

Experimental study on behavior of low quality reinforced concrete slabs, repaired with cement base chemical materials

عبدالرضا جغتایی¹، جابر متحد²، محمدرضا شكري³

1- عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

2-3- دانشجوی تحصیلات تکمیلی، گرایش سازه دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

Abstract

This paper presents the experimental investigation, the effect of cement based chemical materials (Portland cement and 2 other cement base chemical materials) to upgrade the structural behaviour of RC slabs built with low quality (porous) concrete. The main issues focussed in this paper are: (i) the effect of repair on the flexural behaviour of RC slabs in terms of ultimate capacity and ultimate mid-span deflection, (ii) the influence of repair materials on failure modes and (iii) evaluating the efficiency of different materials on decreasing the porosity of concrete by ultrasonic test. A total of 4 RC slabs (800x800x100 mm) have been tested. One specimen was used as reference. Three specimens were first tested with non-destructive technique (ultrasonic test), then repaired and finally tested again with ultrasonic device, then destructive test applied by an increasing concentrated load at its middle point. The experimental results confirmed that the ultimate capacity of the repaired specimens were increased and their porosity decreased in comparison with the reference specimen.

Keyword: Repair; cement base chemical materials, low quality concrete, slab, repair, ultrasound test

1. مقدمه

امروزه تعمیر و ترمیم سازه‌های موجود یکی از شاخه‌های بسیار مهم در مهندسی عمران در سراسر دنیا محسوب می‌شود. تعمیر یعنی بهبود عملکرد سازه‌ای و بازگرداندن سازه‌ی خسارت دیده به سطح عملکرد قبلی [1]. در دنیا هزینه زیادی صرف ترمیم و مقاوم‌سازی سازه‌ها می‌شود. برای مثال هزینه مورد نیاز به تعمیر و بازسازی سازه‌های بتنی در مناطق آسیایی، به تنهایی، بیش از 2 تریلیون دلار آمریکا در اوایل قرن 21 تخمین زده شده است [2]. در اکثر موارد هزینه ناشی از ترمیم و مقاوم‌سازی سازه‌ی موجود بسیار کمتر از تخریب و ساخت مجدد سازه مورد نیاز می‌باشد. همین مساله ضرورت بررسی و کار در زمینه ترمیم را مشخص می‌نماید.

در کشورهای در حال توسعه کاهی سازه‌های بتنی ساخته شده، به دلیل عدم نظارت مناسب در هنگام ساخت، دارای بتن با کیفیت پایین می‌باشند که یکی از دلایل عمده این کیفیت پایین، عدم اعمال ویبره مناسب هنگام ساخت و به تبع آن تخلخل بیش از حد بتن می‌باشد.

منشا اصلی بسیاری از خرابی‌های بتن تخلخل آن می‌باشد [3]، بطور مثال نفوذ کلراید در بتن، سبب خوردگی میلگردها و تشکیل زنگ، افزایش حجم آن و متعاقباً ترک خوردگی بتن، جداشدگی میلگرد از بتن و در نهایت عدم کارایی مورد انتظار از سازه بتن مسلح، می‌شود که مبین اهمیت کاهش تخلخل در بحث‌های ترمیم و مقاوم‌سازی می‌باشد.

مواد متنوعی برای ترمیم و مقاوم‌سازی سازه‌های بتن مسلح از قبیل FRP ها، رزین‌های اپوکسی، بتن‌های پلیمری، انواع بتن لاتکس، مواد بیولوژیکی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد [4-9]. والد آتانون و همکارانش [10] بصورت آزمایشگاهی عملکرد دال آسیب‌دیده که با پنج روش مختلف (دوغاب سیمان، تزریق اپوکسی، افزایش مقطع، رشته‌های CFRP، لایه مقاوم) تعمیر شده بود را بررسی کرده‌اند. در این کار هر نمونه تعمیر شده تا مرحله گسیختگی بارگذاری شده و پاسخ هر سازه بصورت شکل‌پذیری، حالت شکست و بار نهایی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در مقاله حاضر از مواد تعمیریه پایه سیمانی استفاده شد که نسبت به دیگر مواد ترمیمی دارای مزیت‌های زیر می‌باشند: 1. سازگاری رفتاری بهتر با بتن پایه: با توجه به اینکه تمامی مواد استفاده شده پایه سیمانی می‌باشند بنابراین دارای مدول الاستیسیته، ضریب انتقال حرارتی، ضریب هدایت الکتریکی مشابه می‌باشند، که در این‌صورت رفتار بتن ترمیم شده هنگام اعمال بار، قرارگیری در گرادیان حرارتی بالا،

¹ E-mail address: mrshokri88@gmail.com (M.R. Shokri)

Tel.: +989113203984

² E-mail address: Jabber_mottahed_1384@yahoo.com (J. Mottahed)

Tel.: +989399757204