

THÔNG TIN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

GIỚI THIỆU

Tên luận án:	Ứng xử chọc thủng của liên kết giữa cột ống thép nhồi bê tông và sàn phẳng bê tông cốt thép dùng chi tiết liên kết cải tiến
Chuyên ngành:	Kỹ thuật xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp
Mã số chuyên ngành:	62.58.02.08
Họ và tên nghiên cứu sinh:	Lưu Thanh Bình
Cán bộ hướng dẫn khoa học:	PGS.TS. Ngô Hữu Cường & PGS.TS. Nguyễn Minh Long
Cơ sở đào tạo:	Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG TP. HCM

TÓM TẮT LUẬN ÁN

Kết cấu sàn phẳng bê tông cốt thép (BTCT) / bê tông ứng suất trước (BTUST) – cột ống thép nhồi bê tông (CFT) là dạng kết cấu có nhiều đặc điểm nổi trội về mặt kết cấu, thi công và kiến trúc và được dùng nhiều trong các công trình dân dụng và công nghiệp. Tuy nhiên, do sàn BTCT/BTUST liên kết trực tiếp với cột CFT, nên chúng cũng phải đối mặt với kiểu phá hoại chọc thủng mang tính giòn và nguy hiểm giống như kết cấu sàn – cột BTCT truyền thống. Thêm vào đó, liên kết giữa sàn bê tông và bề mặt tron của cột thép CFT còn ảnh hưởng mạnh đến tính toàn khối của liên kết; điều này có thể làm giảm độ cứng của liên kết, khả năng kháng chọc thủng và hiệu quả sử dụng của loại kết cấu tinh tế này. Việc nghiên cứu làm rõ các đặc trưng về ứng xử chọc thủng của loại kết cấu tinh tế, tiềm năng này và tìm kiếm các dạng chi tiết kháng cắt mới sao cho có thể đảm bảo được tính liên tục, khả năng kháng chọc thủng, dễ thi công mà vẫn đảm bảo được tính dẻo cần thiết cho chúng là vấn đề quan trọng và thật sự cần thiết. Luận án này nghiên cứu ứng xử chọc thủng của kết cấu sàn BTCT/BTUST – cột CFT sử dụng một số dạng chi tiết liên kết cải tiến dạng thép bản và đề xuất công thức bán thực nghiệm dự đoán khả năng kháng chọc thủng của liên kết sàn BTCT / BTUST – cột CFT dùng chi tiết liên kết dạng bản. Chương trình thực nghiệm được thực hiện trên mười hai mẫu liên kết sàn BTCT/BTUST – cột CFT kích thước lớn dùng bốn loại chi tiết liên kết cải tiến có các thông số kỹ thuật thay đổi gồm liên kết đầy đủ (cả sườn ngang và sườn đứng), không đầy đủ (chỉ có sườn đứng), và hình dạng sườn ngang (vành khuyên liên tục và chữ nhật rời rạc).

Kết quả cho thấy các chi tiết liên kết dạng bản đầy đủ được đề xuất đã giúp cho các nút liên kết sàn BTCT / BTUST – cột CFT duy trì được độ cứng tốt; có khả năng kháng chọc thủng lớn hơn đáng kể (lên đến 25%), khả năng biến dạng vượt trội (lên đến 123%) và độ dẻo dai tốt (lên đến 91%) cũng như có khả năng hấp thụ năng lượng rất ấn tượng (lên đến 216%) so với của nút sàn - cột BTCT truyền thống. Trong khi, chi tiết liên kết không đầy đủ cũng giúp cải thiện mạnh khả năng biến dạng (29%), độ dẻo dai (4%) và khả năng hấp thụ năng lượng (18%) nhưng lại làm giảm nhẹ khả năng kháng chọc thủng (xấp xỉ 7%) và giảm đáng kể độ cứng sau nứt (xấp xỉ 50%) của nút liên kết sàn BTCT – cột CFT so với của nút sàn - cột BTCT truyền thống. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy hiệu quả cải thiện các đặc tính kết cấu của tất cả các loại chi tiết liên kết dạng bản đề xuất đối với nút liên kết sàn BTUST – cột CFT nhỏ hơn rõ rệt so với nút liên kết sàn BTCT – cột CFT, đặc biệt ở phương diện khả năng kháng chọc thủng (nhỏ hơn 213%), độ dẻo dai và khả năng hấp thụ năng lượng (lần lượt nhỏ hơn 264% và 232%). Điều này cho thấy cần có thêm những nghiên cứu cải tiến đối với các dạng chi tiết liên kết dùng thép bản đã được đề xuất để có thể tăng hơn nữa hiệu quả sử dụng của chúng cho trường hợp kết cấu sàn BTUST – cột CFT. Có sự khác biệt rõ giữa ứng xử chọc thủng của nút liên kết sàn BTUST – cột CFT với nút liên kết sàn BTCT – cột CFT dùng các chi tiết liên kết thép bản được đề xuất. Cấp UST giúp kiểm soát rất hiệu quả tốc độ suy giảm độ cứng của liên kết sàn – cột CFT; theo đó, mức độ suy giảm độ cứng sau khi nứt so với trước khi nứt của mẫu liên kết sàn BTUST – cột CFT nhỏ hơn rất đáng kể (đến 2,1 lần) so với của mẫu liên kết sàn BTCT – cột CFT. Kết quả này khiến cho cấp UST một mặt giúp sàn kiểm soát tốt chuyển vị (giảm đến 58%) và đảm bảo tốt yêu cầu kết cấu về giới hạn sử dụng; nhưng ở mặt khác, nó cũng làm tăng tính giòn và giảm khả năng biến dạng (chuyển vị cuối cùng) của sàn (đến 51%). Điều này khiến cho độ dẻo và chỉ số hấp thụ năng lượng của mẫu liên kết sàn BTUST – cột CFT giảm đáng kể lần lượt đến 44% và 41% so với của mẫu liên kết sàn BTCT – cột CFT.

Trong bối cảnh hầu hết các công thức hiện có đều được xây dựng dựa trên phương pháp thuần thực nghiệm, các công thức đề xuất trong luận án này được xây dựng theo phương pháp giải tích kết hợp với thực nghiệm đã phản ánh được gần hơn bản chất vật lý của kiểu phá hoại chọc thủng, lồng ghép được trong nó mô hình làm việc của vật liệu, các điều kiện về cân bằng và sự tương thích về biến dạng, nhưng đồng thời vẫn tận dụng được tính đơn giản của nguyên lý cộng tác dụng truyền thống. Kết quả kiểm chứng cho thấy công thức đề xuất dự đoán khả năng kháng chọc thủng của nút liên kết sàn BTCT / BTUST – cột CFT

dùng chi tiết liên kết dạng bản với mức độ chính xác tốt và có sự phân tán thấp so với kết quả thực nghiệm, có thể được dùng để hỗ trợ công tác thiết kế kết cấu sàn BTCT/BTUST – cột CFT.

Tập thể hướng dẫn khoa học

**PGS.TS. Ngô Hữu Cường
& PGS.TS. Nguyễn Minh Long**

Nghiên cứu sinh

Lưu Thanh Bình