

REVISION OF CONCRETE PERFORMANCE AT ELEVATED TEMPERATURES:
A CRITICAL REVIEW AND INITIAL RESULTS

*ĐÁNH GIÁ LẠI SỰ LÀM VIỆC CỦA BÊ TÔNG Ở ĐIỀU KIỆN NHIỆT ĐỘ CAO:
PHÂN TÍCH CHUYÊN SÂU VÀ CÁC KẾT QUẢ BAN ĐẦU*

Author: *Quang Xuan Le, Dinh Ba Le, Son Duy Tran, Vinh The Ngoc Dao*

*School of Civil Engineering, The University of Queensland, Australia
University of Science and Technology - The University of Danang;
quang.le@uq.edu.au; v.dao@uq.edu.au; badinh.le@uq.net.au; duy.tran@uq.net.au*

Abstract:

The performance of concrete at elevated temperatures depends on its mix constituents and proportions as well as their complex physio-chemical transformations during fire exposures. In this paper, some major influencing factors and spalling of concrete at elevated temperatures will be first reviewed. Limitations of current test setups for fire test, with a focus on the questionable reliability of thermal boundary condition and deformation capturing, will then be discussed to highlight the need for improved setups. On that basis, details of a new test setup will be presented. It will be shown that the use of radiant burner system and DIC technique with band-pass filter and blue illumination effectively addresses the identified limitations of existing systems: While the radiant burner system allows us to generate known and consistent thermal boundary conditions, the adoption of DIC technique with band-pass filter and blue illumination enables it to reliably capture deformation of concrete surfaces at elevated temperatures in a full-field, non-contact manner. With this new test setup established, a comprehensive set of reliable data can now be further collected, forming a solid basis for revising concrete performance in fire, taking into account the effects of temperature and temperature gradients.

Key words: Concrete; Elevated temperatures; Incident heat flux; Thermal boundary condition; Concrete deformation.

Tóm tắt:

Sự làm việc của bê tông ở điều kiện nhiệt độ cao phụ thuộc vào thành phần, hàm lượng cốt liệu cấu thành và các chuyển hóa phức tạp xảy ra khi bê tông tiếp xúc với lửa. Sự bong tróc bề mặt và yếu tố chính ảnh hưởng đến sự làm việc của bê tông sẽ được phân tích trong bài báo này. Sau đó, bài báo sẽ nêu bật những hạn chế của phương pháp thí nghiệm bê tông ở nhiệt độ cao hiện tại bao gồm: độ tin cậy của điều kiện biên nhiệt độ, và đo đặc biến dạng của bê tông ở nhiệt độ cao. Từ đó, phương pháp thí nghiệm sử dụng hệ thống tấm bức xạ nhiệt để tạo ra điều kiện biên nhiệt độ có độ đồng nhất cao và sử dụng hệ thống camera để đo biến dạng của bê tông một cách không tiếp xúc sẽ được trình bày. Phương pháp thí nghiệm mới sẽ thu thập các số liệu đáng tin cậy nhằm đánh giá lại sự làm việc của bê tông ở nhiệt độ cao có kể đến ảnh hưởng của cả nhiệt độ và gradient nhiệt độ.

Từ khóa: Bê tông; Nhiệt độ cao; Thông lượng nhiệt; Điều kiện biên nhiệt độ; Biến dạng của bê tông.

