

STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(Số 55 tháng 12/2018)

**Ấn phẩm chung của Liên đoàn thép Nhật Bản
và Hiệp hội xây dựng thép Nhật Bản**

Bản tiếng Việt

Bản tiếng Anh của *Xây dựng thép Hôm nay và Ngày mai* được xuất bản ba lần một năm và được phát hành trên toàn thế giới tới các doanh nghiệp và các công ty có quan tâm trong tất cả các ngành công nghiệp và các tổ chức quản lý. Mục đích chính của ấn phẩm là giới thiệu các tiêu chuẩn và chi tiết kỹ thuật liên quan đến xây dựng thép, các thí dụ về dự án xây dựng tiên tiến, các công nghệ và vật liệu xây dựng tiên tiến và các vấn đề tương tự trong xây dựng nhà và xây dựng công trình.

Nhằm giúp đọc giả Việt Nam dễ hiểu hơn các bài báo này, một bản tiếng Việt đã được làm và đi kèm với bản tiếng Anh. Các hình ảnh, hình minh họa và bảng biểu bằng tiếng Anh được đính kèm ở trang cuối của từng bài báo trong bản tiếng Việt này. Ngoài ra, khi cần khẳng định thêm về mặt kỹ thuật của văn bản hoặc các chi tiết kỹ thuật khác, xin hãy tham khảo thêm ở bản tiếng Anh.

Số 55 tháng 12/2018: Nội dung

<i>Các bài báo nổi bật: Kết cấu liên hợp thép – bê tông</i>	
Hiện trạng nghiên cứu về kết cấu liên hợp thép – bê tông	1
Hiện trạng nghiên cứu về kết cấu CFT	5
Tiềm năng của cột kiểu màng ngoài cho các liên kết dầm	9
Ống thép dùng cho nhà và kết cấu CFT	13

Bài dài kỳ: Thiết kế mới nhất về tòa nhà thép ở Nhật Bản (3)

HIRAKATA T-SITE	15
-----------------	----

Các hoạt động của JISF _____ **Bìa cuối**

Số trang xin tham khảo phiên bản tiếng Anh của tạp chí số 55.

Phiên bản tiếng Việt: ©Liên đoàn Thép Nhật Bản 2018

Phụ trách dịch thuật Anh - Việt: TS. Trần Thu Hằng
(Trường Đại học Giao thông vận tải)

Phụ trách hiệu đính Anh - Việt: ThS Ngô Thùy Linh
(Trường Đại học Giao thông vận tải)

Liên đoàn Thép Nhật Bản

3-2-10 Nihonbashi-Kayabacho, Chuo-ku, Tokyo
103-0025, Japan

Fax: 81-3-3667-0245 Phone: 81-3-3669-4815

Mail address: sunpou@jisf.or.jp

URL <http://www.jisf.or.jp>

Các bài báo nổi bật: Kết cấu liên hợp thép - bê tông

(Trang 1-4)

Các bài báo nổi bật: Kết cấu liên hợp thép – bê tông

(1)

Hiện trạng nghiên cứu về kết cấu liên hợp thép - bê tông

Tác giả: Giáo sư Junichi Sakai, Đại học Fukuoka

Bài báo này giới thiệu tóm tắt xu hướng nghiên cứu hiện nay về các kết cấu liên hợp thép – bê tông. Ngoài ra, bài báo cũng trình bày một kết cấu thép – bê tông mới đang được chúng tôi thúc đẩy phát triển nghiên cứu.

Hiện trạng nghiên cứu về kết cấu liên hợp thép – bê tông

Có ba loại kết cấu liên hợp thép – bê tông tiêu biểu thường được sử dụng ở Nhật Bản: kết cấu thép – bê tông cốt thép (SRC), kết cấu ống thép nhồi bê tông (CFT) và kết cấu hỗn hợp cột bê tông cốt thép - dầm thép (RC+S) (Hình 1). Các kết cấu CFT được cấu tạo sao cho có thể dễ dàng tận dụng các đặc trưng kết cấu của kết cấu liên hợp, các kết cấu CFT được chế tạo từ các bộ phận bằng thép cường độ cao đã và đang được áp dụng rộng rãi trong xây dựng các tòa nhà cao tầng. Các kết cấu RC+S gồm các cột bê tông cốt thép có độ cứng cao và có nhiều ưu điểm về kinh tế kết hợp với các dầm thép có chiều dài nhịp kết cấu lớn hơn. Vì vậy kết cấu này đã được sử dụng rất nhiều trong xây dựng các tòa nhà văn phòng nhịp lớn, các trung tâm thương mại và nhà kho hàng hóa.

Để điều tra xu hướng nghiên cứu hiện nay về kết cấu liên hợp thép – bê tông ở Nhật Bản, chúng tôi đã thực hiện phân tích 102 báo cáo nghiên cứu về kết cấu liên hợp thép – bê tông được công bố trong Tóm tắt các bài báo kỹ thuật của Cuộc họp thường niên trong năm tài chính 2008 của Viện Kiến trúc Nhật Bản (AIJ). Hình 2 trình bày phân tích thống kê các báo cáo nghiên cứu trong lĩnh vực này. Hình vẽ cho thấy xu hướng chính của các nghiên cứu tập trung vào các kết cấu CFT và RC+S.

Nội dung nghiên cứu về các kết cấu CFT trải rộng nhưng mục tiêu chính trong các nghiên cứu đều hướng đến việc áp dụng thép cường độ siêu cao, cột CFT hình chữ nhật, dịch chuyển động đất chu kỳ dài, cột mảnh và cốt thép

Với các kết cấu hỗn hợp RC+S, có nhiều nghiên cứu mở rộng về ảnh hưởng của sự chênh lệch cao độ

(theo phương thẳng đứng) trong các dầm thép ở bên trái và bên phải gắn vào cột RC và ảnh hưởng của sự chênh lệch độ lệch tâm (theo phương nằm ngang) của lõi dầm so với lõi cột đến ứng xử của mỗi nối. Hơn nữa, các nghiên cứu đã báo cáo về các kết cấu hỗn hợp với các mặt cắt trung tâm RC có khung thép ở các vị trí đầu dầm. Ngoài ra, còn có các nghiên cứu về gắn việc gắn các khung.

Có rất ít nghiên cứu gần đây về kết cấu SRC, thay vào đó ngày càng có nhiều nghiên cứu về kết cấu liên hợp thép – bê tông (SC).

Về kết cấu SC, hầu hết các nghiên cứu tập trung vào các bộ phận kết cấu không còn các thanh cốt thép trong kết cấu SRC, hiện nay nhiều nghiên cứu đang được thúc đẩy về các bộ phận kết cấu, liên kết giữa dầm và cột, tường kháng chấn bằng các kết cấu thép bọc bê tông (CES) với bê tông cốt sợi cacbon hỗn hợp. Ngoài ra, còn có nhiều nghiên cứu về các loại dầm SC khác nhau bao gồm dầm móng SC, cột SC mặt cắt bát giác. Về cột SC mặt cắt bát giác, chúng tôi sẽ trình bày chi tiết hơn ở phần sau.

Tại Cuộc họp thường niên của AIJ trong năm tài chính 2008, tổng số lượng bài báo giảm xuống, nhưng số lượng các nghiên cứu về liên kết chống cắt cơ học và nhựa gia cường sợi có xu hướng tăng lên. Trong xây dựng nhà ở Nhật Bản, đỉnh mũ được sử dụng rộng rãi để truyền ứng suất giữa thép và bê tông, nhưng cũng gây ra những lo ngại khi số lượng đỉnh mũ tăng lên. Để xử lý vấn đề này, các nghiên cứu về liên kết perfobond dùng cho xây dựng công trình hiện đang được thúc đẩy trong lĩnh vực xây dựng nhà.

Hình 3 trình bày một ví dụ về các kết quả của thí nghiệm ép/kéo khi gắn ba loại liên kết chống cắt cơ học khác nhau vào bê tông: đỉnh mũ, liên kết perfobond và các liên kết nhám mới. Ngay cả với khi chuẩn bị mẫu thí nghiệm bằng cách nâng cường độ lớn nhất của cả đỉnh mũ và liên kết perfobond tới một cấp độ xác định, từ các kết quả thí nghiệm có thể hiểu được độ cứng của đỉnh mũ thấp nhưng độ cứng của liên kết perfobond lại cao. Hơn nữa, có thể thấy trong hình vẽ cả độ cứng và cường độ cao của liên kết chống cắt nhám mới dùng tấm thép nhám, nhờ đó có thể thấy liên kết mới sẽ được đưa vào sử dụng trong thực tế.

Trong lĩnh vực công trình, nhiều kết cấu sử dụng nhựa cốt sợi gia cường (FRP) đã được xây dựng nhưng vẫn có những lo ngại về việc tăng giá thành xây dựng do sử dụng vật liệu này. Trong xây dựng nhà, ứng dụng của FRP chỉ giới hạn cho kết cấu nhà. Tuy nhiên, FRP có tính năng kết cấu cao ví dụ như trọng lượng nhẹ, cường độ và độ cứng lớn, do đó trong tương lai sẽ được áp dụng rộng rãi. Gần đây có nhiều nghiên cứu và

thí nghiệm phơi được thực hiện về cường độ nén của các cấu kiện nhựa gia cường cốt sợi cacbon (CFRP) và sử dụng CFRP trong các tấm đệm mỏng của mối nối ma sát bu-lông cường độ cao.

Các báo cáo nghiên cứu thích hợp khác thể hiện trên Hình 2 còn có nghiên cứu về các khung chống oằn, tấm composite, liên hợp với các vật liệu gỗ, và các liên kết đầu cọc ống thép.

Hình 1 Các kết cấu liên hợp thép bê tông điển hình được sử dụng ở Nhật Bản

Hình 2 Phân tích thống kê 102 báo cáo nghiên cứu về các kết cấu liên hợp thép bê tông (Tóm tắt các bài báo kỹ thuật của Cuộc họp thường niên AIJ trong năm tài chính 2018.

Nghiên cứu phát triển về cấu kiện cột SC mặt cắt bát giác

Các kết cấu thép và bê tông cốt thép (SRC) vốn được phát triển từ Nhật Bản và có sức kháng chấn cao. Tuy nhiên, kết cấu cần bố trí thép tăng cường và đổ bê tông cùng với việc chế tạo khung thép. Do đó quá trình thi công trở nên phức tạp và chi phí xây dựng tăng lên. Vì vậy, kết cấu SRC đang được áp dụng cho các bộ phận của tòa nhà, còn việc xây dựng các toàn nhà lớp SRC toàn bộ đã giảm xuống.

Nhằm mục tiêu tăng cường hơn nữa sức kháng chấn, triết giảm nhân công và lao động sử dụng khi thi công SRC, chúng tôi đang thúc đẩy các nghiên cứu phát triển về cột thép – bê tông (SC) mặt cắt bát giác như thể hiện trên Hình 4. Một đặc trưng động lực của cột SC mặt cắt bát giác là: vì có thể sử dụng các bản cánh và bản bụng khung thép để giữ hiệu quả bê tông bao xung quanh khung thép chữ thập nên sức kháng uốn và khả năng biến dạng của kết cấu có thể tăng lên. Nhờ đó, các cột SC mặt cắt bát giác có ứng xử biến dạng lớn ổn định. Ngoài ra, có thể điều chỉnh dễ dàng cả cường độ uốn và độ cứng bằng cách thay đổi chiều dày và chiều rộng của các bản cánh khung thép.

Hình 5 trình bày các điều kiện về hiệu ứng giữ bê tông bằng thí nghiệm với tải trọng nén rải đều tác dụng lên bê tông mặt cắt bát giác. Hình vẽ cho thấy cường độ nén và khả năng biến dạng của bê tông cột mặt cắt bát giác được tăng lên so với bê tông thông thường (không gia cường). Báo cáo nghiên cứu này không trình bày phương pháp phân tích nhưng từ hình vẽ có thể hiểu được ứng xử nén của bê tông xác định bằng cách phân tích xét tới hiệu ứng giữ bê tông.

Hình 6 trình bày các kết quả của một thí nghiệm cột SC mặt cắt bát giác chịu tải trọng dọc trục không đổi và tải trọng ngang chu kỳ. Có thể thấy ngay cả khi các

kích thước của khung thép thay đổi khác nhau thì cột bát giác vẫn có sức kháng chấn cao. Đường lý thuyết trong hình vẽ chỉ rõ cường độ cắt của cột SC khi mô men dẻo toàn phần của mặt cắt cột tính toán bằng cường độ chảy của thép và cường độ nén của bê tông được biểu diễn ở đầu và chân cột. Hình vẽ cũng trình bày kết quả của một phân tích có xét tới hiệu ứng giữ bê tông. Có thể nói các kết quả thí nghiệm được đánh giá chính xác trong hình vẽ.

Hình 7 trình bày liên kết dầm – cột của một kết cấu khung hỗn hợp gồm các cột SC mặt cắt bát giác và các dầm khung thép. Từ hình vẽ thấy được chi tiết liên kết hàn của một mảng ngoài và sườn tăng cường đứng được đề xuất để đảm bảo truyền ứng suất xuất hiện trong liên kết giữa dầm – cột. Ngoài ra, hai mẫu thí nghiệm khung chữ thập gồm các cột SC mặt cắt bát giác và các dầm khung thép được chuẩn bị để tiến hành một thí nghiệm với các kết cấu hỗn hợp chịu tải trọng dọc trục không đổi tác dụng để chịu ứng suất sinh ra khi động đất, sau đó chịu tác dụng của một tải trọng cắt chu kỳ biến độ âm / dương ở cả hai đầu dầm. Hình 8 trình bày các kết quả thí nghiệm thu được.

Trong thí nghiệm, thiết kế được thực hiện để đạt được cường độ tới hạn của liên kết dầm – cột trước cường độ tới hạn của cột và của dầm trong từng mẫu thí nghiệm. Một sự khác biệt giữa hai mẫu thí nghiệm là có hoặc không bố trí sườn tăng cường đứng trong liên kết dầm – cột. Cả hai mẫu thí nghiệm đều sức kháng chấn với vòng lặp trễ rất chuẩn xác, còn thanh chống chịu nén bằng bê tông theo phương chéo có khả năng hình thành trong tấm liên kết khi bố trí sườn tăng cường đứng. Do đó cường độ cắt của liên kết tăng nhẹ. Ngoài ra, có thể khẳng định được hiệu quả triết tiêu biến dạng cắt trong các liên kết khi bố trí sườn tăng cường đứng.

Khi lắp đặt các cột SC mặt cắt bát giác, không cần bố trí các thanh tăng cường khi thi công và có thể dùng các bản cánh khung thép làm khuôn cho bê tông giúp đơn giản hóa công tác thi công. Với các cột SC mặt cắt bát giác, có thể sử dụng bê tông thông thường mà không cần kiểm soát chất lượng cấp cao của bê tông dùng trong các kết cấu CFT. Vì vậy, chúng tôi đang kiểm tra việc sử dụng các cột SC mặt cắt bát giác cho các tòa nhà tầm thấp và tầm trung.

Hình 4 Mặt cắt ngang của cột SC mặt cắt bát giác

Hình 5 Hiệu ứng giữ bê tông của cấu kiện cột SC mặt cắt bát giác

Hình 6 Mối quan hệ giữa cường độ cắt và góc xoay của cấu kiện cột SC mặt cắt bát giác

Hình 7 Liên kết dầm – cột của kết cấu hỗn hợp gồm cột

SC mặt cắt bất giác và dầm khung thép
Hình 8 Mối quan hệ giữa tải trọng và biến dạng của
Liên kết dầm – cột gồm cột SC mặt cắt bất giác và dầm
khung thép

Triển vọng lớn của các cột SC mặt cắt bất giác

Xu hướng nghiên cứu về kết cấu liên hợp thép – bê tông ở Nhật Bản được phân tích dựa trên việc nghiên cứu tài liệu 2) với các kết quả được trình bày ở các phần trên. Việc phát triển nghiên cứu đang được tiếp tục cho các kết cấu hỗn hợp cột SC mặt cắt bất giác và khung thép cột bất giác được dự đoán sẽ không chỉ cho phép tiết kiệm nhân sự và lao động mà còn nâng cao hiệu quả kết cấu. Các ứng xử kết cấu cũng đã được giới thiệu ở phần trên.



Junichi Sakai: After receiving the master's degree at the Graduate School of Engineering, Kyushu University in 1989, he became associate professor at the Kyushu University in 2001. He assumed his current position as professor, Department of Architecture, School of Engineering, Fukuoka University in 2007. His specialized field covers structural engineering and steel-concrete composite structures.

Fig. 1 Typical Steel-Concrete Composite Structures in Use in Japan¹⁾

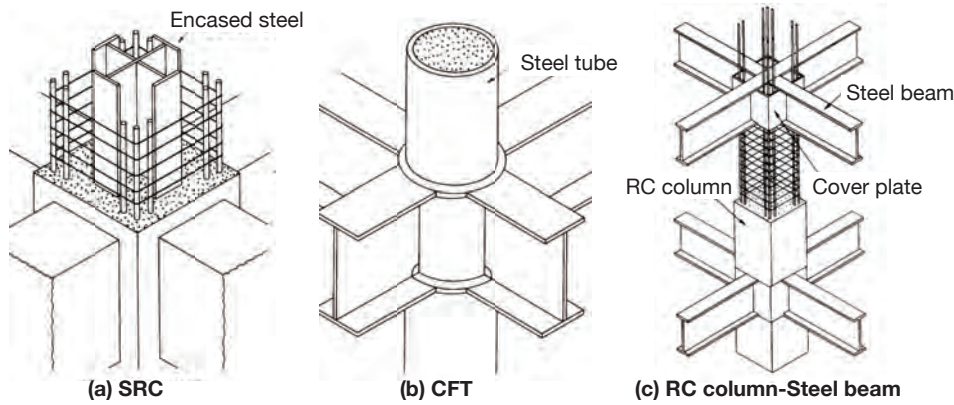
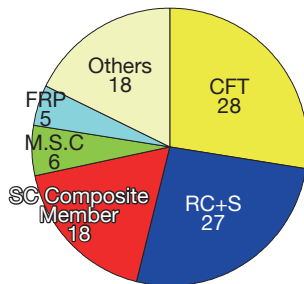


Fig. 2 Breakdown of 102 Study Reports on Steel-Concrete Composite Structures²⁾



CFT: Concrete-filled steel tube
 RC+S: Mixed frame of RC column and steel beam
 M.S.C.: Mechanical shear connector
 FRP: Fiber-reinforced plastics

Total: 102 study reports
 (Summaries of Technical Papers of AIJ Annual Meeting for FY2018)

Fig. 3 Relationship between Load and Slip of Mechanical Shear Connector³⁾

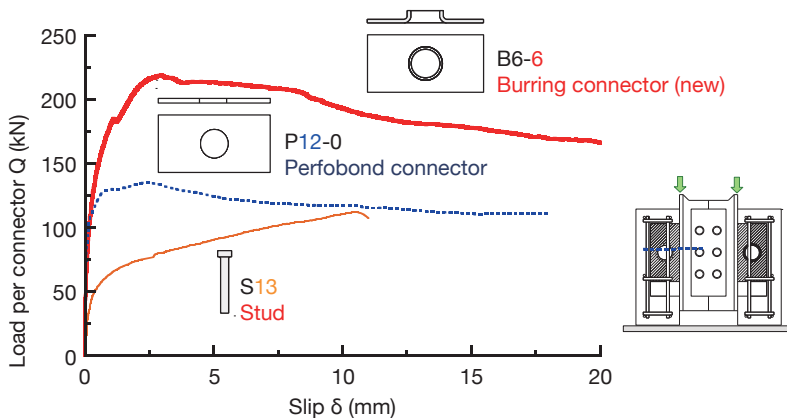


Fig. 4 Cross Section of Octagonal-section SC Column

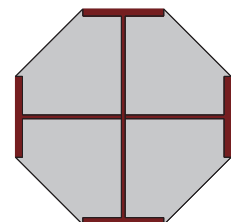


Fig. 5 Concrete-confined Effect of Octagonal-section SC Column Member⁴⁾

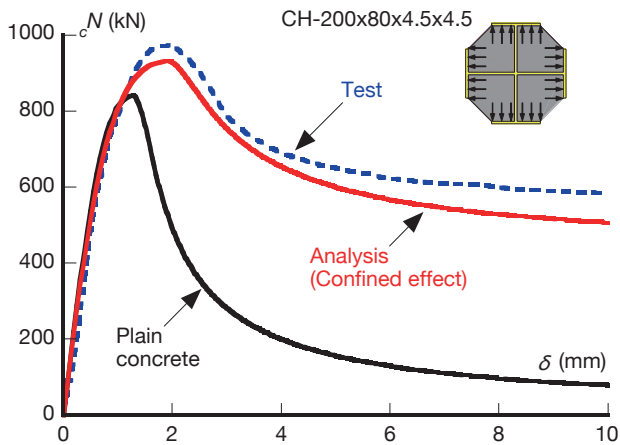


Fig. 6 Relationship between Shear Strength and Rotation Angle of Octagonal-section SC Column Member⁴⁾

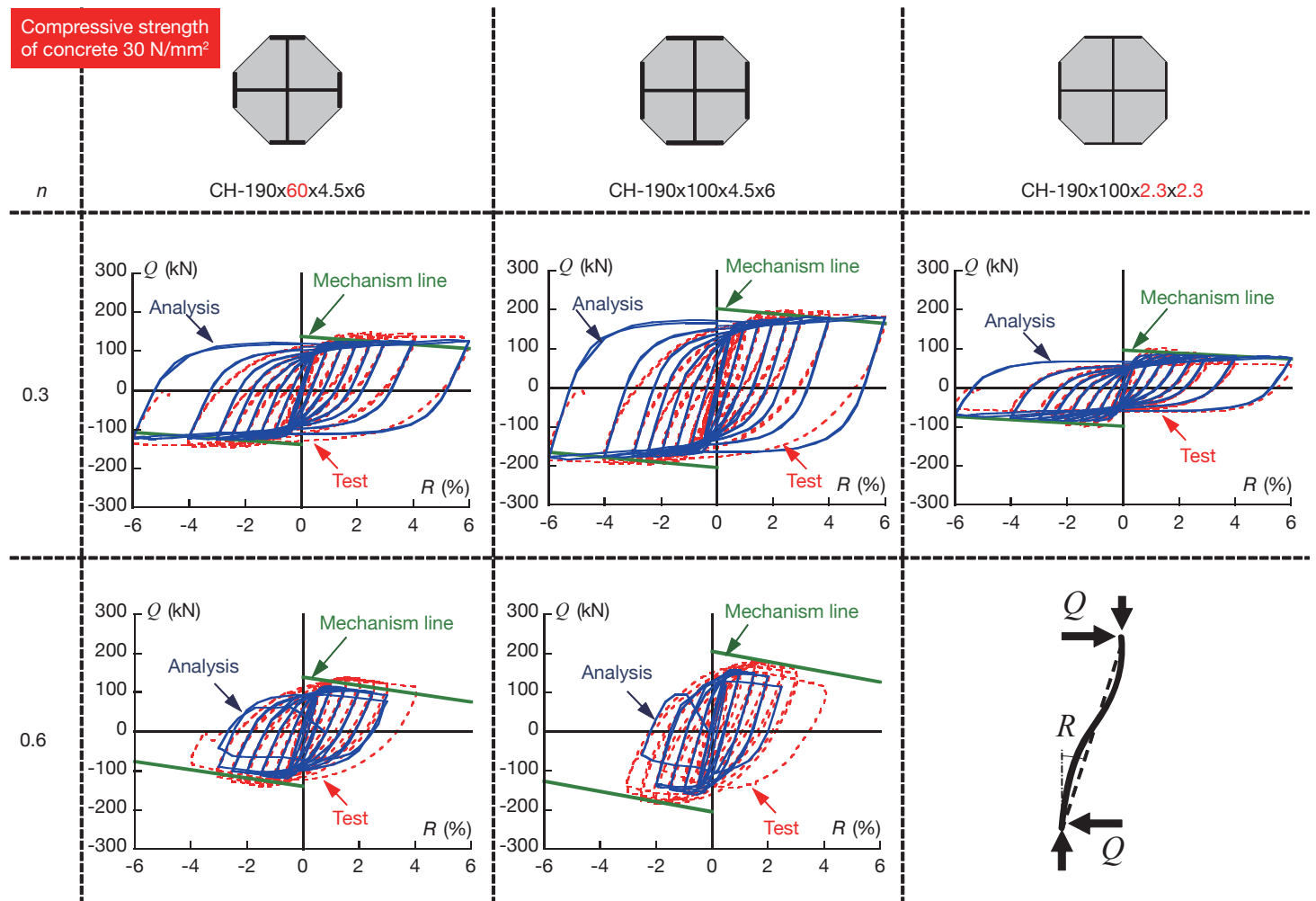


Fig. 7 Column-Beam Connection of Mixed Structure Composed of Octagonal-section SC Column and Steel-frame Beam

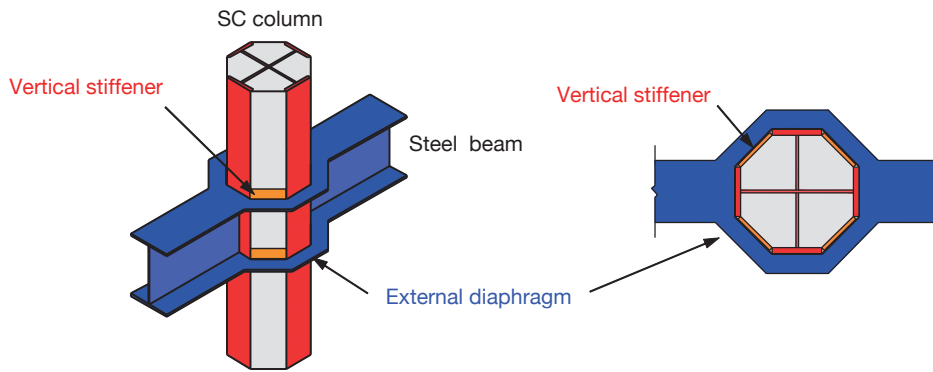
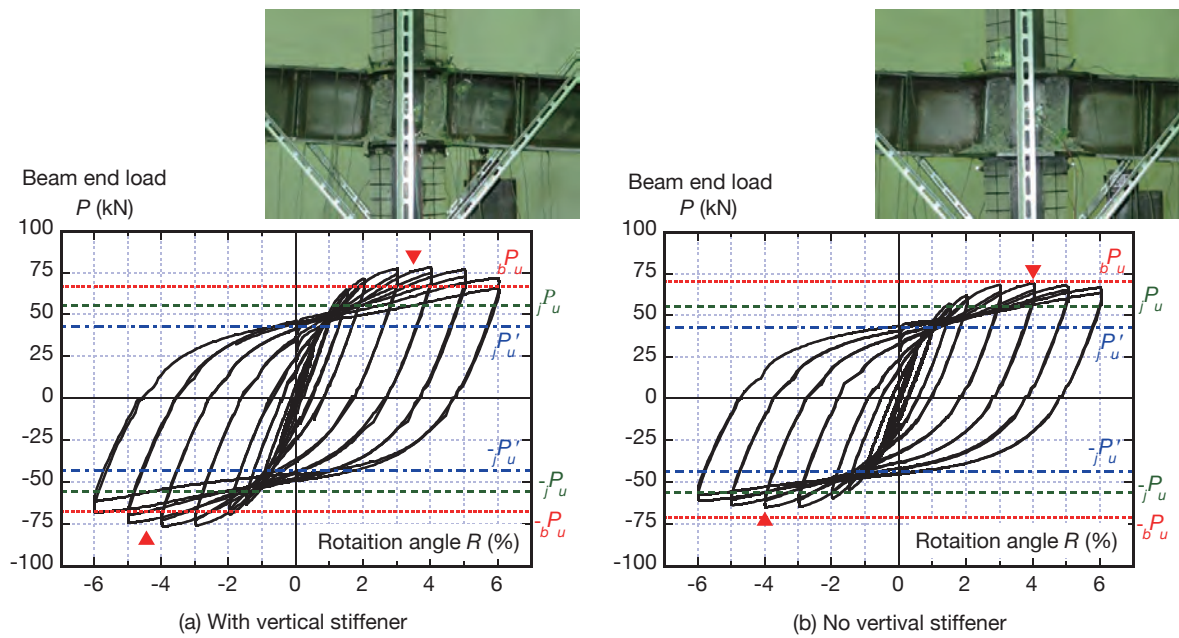


Fig. 8 Relationship between Load and Deformation of Column-Beam Connection Composed of Octagonal-section SC Column and Steel-frame Beam⁶⁾



(Trang 5-8)

Các bài báo nổi bật: Kết cấu liên hợp thép – bê tông

(2)

Hiện trạng nghiên cứu về kết cấu CFT

Tác giả Keigo Tsuda và Masae Kido, Đại học

Kitakyushu

Các kết cấu ống thép nhồi bê tông (CFT) là một loại kết cấu liên hợp thép – bê tông. Chúng có tính năng kết cấu cao ví dụ như khả năng chịu tải và khả năng biến dạng lớn. Ở Nhật Bản CFT được bắt đầu áp dụng từ cuối thập niên 1950 và kết cấu CFT hiện đang được sử dụng trong xây dựng một số tòa nhà cao tầng.

Báo cáo nghiên cứu đầu tiên về các kết cấu CFT được công bố năm 1956 ở Nhật Bản là “Nghiên cứu thực nghiệm và phân tích về các tải trọng oằn của các cấu kiện nén CFT” của Giáo sư Shizuo Ban và các cộng sự. Sau đó vào năm 1961, một báo cáo tương tự được công bố là “Nghiên cứu thực nghiệm và phân tích về các cột CFT mảnh chịu tải trọng đúng tâm” của Giáo sư Takeo Naka, Giáo sư Ben Kato và cộng sự. Năm 1981, Giáo sư Kenji Sakino trình bày luận án tiến sĩ lần đầu tiên ở Nhật Bản về các kết cấu CFT.

Trong “Dự án phát triển hệ thống nhà ở nhiều căn hộ kiểu đô thị mới” được Bộ Xây dựng hỗ trợ trong 5 năm bắt đầu từ 1985, kết cấu CFT được dùng làm hệ thống kết cấu cho các tòa nhà căn hộ cao tầng. Trong đó, nghiên cứu thực nghiệm về các cấu kiện dầm – cột được tiến hành để đánh giá sự làm việc của hệ thống kết cấu sử dụng. Ngoài ra, trong Nghiên cứu kỹ thuật động đất hợp tác giữa Mỹ và Nhật Bản “Các kết cấu liên hợp và lai” được thực hiện trong hơn 5 năm bắt đầu từ 1993, một nhóm công tác về CFT được thành lập và thực hiện một nghiên cứu thực nghiệm về các cấu kiện cột, các liên kết dầm – cột bằng các kết cấu CFT với các ống thép có nhiều cường độ vật liệu và tỷ số chiều rộng – chiều dài, tỷ số đường kính – chiều dày khác nhau.

Những xu hướng gần đây trong nghiên cứu về các kết cấu CFT được giới thiệu trong các phần tiếp theo.

Chỉ dẫn thiết kế và phạm vi áp dụng

Hai phiên bản mới nhất của chỉ dẫn thiết kế cho các kết cấu CFT đã được xuất bản ở Nhật Bản là *Khuyến nghị cho thiết kế và thi công các kết cấu tròn bằng thép nhồi bê tông* (2008) của Viện Kiến trúc Nhật Bản (AIJ) và *Tiêu chuẩn kỹ thuật và chú giải cho các kết cấu tròn bằng thép nhồi bê tông* (2012) của Hiệp hội Công nghệ nhà ở đô thị mới. Ngoài ra, *Sổ tay thiết kế các kết cấu*

tròn bằng thép nhồi bê tông dành cho các nhà thiết kế trẻ và sinh viên đại học cũng được Viện Kiến trúc Nhật Bản xuất bản.

Phạm vi ứng dụng của cường độ vật liệu cho các kết cấu CFT trong *Khuyến nghị cho thiết kế và thi công các kết cấu tròn bằng thép nhồi bê tông* của AIJ có cường độ chịu nén của bê tông từ 18 đến 90 N/mm², cường độ chịu kéo của thép không lớn hơn 590 N/mm², ứng suất chảy của các ống thép từ 235 đến 440 N/mm² (Bảng 1). Mặt cắt tiêu chuẩn của các cột CFT là hình vuông và hình tròn (Hình 1). Hơn nữa, nhiều nghiên cứu thực nghiệm đã được thực hiện về ứng dụng cột CFT chữ nhật, khả năng cường độ và biến dạng của các cột CFT kiểu tăng cường có các thanh cột thép tăng cường bố trí trong ống thép.

Bảng 1 Các yêu cầu của kết cấu CFT

Hình 1 Các mặt cắt ngang của cột CFT

Xu hướng gần đây trong nghiên cứu về các cấu kiện cột CFT

• Cường độ tới hạn của cột chịu tải trọng dọc trục

Trong tài liệu hiện hành của AIJ *Khuyến nghị cho thiết kế và thi công các kết cấu tròn bằng thép nhồi bê tông* như thể hiện trên Hình 2, thông số độ mảnh của cột chịu lực nén được kiểm tra bằng việc lựa chọn tỷ số l_k/D của chiều dài có hiệu l_k với chiều cao mặt cắt D . Khi tỷ số $l_k/D \leq 4$: cột ngắn, khi $4 < l_k/D \leq 12$: cột trung bình và khi $l_k/D > 12$: cột mảnh. Phương trình thiết kế được thay đổi phụ thuộc vào tỷ số l_k/D lựa chọn.

Khi đó, công thức đánh giá cường độ nén của các cột CFT được thiết lập với chỉ số độ mảnh là tỷ số độ mảnh tiêu chuẩn hóa của cột thép và dựa trên cường độ tích lũy cộng với cường độ oằn của cả các cột thép và bê tông mà không phân biệt ngắn, trung bình hay mảnh.

Hình 3 biểu diễn so sánh giữa cường độ cột đề xuất và cường độ nén tính toán theo Khuyến nghị của AIJ. Trong hình vẽ, σ_{sy} là ứng suất chảy của ống thép và σ_{SB} là cường độ nén của bê tông. Có thể thấy, cường độ tích lũy cộng với cường độ oằn của cả các cột thép và bê tông phù hợp tốt với cường độ oằn tính toán theo Khuyến nghị của AIJ với mọi tỷ số độ mảnh tiêu chuẩn hóa khi không phân biệt cột ngắn, trung bình hay mảnh.

Hình 2 Phạm vi cột ngắn, trung bình và mảnh

Hình 3 Các biểu đồ cường độ cột

• Cường độ tới hạn của cột chịu tải trọng dọc trục và ứng suất cắt uốn

Với các cột chịu cả cường độ nén và ứng suất cắt uốn, Khuyến nghị hiện hành của AIJ cho thấy các công thức thiết kế cho từng loại cột mảnh, trung bình và mảnh, như là trường hợp thiết kế các cấu kiện chịu nén. Với các cấu kiện chịu nén, phạm vi mô men chảy toàn phần của các mặt cắt cột có thể biểu diễn dưới dạng mối quan hệ với tỷ số độ mảnh tiêu chuẩn hóa của cột ống thép l_c , tỷ số tải trọng dọc trục của cột l_c , và tỷ số mô men uốn đầu cấu kiện k được kiểm tra với mô hình phân tích thể hiện trên Hình 4.

Trong phương trình quan hệ của $n_y \cdot \lambda_c^2 = \alpha(1 + \kappa)$, khi $\alpha \leq 0.05$, có thể nhận ra từ mối tương quan giữa mô men uốn và tải trọng dọc trục đối với cường độ tối đa của cột thể hiện trên Hình 5 là mô men chảy toàn phần của mặt cắt cột CFT có thể dự đoán. Hiện nay, phương pháp đánh giá cường độ cột khi mô men chảy toàn phần của mặt cắt cột không thể dự đoán đang được kiểm tra.

Khi xem xét các cột CFT vuông chịu nứt do cắt, có nhiều trường hợp vết nứt xuất hiện khi tỷ số chiều dài nhịp cắt ≤ 1 nhưng đặc trưng trễ của cột CFT vuông khi nứt do cắt không nhỏ hơn trường hợp nứt do uốn. Hiện nay, nghiên cứu về nứt do cắt của các cột CFT đang được tiến hành.

Hình 4 Các điều kiện tải trọng và Biểu đồ mô men

Hình 5 Các biểu đồ cường độ cột

• Nghiên cứu về dịch chuyển động đất chu kỳ dài

Có những lo ngại về ảnh hưởng của động đất lớn xuất hiện cùng với đứt gãy Nankai là khu vực tâm chấn đối với các tòa nhà cao tầng có chu kỳ tự nhiên dài. Có nhiều nghiên cứu về cột CFT chịu các dịch chuyển động đất chu kỳ dài hiện đang được thực hiện. Trong Dự án thúc đẩy bảo trì tiêu chuẩn nhà của Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch, phương pháp kiểm toán độ an toàn của cột CFT chịu dịch chuyển động đất chu kỳ dài được kiểm tra trong năm 2013, các thí nghiệm được thực hiện cho các cột CFT chịu tải trọng chu kỳ biên độ dịch chuyển không thay đổi dưới tác dụng của các tải trọng dọc trục không đổi hoặc biến đổi. Ngoài ra, dựa trên khả năng thu được từ các thí nghiệm cầu kiện, quá trình tính toán phá hoại của cột CFT bằng phân tích ứng xử động đất được đề xuất.

Cùng lúc, việc thu thập số liệu thí nghiệm cũng rất được quan tâm. Vì vậy, năm 2015 Ủy ban Xây dựng của Liên đoàn Thép Nhật Bản giao cho Hội Xây dựng thép Nhật Bản nghiên cứu về dịch chuyển động đất dài hạn, trong đó thành lập Nhóm công tác về Khảo sát và nghiên cứu tính năng còn lại của các cấu kiện cột chịu

các dịch chuyển động đất chu kỳ dài để thực hiện nghiên cứu trong 3 năm từ 2015 đến 2017.

Kết nối với nghiên cứu trong 3 năm đó, chúng tôi đã thực hiện một số thí nghiệm về cột CFT chịu tải trọng tuần hoàn biên độ dịch chuyển không thay đổi dưới tác dụng của các tải trọng dọc trục không đổi lấy biến số thực nghiệm là tỷ số giữa chiều dài có hiệu với chiều cao mặt cắt l_k/D , tỷ số tải trọng dọc trục n_y , biên độ dịch chuyển (góc xoay) R_0 , và hình dáng mặt cắt (vuông, tròn). Các ví dụ về kết quả thí nghiệm được trình bày như sau:

Các thí nghiệm được thực hiện với điều kiện tải trọng nêu trong Hình 6. Ảnh 1 trình bày dụng cụ gia tải cho cột CFT. Hình 7 biểu diễn mối quan hệ giữa tải trọng ngang và góc xoay với $l_k/D=14$ trong 3 trường hợp: tỷ số tải trọng dọc trục $=0.15$ và góc xoay $=1.5\%$; tỷ số tải trọng dọc trục $=0.3$ và góc xoay $=1.5\%$; tỷ số tải trọng dọc trục $=0.6$ và góc xoay $=1\%$. Hình này cũng cho thấy trường hợp của các thử nghiệm được thực hiện cho các cột ống thép rỗng. Hình 8 cho thấy xu hướng tải trọng ngang (Q_{0i} / Q_{max}) tại điểm quay và xu hướng biến dạng trục ($ev\%$). Ảnh 2 cho móng cột sau khi thử nghiệm. Khi tỷ lệ tải trọng trục và biên độ dịch chuyển trở nên lớn thì việc giảm tải trọng trở nên lớn. Kế hoạch tương lai kêu gọi đề xuất của một phương pháp để đánh giá hiệu suất suy giảm sức mạnh của các cột CFT.

Hình 6 Các điều kiện tải trọng

Ảnh 1 Thiết bị gia tải cho cột CFT

Hình 7 Mối quan hệ giữa tải trọng ngang và góc xoay

Ảnh 2 Các chân cột sau thí nghiệm

Hình 8 Mối quan hệ giữa biến dạng dọc trục, tải trọng ngang và số lượng chu kỳ

• Nghiên cứu về Sức kháng động

Trong trận động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản xảy ra năm 2011, tòa nhà bị phá hoại do sóng thần gây ra nhiều lo ngại. Vì các cột CFT có sức kháng động cao nên chúng tôi đã phát triển một phương pháp đánh giá định lượng sức kháng động.

• Cột CFT bằng thép cường độ siêu cao

Các thí nghiệm của các cấu kiện cột CFT bằng sản phẩm thép có cường độ siêu cao với cường độ kéo đạt $800 \sim 1,000 \text{ N/mm}^2$ đang được tiến hành. Khi chế tạo các cấu kiện cột hộp liên kết hàn, vì các điều kiện hàn khó khăn của các đường hàn bắt tương xứng nên các nghiên cứu về các cấu kiện CFT lắp ghép bằng các đường hàn bắt đối xứng đang được xúc tiến.

Phát triển các kết cấu CFT có tính năng kết cấu cao

Một phương pháp đánh giá tính năng kết cấu có độ chính xác cao sẽ được xây dựng cho các cột CFT bằng các cấu kiện thép cường độ cao vượt ngoài phạm vi áp dụng của các tiêu chuẩn thiết kế hiện hành và cho cả các cột mảnh có cấu hình mặt cắt khác nhau. Chúng tôi hy vọng vào sự phát triển hơn nữa của các kết cấu CFT với tính năng kết cấu cao hơn.



Keigo Tsuda: After finishing the master course at the Graduate School of Kyushu University, he served as research assistant of Kyushu University in 1977 and then as associate professor of Kyushu University. He became professor of the University of Kitakyushu in 2001 and emeritus professor in 2018.



Masae Kido: After finishing the doctoral program at the Graduate School of the University of Kitakyushu, she became lecturer of the University of Kitakyushu in 2007. She assumed her current position as associate professor of the University of Kitakyushu in 2012.

Table 1 Requirements for CFT Structures	
Compressive strength of concrete*	18~90 N/mm ²
Tensile strength of steel*	Smaller than 590 N/mm ²
Yield stress of steel*	235~440 N/mm ²
Ratio of limiting value of width (diameter) to thickness	1.5 times of AIJ steel standard
Ratio of buckling length to section depth	Not longer than 50 for columns
	Not longer than 30 for beam-columns

* AIJ Recommendations

Fig. 1 Cross Sections of CFT Columns

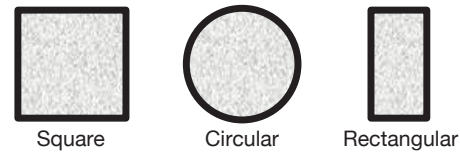


Fig. 2 Range of Short, Intermediate and Slender Columns

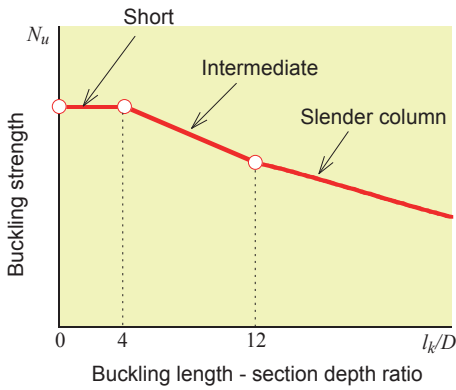


Fig. 3 Column Strength Curves

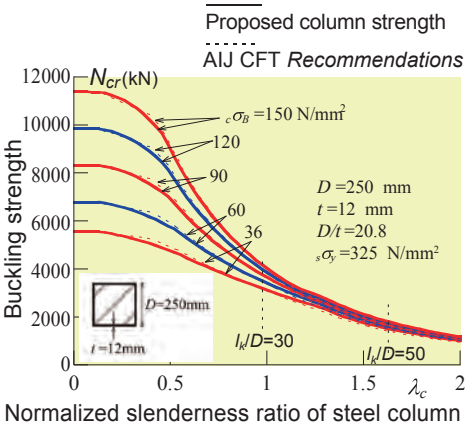


Fig. 4 Loading Conditions and Moment Diagrams

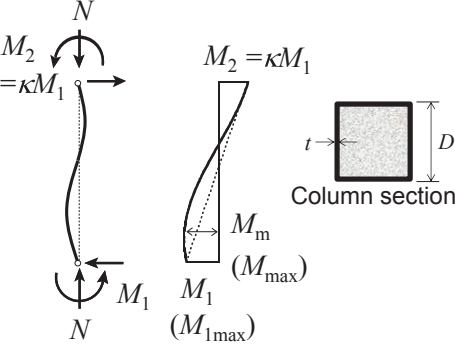


Fig. 5 Column Strength Curves

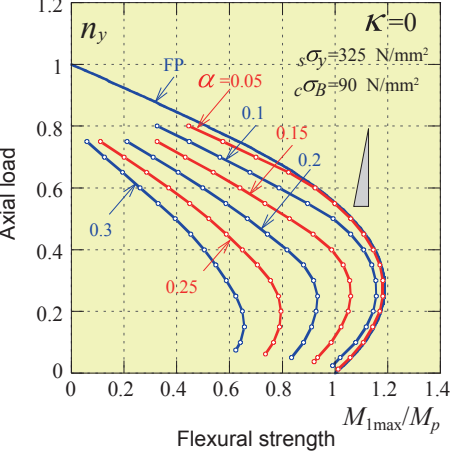


Fig. 6 Loading Conditions

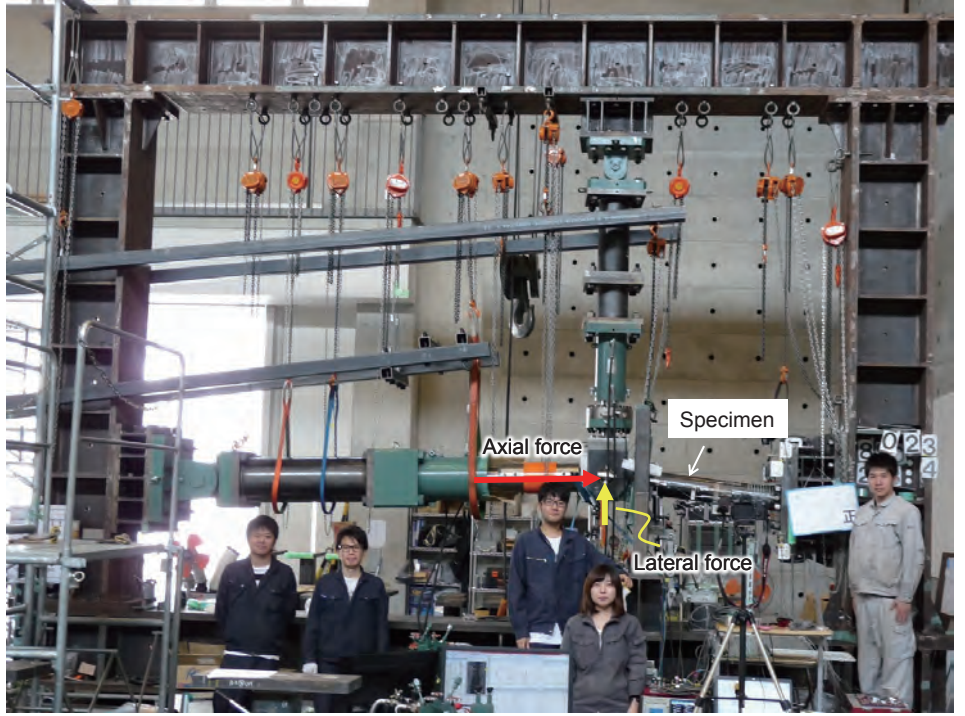
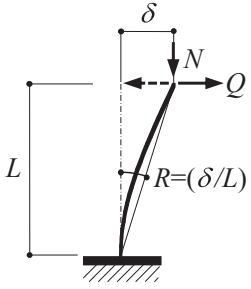


Photo 1 CFT column loading apparatus

Fig. 7 Relationship between Lateral Load and Rotation Angle

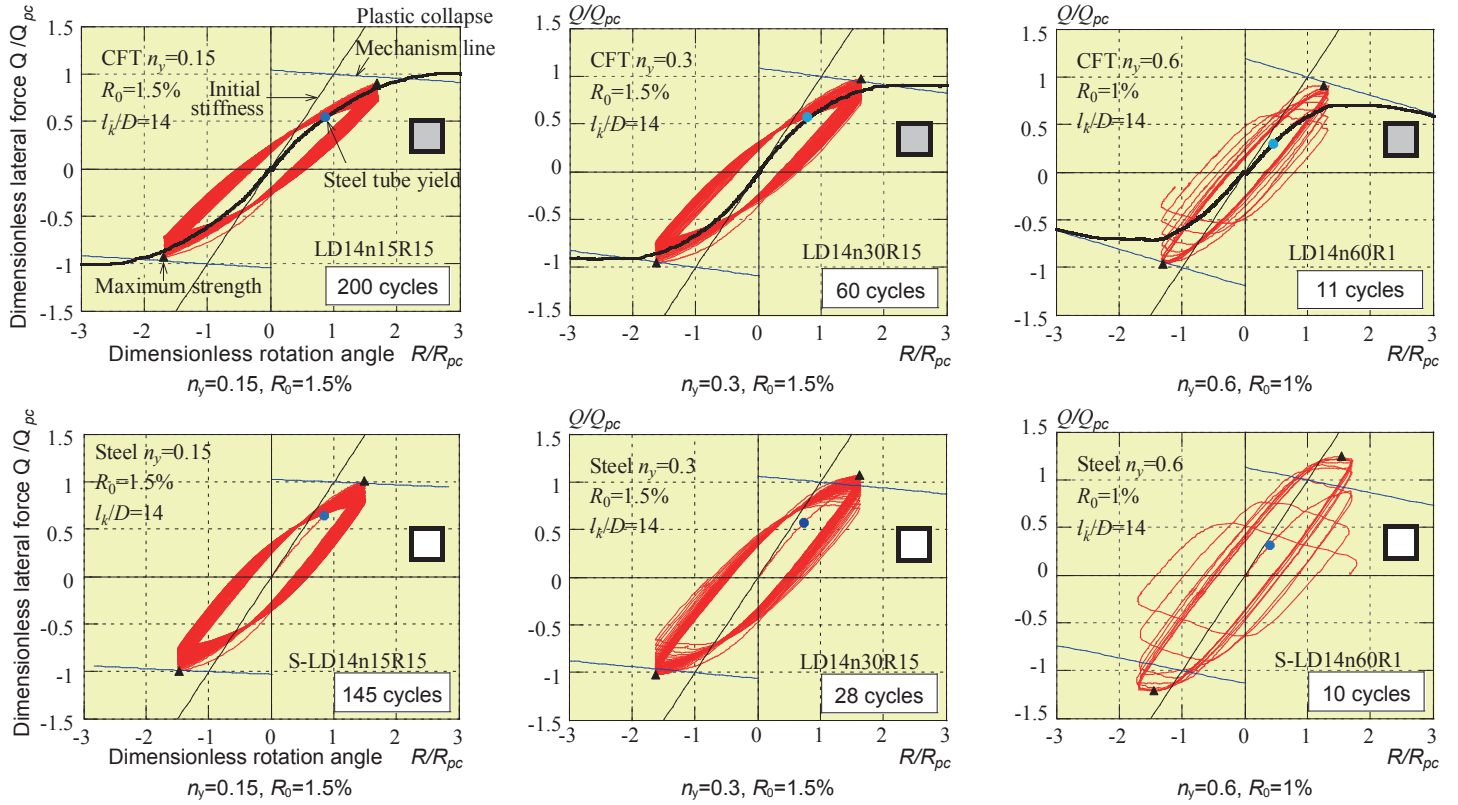
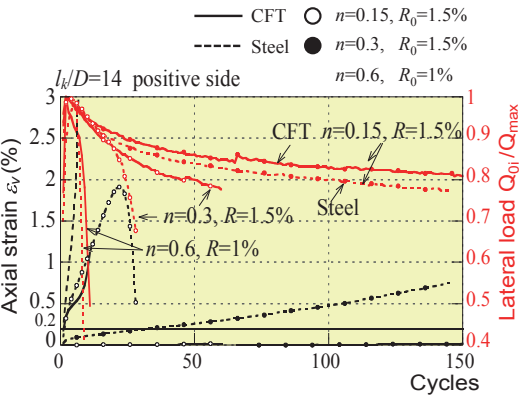
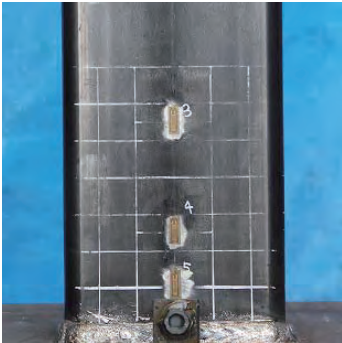


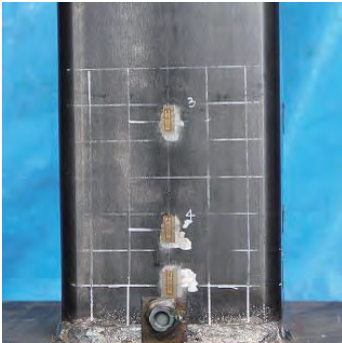
Fig. 8 Relationship between the Axial Strain, Lateral Load and the Number of Cycles



$n_y=0.15, R_0=1.5\%$



$n_y=0.3, R_0=1.5\%$



$n_y=0.6, R_0=1\%$



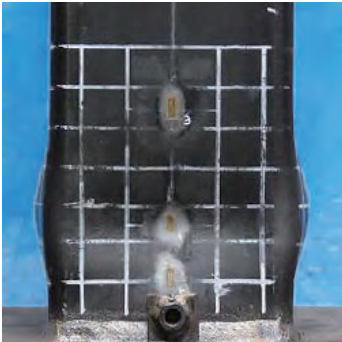
CFT



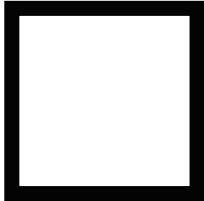
$n_y=0.15, R_0=1.5\%$



$n_y=0.3, R_0=1.5\%$



$n_y=0.6, R_0=1\%$



Steel

Photo 2 Column bases after testing

(Trang 9-12)

Các bài báo nổi bật: Kết cấu liên hợp thép – bê tông

(3)

Tiềm năng của cột kiểu màng ngoài cho các liên kết dầm

Tác giả: Giáo sư Tsuyoshi Tanaka, Đại học Kobe

Cột kiểu màng ngoài cho các liên kết dầm

Trong nhiều phương pháp để liên kết các cột ống thép vuông hoặc tròn với dầm chữ H có phương pháp liên kết màng ngoài như thể hiện trên Hình 1. Trong liên kết dầm – cột kiểu màng ngoài, màng không được bố trí ở bên trong cột mặt cắt đồng nhưng lại được bố trí lộ ra chu vi ngoài của cột để truyền ứng suất uốn của dầm đến cột.

Trong một liên kết kiểu màng xuyên, cần phải cắt cột ở vị trí liên kết và hàn lại. Mặt khác, trong liên kết kiểu màng ngoài, vì là dạng xuyên cột nên có ưu điểm là không cần chế tạo cột.

Trong lúc đó, ở liên kết kiểu màng ngoài, biến dạng cục bộ (biến dạng ngoài mặt phẳng của tường ống thép) xuất hiện trong quá trình liên kết của màng như trình bày trên Hình 2 và theo đó, để đảm bảo cường độ và độ cứng của liên kết cần phải thiết kế các chi tiết về hình dạng và kích thước của các màng.

Hơn nữa, trong các liên kết kiểu màng xuyên, có thể thực hiện toàn bộ các hoạt động hàn xuyên để liên kết bằng đường hàn ở vị trí bản cánh, nhưng trong các liên kết kiểu màng ngoài vì đường hàn được thực hiện trong các điều kiện cột nằm ngang thẳng hàng trong thực tế nên cần phải tiến hành liên kết hàn cho cả cột và màng, màng và bản cánh dầm bằng liên kết hàn nằm ngang. Khi chiều cao của màng tăng lên, có trường hợp việc gắn các cấu kiện ngoài và đảm bảo không gian ống bị hạn chế.

Do những nhược điểm này, thông qua các kết nối loại màng đã được áp dụng rộng rãi ở Nhật Bản, và hiện nay việc áp dụng các kết nối kiểu màng gắn bên ngoài cho các dự án thực tế đã bị hạn chế.

Hình 1 Liên kết dầm – cột được tăng cường bằng màng ngoài

Hình 2 Biến dạng cục bộ ở Liên kết dầm – cột

Cường độ lớn hơn của cột và các hoạt động hàn

Trong thời gian gần đây, rất nhiều sản phẩm thép cường độ cao được sử dụng cho các dự án xây dựng nhà quy mô lớn. Các sản phẩm thép cường độ rất cao có cường độ chảy lên đến 780 N/mm^2 (H-SA700) đang được phát triển và bắt đầu được ứng dụng trong thực tế.

Các sản phẩm thép cường độ cao không chỉ giúp xây dựng nên những tòa nhà cao hơn, nhịp lớn hơn mà còn nâng cao sự tự do trong thiết kế. Các sản phẩm thép cường độ dẫn cao sẽ đóng góp vào việc tạo ra các không gian kiến trúc đẹp và kết cấu ít bị phá hoại trong các trận động đất lớn.

Trong thực tiễn, các sản phẩm thép cấp 780 N/mm^2 được dùng cho khung thép xây dựng nhà đem lại những lợi ích đáng kể. Nhưng tính năng hàn và hoạt động hàn lại làm hạn chế việc sử dụng rộng rãi hơn các sản phẩm thép cấp 780 N/mm^2 . Đảm bảo việc chuẩn bị các liên kết hàn bắt đối xứng cho các sản phẩm thép cấp 780 N/mm^2 gây ra các vấn đề như khó khăn lớn khi thi công dẫn tới tăng chi phí xây dựng.

Khi sử dụng các sản phẩm thép có cường độ kéo 780 N/mm^2 làm cột và sử dụng các sản phẩm thép có cường độ kéo 590 N/mm^2 làm dầm và màng, liên kết sử dụng loại màng ngoài thì không cần các cột hàn để liên kết dầm – cột.

Hiện nay ở Nhật Bản do thiếu hụt kỹ sư hàn nên nhiều loại phương pháp hàn tự động đang được phát triển cho liên kết hàn của cột và màng. Nhờ đó, đã có đường hàn nằm ngang của cột và màng bằng hàn tự động. Vì thế, có thể đảm bảo hiệu quả những yêu cầu trong xu hướng áp dụng cường độ cột cao hơn để sử dụng tối ưu liên kết kiểu màng ngoài.

Cột CFT và biến dạng cục bộ

Như đã giải thích ở trên, vì liên kết kiểu màng ngoài xuất hiện biến dạng cục bộ nên có trường hợp liên kết dầm – cột bằng màng ngoài không được coi là liên kết cứng. Khi sử dụng thép cường độ siêu cao, cường độ cục bộ tăng lên nhưng độ cứng cục bộ không được cải thiện. Trong các liên kết kiểu màng ngoài, các màng không được bố trí ở bên trong cột ống thép, do đó có thể dễ dàng bơm bê tông vào trong cột. Nhờ đó, có thể triệt tiêu được biến dạng cục bộ trong liên kết dầm – cột nhờ bơm bê tông vào trong cột ống thép hoặc nhờ sử dụng cột ống thép nhồi bê tông (CFT).

Thí nghiệm kết cấu

• Mẫu thí nghiệm

Các mẫu thí nghiệm là các cột ống thép tròn ($\phi 300 \times 12$) sản xuất bằng cách ép hình các tấm thép cấp 780 N/mm^2 (H-SA700) liên kết với các dầm chữ H cấp 490 N/mm^2 (H-400 $\times$ 150 $\times$ 9 $\times$ 16, SN490B) bằng các màng ngoài. Các ví dụ về thí nghiệm đã tiến hành được trình bày sau đây.

Hình 3 là kết cấu của mẫu liên kết dầm - cột. Chiều cao của màng (SN490B) $h_d=50 \text{ mm}$ và chiều dày của tấm $t_d=16 \text{ mm}$. Màng và các ống thép trong thí nghiệm

được hàn bằng đường hàn dải biến dạng với góc xiên 60° như thể hiện trên hình vẽ, bằng phương pháp hàn hồ quang khí CO_2 bảo vệ dung sợi hàn (YGW18) cho thép cấp 490 N/mm².

Các thí nghiệm được tiến hành cho hai trường hợp với hai mẫu thử khác nhau: mẫu thử ống thép mặt cắt rỗng tròn (CHS) (TD-16/H) và mẫu thử ống thép nhồi bê tông (CFT) (TD-16/C). Cường độ cơ bản thiết kế của bê tông nhồi lấy bằng FC24, cốt liệu có đường kính lớn nhất là 20mm.

Hình 3 Mẫu thí nghiệm

• Tải trọng và các phương pháp đo

Như trình bày trên Hình 4, một đầu của cột tròn được liên kết vào bộ gá chốt, một đầu liên kết vào bộ gá con lăn chốt chịu tải trọng chu kỳ có số gia dương / âm gây ra bởi kích dầm thủy lực gắn ở đầu dầm.

Máy đo chuyển vị được bố trí ở bên cạnh liên kết để đo biến dạng cục bộ Lq , biến dạng dầm Bq , và biến dạng tổng cộng $Tq(=Lq+Bq)$ bao gồm các biến dạng cục bộ và biến dạng dầm như trên Hình 5.

Chu kỳ tải trọng được lấy bằng $\pm Bqp$, $\pm 2Bqp$, $\pm 4Bqp$, $\pm 6Bqp$ và $\pm 8Bqp$ với Tq lấy là tiêu chuẩn góc biến dạng đàn hồi tương ứng với cường độ dẻo tổng cộng của dầm Bp , và tải trọng chu kỳ nêu trên tác dụng lần lượt lên từng mẫu thử.

Hình 4 Mẫu thử và bố trí thí nghiệm

Hình 5 Biến dạng dầm tổng cộng Tq , biến dạng cục bộ Lq và biến dạng dầm Bq

• Kết quả thí nghiệm

Hình 6 trình bày mối quan hệ giữa tải trọng đầu dầm P của hai mẫu thử với Tq , Lq và Bq . Đường nét đứt trong hình thể hiện giá trị tính toán của độ cứng đàn hồi của dầm và cường độ dẻo tổng cộng Bp . Quá trình thí nghiệm với từng mẫu thử như sau:

Với mẫu thử TD-16/H của cột ống thép mặt cắt tròn rỗng (CHS), chảy cục bộ xuất hiện nhưng khi tải trọng tăng lên, sự hóa dẻo của dầm trở nên rõ ràng ở chu kỳ tải trọng $\pm 4 Bqp$. Ở chu kỳ tải trọng $\pm 2 Bqp$, nứt do uốn xuất hiện trong mặt cắt góc trong, và ở chu kỳ đầu tiên của $-6 Bqp$, như trong Hình 7, vết nứt phát triển theo đường chéo tới cạnh màng làm giảm tính tăng chịu tải.

Trong mẫu thử TD-16/C của cột ống thép nhồi bê tông (CFT), chảy cục bộ và chảy dầm đồng thời xuất hiện ở chu kỳ tải trọng $\pm 2 Bqp$, nhưng sau đó biến dạng dẻo của dầm rõ ràng nổi trội hơn. Ở chu kỳ tải trọng $\pm 4 Bqp$, vết nứt do uốn xuất hiện ở mặt cắt góc trong, và ở chu kỳ đầu tiên của $-8 Bqp$, sau khi vết nứt do uốn phát

triển theo đường chéo tới cạnh màng, màng bị nứt.

Trong lúc đó, quan sát được hiện tượng oằn cục bộ của dầm ở chu kỳ $\pm 4 Bqp$.

Khi so sánh biến dạng của TD-16/H và TD-16/C, độ cứng cục bộ của TD-16/C tăng lên khi nhồi bê tông gấp 1,7 lần, và làm thúc đẩy sự hóa dẻo của dầm.

Hình 8 trình bày đường cong quan hệ dương khi mỗi quan hệ $P-Tq$ là không thứ nguyên với Bp và Bqp . Độ cứng đàn hồi trong mỗi quan hệ $P-Tq$ đạt tới cấp độ làm cho liên kết cứng đầu dầm giảm 12% do nhồi bê tông, từ đó ứng xử đàn – dẻo và khả năng biến dạng đàn hồi gần tương tự với kiểu sụp đổ của dầm cho khung liên kết cứng.

Hình 6 Đồ thị tải trọng – biến dạng

Hình 7 Vết nứt của màng

Hình 8 Đường cong quan hệ

Tiền năng của cột CFT kiểu màng ngoài cho các liên kết dầm

Các liên kết kiểu màng ngoài không mới và là hệ thống liên kết thông thường nhất được sử dụng ở Nhật Bản. Dạng liên kết này có thể đem lại các giải pháp hiệu quả khi ứng dụng cột ống thép chế tạo bằng các sản phẩm thép cường độ rất cao. Để phát triển và nhân rộng phương pháp hàn phẳng tự động trong tương lai, chúng tôi đề xuất lựa chọn khung ngoài cho các liên kết dầm – cột.



Tsuyoshi Tanaka: After receiving master's degree at the Graduate School of Engineering, Kobe University, he entered Asanuma Corporation in 1985. He became associate professor at the Kobe University in 1999. He assumed his current position as professor at the Architecture, Faculty of Engineering of Kobe University in 2010. His specialized field covers structural engineering and steel structures.

Fig. 1 Column to Beam Connection Stiffened by Exterior Diaphragms

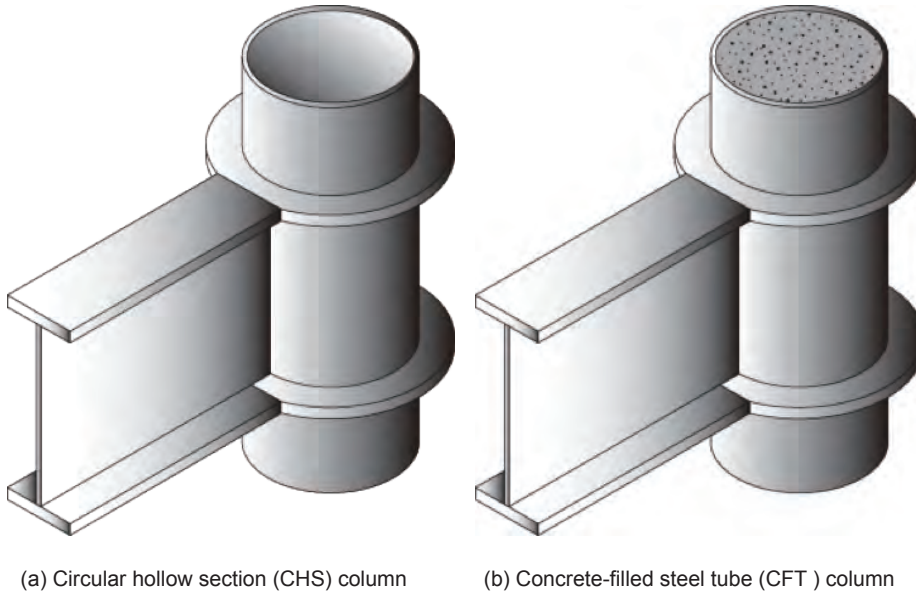


Fig. 2 Local Deformation at Column to Beam Connection

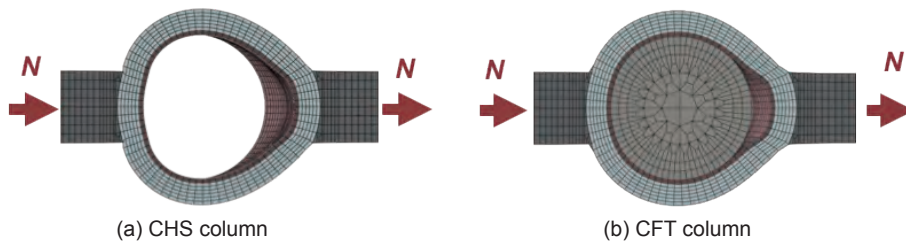


Fig. 3 Test Specimen (unit: mm)

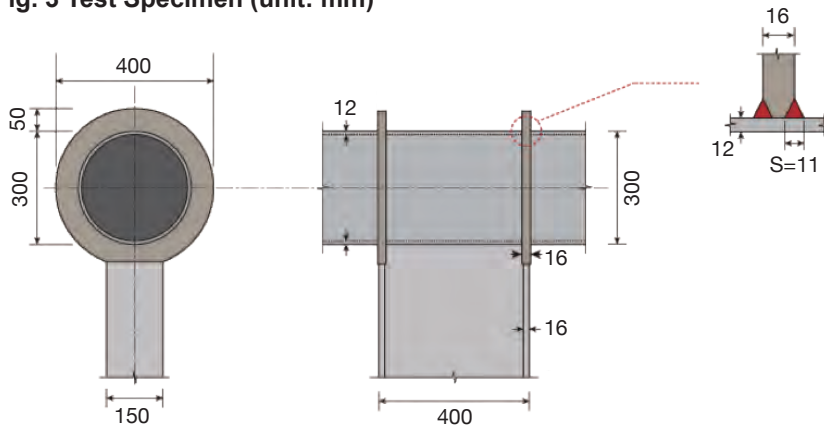


Fig. 4 Specimen and Test Setup

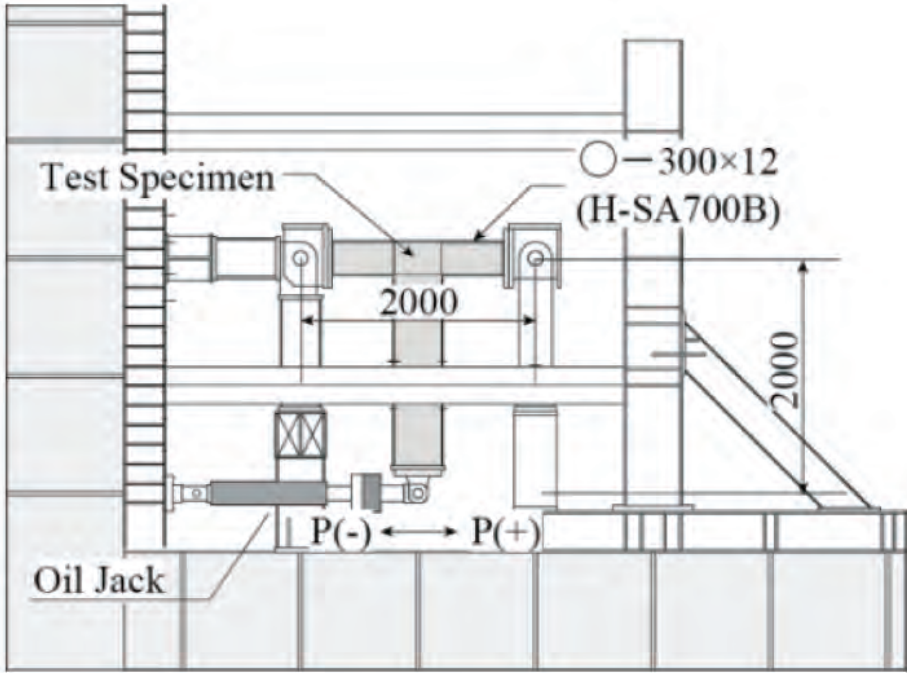


Fig. 5 Total Beam Deformation $\tau\theta$, Local Deformation $L\theta$ and Beam Deformation $B\theta$

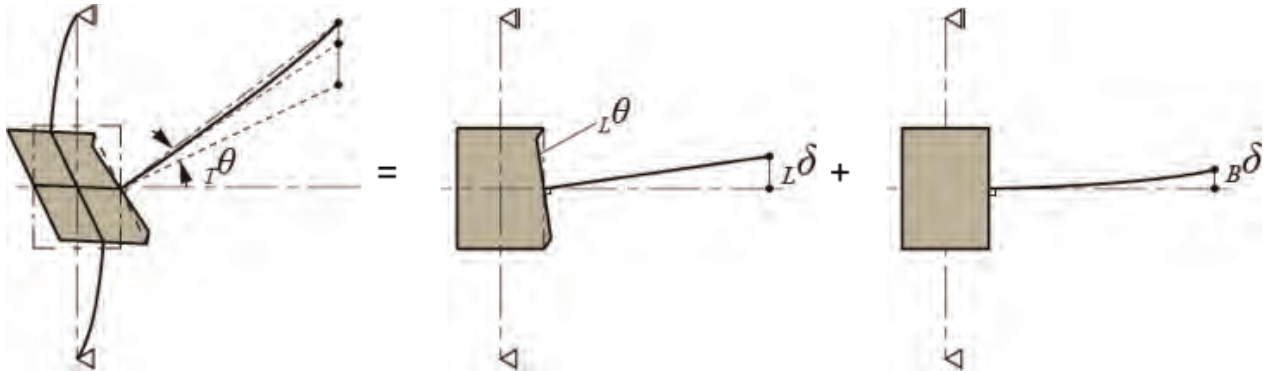


Fig. 6 Load-Deformation Curves

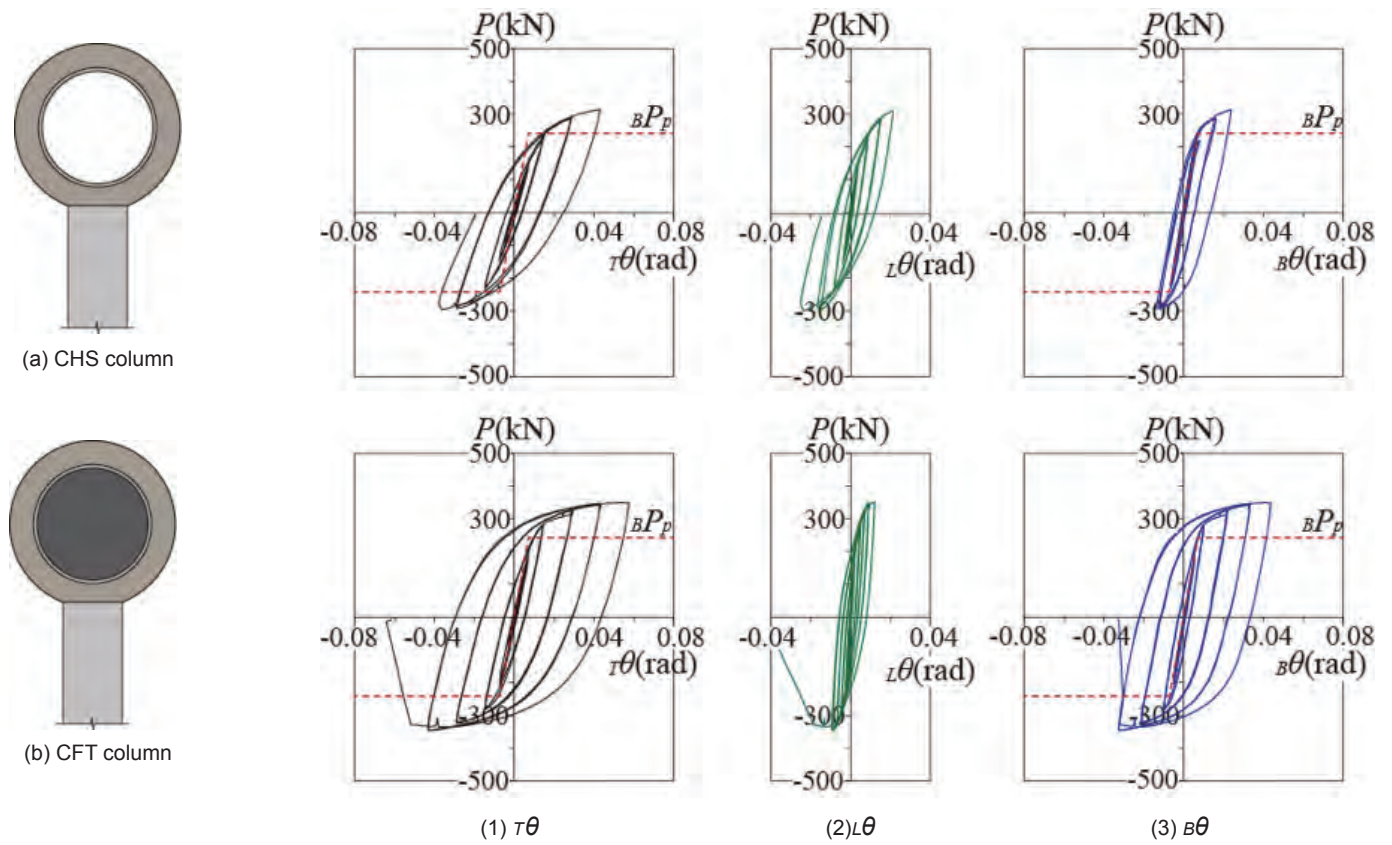
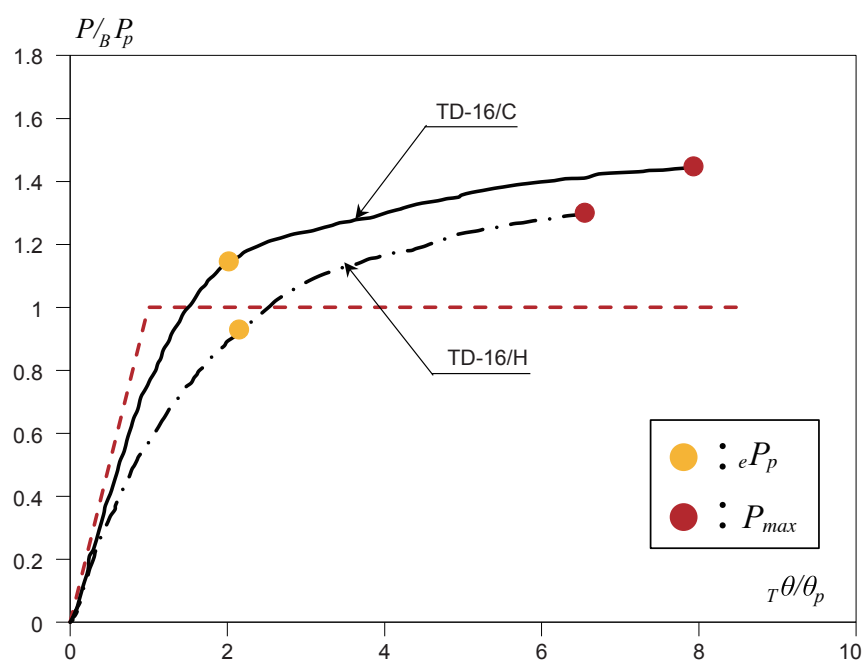


Fig. 7 Fracture of Diaphragm



Fig. 8 Skelton Curves



(Trang 13-14)

Các bài báo nổi bật: Kết cấu liên hợp thép – bê tông

(4)

Ổng thép dùng cho nhà và các kết cấu CFT

Ủy ban Xúc tiến thị trường hải ngoại, Liên đoàn Thép Nhật Bản

Các tiêu chuẩn BCR và BCP cho ống thép vuông tạo hình nguội

Các ống thép vuông cán nguội được sử dụng chủ yếu làm cột trong các kết cấu nhà khung thép ở Nhật Bản và là một trong các sản phẩm thép phổ biến nhất dùng cho cột nhà. Có hai quá trình chế tạo: tạo hình lăn (BCR) và cán ép (BCP). Hình 1 thể hiện quá trình thí nghiệm.

Không có tiêu chuẩn BCP hay BCR nào được ban hành trong JIS (Các tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản) nhưng được liệt kê trong MDC (các tiêu chuẩn cho sản phẩm thép dùng cho xây dựng nhà) do Liên đoàn Thép Nhật Bản ban hành. Các sản phẩm thép nêu trong các tiêu chuẩn này là các cấu kiện kết cấu được Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch của Nhật Bản phê chuẩn.

Phạm vi kích cỡ hiện có của thép BCR là từ 200x6mm đến 550x25mm và của thép BCP là 200x6mm đến 1000x40mm.

Thành phần hóa học của thép được trình bày trong Bảng 1. Các đặc trưng cơ học được trình bày trong Bảng 2. BCP235 và BCP325 tương ứng lần lượt với thép SN400 và SN490, các đặc trưng cơ học ví dụ như điểm chảy giống như thép nêu trong tiêu chuẩn JIS SN (thép cán lăn dùng cho kết cấu nhà). Năng lượng hấp thụ Charpy được đặc trưng ở 27J hoặc lớn hơn tại 0° với các chiều dày tường lớn hơn 12mm, giống như trong tiêu chuẩn SN.

BCP325T đảm bảo độ bền ở các góc uốn của ống thép trong tiêu chuẩn BCP và cho phép xử lý giống như trong tiêu chuẩn SN, vừa được Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch của Nhật Bản phê chuẩn.

Hình 1 Quá trình chế tạo các vật liệu BCR và BCP

Bảng 1 Thành phần hóa học của các vật liệu BCR và BCP

Bảng 2 Đặc trưng cơ học của các vật liệu BCR và BCP

Tấm thép dùng cho các cột hộp liên kết hàn

Các cột hộp lắp ghép được hàn từ các tấm thép được dùng cho các kết cấu ống thép nhồi bê tông (CFT) ở

Nhật Bản (Hình 2), được sử dụng trong xây dựng các tòa nhà cao tầng vì kích thước mặt cắt của cột lớn vượt quá phạm vi sản phẩm của BCP hay BCR. Bảng 3 trình bày các đặc trưng cơ học của tấm thép dùng cho kết cấu nhà.

Các tấm thép cường độ cao có cấp thép 780 N/mm² (H-SA700) và 590 N/mm² (SA440) đã được phát triển gần đây. Các tiêu chuẩn vật liệu cho các sản phẩm này được Liên đoàn Thép Nhật Bản ban hành và đưa vào trong danh mục H-SA700 và SA440. Bảng 4 trình bày thành phần hóa học của các tấm thép cho CFT. Đường lượng cacbon (Ceq) được triết giảm tới một cấp độ thấp để đảm bảo khả năng hàn thuận lợi cho các tấm thép có chiều dày lên tới 100mm.

Đặc biệt với thép SA440, giới hạn trên và dưới của cường độ chảy và cường độ kéo được xác định trong một phạm vi hẹp, do đó tỷ số chảy được đặc trưng ở tối đa 80%. Do đó thép S 440 thỏa mãn các cấp độ yêu cầu làm việc cao hơn đảm bảo an toàn kháng chấn cho công trình. Mặt khác, tỷ số chảy cao hơn đặc trưng cho thép H-SA700, điều này được đưa vào trong hướng dẫn thiết kế đặc biệt cần cho H-SA700 để hoàn toàn ở trạng thái đàn hồi dưới tác động của động đất lớn.

Hình 2 Kết cấu ống thép nhồi bê tông (CFT)

Bảng 3 Đặc trưng cơ học của tấm thép cho CFT

Bảng 4 Thành phần hóa học của tấm thép cho CFT

Table 1 Chemical Composition of BCR and BCP Materials (%)

Type designation	Material standard	Symbol	Thickness mm Min/Max	C Max	Si Max	Mn Min/Max	P Max	S Max	N ¹⁾ Max	Ceq ²⁾ Max	Pcm ³⁾ Max
400 N/mm ² grade	MDCR0002-2017	BCR295	6/22	0.20	0.35	/1.40	0.030	0.015	0.006 ²⁾	0.36	0.26
	MDCR0003-2017	BCP235	6/40	0.20	0.35	0.60 /1.40	0.030	0.015	0.006 ²⁾	0.36	0.26
		BCP325	6/40	0.18	0.55	/1.60	0.030	0.015	0.006 ²⁾	0.44	0.29
490 N/mm ² grade	MDCR0012-2014	BCP325T	6/40	0.18	0.55	/1.60	0.020	0.005	0.006 ²⁾	0.44	0.29

Notes:1) In case when elements to fix N, such as Al, are added and inclusion of solid-solution type N is 0.006% or below, total inclusion of N can be increased up to 0.009%.

2) Ceq = $C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14$

3) Pcm = $C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$; Applied in place of Ceq according to the agreement between supplier and purchaser.

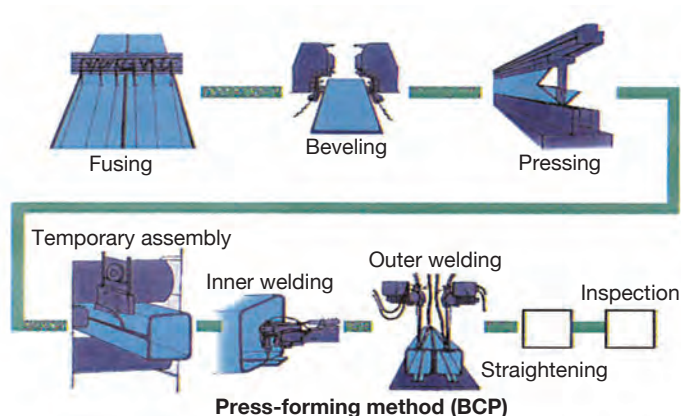
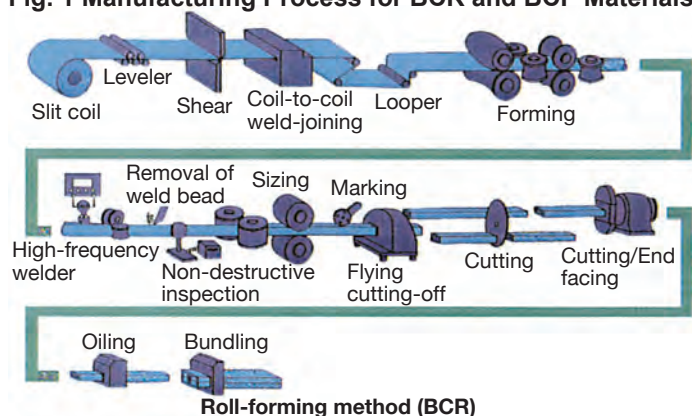
Table 2 Mechanical Properties of BCR and BCP Materials

Type designation	Material standard	Symbol	Thickness mm Min/Max	Yield point or strength N/mm ² Min/Max		Tensile strength Min/Max	Yield ratio % Max		Elongation % Min		Charpy impact test; Absorbed energy J Min (0°C)
				t<12 mm	12≤t		t<12 mm	12≤t	t≤16 mm	16<t	
400 N/mm ² grade	MDCR0002-2017	BCR295	6/22	295/	295/445	400/550	-	90	23 ¹⁾	27 ¹⁾	27 ²⁾
	MDCR0003-2017	BCP235	6/40	235/	235/355	400/510	-	80	18	22	27 ²⁾
		BCP325	6/40	325/	335/445	490/610	-	80	17	21	27 ²⁾
490 N/mm ² grade	MDCR0012-2014	BCP325T	6/40	325/	335/445	490/610	-	80	17	21	70 ^{2), 3)}

Notes:1) JIS No.5 test piece (tube axial direction): No.1A test piece for others

2) Applied for wall thicknesses of over 12 mm and average value of 3 test pieces

3) Applied for both plain/corner parts

Fig. 1 Manufacturing Process for BCR and BCP Materials

**Fig. 2 Concrete-filled Steel Tube (CFT)
Square Column Structure**

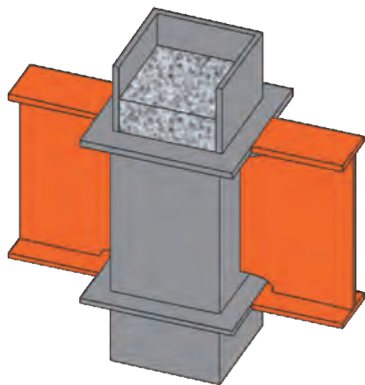


Table 3 Mechanical Properties of Steel Plates for CFTs

Designation	Thickness (mm) Min/Max	Yield point or proof stress		Tensile strength (N/mm ²) Min/Max	Yield ratio (%) Max	Tensile test			Impact test		Through-thickness tensile test (%) min	
		Thickness (mm)	(N/mm ²) Min/Max			Elongation		Test temp. (°C)	Charpy absorbed energy (J) Min	Ave. of 3 tests	Each value	
						Thickness (mm)	(%)					Test specimen
H-SA700A	6/50	-	700/900	780/1000	98	6≤t≤20	16	No.5	0	47 ¹⁾	-	-
						20≤t≤50	16	No.4				
							24	No.5				
H-SA700B	6/50	-	700/900	780/1000	98	6≤t≤20	16	No.5	-20	47 ¹⁾	-	-
						20≤t≤50	16	No.4				
							24	No.5				
SA440-B Grade 60	19/100	-	440/540	590/740	80	t≤50 40<t	20 26	No.4 No.5	0	47 ¹⁾	-	-
SA440-C Grade 60	19/100	-	440/540	590/740	80				0	47 ¹⁾	25	15
SN490B (Grade 50)	6/100	t<12 12≤t≤40 40<t	325/ 325/455 295/415	490/610	80	6≤t≤16 16<t≤50 40<t	17 21 23	No.1A No.1A No.4	0	27 ¹⁾	-	-
SN490C (Grade 50)	16/100	-	325/455	490/610	80				0	27 ¹⁾	25	15

Note:1) Applied for wall thicknesses of over 12 mm and average value of 3 test pieces

Table 4 Chemical Composition of Steel Plates for CFTs (unit: wt%)

Designation	Thickness (mm) Min/Max	C		Si	Mn	P	S	Ceq ¹⁾ Max			Pcm ²⁾ Max		
		Thickness (mm)	Max	Min/ Max	Max	Max	Max	t≤40	40<t≤50	50<t	t≤40	40<t≤50	50<t
H-SA700A	6/50	-	0.25	/0.55	2.00	0.030	0.015	0.65			0.32		
H-SA700B	6/50	-	0.25	/0.55	2.00	0.025	0.015	0.60			0.30		
SA440-B Grade 60	19/100	-	0.18	/0.55	1.60	0.030	0.008	0.44	0.47		0.28	0.30	
SA440-C Grade 60	19/100	-	0.18	/0.55	1.60	0.020	0.008	0.44	0.47		0.28	0.30	
SN490B (Grade 50)	6/100	t≤50 50<t	0.18 0.20	/0.55	1.60	0.030	0.015	0.44	0.46		0.29		
SN490C (Grade 50)	16/100			/0.55	1.60	0.020	0.008	0.44	0.46		0.29		

Notes:1) Ceq = C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14

2) Pcm = C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B; Applied in place of Ceq according to the agreement between supplier and purchaser.

(Trang 15-18)

Bài dài kỳ: Thiết kế mới nhất về tòa nhà thép ở Nhật Bản (3)

HIRAKATA T-SITE

—Kết cấu hộp lõi cho các mặt tiền đẹp và nâng cao sức kháng chấn—

Tổng công ty Takenaka

HIRAKATA T-SITE là một cơ sở thương mại kiểu đề xuất với sự kết hợp các tầng với nhiều chủ đề khác nhau, tập trung vào sách. Công trình được khai trương năm 2017 đối diện với ga Hirakata ở Osaka. Đặc trưng kết cấu nổi bật là một tường vách kính mở hướng về phố và hình dáng tòa nhà dạng hộp lõi. Bên trong tòa nhà có một cửa rộng (Ảnh 1).

Nhiều thiết bị tiên tiến được sử dụng để tạo ra không gian mở và nâng cao cường độ kết cấu, trong đó có các tường kháng chấn tấm thép gấp nếp và kết cấu hộp kháng chấn. Phần sau đây giới thiệu tóm tắt về kết cấu của công trình.

Ảnh 1 Kết cấu hộp lõi đặc trưng của HIRAKATA T-SITE

Hướng tới việc tạo ra một phòng sinh hoạt cộng đồng thoải mái

HIRAKATA T-SITE được xây dựng trên mảnh đất nằm gần ga đường sắt và là một “dự án lân cận ga đường sắt” điển hình. Tại các cơ sở thương mại nằm trong tòa nhà thuộc “các dự án tái phát triển lân cận ga đường sắt” truyền thống, các cơ sở này nằm phía sau các cơ sở thương mại trong các trung tâm đô thị dưới dạng chuỗi sản phẩm, và liên quan đến cuộc sống hàng ngày cho nên kém thuận tiện hơn nhiều so với các đại lý hàng hóa lớn và các nhà hàng gia đình hoạt động dọc theo các tuyến đường chính. Mặc dù “dự án lân cận ga đường sắt” có đường giao thông thuận tiện với nhiều người đi làm và đi học ngang qua nhưng sự hấp dẫn của khu vực thương mại đang giảm dần.

Trong hoàn cảnh này, cần phải tạo ra một cơ sở thương mại với giá trị sống động đối diện với ga Hirakata trong đó phố sách Tsutaya với DAIKANYAMA T-SITE là điểm nhấn nằm ở trung tâm cơ sở.

Để tái tạo lại khu vực lân cận ga, chúng tôi xét thấy không chỉ dự án DAIKANYAMA T-SITE cần có sự hấp dẫn với giá trị sống động, với một phố sách là trung tâm mà còn cần cho cộng đồng phát triển bền vững ở đây, tập trung vào giá trị sống động được tạo ra. Ngoài ra, chúng tôi cân nhắc điều gì cần để tạo ra được các giá trị như thế của vị trí xây dựng giống như một

“phòng sinh hoạt chung” trong đó các dân cư địa phương được gắn kết tự do.

Thành phần của tòa nhà

Phố sách Tsutaya ban đầu sử dụng phần tòa nhà thấp tầng làm các hiệu sách hoặc cho thuê. DAIKANYAMA T-SITE hiện nay là một cửa hàng dạng tòa nhà 9 tầng, lần đầu tiên được xây dựng cho phố sách Tsutaya. Nhờ đó, yếu tố quan trọng trong dự án là cách bố trí phố sách kết nối với các tầng trên và tầng dưới của tòa nhà và cách kết nối phố sách với các phố khác. Mặt tiền hướng về tòa nhà ga được hoàn thiện toàn bộ bằng tường kính để bầu không khí hồi hả bên trong của toàn nhà có thể lộ ra bên ngoài (Ảnh 2).

Trong tòa nhà DAIKANYAMA T-SITE, mỗi đề xuất sống được xử lý thành dạng khối, không xếp chồng thẳng đứng nhưng lại xếp chồng xiên giống như Jenga bằng cách tạo ra không gian hai lớp cửa thuận tiện.

Ở mặt trước của ga, bảy kết cấu hộp nhô ra. Ba kết cấu hộp được bố trí ở tầng 4 và tầng 5 gồm có cửa hai lớp và các tường ngoài được hoàn thiện hoàn toàn bằng tường vách kính. Kết cấu hộp nhô về phía trước của ga khoảng 5m. Kết cấu cao khoảng 8.5m và rộng khoảng 7.5m, giá sách được bố trí trên mặt tường cao đến trần giúp kết nối các tầng trên và tầng dưới (Ảnh 3).

Khi nhìn mặt cắt ngang, các cửa hai lớp được bố trí chồng xếp xen kẽ đến mặt tiền và đến mặt đối diện của ga để tạo ra hình ảnh giống như không gian bên trong của tất cả các tầng được kết nối với nhau (Hình 1).

Mỗi cửa có tỷ lệ nhỏ, nhưng khi kết nối với nhau tạo ra cảm giác hợp nhất trong xây dựng. Ưu tiên khi bố trí kết cấu của DAIKANYAMA T-SITE là ở bất kỳ đâu trong DAIKANYAMA T-SITE mọi khách hàng đều cảm thấy như đang trong nhà mình.

Ảnh 2 Khung cảnh hồi hả bên trong DAIKANYAMA T-SITE chiếu sang tòa nhà đối diện ga

Ảnh 3 Mặt bằng lõi vào cửa tầng một nhìn từ tầng ba
Hình 1 Bản vẽ mặt cắt ngang

Triết lý hình dáng tòa nhà

Thông thường khi xây dựng các cơ sở thương mại trên một khu đất đắt đỏ, vì cần đảm bảo các tấm sân lớn nằm kín toàn bộ vị trí xây dựng nên thường lựa chọn xây dựng các tòa nhà có diện tích tường rộng, phẳng. Với dự án này, các sân thượng được bố trí ở mặt trước hướng ra ga nhờ xếp chồng xen kẽ các kết cấu hộp lớn.

Tiếp theo, các sân thượng được sử dụng làm các khu vực vui chơi cho trẻ con và dành cho các nhà hàng,

quán cả phê nên chúng tôi cố gắng tạo ra ở mặt trước của ga một quang cảnh nơi mọi người có thể gắn kết với nhau. Trong đó, từ sân thượng này nhìn được sang sân thượng bên cạnh, tầm mắt của khách hàng giao nhau, mọi người cảm nhận được sự có mặt của nhau. Nếu các sân thượng được bố trí thẳng đều dọc theo quảng trường thì không thể tạo ra được những yếu tố này. Yêu cầu quan trọng của công trình là các nhóm người đồng cảm về lối sống có thể nhìn thấy nhau.

Không gian bên trong của các kết cấu hộp nhô ra đảm nhiệm công năng của “phòng sinh hoạt cộng đồng” và mặt ngoài của kết cấu hộp đóng vai trò mặt tường của quảng trường đối diện với ga. Vì vậy, tòa nhà HIRAKATA T-SITE là một phần của quảng trường đối diện với ga.

Bên trong tòa nhà

Vì mục tiêu chính của dự án là “tạo ra một phòng sinh hoạt cộng đồng thư thái” nên cần phải xác định tỷ lệ của mỗi yếu tố trong tòa nhà. Khi xét tới không gian sống, khách thăm quan và sách đóng vai trò chính nên kích thước của các cấu kiện kết cấu phải rất lớn, do đó có thể dẫn tới sai lầm. Ví dụ khi đường kính của các cột ở phố sách lên đến 600mm thì kết cấu tòa nhà không còn cân bằng. Để xử lý, chúng tôi xem xét nếu lõi của mặt phía tây và kết cấu hộp ở mặt phía đông là các cấu kiện kháng chấn và nếu có thể thiết kế cột chịu lực dọc trục thì đường kính cột có thể giảm xuống còn 300mm hoặc nhỏ hơn. Cuối cùng đường kính cột rộng 267.4mm phản ánh nỗ lực của các nhà thiết kế kết cấu.

Mặt bằng kết cấu

Triết lý thiết kế của HIRAKATA T-SITE là “tạo ra một phòng sinh hoạt cộng đồng thư thái”. Nhà thiết kế kết cấu truyền tải triết lý này thành “tạo ra một không gian an toàn với cảm giác an toàn”. Sử dụng kết cấu lớn sẽ tạo ra cảm giác an toàn và an ninh cho các tòa nhà, nhưng không phù hợp với HIRAKATA T-SITE. Để có được không gian thoải mái và thư giãn, không nên để lộ kết cấu tòa nhà ra bên ngoài. Vì thế, chúng tôi lựa chọn không để lộ các cấu kiện kết cấu bằng cách sử dụng các cấu kiện thanh mảnh.

Khách hàng quan tâm đến khả năng kháng chấn cao để đảm bảo an toàn kết cấu, và yêu cầu độ kháng chấn của HIRAKATA T-SITE cao gấp 1.2 lần quy định của Luật Tiêu chuẩn xây dựng của Nhật Bản. Để tòa nhà có tính năng phù hợp cho không gian thoải mái và độ kháng chấn cao, cần phải bố trí mặt bằng kết cấu tối ưu hóa khả năng sử dụng không gian hẹp bố trí các cấu kiện kết cấu. Tòa nhà được xây dựng với nhiều thiết bị, ví dụ như sử dụng một số thiết bị ở mặt tiền của tòa

nhà hỗ trợ cho các cấu kiện kết cấu mảnh để đảm bảo sức kháng chấn cho kết cấu.

Một trong những yếu tố kháng chấn chính được sử dụng cho công trình là tường kháng chấn tấm thép gấp nếp được bố trí ở cạnh lõi. Khi tường bị biến dạng dẻo dưới ảnh hưởng của động đất lớn, cường độ mỏi cao do đó kết cấu làm việc như một cấu kiện kiểm soát ứng xử hấp thụ năng lượng động đất.

Các cấu kiện kháng chấn

Tường kháng chấn tấm thép gấp nếp được bố trí ở cạnh lõi. Còn ở mặt tiền ở cạnh quảng trường ga mở rộng về phía ngoài, gần như không bố trí yếu tố kháng chấn nào, dẫn tới khả năng toàn bộ kết cấu tòa nhà sẽ bị oằn khi động đất. Chúng tôi kiểm tra triệt tiêu độ lệch tâm nhờ đưa hầu hết kết cấu hộp nhô ra làm yếu tố kháng chấn giúp giải quyết vấn đề này. Khi chịu lực động đất hộp bị biến dạng thành hình thoi, nên cột và dầm được đưa vào tấm khung ngoài để kết cấu hộp nhô ra có độ cứng cao (Ảnh 4).

Bên cạnh đó còn có một số biện pháp khác để tăng độ cứng của kết cấu hộp: sử dụng ống thép nhồi bê tông (CFT) làm cột chống kết cấu hộp và tăng kích thước của cửa các dầm biên (Hình 2).

Nhờ đó, độ lệch tâm của toàn bộ kết cấu tòa nhà được triệt tiêu hoàn toàn không cần bố trí khung hoặc cấu kiện chéo trong mặt phẳng mở trên cạnh quảng trường ga mà sử dụng tối ưu kết cấu hộp.

Chiều rộng ngoài của tấm hoàn thiện khung ngoài là 400mm. Để lắp vừa các dầm và cột vào chiều rộng này, cần giảm chiều rộng ngoài của cột và dầm xuống còn tối đa 300mm trên mặt tường và tối đa 330mm cho mặt sàn. Đây là một khó khăn rất lớn khi thiết kế kết cấu.

Chiều rộng ngoài của tấm rất quan trọng với không gian dạng hộp của cửa hộp hai lớp bao quanh sách. Khi vượt quá 400mm, chiều rộng ngoài không còn phù hợp với mục tiêu thiết kế cửa, do đó làm mất cảm giác sống động. Vì vậy, chúng tôi đã yêu cầu nhóm kết cấu không để kích thước này vượt quá 400mm.

Khi chiều rộng bố trí các cột chỉ có khoảng 300mm, chỉ có thể bố trí các cột đỡ không gian cửa dạng hộp. Tuy nhiên, để nâng cao độ an toàn cho dù chút ít, mọi thiết bị bao gồm cả phương pháp điều chỉnh cột đều được sử dụng.

Ảnh 4 Thi công kết cấu thép

Hình 2 Bố trí các cấu kiện khung thép

Sử dụng các cột ống thép liền mảnh

Các ống thép tròn không góc được dùng làm cột để bố trí ở trung tâm tòa nhà vì tạo ra được cảm giác tỷ lệ

kết cấu và không gian sử dụng lớn hơn không gây cảm giác nguy hiểm cho khách thăm quan. Để tạo kích cỡ ống mảnh tối đa, các ống thép liên mảnh tường nặng được lựa chọn. Ống có đường kính ngoài bằng 267.4mm được dùng cho các tầng, còn ống có đường kính ngoài bằng 55mm được dùng để đỡ khối lượng nặng nhất ở tầng thấp nhất. Vì ống liên mảnh nên không có đường hàn và phù hợp để dùng làm cột.

Trong thực tế khi chế tạo ống thép tròn, các tấm thép uốn tròn và hàn nối. Khi dùng các tấm thép tường nặng đặc biệt để chế tạo các ống thép uốn nặng, khó uốn và hàn được các tấm thép, do đó không thể chế tạo các cột ống thép có chiều dày vách lớn nhưng đường kính nhỏ. Ngoài ra, ống thép liên mảnh được chế tạo bằng cách đục ở tâm của thanh sắt tròn không lỗi, do đó ống liên mảnh phù hợp nhất để dùng làm cột có chiều dày vách lớn nhưng đường kính nhỏ.

Ống thép liên mảnh có đường kính ngoài và chiều dày vách mong muốn không có sẵn. Nhưng thông qua đàm phán với nhà chế tạo thép, thép kích cỡ đặc biệt có thể được sản xuất và điều chỉnh khi chế tạo để phù hợp với các liên kết hàn ngoài hiện trường của các ống vách dày, nhờ đó đã sử dụng thành công ống thép liên mảnh. (Ảnh 5-6, Hình 3).

Ngoài ra, thép chữ H thông thường gắn lên cột ống thép uông thông thường cũng được sử dụng khi xây dựng tòa nhà.

Ảnh 5 Ống thép liên mảnh vách dày sử dụng làm cột

Ảnh 6 Kết cấu tòa nhà sử dụng ống thép liên mảnh vách dày

Hình 3 Bố trí các cấu kiện kết cấu thép ở tầng 4

Yêu cầu cho các kết cấu thép trong tương lai

Không dễ dàng sử dụng bê tông cốt thép cho các cột tròn có đường kính ngoài bằng 267.4mm của HIRAKATA T-SITE. Nói cách khác thép có thể tạo ra kết cấu có cường độ cao với mặt cắt nhỏ. Bên cạnh đó, khi sử dụng các cấu kiện thép mảnh, nhiều trường hợp cấu kiện mảnh trở nên dày bất ngờ gây thất vọng khi bọc phủ chống cháy. Vì vậy, chúng tôi rất mong muốn tìm ra một phương pháp tận dụng tối đa sự thanh mảnh của kết cấu thép.

Trong các sản phẩm thép, sẵn có các thép hình H và I chiều rộng lớn hoặc nhỏ, và có thể lựa chọn các kích cỡ đặc biệt hơn từ sản phẩm dây chuyền đã có. Có thể tạo ra cột thép hộp lắp ghép hàn dùng cho dự án và cũng có thể tạo ra cấu kiện thép thanh mảnh hơn. Thế có tính cạnh tranh cao hơn khi có thể sử dụng cho các phần kết cấu cho phép sử dụng trực tiếp thép – đây là một hạng mục quan trọng trong thiết kế.

Tóm tắt dự án HIRAKATA T-SITE

Vị trí: Okahigashicho, Hirakata, Osaka

Chủ đầu tư: Tổng công ty SO-TWO (đại diện cho chủ sở hữu đất)

Mục đích sử dụng chính: Cửa hàng, nhà hàng, ngân hàng, bãi đỗ xe

Diện tích: Diện tích khu đất 2723,59 m², diện tích xây dựng 2494,07 m², tổng diện tích mặt sàn 17533,44

Kết cấu: Thép, một phần SRC

Số tầng: 1 tầng hầm, 9 tầng nổi

Chiều cao tối đa: 39830mm

Kiến trúc, nội thất: Tổng công ty Takenaka

Nội thất của phố sách Tsutaya: Công ty Thiết kế CCC,

Tổng công ty Takenaka

Chiếu sáng: Tổng công ty Thiết kế chiếu sáng sáng tạo Uchihara

Biên báo: Tổng công ty Trung tâm thiết kế Nippon

Mỹ thuật đồ họa: Văn phòng Thiết kế Horomura

Vải: Xưởng Akane Moriyama

Thi công: Liên danh Tổng công ty Takenaka và Tổng công ty Maeda

Thời gian thiết kế: 6/2013 đến 12/2014

Thời gian thi công: 1/2015 đến 2/2016



Photo 1 HIRAKATA T-SITE featuring protruding box structures



Photo 2 Bustling inside the HIRAKATA T-SITE overflowing into the plaza in front of the station



Photo 3 Looking down the first-floor atrium entrance from the third floor

Fig. 1 Sectional Drawing

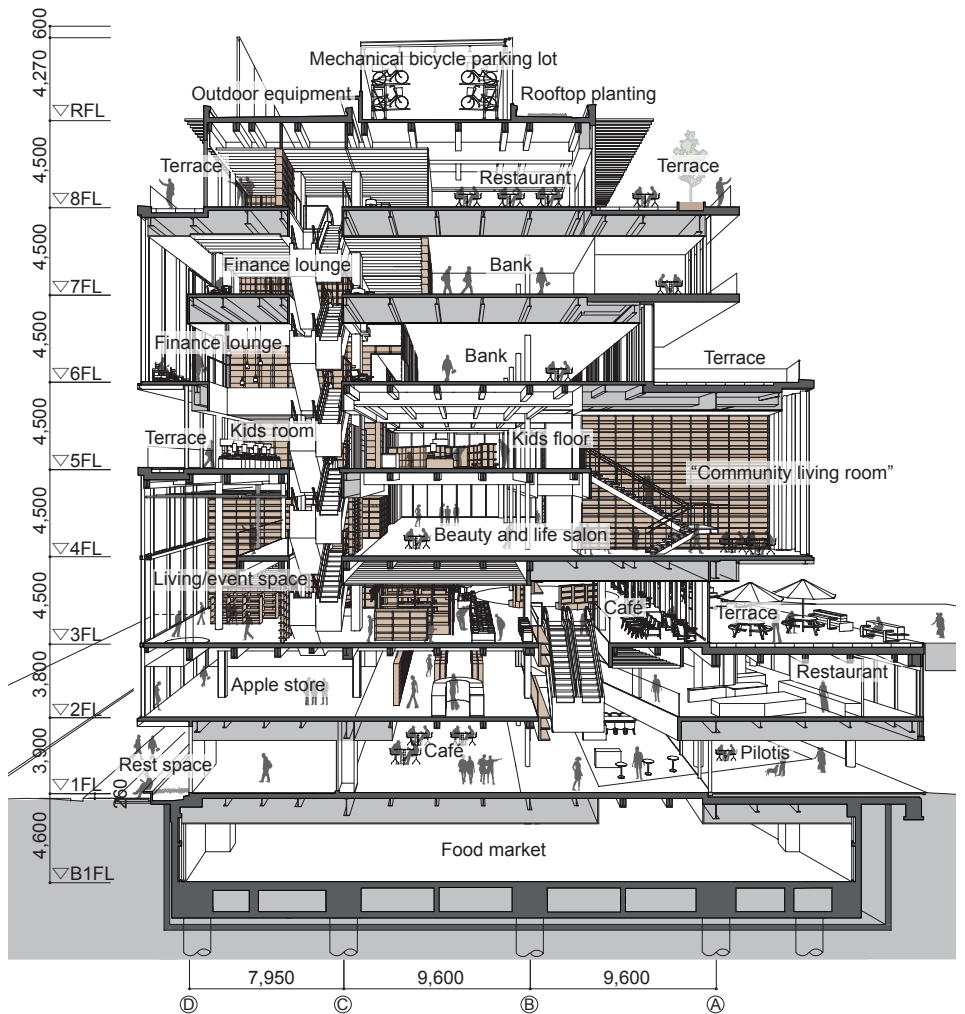


PHOTO: TAKENAKA CORPORATION



Photo 4 Steel structure construction

Fig. 2 Arrangement of Steel Frame Members

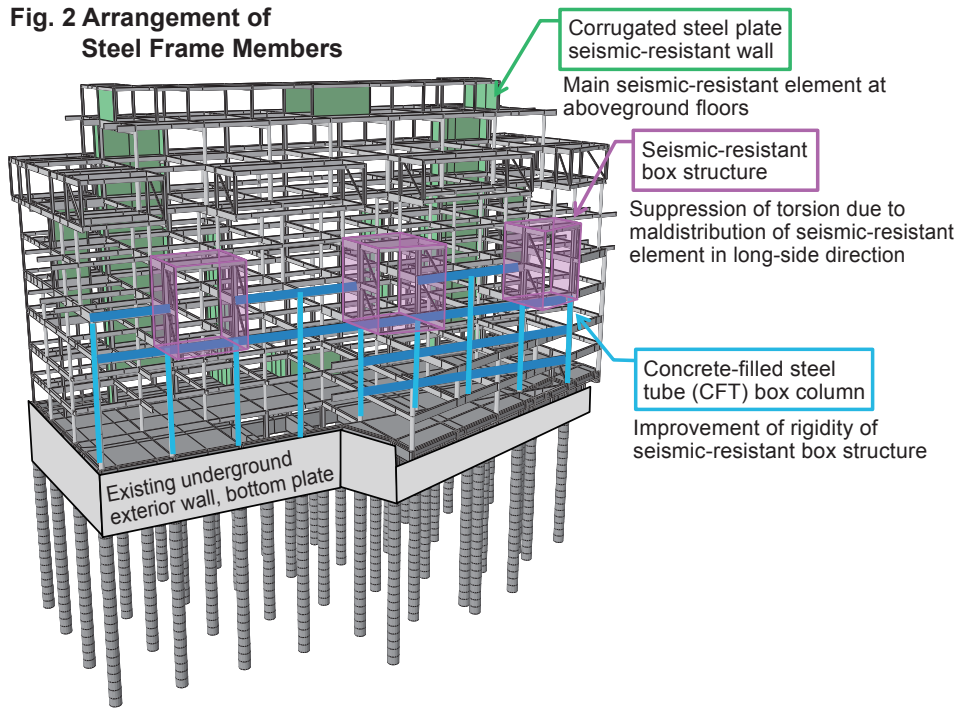


PHOTO: TAKENAKA CORPORATION



Photo 5 Heavy-wall seamless steel tube used as column

Fig. 3 Arrangement of Steel Structural Members at Fourth Floor

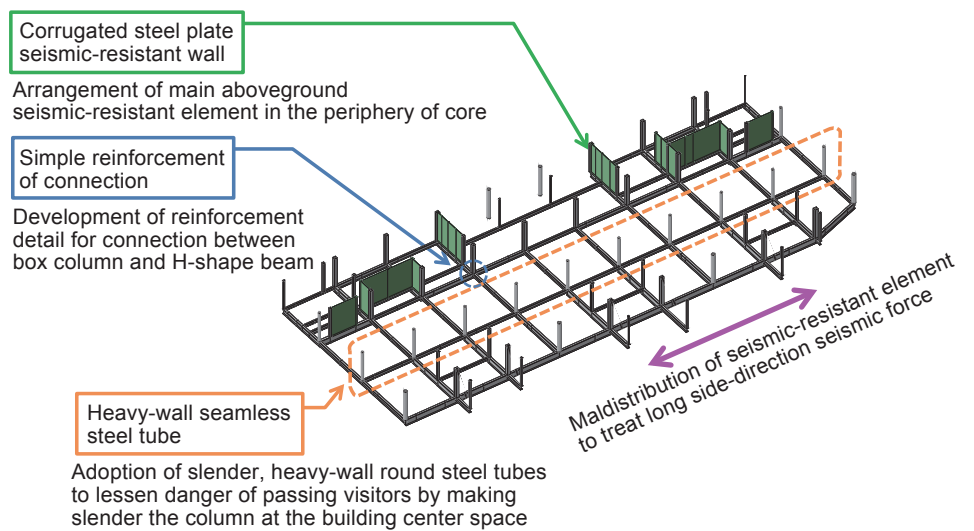


PHOTO: TAKENAKA CORPORATION



Photo 6 Building structure employing heavy-wall seamless steel tube

(Bìa cuối)

Các hoạt động của JISF

Hỗ trợ Hội thảo về Kết cấu thép ở Jakarta

Hội thảo về Kết cấu thép được tổ chức ngày 19/6/2018. Hội thảo này được Bộ Công trình công cộng và nhà cửa (PUPR) của Indonesia tổ chức với sự tham gia hỗ trợ của Liên đoàn Thép Nhật Bản (JISF) và Hiệp hội Xây dựng thép Nhật Bản (JSSC).

Có tổng số khoảng 60 người tham dự - là những người làm việc tại các cơ quan nhà nước và các ngành công nghiệp, giáo sư đại học trong lĩnh vực có liên quan đến thép. Sau diễn văn khai mạc của Công sứ phụ trách các vấn đề kinh tế của Đại sứ quán Nhật Bản tại Indonesia và Tổng giám đốc Syarif của Vụ xây dựng của PUPR là một số bài giảng về xây dựng thép của các diễn giả Nhật Bản và Indonesia. Nhân dịp này, PURR trình bày ý tưởng thành lập Hiệp hội Xây dựng thép Indonesia (ISSC) tập hợp hội liên quan đến sắt và thép trong khu vực nhà nước và tư nhân ở Indonesia. Theo đó, JSSC sẽ đóng vai trò dẫn dắt sự phổ biến của xây dựng thép ở Indonesia.

Bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp Nhật Bản thúc đẩy “Dự án về hỗ trợ ứng dụng nguồn nhân lực cho việc giới thiệu và phổ biến các công nghệ thép phòng chống thảm họa của Nhật Bản ở Indonesia” trong 3 năm từ 2014. Sau đó, JISF và JSSC đã phối hợp thúc đẩy nhiều dự án để phổ biến xây dựng thép ở Indonesia. Kết nối với dự án này, JISF và JSSC đã hướng dẫn và hợp tác với PUPR và các tổ chức có liên quan đến việc thành lập ISSC.

(Ảnh) Hội thảo về Kết cấu thép ở Jakarta

Bài giảng tại Hội thảo SEAISI

Hội thảo và Triển lãm của SEAISI (Viện nghiên cứu Sắt và Thép Đông Nam Á) được tổ chức từ 25 đến 28/5/2018 tại Ritz-Carlton Jakarta ở Indonesia. Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản (JISF) cử ông Kenichiro Fujimoto, Chủ tịch Ủy ban chiến lược môi trường quốc tế của JISF (Ban Môi trường, Tổng công ty Thép Nippon và Kim loại Sumitomo) trình bày bài giảng.

Trong phiên 10B Quản lý môi trường trong ngày thứ 3 của hội thảo, ông đã trình bày bài “Tính cạnh tranh của thép từ quan điểm môi trường”. Đặc biệt ông đã giới thiệu các sáng kiến của công nghiệp thép Nhật Bản để bảo vệ môi trường toàn cầu – công nghệ giảm hiệu quả lượng phát thải khí CO₂ và Couse 50 (Giảm tối đa CO₂ trong quá trình sản xuất thép bằng công nghệ tiên tiến cho trái đất mát hơn 50), cùng lúc giải

thích thép là một vật liệu tính năng cao từ quan điểm đánh giá vòng đời dự án. Bài trình bày của ông tại Hội thảo SEAISI đã tập trung vào sức ép chính của thép Nhật Bản và thu hút nhiều quan tâm.

(Ảnh) Bài giảng của ông Kenichiro Fujimoto, Chủ tịch Ủy ban chiến lược môi trường quốc tế của JISF

