



شکل پذیری تیرهای سراسری پس تنیده مقاوم سازی شده با CFRP (ویژه مناطق زلزله خیز)

علی اکبر مقصودی^۱، سعید قاسمی^۲، اسماعیل رهنما فلاورجانی^۳

۱- دانشیار، بخش عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- دانشجوی کاشناسی ارشد سازه، بخش عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- کارشناس ارشد، اداره راه و ترابری استان اصفهان

saeed_6305@yahoo.com

خلاصه

در این تحقیق، تاثیر لمینیت های CFRP بر مقاوم سازی خمشی تیرهای پس تنیده سراسری مورد بررسی قرار گرفته است. دو عدد تیر بتنی با سطح مقطع، طول و میزان میلگرد کششی، فشاری و برشی یکسان ساخته شده و تحت آزمایش بارگذاری تا مرحله تخریب قرار گرفته است. یکی از تیرها به عنوان نمونه شاهد و تیر دیگر با لمینیت CFRP مقاوم سازی شده است. جهت بررسی دقیق تر رفتار تیرها، تعداد قابل توجهی کرنش سنج بر سطح میلگردهای کششی، فشاری، برشی و تاندون های پس تنیده، بتن و لمینیت CFRP نصب شده است. دو نوع شکل پذیری بصورت آزمایشگاهی اندازه گیری شده و مقادیر با روابط تنوریک مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج آزمایش ها نشان دهنده عملکرد مناسب ورقهای CFRP و شکل پذیری مقطع به علت وجود مهارهای انتهای لمینیت ها بوده است.

کلمات کلیدی: پس تنیده، شکل پذیری، مقاوم سازی، الگوی ترک.

۱. مقدمه

در مناطق زلزله خیز، شکل پذیری در طراحی اعضا سازه ها به اندازه مقاومت نهایی آنها حائز اهمیت می باشد. سازهایی با شکل پذیری کافی قادر به جذب انرژی وارده بیشتری می باشند. بنابراین امکان حفظ جان استفاده کنندگان از سازه بیشتر است. در مورد شکل پذیری اعضاء بتن مسلح، تحقیقات فراوانی صورت گرفته است که اولین آنها به پنجاه سال پیش بر می گردد. اما در باره شکل پذیری اعضا پیش و پس تنیده تحقیقات بسیار اندکی صورت پذیرفته است.

ورق های FRP به سبب نسبت مقاومت به وزن بالا، مقاومت در مقابل خوردگی و مواد شیمیایی، مقاومت در برابر خستگی ناشی از بارگذاری و همچنین نصب سریع در چند سال اخیر جهت امر بهسازی و ترمیم سازه ها خصوصاً سازه های بتنی به شدت مورد توجه قرار گرفته است. لایه های FRP با وزنی معادل ۲۰٪ وزن فولاد غالباً مقاومتی در حدود ۲ تا ۱۰ برابر فولاد از خود نشان می دهند که وجود این خاصیت سبب استفاده گسترده از الیاف فوق در صنایع گوناگون گردیده است. فعالیت های گسترده ای به منظور بررسی رفتار پلیمرها در مقاوم سازی خمشی تیرهای بتنی بوسیله جساباندن آن با الیاف در ناحیه تحت کشش مقطع انجام شده است که همگی بر بهبود رفتار مکانیکی و افزایش مقاومت خمشی تیرها تاکید دارند [۱-۳].

در تیرهای سراسری بتن مسلح به علت ایجاد ممان در تکیه گاه های میانی آرماتورهای طولی در حوالی تکیه گاه ها خم و یا قطع می شوند. برای اعضای پیش تنیده که سطح مقطع تاندون های پیش تنیده در آن ها ثابت بوده و بر اساس ملزومات طراحی مقطع، با ممان ماکزیمم تعیین می شوند، به علت تغییر شدید ممان در طول دهانه ها سبب طراحی غیر اقتصادی خواهد شد. در سازه های بتنی پس تنیده سراسری در مقایسه با سازه های معین، برای بارها و دهانه های برابر، ممان های طراحی کوچکتر هستند. در نتیجه با کاهش تغییر مکان همراه است و به مهارهای کمتری نیاز می باشد لیکن در فرایند طراحی باید، ممان ثانویه در نظر گرفته شود.