



# TRƯỜNG ĐẠI HỌC LẠC HỒNG

## NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG

### NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG CHỊU CẮT CỦA DẦM BÊ TÔNG KHI BỐ TRÍ CỐT ĐAI XIÊN BẰNG THỰC NGHIỆM

Sinh viên thực hiện: Trần Như Quân, Khoa Xây Dựng.

Liên lạc: [Nhuquan0305@gmail.com](mailto:Nhuquan0305@gmail.com)

Giáo viên hướng dẫn: Th.S Nguyễn Đình Dư, Khoa Kỹ Thuật Công Trình.

#### 1. Tóm tắt

Cốt đai xiên là một loại gia cố mới được bố trí trong dầm để chịu cắt và được đặt xiên theo hướng vuông góc với các vết nứt nghiêng. Kết quả thu được từ việc thực nghiệm đã cho thấy sự hiệu quả. Chiều rộng của vết nứt cắt nhỏ hơn nhiều so với dầm gia cố bằng cốt đai truyền thống. Với cùng lượng thép thì phương pháp nghiên cứu cho thấy sự vượt trội hơn hẳn về khả năng chịu cắt. Hệ thống được dùng thay thế cho cốt đai khi dầm chịu lực cắt cao.

#### 2. Mục đích và phương pháp nghiên cứu

##### Mục đích nghiên cứu

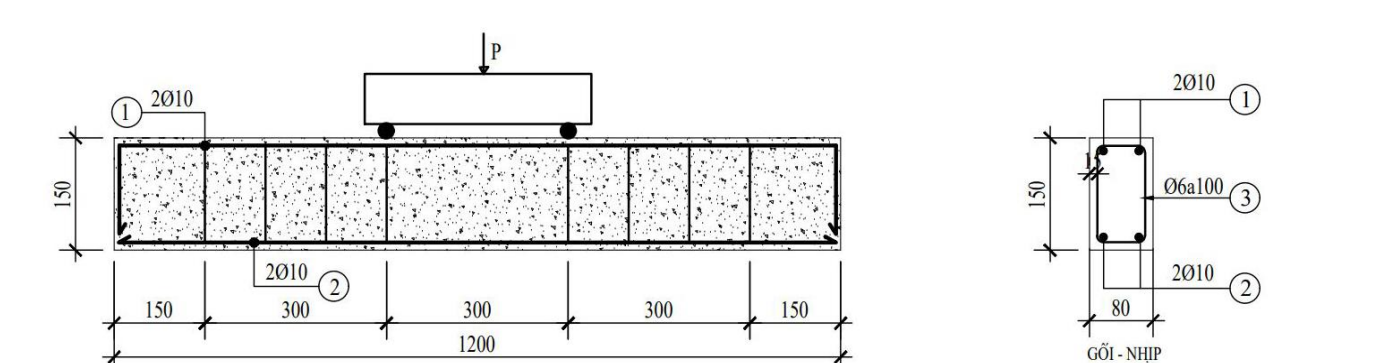
Đánh giá khả năng chịu cắt của cốt đai xiên so với cốt đai thông thường bằng phương pháp thực nghiệm.

##### Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu tài liệu, phương pháp mô hình vật lý, phương pháp thực nghiệm và giải tích.

#### 3. Kết quả nghiên cứu

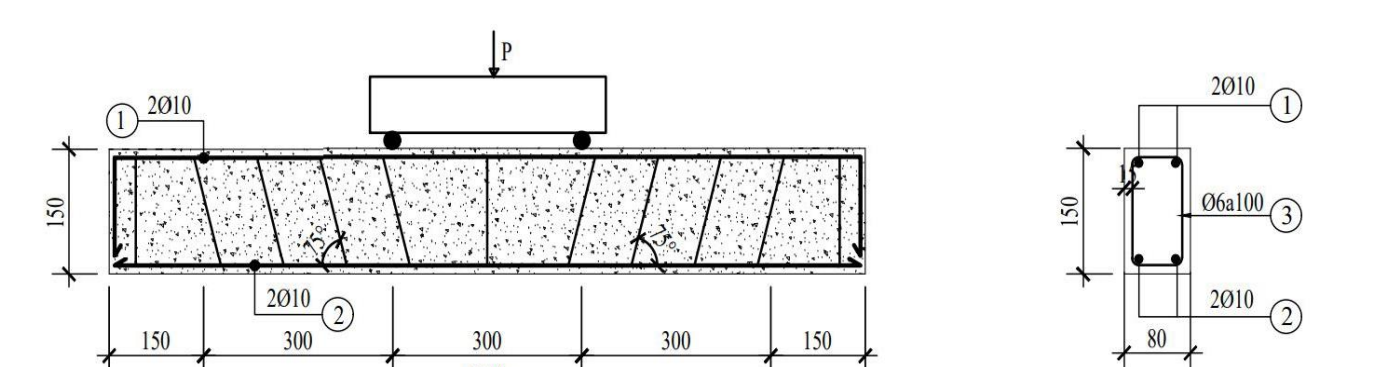
##### Phương pháp thực nghiệm



Mô hình M1 thể hiện điểm đặt lực bố trí cốt đai 90°



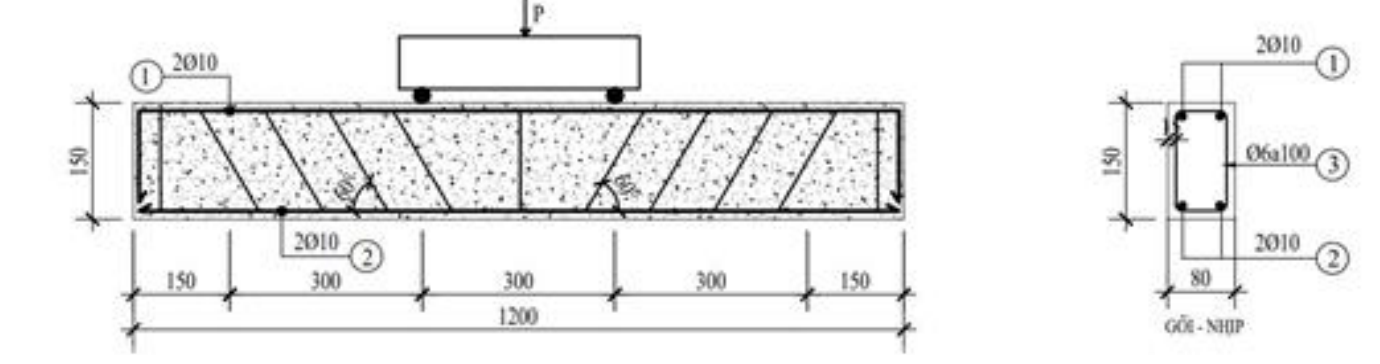
Thí nghiệm phá hoại dầm M1



Mô hình M2 thể hiện điểm đặt lực bố trí cốt đai 75°



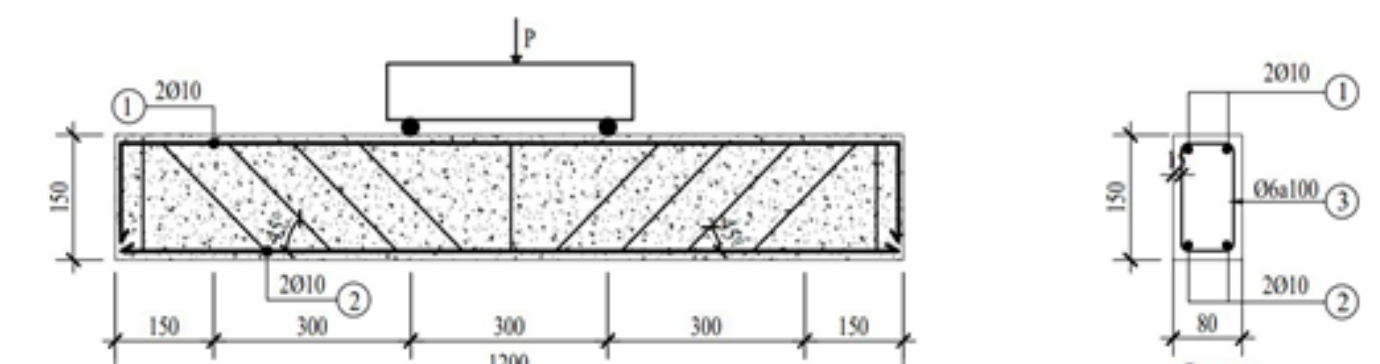
Thí nghiệm phá hoại dầm M2



Mô hình M3 thể hiện điểm đặt lực bố trí cốt đai 60°



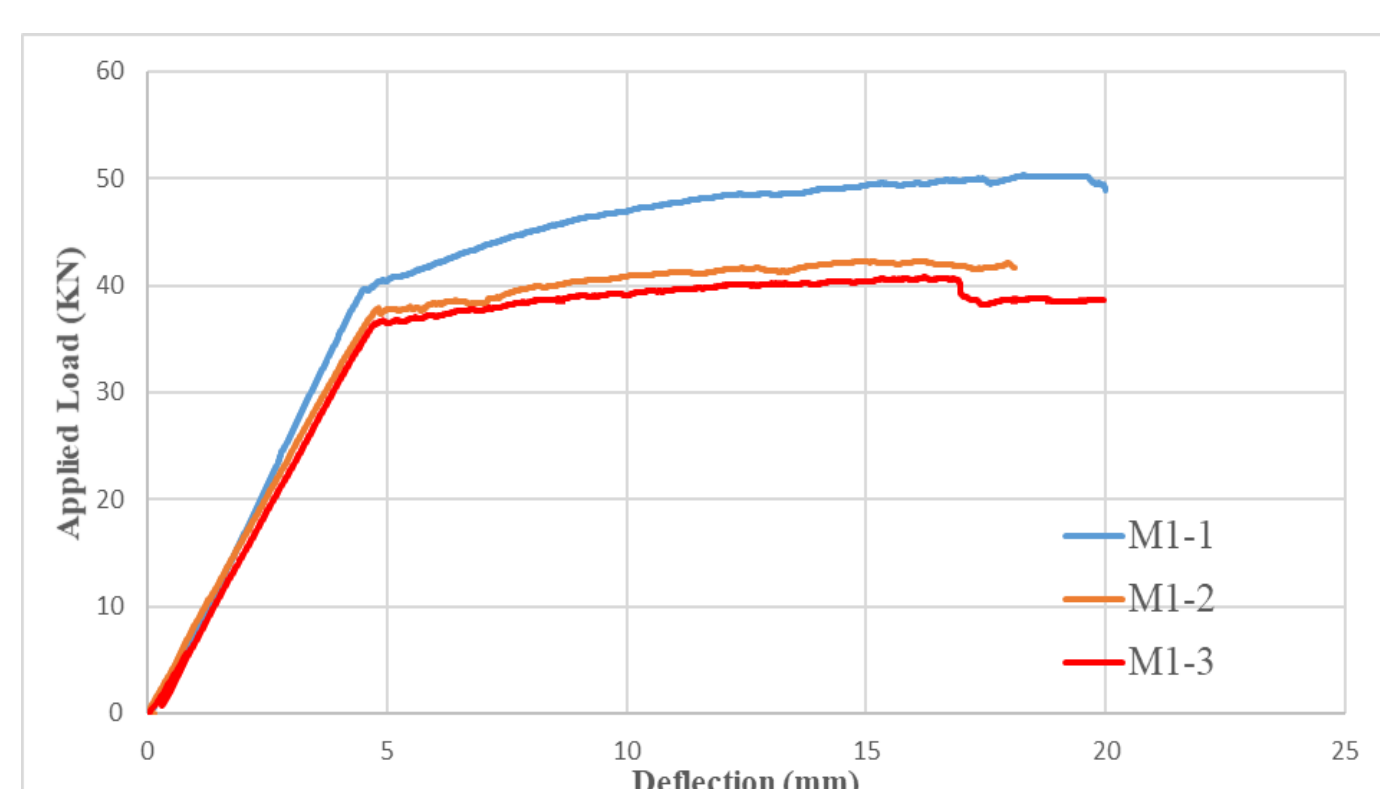
Thí nghiệm phá hoại dầm M3



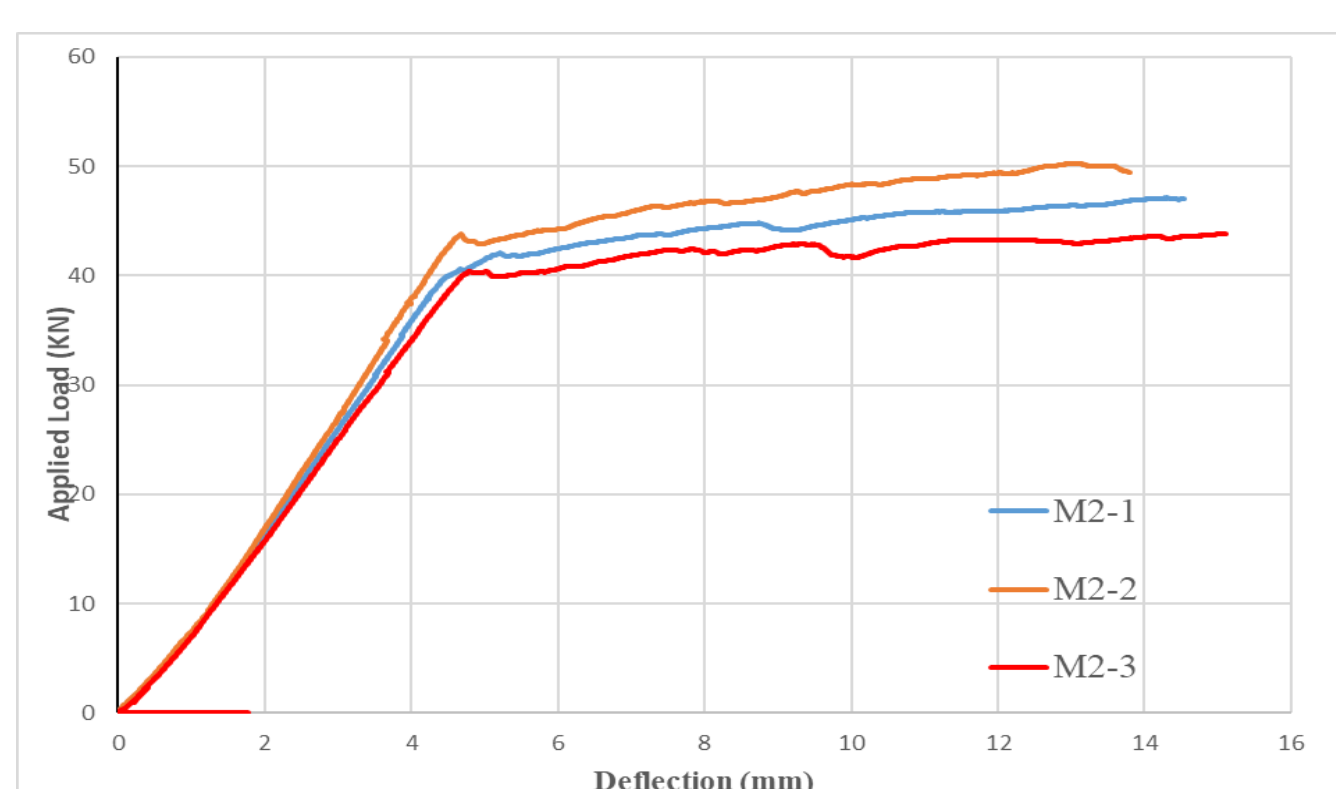
Mô hình M4 thể hiện điểm đặt lực bố trí cốt đai 45°



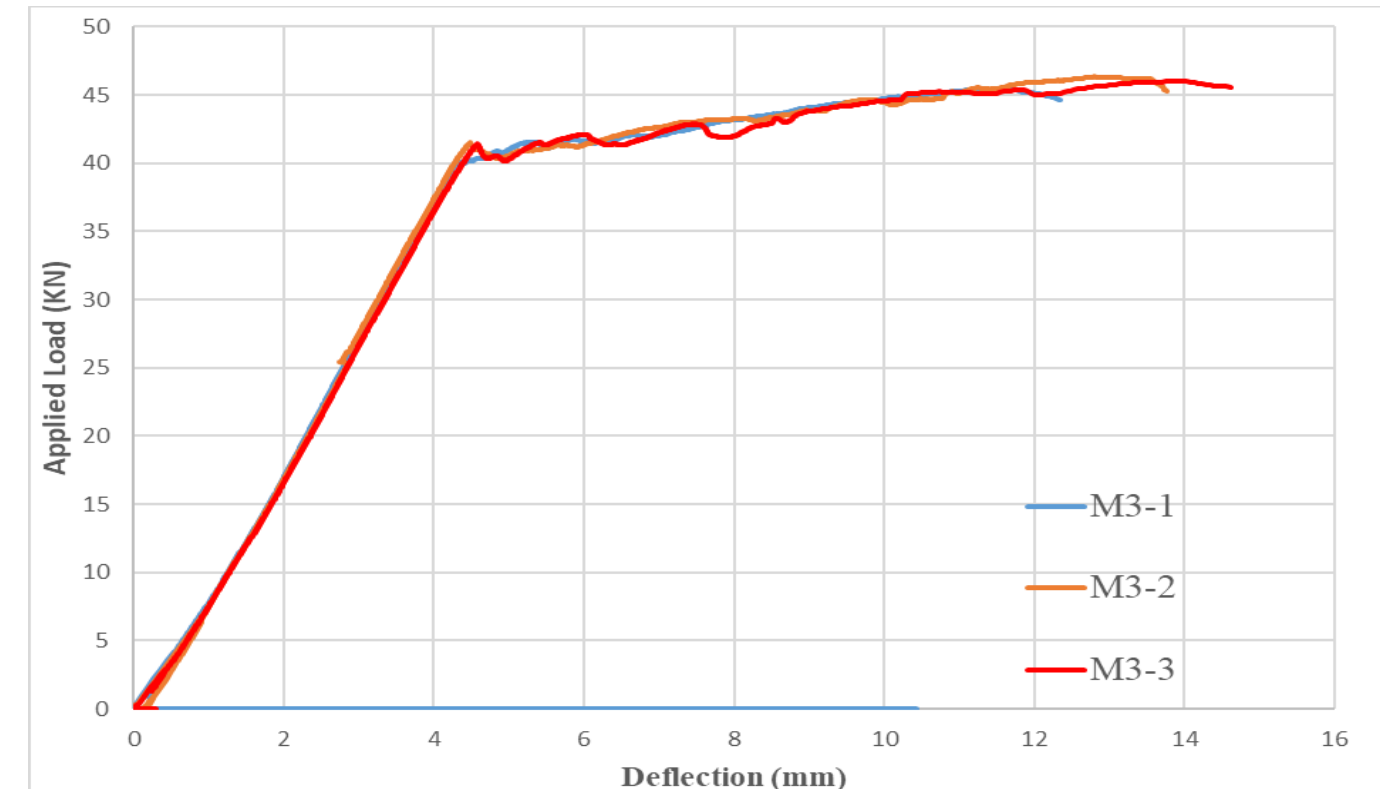
Thí nghiệm phá hoại dầm M4



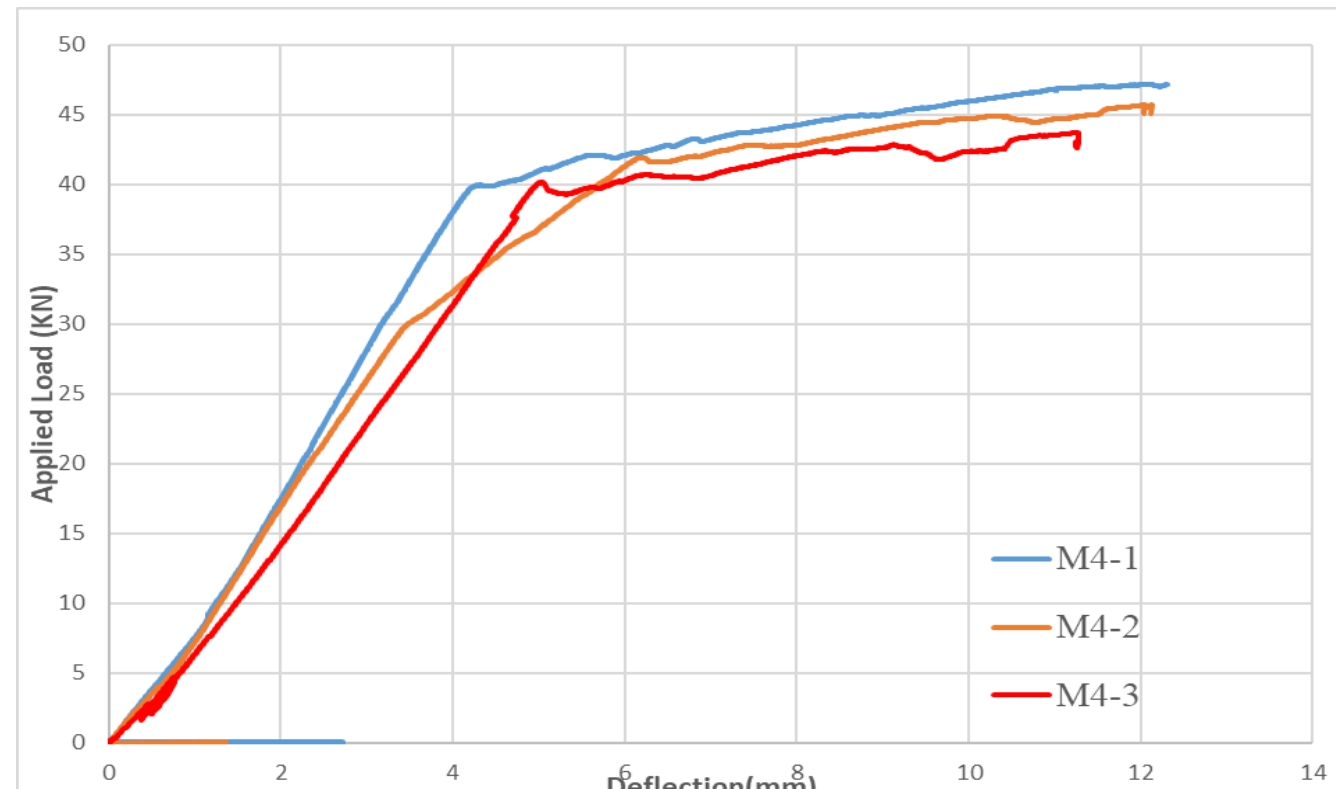
Biểu đồ quan hệ chuyển vị giữa dầm phụ thuộc vào tải trọng M1



Biểu đồ quan hệ chuyển vị giữa dầm phụ thuộc vào tải trọng M2



Biểu đồ quan hệ chuyển vị giữa dầm phụ thuộc vào tải trọng M3



Biểu đồ quan hệ chuyển vị giữa dầm phụ thuộc vào tải trọng M4

Ký hiệu mẫu	Đôi tương TN	Ngày đúc mẫu	Ngày nghiệm mẫu	Tuổi bê tông	Lực nén mẫu (kN)	Lực nén TB (kN)	Chuyển vị (mm)
M1-1	Cốt dọc 4Ø10, cốt đai a100, Cốt xiên 90°	6/17/2020	7/15/2020	28	50.3	44.42	20.00
M1-2		6/17/2020	7/15/2020	28	42.2	44.42	18.57
M1-3		6/17/2020	7/15/2020	28	40.8	44.42	22.22
M2-1	Cốt dọc 4Ø10, cốt đai a100, Cốt xiên 75°	6/17/2020	7/15/2020	28	47.8	47.78	11.53
M2-2		6/17/2020	7/15/2020	28	50.3	47.78	13.83
M2-3		6/17/2020	7/15/2020	28	45.3	47.78	17.84
M3-1	Cốt dọc 4Ø10, cốt đai a100, Cốt xiên 60°	6/17/2020	7/15/2020	28	45.4	45.91	12.65
M3-2		6/17/2020	7/15/2020	28	46.3	45.91	14.12
M3-3		6/17/2020	7/15/2020	28	46.0	45.91	15.08
M4-1	Cốt dọc 4Ø10, cốt đai a100, Cốt xiên 45°	6/17/2020	7/15/2020	28	48.4	45.65	15.08
M4-2		6/17/2020	7/15/2020	28	44.8	45.65	17.28
M4-3		6/17/2020	7/15/2020	28	43.8	45.65	11.41

Bảng kết quả thí nghiệm

Sức chịu tải của kết cấu dầm được gia cường bằng khả năng chịu cắt bằng cốt đai xiên được tăng lên nhiều, trong trường hợp thí nghiệm này là khoảng 120-130% khi tăng độ xiên lên 15° so với kết cấu không gia cường.

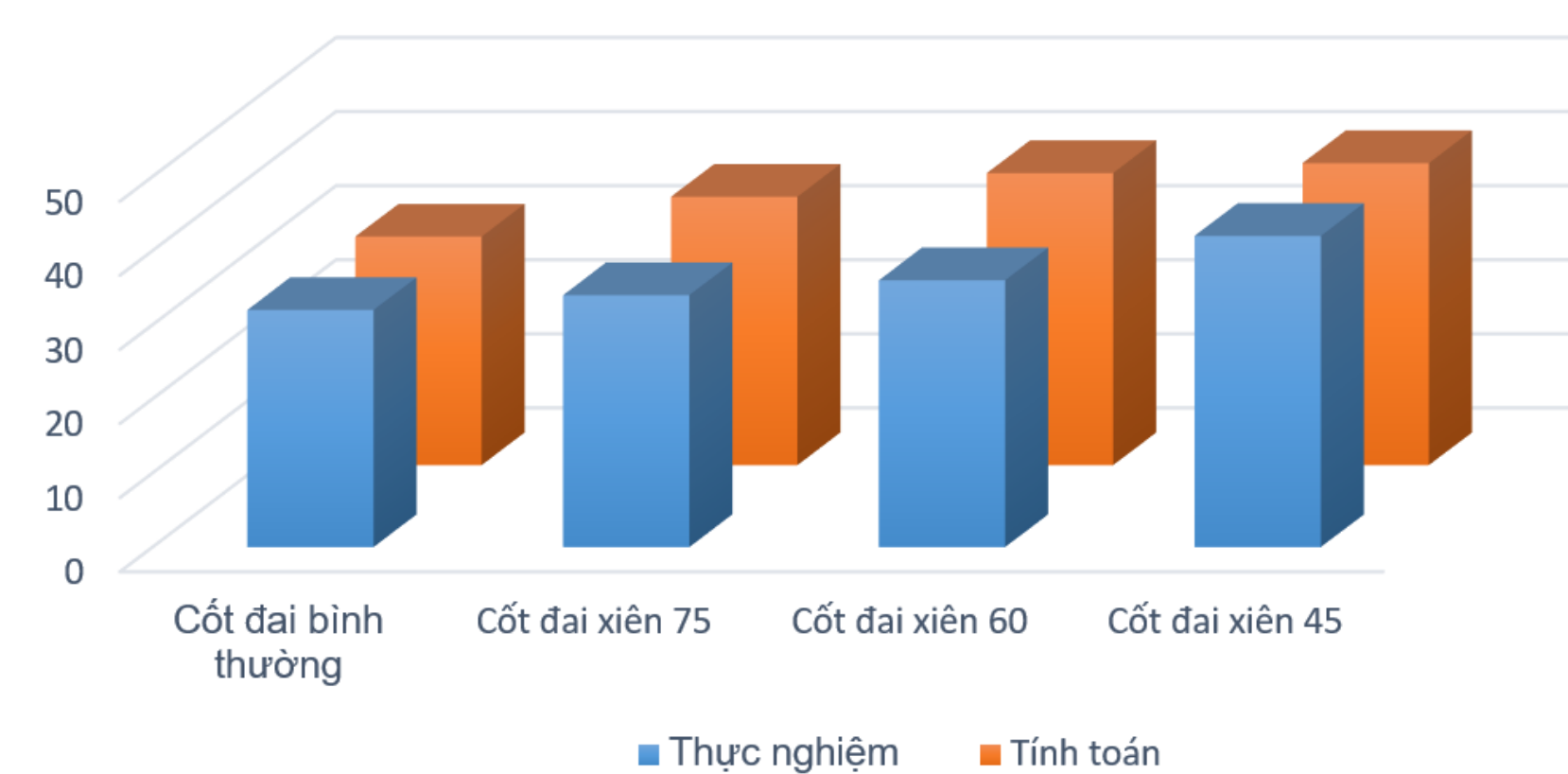
#### 4. Kết quả (tt.)

##### Phương pháp giải tích

Bảng kết quả so sánh chênh lệch giữa thực nghiệm và tính toán

	Thực nghiệm (KN)	Tính toán (KN)	Chênh lệch (%)
Cốt đai bình thường	30-33	30,852	6%
Cốt đai xiên 75°	33-35	36,232	5,5%
Cốt đai xiên 60°	36-37	39,614	6,7%
Cốt đai xiên 45°	42-44	40,768	5,1%

Biểu đồ so sánh thực nghiệm và tính toán



Dựa vào kết quả thực nghiệm và kết quả cắt từ dầm trong thực nghiệm thì thấy 2 kết quả tương đồng với nhau và lệch nhau khoảng 5-6% so với thực nghiệm.

Qua bảng so sánh kết quả trên ta thấy rõ khi sử dụng cốt đai xiên thì khả năng chịu cắt của dầm BTCT được tăng lên. So với sử dụng cốt đai bình thường thì cốt đai xiên 45° khả năng kháng cắt tăng lên khoảng 132%.

#### 5. Kết luận

Kết cấu dầm bê tông cốt thép được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng, do đặc tính làm việc của kết cấu thì ứng xử cắt được tập trung nghiên cứu bằng cách sử dụng cốt đai xiên. Sau đây là một số điểm nổi bật của nghiên cứu này:

- + Kết quả nghiên cứu bằng thực nghiệm vật lý việc sử dụng cốt đai xiên tăng khả năng chịu cắt lên 120-130% mỗi khi tăng góc lệch lên 15°
- + Chiều rộng và chiều dài của các vết nứt trong dầm khi sử dụng cốt đai xiên tương đối nhỏ hơn về chiều dài và rộng của vết nứt dầm sử dụng cốt đai truyền thống. Các vết nứt cũng ít đi đáng kể.
- + Chi phí dầm bê tông cốt thép được gia cố bằng cốt đai xiên nhỏ hơn so với chi phí dầm bê tông cốt thép tăng cường cốt đai kiểu truyền thống.

Từ kết quả nghiên cứu bằng phương pháp tính toán theo TCVN5574-2012 cũng cho thấy khả năng chịu cắt của dầm sử dụng cốt đai xiên tăng lên đáng kể. Ngoài ra kết quả của hai phương pháp nghiên cứu bằng thực nghiệm và theo phương pháp tính toán thì lệch nhau chỉ khoảng 5-6% là chấp nhận được.

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng ứng dụng dầm bê tông cốt thép sử dụng cốt đai xiên tăng khả năng chịu cắt và tối ưu được giá thành hơn so với một số loại dầm bê tông cốt thép được gia cố cốt đai. Nên khả năng áp dụng cho các công trình là khả quan. Mặc dù tối ưu về khả năng chịu cắt và giá thành nhưng khi thi công thì khó khăn hơn là sử dụng cốt đai truyền thống. Cách gắn cốt đai cũng như là khâu gia công cần kỹ càng và khó khăn hơn.

#### 6. Kiến nghị

Bài nghiên cứu đã cho thấy khả năng chịu cắt của dầm bê tông cốt thép sử dụng cốt đai xiên tốt hơn so với dầm bê tông cốt thép sử dụng cốt đai bình thường trên phương pháp thực nghiệm và phương pháp tính toán theo TCVN5574-2012.

Tuy nhiên việc kiểm chứng của phương pháp trên cần đánh giá thêm thông qua phương pháp nghiên cứu bằng PTHH để cho thấy rõ hơn ứng xử của dầm BTCT được gia cường bằng cốt đai xiên. Kết quả thu được sẽ đóng góp quan trọng trong việc khẳng định sự tối ưu của phương pháp này trong công tác gia cường dầm bê tông cốt thép.

Ngoài ra bài nghiên cứu còn tiếp tục thử nghiệm khả năng chịu cắt của dầm bê tông cốt thép sử dụng nhiều loại cốt đai xiên khác nhau. Qua đó để thấy rõ hơn cách gia cường nào là tối ưu nhất trong quá trình tăng khả năng chịu cắt của dầm bê tông cốt thép sử dụng cốt đai xiên.

#### 7. Tài liệu tham khảo

- [1] Tiêu chuẩn Việt Nam (2012), Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép, TCVN5574- 2012, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội 2012.
- [2] Phan Quang Minh, Ngô Thế Phong, Nguyễn Đình Công (2011), *Kết cấu bê tông cốt thép-Phần cấu kiện cơ bản*, Nhà Xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [3] Phùng Ngọc Dũng, Lê Thị Thanh Hà(2014), *Phân tích và thiết kế dầm bê tông cốt thép chịu uốn trên tiết diện nghiêng theo ACI 318, EUROCODE 2 và TCVN 5574:2012*, Tạp chí KHCN Xây dựng số 3/2014.
- [4] Msc. Naim Mosa Khalil Asha, *Enhancing The Role Of Bent-Up Bars In Shear Beyond The Code Requirements By Using Plane-Crack Interceptor-Cross Diagonal Form*, International Journal of GEOMATE, July, 2020, Vol.19, Issue 71, pp. 153 - 159
- [5] SNiP 2.03.01-84\*, Concrete and reinforced concrete structures (bản tiếng Nga).
- [6] SNiP 52-01-2003, Concrete and reinforced concrete structures. Principal rules, Moscow, 2004 (bản tiếng Nga).
- [7] CP 52-101-2003, Concrete and reinforced concrete structures made without reinforcement prestressing. Set of rules (CP) for design and construction, Moscow, 2004 (bản tiếng Nga).
- [8] Hamid A., Noor A., The Use of Horizontal and Inclined Bars as Shear Reinforcement, Master thesis, University of Technology Malaysia. 2005, pp.1-105.