصالات بر رفتار سازه طرح بهینه (تقویت U شکل) پیشنهاد می گردد.

کلمات کلیدی: اتصالات بتن آرمه، تقویت، ظرفیت برشی، FRP، OpenSeesNavigator

۱. مقدمه

در آیین نامه های طراحی فلسفه طراحی بر مبنایی استوار است که آخرین قسمت آسیب دیده در سازه اتصالات آن باشد. به این دلیل که گسیختگی اتصال می تواند موجب خرابی کل سازه باشد و در صورت آسیب دیدگی، گره اتصال توانایی انتقال نیروهای ثقلی را بعد از زلزله نخواهد داشت. از اینرو طراحی اتصال تیر به ستون یکی از مهمترین گامهای طراحی است. تامین شکل پذیری و مقاومت کافی برای اتصال پارامترهای اساسی در طراحی اتصالات بتن آرمه می باشد.

در اکثر آیین نامه ها با افزایش و آرایش خاص میلگرد، سعی در شکل پذیر کردن گره اتصال می گردد. ولی در اغلب سازه های بتن آرمه به دلیل ضعف آیین نامه های قبلی و یا بی توجهی در اجرا ناحیه اتصال دارای جزئیات میلگرد گذاری کافی نیست. همچنین تراکم میلگرد در ناحیه اتصال مانع از استفاده صحیح و مناسب ویراتور می شود و در نتیجه بتن ناحیه اتصال از مقاومت کمتری برخوردار خواهد بود. کاهش مقاومت بتن روی مقاومت پیوستگی و ظرفیت کل اتصال تاثیر منفی می گذارد و مقاومت برشی اتصال را کاهش می دهد.

در دهه اخیر تحقیقات انجام شده جهت تقویت اتصالات بتن آرمه بیشتر بر استفاده از کامپوزیت های FRP متمرکز شده اند که اکثر تحقیقات و بررسی های انجام شده در رابطه با اتصالات تقویت شده با کامپوزیت ها، تحقیقات آزمایشگاهی می باشد که در این رابطه می توان به کارهای آزمایشگاهی [1] A.S.Mosallam، [2] A. Prota و [3] P.Antonopoulos اشاره نمود. البته در سالهای اخیر تحقیقاتی نیز به صورت مدل سازی عددی و المان محدود بر روی اتصالات تقویت شده با مواد کامپوزیتی انجام گردیده است که در این رابطه می توان به تحقیقات انجام شده توسط P.Antonopoulos [3] و داوود مستوفی نژاد و بهزاد طلایی طبا [4] اشاره نمود.

در تحقیق حاضر به بررسی اثر تقویت اتصال بتن آرمه بر افزایش ظرفیت برشی اتصال پرداخته شده و همچنین اثر تقویت اتصال بر افزایش شکل پذیری یک قاب بتن ارمه مورد بررسی قرار گرفته است.

^۱ مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر