



TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH
Bộ môn xây dựng dân dụng và công nghiệp

BÁO CÁO
NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM HIỆU QUẢ GIA CƯỜNG
BẢN SÀN BTCT CÓ LỖ MỜ BẰNG VẬT LIỆU
COMPOSITE FRP

NHÓM BÁO CÁO: THS TRẦN XUÂN VINH
THS NGUYỄN MẠNH HÙNG



NỘI DUNG TRÌNH BÀY

- 1. TỔNG QUAN VỀ SỰ LÀM VIỆC CỦA BẢN SÀN BTCT CÓ LỖ MỎ VÀ VẬT LIỆU GIA CƯỜNG COMPOSITE (FRP)**
- 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT TÍNH TOÁN CỦA BẢN SÀN BTCT CÓ LỖ MỎ**
- 3. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM HIỆU QUẢ GIA CƯỜNG BẢN SÀN BTCT CÓ LỖ MỎ BẰNG VẬT LIỆU COMPOSITE (FRP)**
- 4. ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA HÌNH DẠNG VÀ KÍCH THƯỚC LỖ MỎ ĐẾN SỰ LÀM VIỆC CỦA BẢN SÀN BTCT**
- 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

ĐẶT VẤN ĐỀ

THỰC TIỄN VẤN ĐỀ

- Hầu hết các công trình xây dựng đều có sàn có lỗ mở
- Yêu cầu phải gia cường cho sàn BTCT có lỗ mở
- Trong báo cáo này, đưa ra giải pháp gia cường bản sàn BTCT có lỗ mở bằng vật liệu FRP



MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm



Tìm hiểu các mô hình tính theo các tiêu chuẩn khác nhau

Đánh giá hiệu quả gia cường bản sàn BTCT có lỗ mở bằng FRP

PHẦN 1: TỔNG QUAN VỀ SỰ LÀM VIỆC CỦA BẢN SÀN BTCT CÓ LỖ MỎ VÀ VẬT LIỆU GIA CƯỜNG COMPOSITE (FRP)

1.1 TỔNG QUAN VỀ SỰ LÀM VIỆC CỦA BẢN SÀN BTCT CÓ LỖ MỎ

1.1.1 ĐẶC ĐIỂM

- ❖ Độ cứng tổng thể suy giảm; nội lực, chuyển vị và biến dạng khó kiểm soát
- ❖ Xuất hiện ứng suất cục bộ tại góc
 - ❖ Lỗ mở xuất hiện ban đầu
 - ❖ Lỗ mở khi cải tạo sử dụng

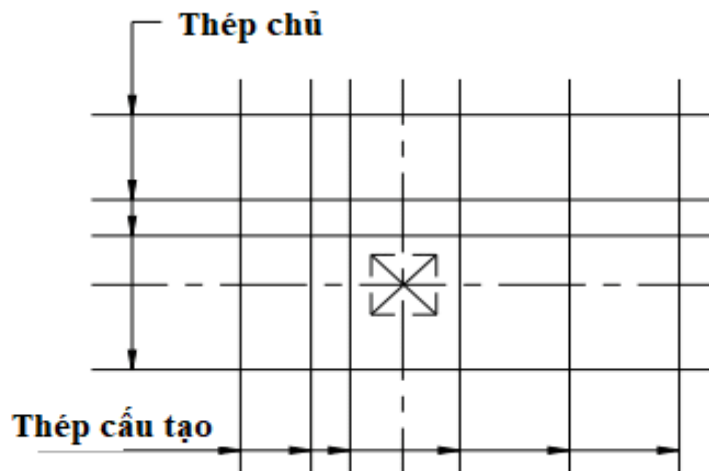


PHẦN 1: TỔNG QUAN VỀ SỰ LÀM VIỆC CỦA BẢN SÀN BTCT CÓ LỖ MỎ VÀ VẬT LIỆU GIA CƯỜNG COMPOSITE (FRP)

1.1.2 PHÂN LOẠI

❖ Sàn có lỗ mở nhỏ

-Kích thước nhỏ hơn 150mm



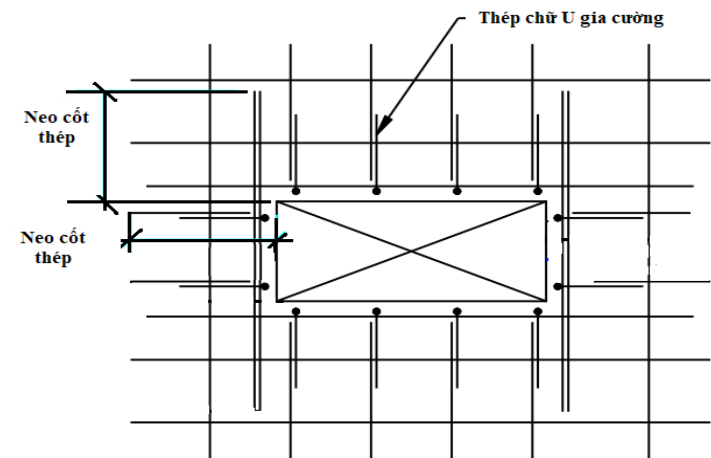
❖ Sàn có lỗ mở lớn

-Kích thước lớn hơn hoặc bằng 900mm

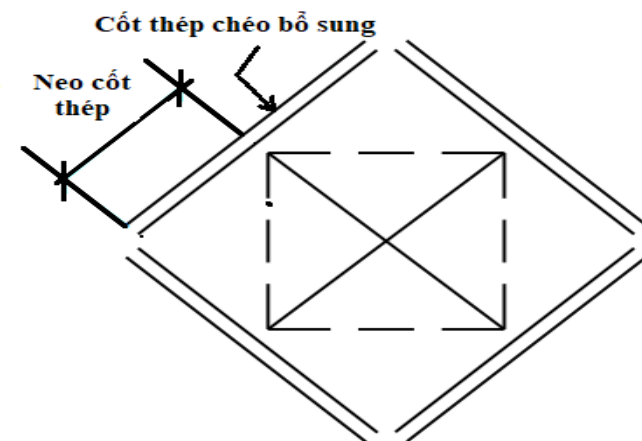
-Kích thước lớn hơn 1/3L

❖ Sàn có lỗ mở trung bình

-Kích thước từ 150-450mm



-Kích thước từ 450-900mm



PHẦN 1: TỔNG QUAN VỀ SỰ LÀM VIỆC CỦA BẢN SÀN BTCT CÓ LỖ MỔ VÀ VẬT LIỆU GIA CƯỜNG COMPOSITE (FRP)

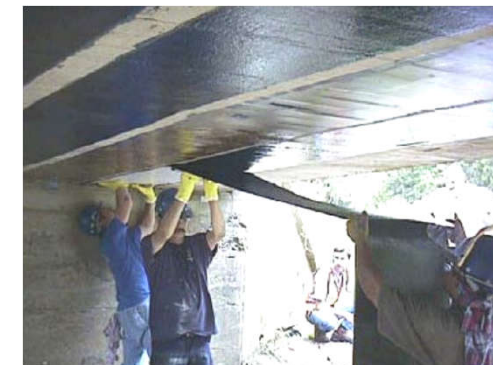
1.2 VẬT LIỆU GIA CƯỜNG COMPOSITE (FRP)

❖ Giới thiệu về vật liệu FRP

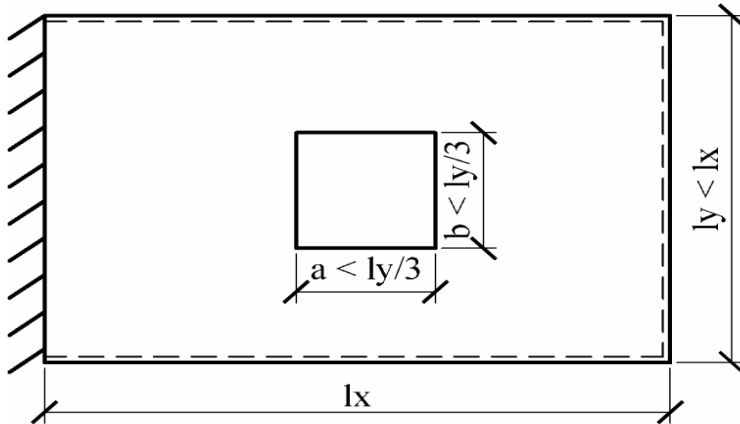
- Ưu điểm:
- Cường độ cao
 - Nhẹ
 - Dễ thi công
 - Chịu được ăn mòn hóa học

- Nhược điểm:
- Giá thành cao
 - Dễ cháy, khó phân hủy
 - Chất lượng không ổn định
 - Chưa có tiêu chuẩn kỹ thuật dán FRP

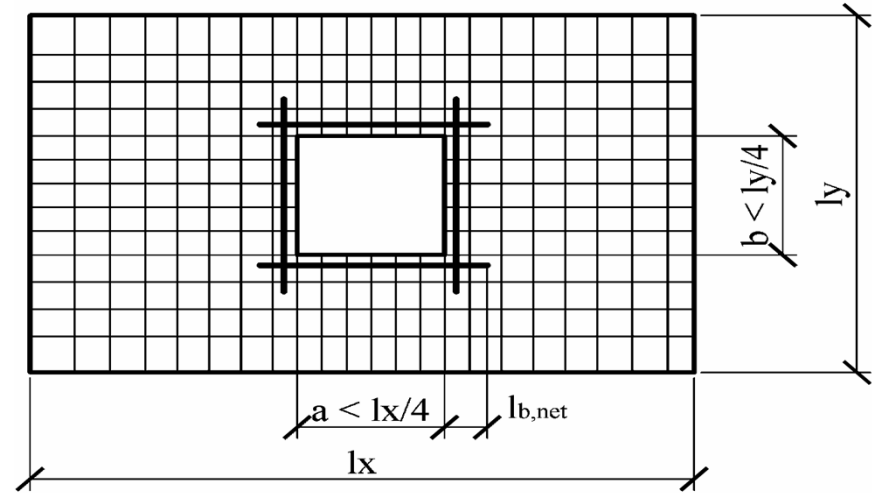
❖ Gia cường cấu kiện BTCT bằng vật liệu FRP



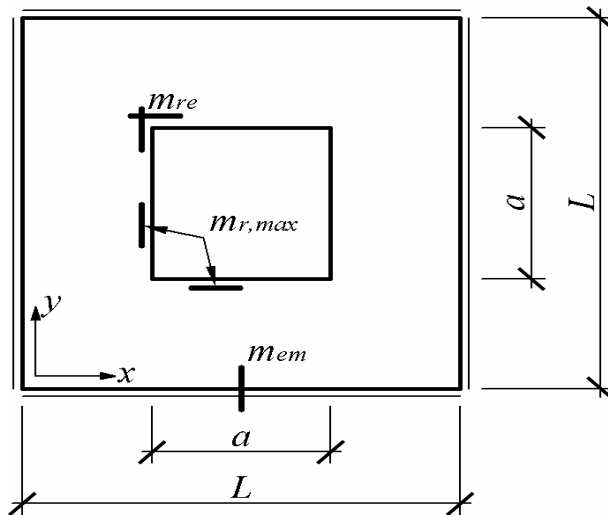
❖ Theo tiêu chuẩn Thụy Điển



❖ Theo tiêu chuẩn Ba Lan



❖ Sàn vuông có lỗ mở vuông



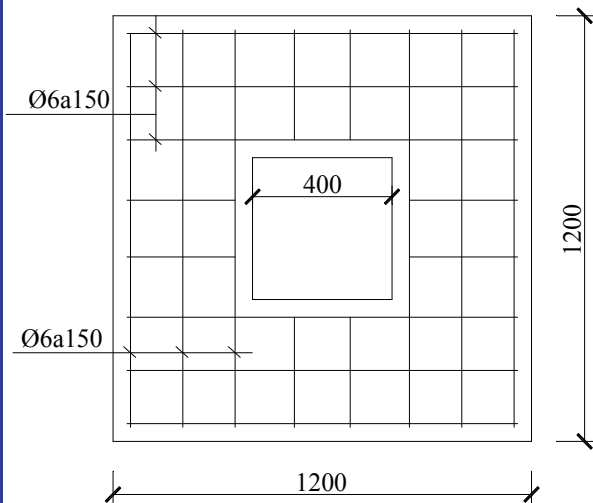
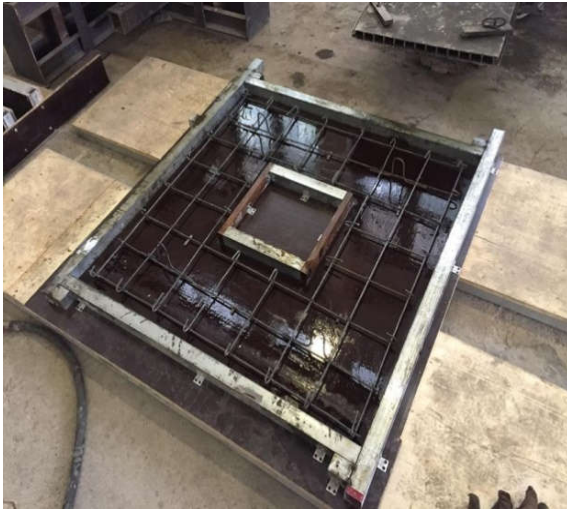
- Momen được tính theo công thức

$$m_i = k_i q L^2$$

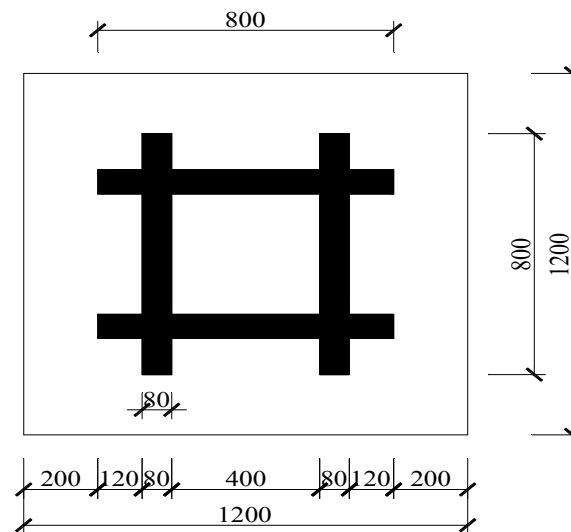
a/L	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
m_{em}	-0.052	-0.048	-0.036	-0.019	-0.005
$m_{r,max}$	0.018	0.022	0.010	0.004	0.001
m_{re}	0.018	0.015	0.008	0.003	0.001

PHẦN 3: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM HIỆU QUẢ GIA CƯỜNG BÀN SÀN BTCT CÓ LỖ MỖ BẰNG VẬT LIỆU COMPOSITE (FRP)

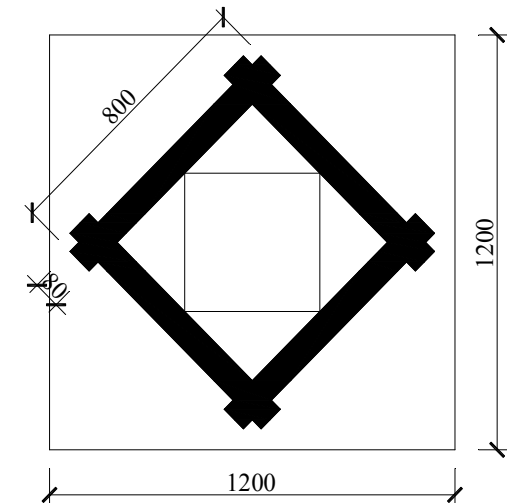
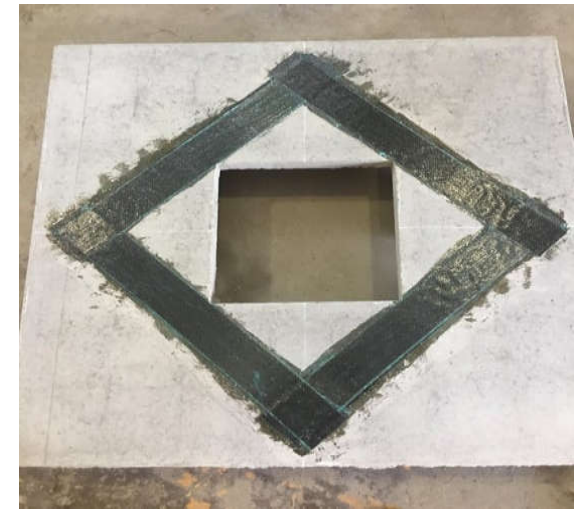
❖ Mẫu thí nghiệm



❖ Mẫu gia cường vuông



❖ Mẫu gia cường chéo



PHẦN 3: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM HIỆU QUẢ GIA CƯỜNG BÀN SÀN BTCT CÓ LỖ MỖ BẰNG VẬT LIỆU COMPOSITE (FRP)

❖ Quy trình gia cường kết cấu bằng vật liệu FRP

Bước 1: Pha chế keo nền, và keo dán theo tỷ lệ

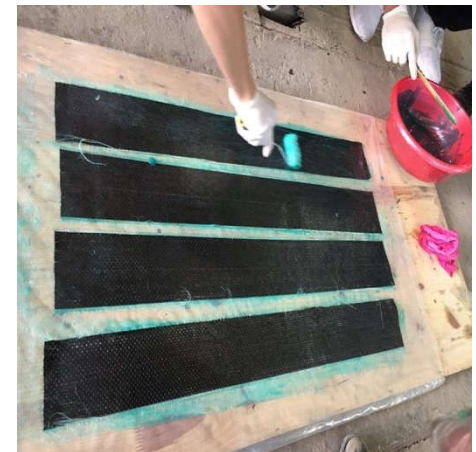
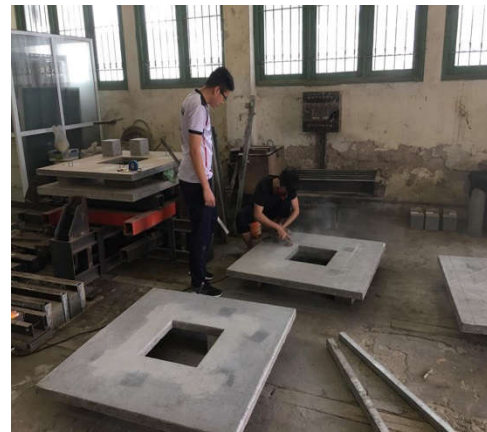
Bước 2: Định vị vị trí tấm dán trên sàn

Bước 3: Quét lớp keo nền tại các vị trí gia cường

Bước 4: Thời gian chờ 30 phút sau quét

Bước 5: Tẩm, quét keo cho tấm gia cường CFRP

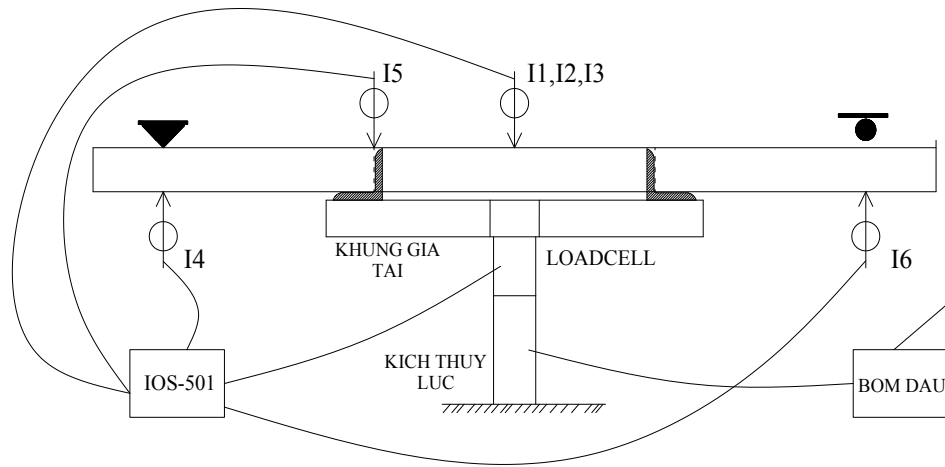
Bước 6: Dán tấm FRP lên bề mặt kết cấu



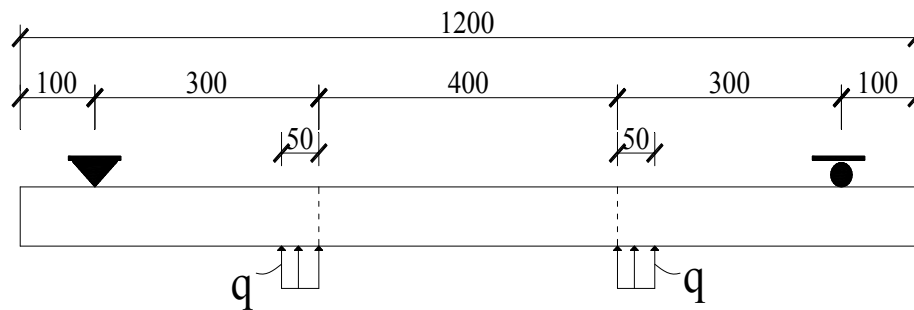
Thí nghiệm được tiến hành sau khi gia cường FRP 48 giờ

PHẦN 3: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM HIỆU QUẢ GIA CƯỜNG BÀN SÀN BTCT CÓ LỖ MỠ BẰNG VẬT LIỆU COMPOSITE (FRP)

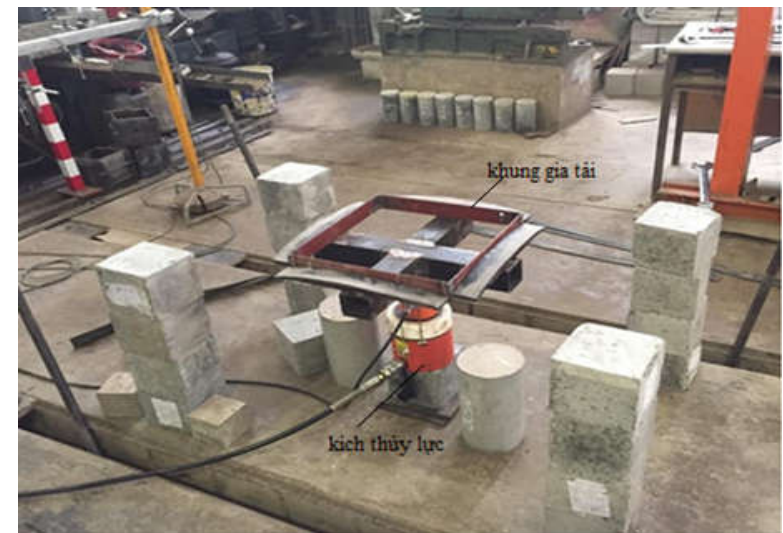
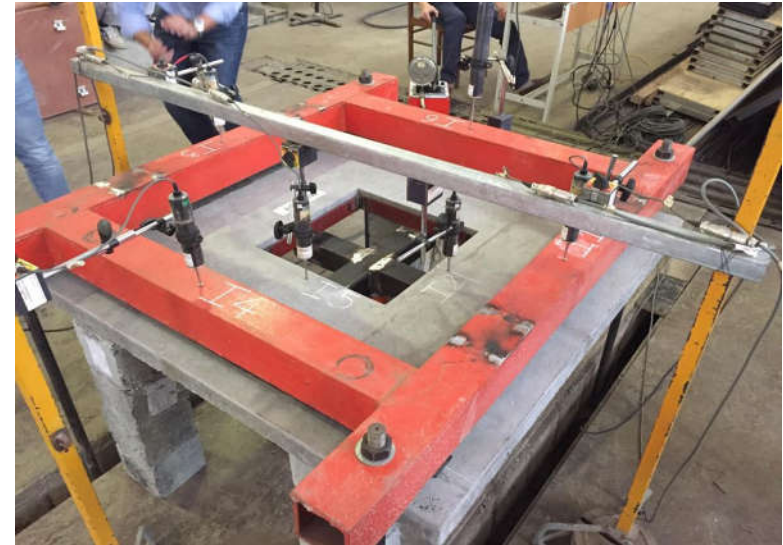
❖ Sơ đồ thí nghiệm



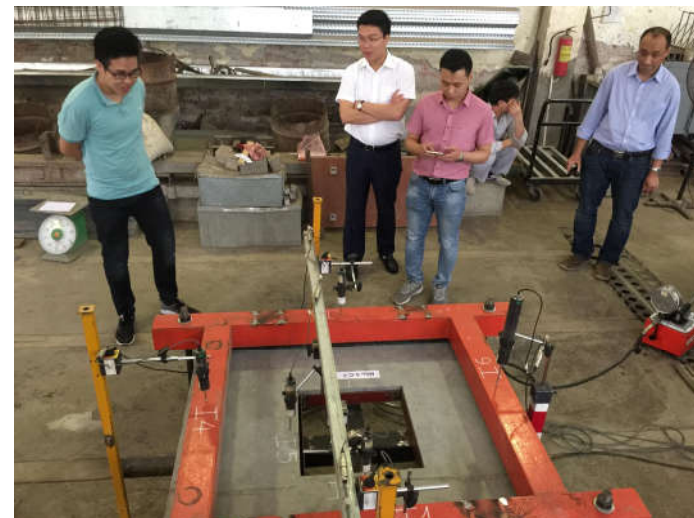
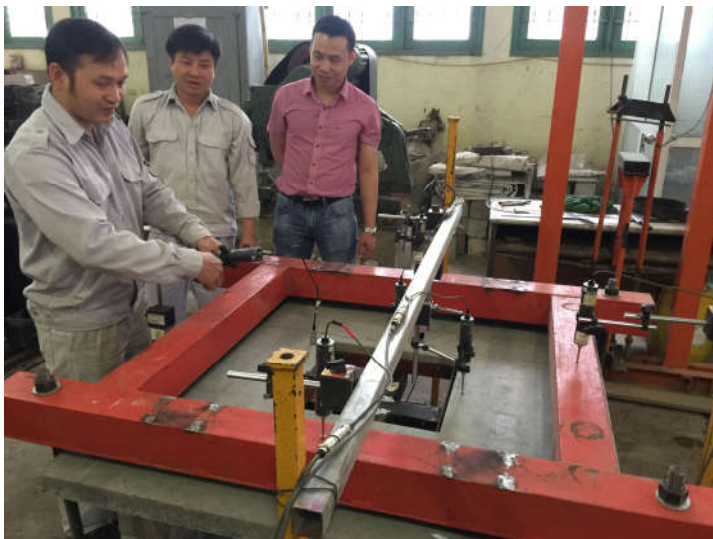
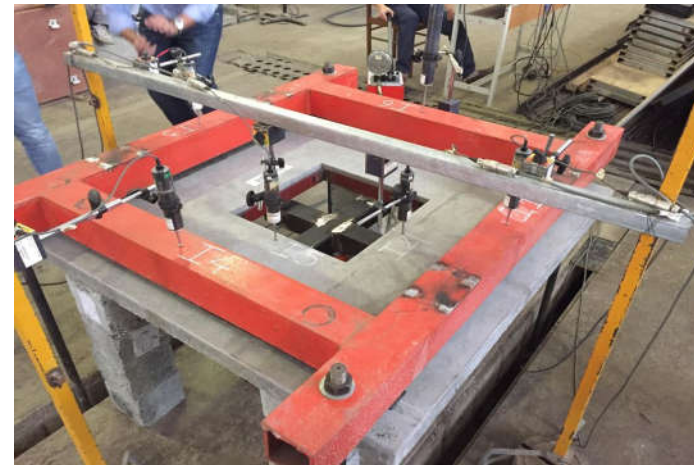
Sơ đồ bố trí thí nghiệm và bố trí dụng cụ đo



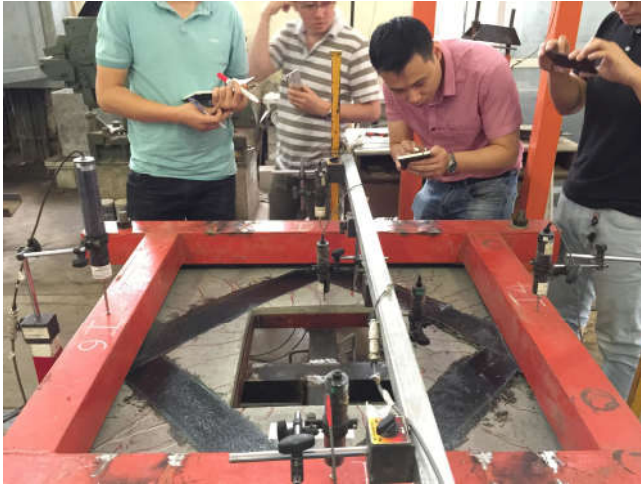
$$f = \frac{f_{I2} + f_{I5}}{2} - \frac{f_{I1} + f_{I3} + f_{I4} + f_{I6}}{4}$$



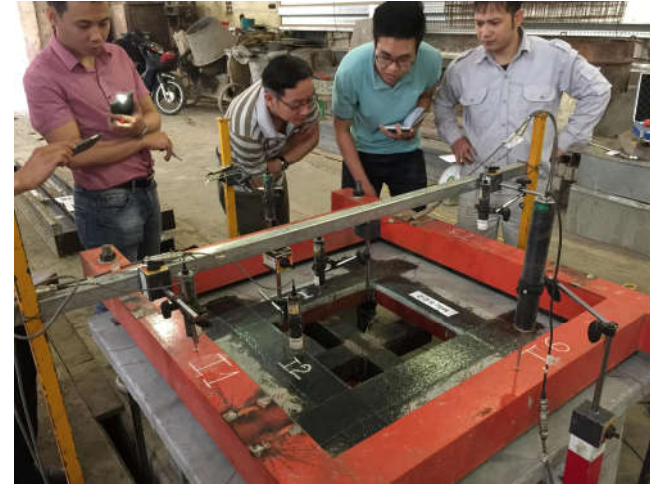
LẮP ĐẶT BỐ TRÍ CÁC DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM



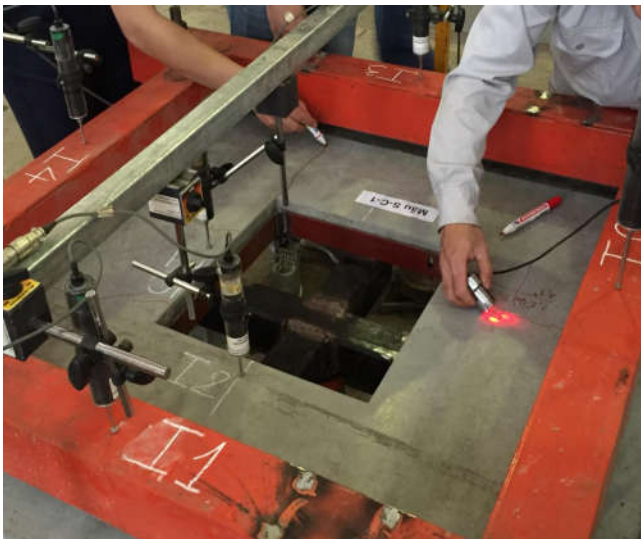
QUAN SÁT THEO DÕI THU THẬP SỐ LIỆU THÍ NGHIỆM



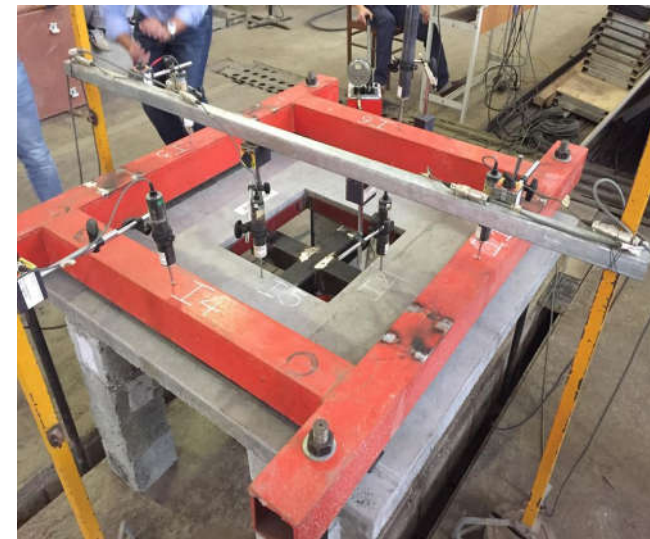
Theo dõi mẫu gia cường chéo



Theo dõi mẫu gia cường vuông góc



Vết nứt đầu tiên xuất hiện mẫu M1

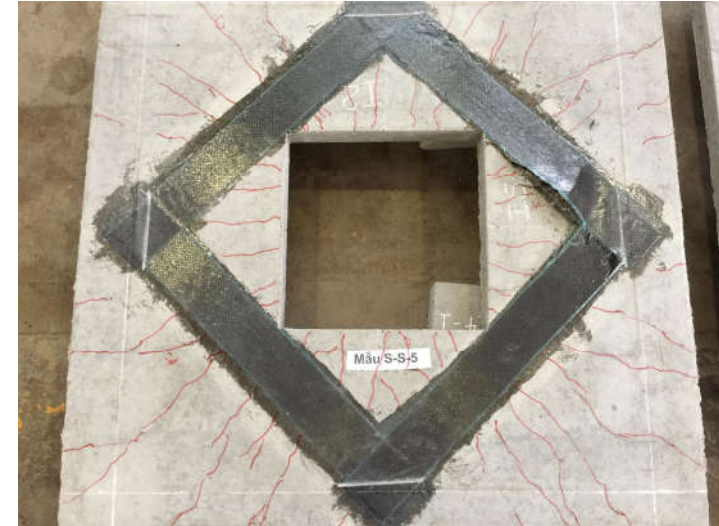


Mẫu đối chứng

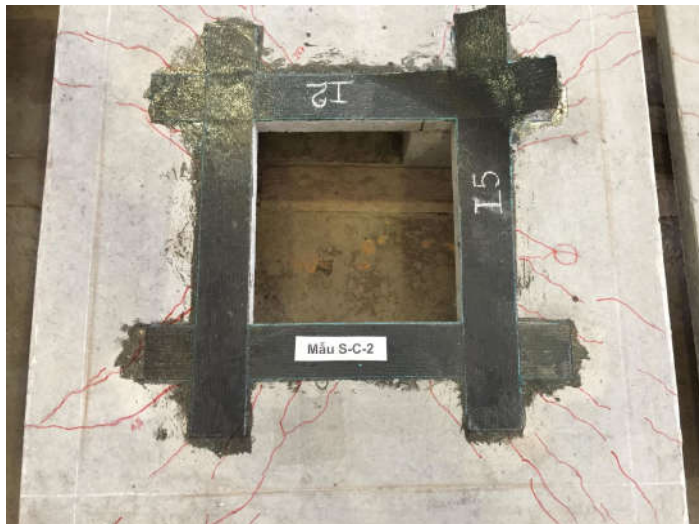
KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM



Hình ảnh phá hoại mẫu đôi chứng



Hình ảnh phá hoại mẫu gia cường chéo

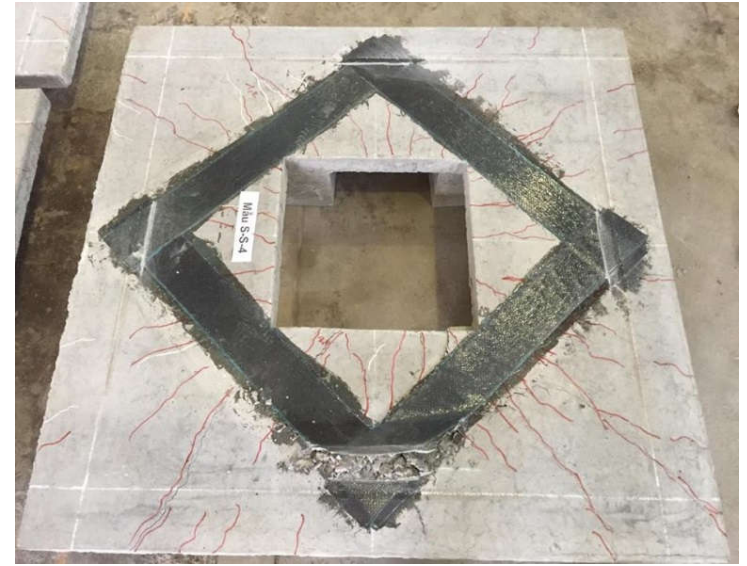
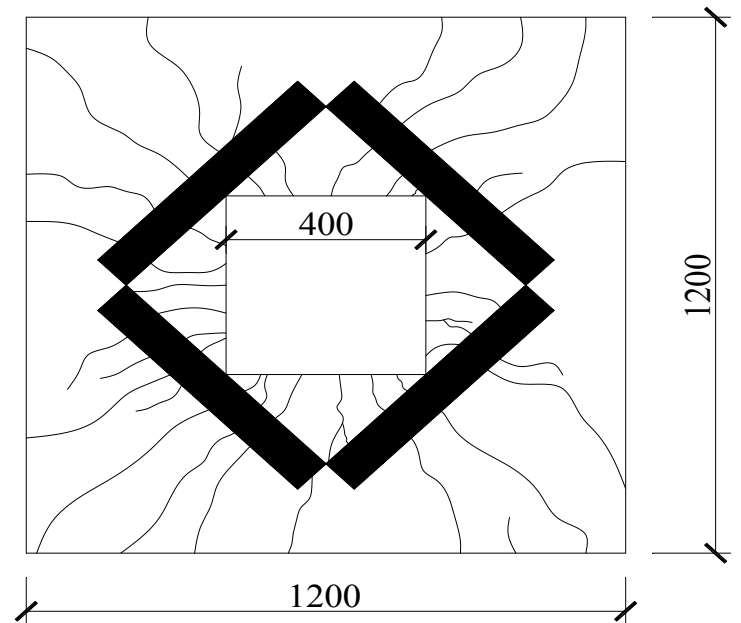
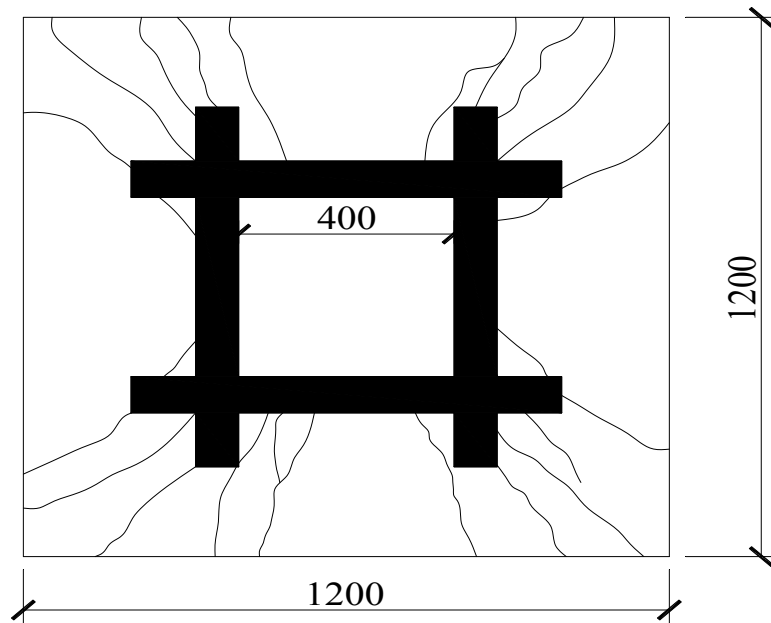


Hình ảnh phá hoại mẫu gia cường vuông góc

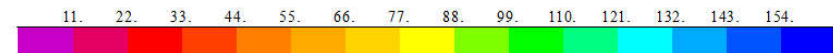
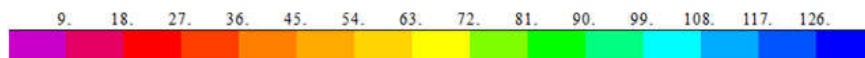
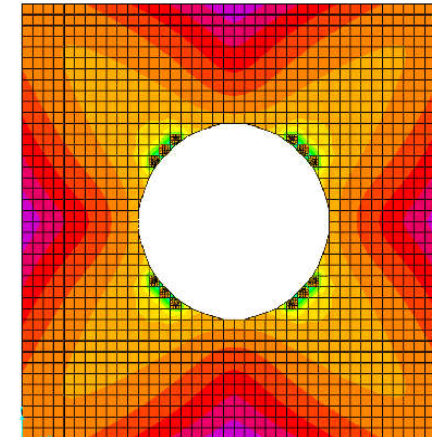
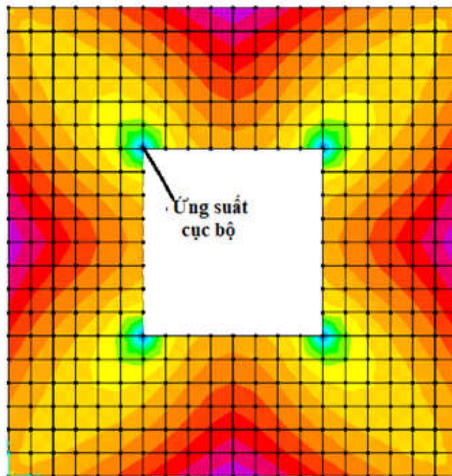


Phủ liên kết giữa FRP và bê tông mặt

KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM



4.2 Quan hệ giữa hình dạng lỗ mở và độ võng



Hình dạng lỗ mở	f_{max} (m)	M_{max} (KN.m)
Vuông	0,017	119,8
Tròn	0,0153	101,8

- **Nhận xét:**
- Bản sàn BTCT có lỗ mở tròn có độ võng, nội lực nhỏ hơn sàn BTCT có lỗ mở vuông

PHẦN 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

- Gia cường kết cấu BTCT bằng vật liệu Composite là giải pháp đơn giản và hiệu quả
- Hiệu quả của biện pháp gia cường sàn BTCT có lỗ mở bằng vật liệu FRP: cho phép kết cấu tăng khả năng chịu lực, độ cứng.
- Phương pháp gia cường chéo có độ cứng lớn hơn, chịu lực tốt hơn, số lượng vết nứt nhiều và kích thước vết nứt nhỏ hơn so với phương pháp gia cường vuông
- Cơ chế phá hủy là do liên kết giữa bê tông vùng mặt và FRP bị phá hủy

Kiến nghị

- Đưa ra biện pháp tăng mức độ liên kết giữa vật liệu FRP với lớp bê tông bề mặt kết cấu để tăng hiệu quả gia cường.
- Nghiên cứu kĩ hơn về sự ảnh hưởng của hình dạng và kích thước lỗ mở đến sự làm việc bản sàn BTCT có lỗ mở



XIN CHÂN THÀNH CẢM ƠN!