

Performance Of RC Beams Strengthened With FRP Sheets In Comparison With Bolted Side-Plated Beams

رحمت مدندوست^۱، مجتبی نائیج^۲، فاطمه حبیب پور^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه گیلان

۲- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه علوم فنون مازندران

1. rmadandoust@guilan.ac.ir

2. mojtaba_naej@yahoo.com

3. habibpour.0098@gmail.com

Abstract

Fiber-reinforced polymer (FRP) has become a practical alternative construction material as reinforcement in concrete structures such as beams. Strengthening of reinforced concrete beams by bolted external steel plates on the side faces of the beams is another way for reinforcement. In this study some parameters such as ductility performance and flexural behavior of bolted side-plated (BSP) concrete beams and reinforced concrete (RC) beams strengthened with externally bonded FRP sheets are investigated experimentally. In order to ensure ductile beam behavior, the concept of maximum allowable plate-force demand is introduced. Thereby the strength of additional plates should be kept below the balanced failure point. On the other hand, sufficient shear strength of the bolt connections should be provided so that the strengthened beam will possess both sufficient strength enhancement and ductility. The experimental program is made of flexural tests carried out on some RC beams for both reinforcement, strengthened with FRP sheets and with bolted side-plated. Test results show that FRP and BSP are able to control the propagation of micro cracks, the development of macro cracks in concrete, and to improve the concrete strength. However, according to the results, strengthening with FRP materials in comparison with BSP has better results, such as increment in load bearing capacity and ductility. So it is recommended to use FRP materials rather than BSP as beam reinforcement.

Key Words: Fiber-Reinforced Polymer, bolted side-plated concrete beam, flexural behavior, ductility performance

۱. مقدمه

امروزه بسیاری از سازه های زیربنایی که در گذشته احداث شده اند نیاز به تقویت و مقاوم سازی دارند. در سازه های بتنی، تیرهای بتن مسلح یکی از اجزای سازه ای هستند که به موجب زوال مصالح و تقاضا برای مقاومت اضافی، اغلب تقویت و مقاوم سازی آنها اجتناب ناپذیر است. برای مقاوم سازی و تقویت تیرهای بتن مسلح روش های متفاوتی مرسوم می باشد. از جمله روش های مقاوم سازی و تقویت تیرهای بتن مسلح می توان به استفاده از آرماتورهای ضد زنگ، افزایش ابعاد مقطع، اضافه کردن اعضای فلزی جدید، کوتاه کردن فاصله تکیهگاه ها، استفاده از سیستم تسمه و پیچ (BSP)^۴ و استفاده از ورقهای FRP^۵ اشاره کرد. اساسا استفاده از دو روش اخیر یعنی تقویت با سیستم تسمه و پیچ و نیز استفاده از ورق های FRP بیش از همه برای تقویت تیرهای بتن مسلح بکار میروند. برای مقاوم سازی تیرها توسط

^۱ استاد دانشکده مهندسی عمران

^۲ کارشناس ارشد سازه

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه

^۴ Bolted Side-Plated

^۵ Fiber-reinforced polymer