ERJ
Engineering Research Journal
Faculty of Engineering
Minoufiya University

EXPERIMENTAL STUDY ON THE REHABILITATION OF CORRODED REINFORCED CONCRETE BEAMS USING FIBER REINFORCED POLYMER

A. S. Debaiky 1, Hala.M.R.Abusafa 2, Marwa H. Bondok 3*
1 Associate Prof. in Civil Engineering Department Benha Faculty of Engineering, Benha University, Cairo, Egypt.
2 lecturer. in Civil Engineering Department Benha Faculty of Engineering, Benha University, Cairo, Egypt.
3 Demonstrator in Civil Engineering Department Benha Faculty of Engineering, Benha University, Cairo, Egypt.

ABSTRACT
The purpose of this research is to investigate rehabilitation of corrosion-damaged R.C. beams with carbon fiber reinforced polymer (CFRP) and glass fiber reinforced polymer (GFRP), the effects of CFRP and GFRP amounts on flexural behavior of the beams and summarize the results of a multi-phase experimental program to investigate the viability of using externally bonded fiber reinforced polymer (FRP) laminates to rehabilitate corrosion-damaged reinforced concrete beams. Twenty reinforced concrete test specimens (100 × 150 × 1200 mm) were constructed, ten of them were subjected to an aggressive environment for 13 month, The reinforcement of the four specimens was subjected to accelerated corrosion by means of impressed (D/C) current up to 5% mass loss, four specimens were not subjected to any corrosion and strengthen by the same schemes of repaired, and the remaining two specimens were not subjected to any corrosion and were not strengthened (control). After being corroded, the beams were repaired by externally epoxy bonding FRP laminates to the concrete surface using two different schemes. Half-cell potential have been measured as metric of performance of the samples. Strain gauges were used on the concrete and FRP laminates to measure strain on beams. The specimens were tested in flexure in a four-point bending system. The results showed that FRP laminates successfully confined the corrosion cracking and spalling due to expansion of corrosion products. The FRP strengthened and repaired beams exhibited increased stiffness and ultimate strength over the un-strengthened specimens. The use of FRP sheets for repairing corroded reinforced concrete beams is an efficient technique to maintain structural integrity and enhance the behavior of such beams.

الملخص
الغرض من هذا البحث هو دراسة إعادة تأهيل الكمرات الخرسانيه االمسلحه المتضرره من الصدأ بالالياف الكربونيه والألياف الزجاجية المسلحه بالبوليمرات وتاثيرهم على سلوك الكمرات للانحناء ونلخص نتائج البرنامج التجريبي المتعدد المراحل للتحقق من إمكانية استخدام شرائح الألياف المسلحه بالبوليمر الملصقه خارجيا لإعادة تأهيل الكمرات الخرسانية المسلحة المتضرره من الصدأ.شيدت عشرون عينه خرسانية مسلحة للاختبار(100*150*1200 مم) ، وتعرض عشرة منهم لظروف بيئيه قاسيه لمدة 13 شهرا، وتعرض تسليح أربعة من العينات لتيار كهربى مستمر لتعجيل عمليه الصدأ وفقد فى كتله الحديد بقدر ب 5%، لم تتعرض اربع عينات الى اى نوع من الصدأ ثم قويت بنفس طريقه اصلاح الكمرات المصداه ولم تتعرض الكمرتان المتبقيتان لاى نوع من الصدا او للتقويه لمقارنه النتائج بها. بعد عمليه الصدأ،اصلحت الكمرات بنظامين مختلفين باستخدام شرائح الالياف المسلحه بالبوليمرات الملصقه خارجيا على سطح الخرسانه بالايبوكسى . وقد تم استخدام تجربه جهد نصف الخليه كمقياس لوجود الصدا فى العينات.واستخدمت مقياس الانفعل على الخرسانه وشرائح الالياف المسلحه بالبوليمرات لقياس انفعال الكمرات. وبينت النتائج ان شرائح الالياف المسلحه بالبوليمرات نجحت فى تحديد شروخ الصدا وطرد الغطاء الخرسانى الناتج عن امتداد الصدأ. تعرضت الكمرات المقواه والمصلحه لزياده فى الصلابه والمقاومه القصوى عن الكمرات الغير مقواه. يعتبر استخدام شرائح الالياف المسلحه بالبوليمرات للكمرات الخرسانية المسلحة المصدأ تقنية فعلة للحفاظ على السلامة الهيكلية وتعزيز سلوك هذه االكمرات.

Keywords: FRP; corroded beams; rehabilitation Beams; flexure strength; deflection.

© Faculty of Engineering, Menoufiya University, Egypt