

# STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(Số 52 tháng 12/2017)

**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 52 tháng 12/2017: Nội dung**

---

*Các bài nổi bật: Thiết kế tiên tiến của các tòa nhà kết cấu thép ở Nhật Bản*  
Các ấn phẩm dịch sang tiếng Anh của Tiêu chuẩn Thiết kế AIJ 2005 cho Các tòa nhà kết cấu thép

- Tổ chức của các Tiêu chuẩn và Khuyến nghị thiết kế cho Các tòa nhà kết cấu thép ở Nhật Bản \_\_\_\_\_ 1
- Bản dịch tiếng Anh của Tiêu chuẩn Thiết kế AIJ 2005 cho Các tòa nhà kết cấu thép – Dựa trên triết lý ứng suất cho phép \_\_\_\_\_ 3

Tăng cường kháng chấn cho các kết cấu thép nhịp lớn bằng giảm chấn nhớt \_\_\_\_\_ 5

Sổ tay hướng dẫn ngăn ngừa nứt rạn các đường hàn điện xỉ trên tường trong \_\_\_\_\_ 9

Các thông tin mới nhất về các sản phẩm thép dùng cho kết cấu nhà ở Nhật Bản \_\_\_\_\_ 13

*Bài nhiều kỳ: Thiết kế mới nhất về các tòa nhà thép ở Nhật Bản (2)*  
Trung tâm Đồi mới toàn cầu ROKI \_\_\_\_\_ 15

Các hoạt động của JISF \_\_\_\_\_ 18

---

Số trang xin tham khảo phiên bản tiếng Anh của tạp chí số 52.  
Phiên bản tiếng Việt: ©Liên đoàn Thép Nhật Bản 2017

Phụ trách dịch thuật Anh – Việt: TS. Trần Thu Hằng  
(Trường Đại học Giao thông vận tải, Việt Nam)  
Phụ trách hiệu đính Anh – Việt: ThS Ngô Thùy Linh  
(Trường Đại học Giao thông vận tải, Việt Nam)

### **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 nổi bật: Thiết kế tiên tiến của các tòa nhà kết cấu thép ở Nhật Bản**

(Trang 1-4)

### **Các ấn phẩm dịch sang tiếng Anh của Tiêu chuẩn Thiết kế AIJ 2005 cho Các tòa nhà kết cấu thép**

#### **■ Tổ chức của các Tiêu chuẩn và Khuyến nghị thiết kế cho Các tòa nhà kết cấu thép ở Nhật Bản**

Tác giả: Giáo sư Motohide Tada, đại học Osaka

#### **Ba phương pháp thiết kế tòa nhà kết cấu thép**

Hình 1 thể hiện tổ chức của các Tiêu chuẩn và Khuyến nghị thiết kế cho các tòa nhà kết cấu thép do Viện Kiến trúc Nhật Bản (AIJ) ban hành. Các phương pháp thiết kế kết cấu sử dụng ở Nhật Bản được phân chia thành ba nhóm: thiết kế theo ứng suất cho phép, thiết kế dẻo và thiết kế theo trạng thái giới hạn. Với các tòa nhà kết cấu thép, AIJ đã ban hành một tiêu chuẩn thiết kế và hai khuyến nghị tương ứng với ba phương pháp này như sau:

- **Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép – Dựa trên triết lý Ứng suất cho phép** và Thiết kế theo ứng suất cho phép: Với mỗi phần tử của kết cấu, các ứng suất tính toán được cho các tổ hợp tải trọng tạm thời và dài hạn (hai tổ hợp tải trọng được địa nghĩa dựa trên tần số xuất hiện) phải không được lớn hơn các ứng suất cho phép tương ứng. Ngầm định trong phương pháp thiết kế này là giả thuyết kết cấu tòa nhà vẫn nằm trong giới hạn đàn hồi khi chịu các tải trọng tạm thời và dài hạn.
- **Khuyến nghị cho Thiết kế dẻo các kết cấu thép** và Thiết kế dẻo (phương pháp thiết kế tải trọng tới hạn): Các phần tử của kết cấu được thiết kế sao cho tải trọng làm cho khung sụp đổ (tải trọng sụp đổ) vượt quá tải trọng tới hạn thu được bằng cách nhân tải trọng thiết kế với hệ số tải trọng. Phương pháp thiết kế này cho phép phá hoại không chế gây ra do biến dạng hệ thống kết cấu vượt quá giới hạn đàn hồi.
- **Khuyến nghị cho Thiết kế theo trạng thái giới hạn các kết cấu thép** và Thiết kế theo trạng thái giới hạn: Phương pháp này được thiết lập dựa trên hai yếu tố chính: 1) Các yêu cầu thiết kế được đặc trưng cho các trạng thái giới hạn. Các trạng thái giới hạn là các điều kiện mà vượt qua nó thì hệ thống hoặc phần tử kết cấu không thể duy trì hoạt động hoặc các giả định cơ bản không còn hiệu lực; 2) Các tải trọng thiết kế và cường độ phần tử được xác định bằng phương pháp xác suất.

Hai trạng thái giới hạn cơ bản gồm có “trạng thái giới hạn cường độ” hướng đến độ an toàn của kết cấu trong các điều kiện chịu tải cực độ và “trạng thái giới hạn sử dụng” hướng đến khả năng sử dụng, làm việc và phục hồi của tòa nhà đáp ứng yêu cầu thông thường hàng ngày.

#### **Các khuyến nghị bổ sung cho ba hệ thống thiết kế chính**

AIJ đưa ra một số khuyến nghị thiết kế bổ sung cho ba tiêu chuẩn và khuyến nghị thiết kế nêu trên. Các khuyến nghị thiết kế được xếp thành bốn nhóm:

- Khuyến nghị cho dạng kết cấu đặc trưng (*Các điều khoản khuyến nghị cho các hệ thống giảm chấn chống động đất dùng cho kết cấu thép, và các Khuyến nghị cho Thiết kế và Chế tạo các kết cấu thép nhẹ*)
- Khuyến nghị cho các thành phần kết cấu đặc trưng (*Khuyến nghị cho Thiết kế các liên kết của kết cấu thép, Khuyến nghị thiết kế cho các công trình liên hợp, và các Khuyến nghị cho Thiết kế và Chế tạo các kết cấu dàn ống bằng thép*)
- Khuyến nghị cho các hiệu ứng tải trọng đặc trưng (*Khuyến nghị của AIJ cho Thiết kế chống cháy các kết cấu thép*)
- Khuyến nghị cho ứng xử kết cấu đặc trưng ví dụ như oằn (*Khuyến nghị cho Thiết kế ổn định các kết cấu thép*)

Các tính chất và vai trò đặc trưng của từng khuyến nghị thiết kế được nêu tóm tắt sau đây với trích dẫn từ lời nói đầu của khuyến nghị.

#### **• Các điều khoản khuyến nghị cho các hệ thống giảm chấn chống động đất dùng cho kết cấu thép**

Tài liệu này viết cho các cột và dầm bằng kết cấu thép là khung kết cấu chính hoặc các giằng chống oằn và/hoặc các tấm chống cắt là các hệ thống giảm chấn phụ thêm. Các điều khoản trình bày phương pháp đánh giá hoạt động của các giảm chấn thép thông thường, các quá trình mô hình tính toán cho các giảm chấn và kết cấu thép điều khiển ứng xử, các phương pháp thiết kế đảm bảo góc lệch tầng của kết cấu thép điều khiển ứng xử vẫn nằm trong giới hạn đặt ra dưới ảnh hưởng của các dịch chuyển nền thiết kế. (Trích dẫn từ lời nói đầu của phiên bản thứ nhất).

#### **• Khuyến nghị cho Thiết kế và Chế tạo các kết cấu thép nhẹ**

Tài liệu này viết cho các kết cấu thép có không nhiều hơn ba tầng bằng thép có chiều dày tấm không lớn hơn 6mm. Phiên bản năm 1985 đảm bảo sự làm việc và độ tin cậy kết cấu không đổi từ phương pháp thiết kế khả năng được đưa ra trong phiên bản năm 1981 của Luật tiêu chuẩn nhà Nhật Bản. Dựa trên thực tế phân tích dẻo không thể áp dụng trực tiếp cho các

kết cấu thép nhẹ nên các khuyến nghị đưa ra để điều chỉnh quá trình thiết kế ở giai đoạn đầu tiên (bằng thiết kế theo ứng suất cho phép, và có mục tiêu chính là đảm bảo không có phải hoại do các tải trọng động đất nhỏ hơn và thường xuyên) để thay thế quá trình thiết kế ở giai đoạn thứ hai (bằng thiết kế theo cường độ tới hạn và có mục tiêu chính là đảm bảo hình thành cơ chế triệt tiêu năng lượng điều khiển chống lại các tải trọng động đất cực hạn). (Trích dẫn từ lời nói đầu của phiên bản 1985).

#### • Khuyến nghị cho Thiết kế các liên kết của kết cấu thép

Các điều khoản và yêu cầu cho các liên kết hàn, liên kết bu-lông, các chân cột vốn được quy định riêng rẽ trong các tiêu chuẩn và khuyến nghị của AIJ được tập hợp lại trong một tài liệu với bình luận đầy đủ và phong phú. Hai cường độ được đặc trưng cho mỗi loại liên kết: cường độ giới hạn đàn hồi và cường độ tới hạn. Cường độ giới hạn đàn hồi phù hợp cho thiết kế theo ứng suất cho phép với các tải trọng tạm thời. Cường độ tới hạn biểu diễn lực cực đại mà liên kết có thể truyền. Kết hợp với một phương pháp luận thiết kế phù hợp, các cường độ liên kết này cung cấp nền tảng thiết kế cơ bản cho các tòa nhà kết cấu thép. (Trích dẫn từ lời nói đầu của phiên bản thứ nhất).

#### • Khuyến nghị thiết kế cho các công trình liên hợp

Tài liệu này bao gồm bốn phần: Phần 1: Các khuyến nghị thiết kế kết cấu cho các dầm liên hợp; Phần 2: Các khuyến nghị thiết kế kết cấu cho các bản mặt liên hợp; Phần 3: Các khuyến nghị thiết kế cho các kết cấu tường chịu tải trọng bằng khung thép liên hợp bê tông cốt thép; Phần 4: Các khuyến nghị thiết kế cho các bu-lông neo. Các khuyến nghị đáp ứng cho các nhu cầu bức thiết về phương pháp thiết kế phù hợp và các kế hoạch nâng cấp khả năng kháng chấn bằng công trình liên hợp. (Trích dẫn từ lời nói đầu của phiên bản thứ nhất).

#### • Khuyến nghị cho Thiết kế và Chế tạo các kết cấu dàn ống bằng thép

Tài liệu này dành cho các yêu cầu thiết kế và chế tạo ống thép của các kết cấu dàn. Vì các thành viên của ủy ban cũng tham gia vào Phân ban kỹ thuật X-VE của Viện nghiên cứu quốc tế về Hàn nên các nội dung cơ bản của các khuyến nghị phù hợp với nhiều tiêu chuẩn quốc tế. (Trích dẫn từ lời nói đầu của phiên bản 2002).

#### • Khuyến nghị của AIJ cho Thiết kế chống cháy các kết cấu thép

Tài liệu này kiểm tra lại các điều khoản thiết kế chống cháy nêu trong các luật và sắc lệnh của Nhật Bản (ví dụ năm 1999) dựa trên nhiệt độ phân tử cho phép và quá trình chịu cháy yêu cầu. Các khuyến nghị đưa ra một khuôn khổ thiết kế hợp lý, đơn giản và thực

tế dựa trên triết lý cường độ tới hạn đối chiếu cường độ kết cấu với các hiệu ứng tải trọng. (Trích dẫn từ lời nói đầu của phiên bản thứ nhất).

#### • Khuyến nghị cho Thiết kế ổn định các kết cấu thép

Tài liệu này đáp ứng bốn mục tiêu: 1) làm rõ cơ sở kỹ thuật của các điều khoản về ổn định trong các tiêu chuẩn khác nhau về nhà kết cấu thép; 2) giải thích các triết lý liên quan đến hiệu ứng ổn định và làm rõ sự liên hệ giữa hiệu ứng với thiết kế; 3) phục vụ người sử dụng thuận tiện với các phương trình và phương pháp luận thiết kế thực tế phổ thông; 4) trợ giúp các kỹ sư trẻ và sinh viên thông qua các ví dụ thực tế. (Trích dẫn từ lời nói đầu của phiên bản thứ nhất).



Tổ chức, vai trò, nội dung của các tiêu chuẩn và khuyến nghị của AIJ về các tòa nhà kết cấu thép được giới thiệu trong bài báo này.

Hình 1 Tổ chức của các tiêu chuẩn và khuyến nghị thiết kế của AIJ cho các tòa nhà kết cấu thép

## ■ Bản dịch tiếng Anh của Tiêu chuẩn Thiết kế AIJ 2005 cho Các tòa nhà kết cấu thép – Dựa trên triết lý ứng suất cho phép

Tác giả: Giáo sư Okazaki, đại học Hokkaido

Bản dịch tiếng Anh của *Tiêu chuẩn Thiết kế kết cấu thép AIJ 2005 – Dựa trên triết lý ứng suất cho phép* (sau đây gọi là *Tiêu chuẩn*) có sẵn để tải xuống từ trang web Cung cấp nội dung số

([https://www.aij.or.jp/eng/publish/index\\_ddonly.htm](https://www.aij.or.jp/eng/publish/index_ddonly.htm)) của Viện Kiến trúc Nhật Bản (AIJ). Bản dịch (bìa trước thể hiện trên Hình 1) do Phân ban chuẩn bị phiên bản tiếng Anh của các điều khoản thiết kế kết cấu thép thực hiện với các thành viên là các nhà nghiên cứu về nhà kết cấu thép và đại diện của các nhà chế tạo thép Nhật Bản.

AIJ dự định thực hiện bản dịch này làm ấn phẩm đầu tiên trong chuỗi phiên bản tiếng Anh của các tiêu chuẩn thiết kế về tòa nhà kết cấu thép như đã trình bày trong bài báo trước.

*Tiêu chuẩn* trình bày những nguyên tắc thiết kế cơ bản nhất cho các tòa nhà kết cấu thép được xây dựng ở Nhật Bản. Từ năm 1981, các tiêu chuẩn nhà của Nhật Bản bao gồm quá trình thiết kế hai cấp bao gồm thiết kế ứng suất cho phép với các tải trọng động đất nhẹ và thiết kế cường độ tới hạn cho các tải trọng động đất mạnh. Đúng như tên gọi, *Tiêu chuẩn* áp dụng cho quá

trình thiết kế cũ quy định tỷ lệ của các cấu kiện kết cấu cho hầu hết các tòa nhà thép thông thường. Thiết kế cường độ tối hạn áp dụng cho các tòa nhà cao tầng, nhịp lớn và đặc biệt, còn thiết kế theo ứng suất cho phép được quy định cho các tòa nhà không xét đến chiều cao, kiểu kết cấu hay cấu hình.

Phiên bản tiếng Anh dịch thuật nội dung chính của *Tiêu chuẩn* và các Khuyến nghị Đặc biệt. Các Khuyến nghị Đặc biệt nhằm giúp người đọc vốn không quen thuộc với các quy định, tiêu chuẩn và điều khoản hoặc thực tế thiết kế và thi công ở Nhật Bản. Vì thế, bản dịch có thể sử dụng không chỉ dùng làm một tiêu chuẩn thiết kế độc lập mà còn là một nguồn thông tin về nhà kết cấu thép ở Nhật Bản. Ví dụ, mối quan hệ giữa các quy định thiết kế luật định và các tài liệu kỹ thuật của AIJ được mô tả trong lời nói đầu và khi cần thiết. Các loại thép kết cấu khác nhau được liệt kê trong Bảng 1 và định nghĩa giá trị F, ứng suất cho phép tiêu chuẩn được giải thích trong các Khuyến nghị Đặc biệt ở Phần 5.1. Các cường độ cho phép của bu-lông kết cấu được trình bày trong Phần 5.2.

*Tiêu chuẩn* được xuất bản lần đầu tiên năm 1970 và cập nhật phiên bản mới nhất xuất bản năm 2005. Phân ban xác định *Tiêu chuẩn* chủ yếu giống *Tiêu chuẩn Thiết kế, Chế tạo và Lắp đặt Thép kết cấu cho Nhà* được Viện Xây dựng thép Hoa Kỳ (AISC) xuất bản, cụ thể là phiên bản 1963 và 1967. Việc tổ chức chương và nhiều điều khoản của lần xuất bản đầu tiên của *Tiêu chuẩn* đều lấy từ *Tiêu chuẩn* AISC. Sự khác nhau chính giữa *Tiêu chuẩn* AIJ và AISC là giả thuyết các tải trọng động đất chiếm ưu thế ở bất kỳ nơi nào trong Nhật Bản.

Phiên bản 2005 kết hợp các kiến thức khoa học mới nhất và thực tế hiện nay ở Nhật Bản về cường độ cấu kiện (Chương 5), thiết kế mối (Chương 7), bu-lông (Chương 15), hàn (Chương 16) và chân cột (Chương 17). Các đặc trưng riêng biệt của *Tiêu chuẩn* khó tìm thấy được ở các tiêu chuẩn và điều khoản thiết kế nước ngoài bao gồm rất nhiều phần có khe hở ở sườn (Phần 9.2 cho dầm, Phần 11.6 cho các cấu kiện chịu nén nói chung, Phần 11.10 cho cột) và các yêu cầu thiết kế cho ba dạng chung của chân cột (Phần 17.2 cho dạng mở, Phần 17.3 cho dạng bọc và Phần 17.4 cho dạng bao).

Chúng tôi hy vọng bản dịch tiếng Anh của *Tiêu chuẩn* sẽ có ích cho các kỹ sư thiết kế nhà kết cấu thép ở Nhật Bản hoặc áp dụng công nghệ Nhật Bản ở nước ngoài và đáp ứng được sự quan tâm chung về thiết kế và xây dựng ở Nhật Bản.

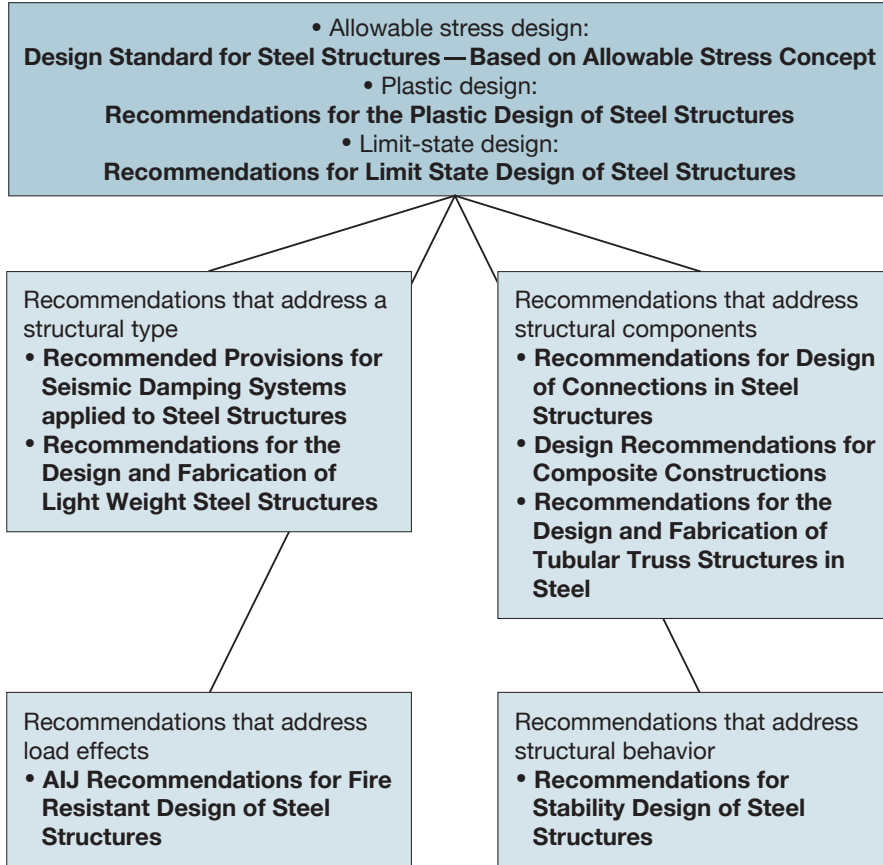
Hình 1 Bìa ngoài của Tiêu chuẩn thiết kế AIJ cho các kết cấu thép

Bảng 1 Các loại thép kết cấu khác nhau sử dụng trong xây dựng nhà kết cấu thép



**Motohide Tada:** After finishing the master's course of the Graduate School of Engineering, Osaka University, he entered Nikken Sekkei Ltd. in 1982. He became assistant professor of the School of Engineering, Osaka University in 1989 and assumed his current position as professor of the School of Engineering, Osaka University in 2007. His specialization is building structures.

**Fig. 1 Organization of AIJ Design Standards and Recommendations for Structural Steel Buildings**





**Taichiro Okazaki:** After finishing the doctor's course at the Graduate School of Engineering, Kyoto University in 1996 and receiving Ph.D. from the University of Texas in 2004, he became assistant professor, University of Minnesota in 2005. Then he served as researcher, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience in 2009 and assumed his current position as professor, Hokkaido University in 2016. His specialization covers steel structures and earthquake engineering.

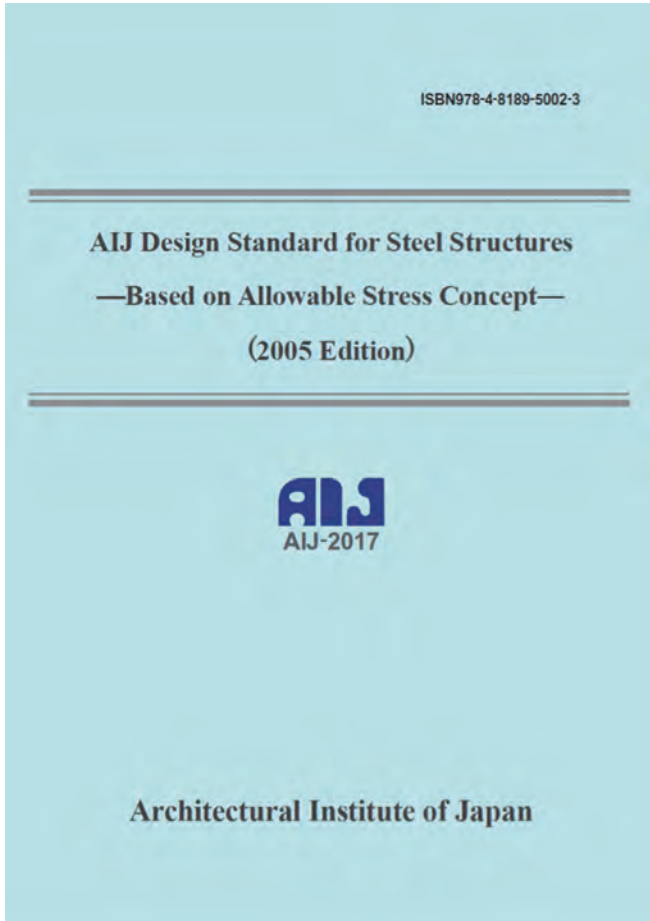


Photo 1  
Front cover of 2005 AIJ  
*Design Standard for Steel  
Structures*

Fig. 1 Sample Page Excerpted from 2005 AIJ Design Standard for Steel Structures

CHAPTER 4 MATERIAL

4.1 Structural Steels and Steel Components

Structural material to be used under this *Standard* shall conform to one of the specifications listed in Table 4.1.

Table 4.1 Specifications and Material Designations

Specification	Title and Material Designation
JIS G 3136	Rolled steels for building structure SN400 A, SN400 B, SN400 C, SN490 B, SN490 C
JIS G 3101	Rolled steels for general structure SS400, SS490, SS540
JIS G 3106	Rolled steels for welded structure SM400 A, B, C, SM490 A, B, C, SM490 YA, YB, SM520 B, C, SM570
JIS G 3114	Hot-rolled atmospheric corrosion resisting steel for welded structure SMA400 A, B, C, SMA490 A, B, C
JIS G 3475	Carbon steel tubes for building structure STKN400 W, B, STKN490 B
JIS G 3444	Carbon steel tubes for general structural purposes STK400, STK490
JIS G 3466	Carbon steel square and rectangular tubes for general structure STKR400, STKR490
JIS G 3138	Rolled steel bars for building structure SNR400 A, B, SNR490 B
JIS G 3350	Light gauge steel sections for general structure SSC400
JIS G 3353	Welded light gauge steel H sections for general structure SWH400
JIS B 1186	Sets of high strength hexagon bolt, hexagon nut and plain washers for friction grip joints
JIS B 1178	Foundation bolts
JIS Z 3211	Covered electrodes for mild steel, high strength steel and low temperature service steel
JIS Z 3351	Solid wires for submerged arc welding of carbon steel and low alloy steel
JIS Z 3352	Fluxes for submerged arc welding
JIS G 5101	Carbon steel castings SC480
JIS G 5102	Steel castings for welded structure SCW410, SCW480

Table 1 Structural Steel Products Applied in Building Construction

Steel type	Designation and grade	F (N/mm <sup>2</sup> )		Yield-to-tensile strengths ratio, max, %	Plate	Section	Bar	RHS	CHS	Cold formed section
		Thickness (mm)								
		≤40	>40							
Rolled steels for general structure	SS	400	235	215	-					
		490	325	295	-					
		540	375	-	-					
Rolled steels for welded structure	SM	400	235	215	-					
		490	325	295	-					
		520	355	335 <sup>#</sup>	-					
		570	400	400	-					
Rolled steels for building structure	SN	400	235	215	80					
		490	325	295	80					
Welded light gauge steel H section for general structure	SWH	400	235	215	-					
Carbon steel square and rectangular tubes for general structure	STKR	400	235	215	-					
		490	325	295	-					
Carbon steel tubes for general structure	STK	400	235	215	-					
		490	325	295	-					
Carbon steel tubes for building structure	STKN	400	235	215	80*					
		490	325	295	80*					
Rolled steel bars for building structure	SNR	400	235	215	-					
		490	325	295	-					
Light gauge steel sections for structure	SSC	400	235	215	-					
Hot-rolled atmospheric corrosion resisting steels for welded structure	SMA	400	235	215	-					
		490	325	295	-					

\* Max. 85% for arc-welded pipe. # 315 N/mm<sup>2</sup> for thickness over 75 mm.

(Trang 5-8)

## Tăng cường kháng chấn cho các kết cấu thép nhịp lớn bằng giảm chấn nhớt

Tác giả: Giáo sư Hideki Idota, Viện nghiên cứu Công nghệ Nagoya

### Nhu cầu tăng cường kháng chấn cho các tòa nhà sử dụng dài hạn

Ở Nhật Bản, nhiều nhà máy kết cấu thép nhịp lớn được xây dựng trong giai đoạn phát triển kinh tế cao từ những năm 1960 đến 1970 vẫn được sử dụng. Luật Tiêu chuẩn Nhà của Nhật Bản được cập nhật năm 1979 và yêu cầu nhiều tòa nhà được xây dựng trước năm 1979 phải tăng cường kháng chấn. Tuy nhiên, việc tăng cường kháng chấn các tòa nhà này không có nhiều tiến triển vì các lý do sau:

- Để thực hiện việc tăng cường kháng chấn thỏa mãn yêu cầu của Luật Tiêu chuẩn Nhà hiện hành, cần phải tạm ngừng hoạt động của các nhà máy dẫn tới thiệt hại kinh tế lớn.
- Khi một nhà máy được di dời đến một vị trí khác, có thể tránh được việc tạm ngừng hoạt động nhà máy nhưng lại yêu cầu bảo đảm an toàn cho vị trí nhà máy mới và chi phí lớn cho việc di dời.
- Vì vẫn chưa xác định được mối quan hệ rõ ràng giữa các thông số (đanh mục động đất của các kết cấu áp dụng cho việc thiết kế tăng cường động đất hiện nay đang được sử dụng) và cấp độ hư hỏng do động đất gây ra nên không thể áp dụng được tăng cường kháng chấn theo thiết kế dựa trên sự làm việc

Để xử lý được các vấn đề này, việc tăng cường bằng giảm chấn nhớt đã được áp dụng thành công cho một tòa nhà nhịp lớn kết cấu thép (Hình 1, 2 và Bảng 1). Nội dung tóm tắt được trình bày trong bài báo này.

Hình 1 Bản vẽ phối cảnh 3D của mô hình phân tích

Hình 2 Cấu hình chi tiết của mái răng cưa

Bảng 1 Cấu tạo tòa nhà nhà máy được tăng cường

### Ước tính ứng xử dưới tác dụng của sóng động đất dự kiến

Để kiểm tra phương pháp tăng cường kháng chấn của tòa nhà mục tiêu, tiến hành phân tích ứng xử động lực học bằng các dịch chuyển động đất khác nhau. Các dịch chuyển động đất dùng để kiểm toán gồm có ba loại:

- **Sóng 1: Dịch chuyển động đất mô phỏng cho thiết kế kết cấu**

Đây là dịch chuyển mặt đất khuếch đại bằng cách mô phỏng kết quả khảo sát nền ở vị trí tòa nhà mục tiêu

được tiến hành dựa trên dịch chuyển trên đá móng kỹ thuật được nêu trong Luật Tiêu chuẩn Tòa nhà. Chu kỳ quay lại của dịch chuyển động đất mô phỏng là 500 năm.

- **Sóng 2**

Đây là dịch chuyển động đất thu được bằng cách giảm vật tốc nền cực đại của Sóng 1 đến 80%. Chu kỳ quay lại của dịch chuyển động đất mô phỏng là 300 năm.

- **Sóng 2**

Đây là dịch chuyển động đất dự kiến xuất hiện trong trận động đất Vùng lồi Nankai lớn. Xác suất xuất hiện của dịch chuyển nền là 10% trong 30 năm tới.

Hình 3 trình bày phổ ứng xử gia tốc cực đại và phổ ứng xử chuyển vị cực đại của ba sóng. Hình vẽ cho thấy chu kỳ tự nhiên chính của tòa nhà mục tiêu thu được bằng phân tích mô hình khung 3D.

Trên hình vẽ, chu kỳ tự nhiên của tòa nhà mục tiêu là khoảng 1,1 giây theo hướng đông – tây, và khoảng 0,9 giây theo hướng nam – bắc. Khi được co ngắn lại do tăng cường kháng chấn cho tòa nhà, chu kỳ tự nhiên của tòa nhà mục tiêu đạt tới chu kỳ trội và do đó ước tính được các đầu vào dịch chuyển động đất tăng lên nhanh chóng.

Dưới các điều kiện đó, khi kiểm tra tăng cường với mục tiêu nâng cao cường độ cho tòa nhà, tỷ lệ tăng cường để duy trì tòa nhà nằm trong giới hạn đàn hồi chống lại gia tốc ứng xử vượt quá  $500(\text{cm}/\text{m}^2)$  có xu hướng tăng lên. Theo đó, nhận định rằng việc áp dụng phương pháp tăng cường tòa nhà dẫn tới giảm chu kỳ tự nhiên là không hợp lý.

Hình 3 Phổ ứng xử cực đại

### Ước tính biến dạng tới hạn và lún của tiêu chuẩn thiết kế

Một cuộc họp với chủ đầu tư liên quan đến tiêu chuẩn thiết kế tăng cường được tổ chức trên cơ sở các đặc trưng cơ bản riêng biệt của tòa nhà mục tiêu như đã trình bày ở trên. Yêu cầu của chủ đầu tư gồm có

- **Tiêu chuẩn thiết kế 1**

Tòa nhà nhà máy không sụp đổ khi động đất rất hiếm xảy ra.

- **Tiêu chuẩn thiết kế 2**

Cho phép hư hỏng của tòa nhà do động đất hiếm xuất hiện nhưng hoạt động của nhà máy vẫn được duy trì ngay cả khi chịu động đất.

- **Tiêu chuẩn thiết kế 3**

Các hoạt động của nhà máy không bị ngắt quãng trong quá trình tăng cường.

Trong tiêu chuẩn 1, vì tòa nhà ở trạng thái giới hạn



gây ra sụp đổ tòa nhà nên tiến hành phân tích đẩy dần (Pushover) xét tới sự xuất hiện của các vết nứt trong mỗi nối dầm. Trong phân tích, đặc trưng lực hồi phục tương tự như trên đường cong chính dưới tác dụng của tải trọng tuần hoàn để chống oằn. Hình 4 thể hiện triết lý của phương pháp phân tích.

Hình 5 trình bày các kết quả của phân tích đẩy dần (Pushover). Trong phân tích, điểm gãy đầu tiên của hầu hết các khung xuất hiện do chảy vì uốn ngoài mặt phẳng ở các bu-lông neo hoặc ở tấm chân của các đế cột mở.

Theo phương cạnh dài của khung, các liên kết dầm của hầu hết các khung nứt khi góc lệch tầng vượt quá 1/70 và sau khi hạ thấp cường độ của khung khoảng 15% do nứt liên kết dầm thì cường độ của khung không có gradient âm tới khoảng 1/50 của góc lệch tầng ngay cả khi xét tới hiệu ứng P- $\Delta$ .

Theo phương cạnh ngắn của khung, khi xuất hiện nứt liên kết ở giai đoạn sớm ở khung sẵn có của trục 14, không xuất hiện giảm cường độ tới khoảng 1/40 góc lệch tầng ở các trục khác trục 14.

Hình 4 Khái niệm phân tích đẩy dần (Pushover) cho kiểu mất mát cường độ theo pha

Hình 5 Các kết quả của phân tích đẩy dần (Pushover).

### Tóm tắt về tăng cường kháng chấn

Việc tăng cường kháng chấn bằng khung trụ tường được tiến hành cho tòa nhà mục tiêu xét tới nhận định đã nêu ở trên là việc tăng cường kháng chấn bằng cách tăng cường cường độ là không phù hợp cho tòa nhà mục tiêu. Đặc biệt là như đã thể hiện trên Hình 6, khung trụ tường kết cấu thép được lắp mới trên cọc đỡ ống thép bên ngoài tòa nhà, và tòa nhà và các khung trụ tường được liên kết với nhau bằng các giảm chấn nhờ điều khiển ứng xử. Khung trụ tường được lắp đặt ở cả hai bên mặt phẳng kết cấu của tòa nhà.

Hình 6 Khung trụ tường điều khiển ứng xử được lắp đặt bên ngoài nhà máy

### Ước tính ứng xử cực đại sau khi tăng cường kháng chấn

Để ước tính ứng xử cực đại xuất hiện sau khi tăng cường tòa nhà mục tiêu, tiến hành phân tích ứng xử động đất bằng mô hình 3D bổ sung khung trụ tường điều khiển ứng xử.

Các kết quả phân tích cho thấy chuyển vị ứng xử cực đại có thể được lấy tại các tiêu chuẩn đặc trưng (trong phạm vi 1/70 của góc lệch tầng) khi chịu các dịch chuyển động đất do sóng 2 và sóng 3 như đã nêu

trên. Khi chịu dịch chuyển động đất do sóng 1, khi góc lệch tầng có chuyển vị ứng xử cực đại vượt quá tiêu chuẩn đặt ra ban đầu, khung định tòa nhà không bị sụp đổ và dầm không bị rơi xuống do nứt các cấu kiện dầm. Nứt xuất hiện trong các cấu kiện dầm được đánh giá dựa trên tiêu chuẩn xuất hiện nứt khi biến dạng dọc trục ở cạnh kéo không vượt quá 1% như thể hiện trên Hình 7.

Hình 7 Hiện tượng trễ biến dạng dọc trục - ứng suất dọc trục của dầm do oằn.

### Kết quả tăng cường

Dự án tăng cường đem lại các kết quả hữu ích và những nhiệm vụ tương lai sau đây:

- Tăng cường kháng chấn đáp ứng sự làm việc của tòa nhà theo mong muốn của chủ đầu tư rất tiết kiệm nhờ việc cho phép các cấu kiện dầm được oằn.
- Khi tăng cường kháng chấn cho các tòa nhà nhịp lớn kết cấu thép yêu cầu duy trì hoạt động kinh doanh bình thường, cần phải phát triển công nghệ tăng cường kháng chấn nâng cao hiệu quả sức kháng chấn khi chỉ tăng cường bên ngoài tòa nhà.
- Cần làm rõ mối quan hệ giữa tỷ lệ các thông số đầu vào dịch chuyển động đất cho thiết kế tăng cường và phá hoại dự kiến xảy ra, và cần đưa ra công nghệ để dễ dàng giải thích mối quan hệ như vậy với chủ đầu tư.

Ảnh 1 Khung trụ tường điều khiển ứng xử lắp đặt giảm chấn nhốt Tháng 12

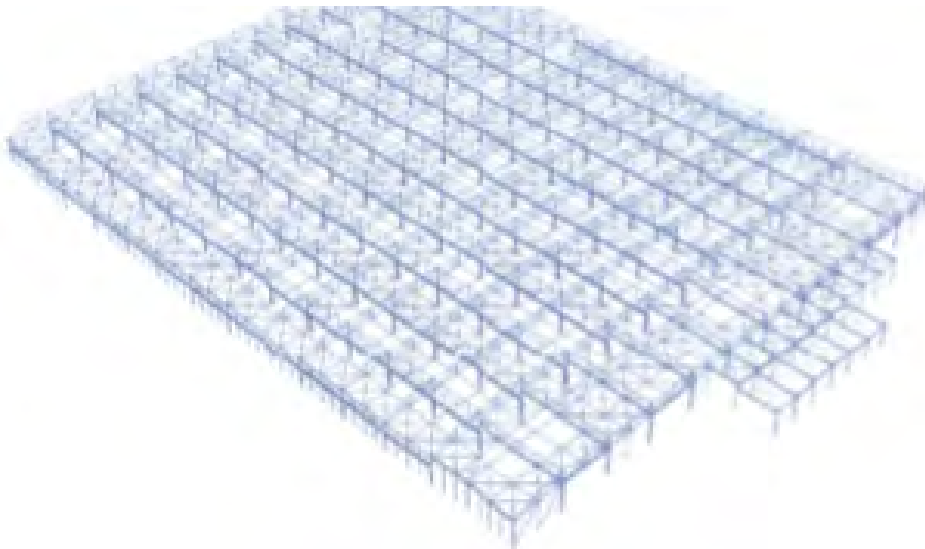


**Hideki Idota:** After finishing the doctor's course of the Tokyo Institute of Technology in 1988, he became assistant professor of the Faculty of Engineering, Nagoya Institute of Technology in 1998. He assumed his current position as professor, the Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology in 2009. He received the Architectural Institute of Japan Prize 2015 (Research Themes Division).

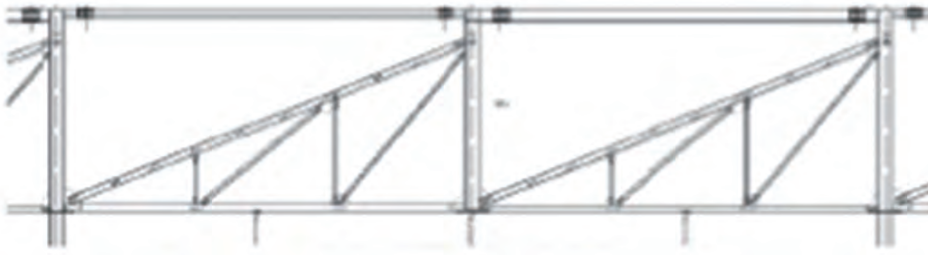
**Table 1 Outline of the Plant Building Targeted for Retrofitting**

No. of stories	1 story aboveground, no underground floor and penthouse
Total building area	About 33,600 m <sup>2</sup>
Plane shape	Long side: 13 spans, about 200 m; Short side: 12 spans, about 160 m
Eaves height, building height	Eaves height: GL=8.2 m; Building height: 11.5m
Year of design	1966 (based on the former Seismic Design Code)
Column	Built-up column using rolled H-shapes
Beam	Truss beam using L-shapes
Roof	Saw-tooth configuration, slate covering
Foundation	Independent foundation, steel pipe pile, exposed column base
Earthquake load	Unit load that reflects latest equipment load: 1.84 kN/m <sup>2</sup>
Seismic resistance diagnosis result	Minimum value of seismic index of structure (Is value): 0.17; Average value: 0.30
Natural period (s)	No retrofitting Long side: 1.21; Short side: 0.89
	Extremely rare equivalence Long side: 1.78; Short side: 1.70

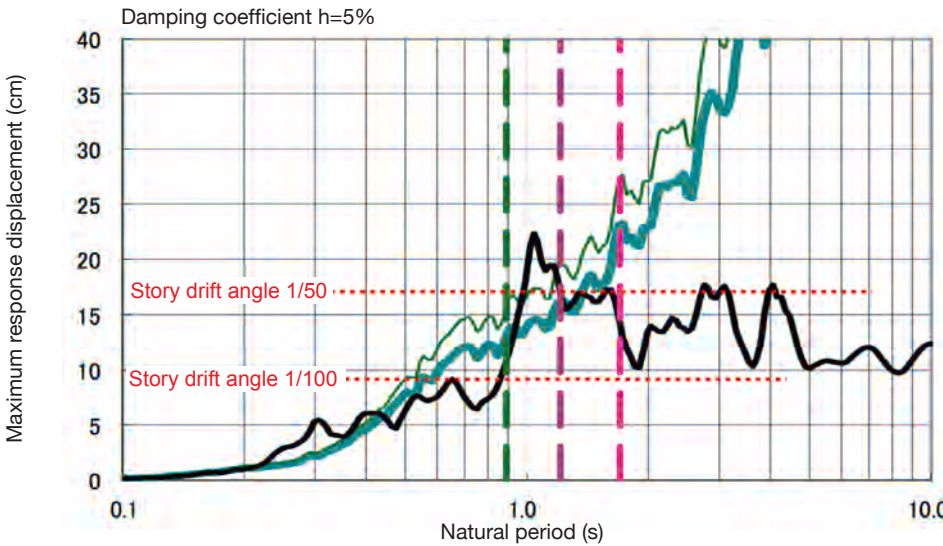
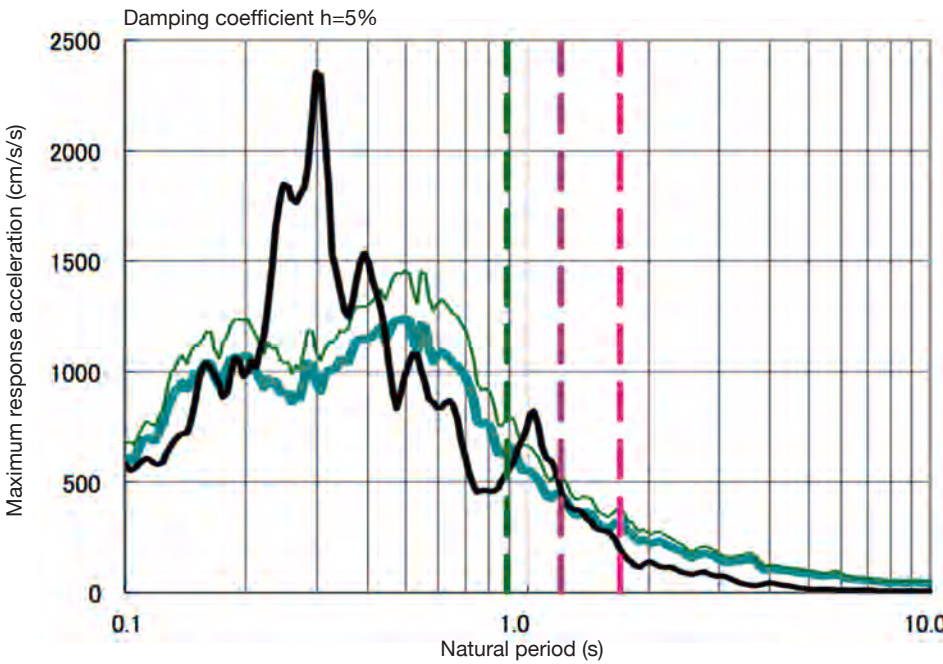
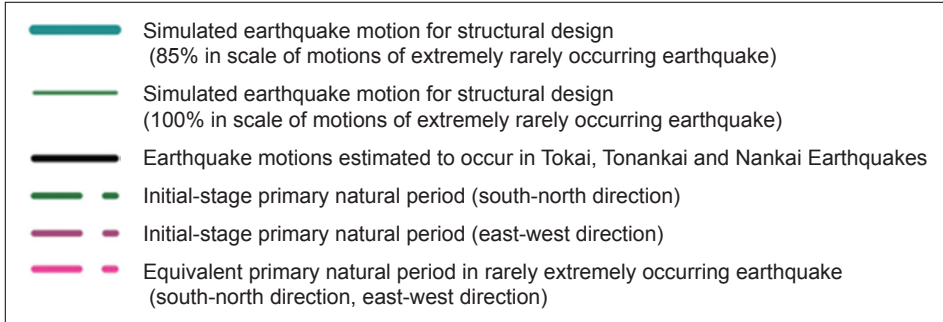
**Fig. 1 Perspective Drawing of 3D Analysis Model**



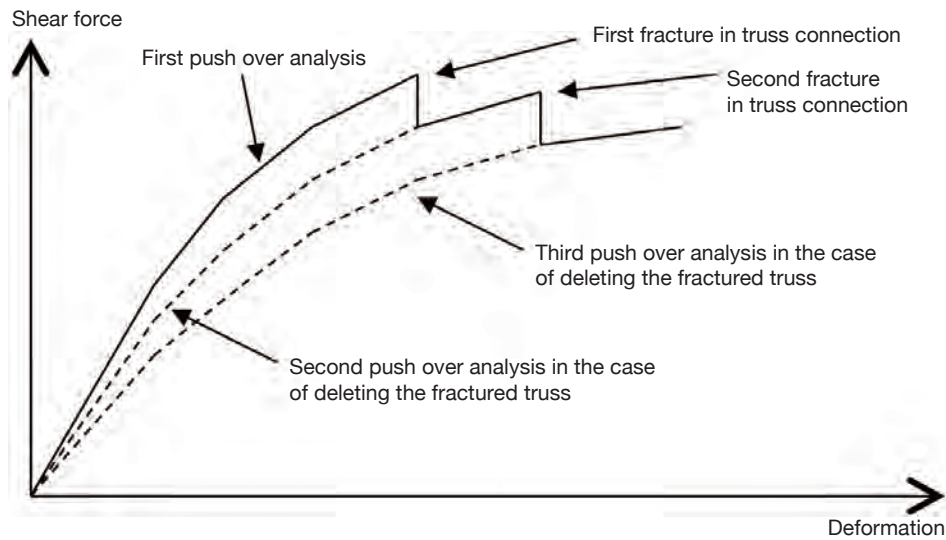
**Fig. 2 Detailed Configuration of Saw-tooth Roof**



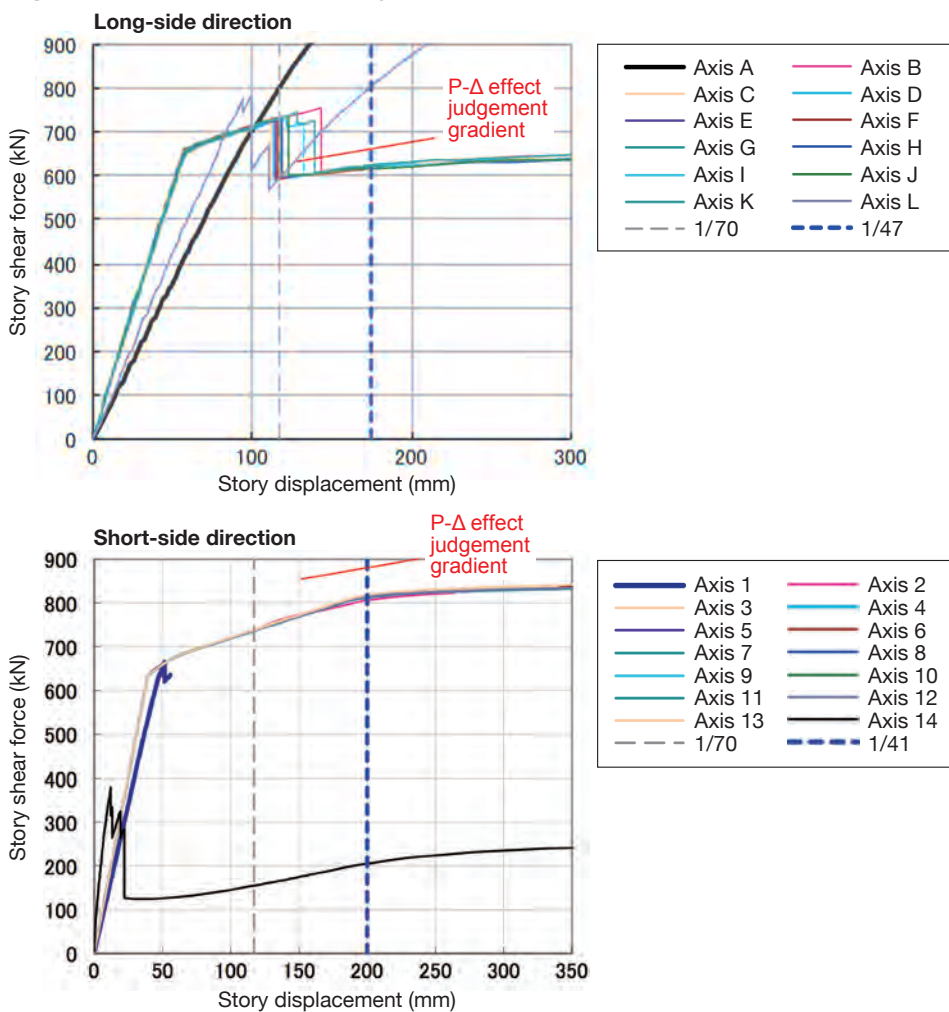
**Fig. 3 Maximum Response Spectrum**



**Fig. 4 Concept of Push Over Analysis of Phased Strength Loss Type<sup>5)</sup>**



**Fig. 5 Results of Push Over Analysis**



**Fig. 6 Response-control Buttress Framing Installed Outside of Plant**



**Fig. 7 Hysteresis of Axial Strain-Axial Stress of the Truss that Causes Buckling**

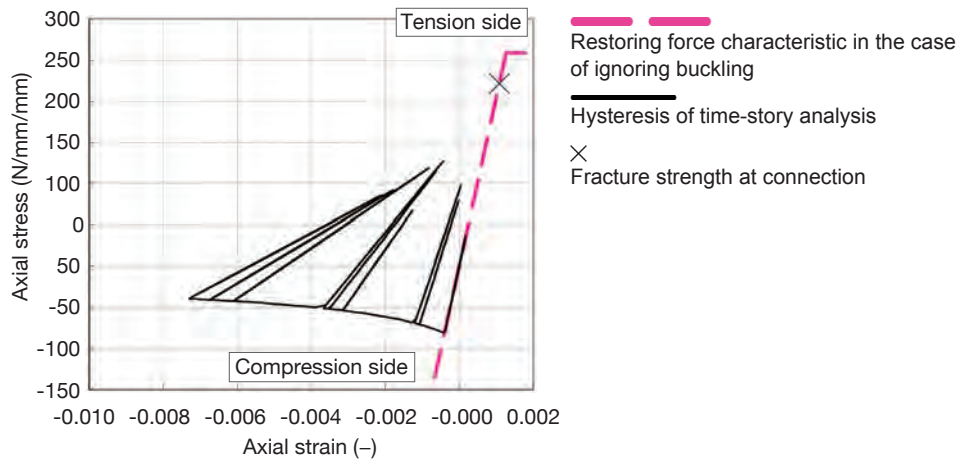


Photo 1 Response-control buttress framing employing viscosity damper

(Trang 9-12)

## **Sổ tay hướng dẫn ngăn ngừa nứt rạn các đường hàn điện xỉ trên tường trong —Để sử dụng trong chế tạo các cột mặt cắt hộp lắp ghép—**

Tác giả Takahiko Suzuki – Công ty Công nghệ Thép Nippon Steel & Sumikin và Takumi Ishii – Tổng công ty Nghiên cứu công nghệ JFE

### **Nhu cầu soạn thảo sổ tay hướng dẫn tăng lên**

Hiệp hội Xây dựng thép Nhật Bản xuất bản năm 2016 *Sổ tay hướng dẫn ngăn ngừa nứt rạn các đường hàn điện xỉ trên tường trong* dùng trong chế tạo các cột mặt cắt hộp lắp ghép. Nghiên cứu cho việc soạn thảo *Sổ tay hướng dẫn* được thực hiện theo yêu cầu của Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản.

Các cột mặt cắt hộp lắp ghép được sản xuất bằng lắp ghép hàn bốn tấm thép (sau đây gọi là “cột hộp”). Các cột hộp được ứng dụng rộng rãi trong thi công các tầng thấp của các tòa nhà văn phòng cao tầng, chiều dày thép tấm sử dụng từ 25 đến 100mm. Thực hành hàn tiêu chuẩn được sử dụng để liên kết các tường trong của cột hộp bằng hàn điện xỉ, có trường hợp nhiệt đầu vào lớn nhất của mỗi hàn lên tới 1300kJ/cm (Xem Hình 1).

Độ cứng của tấm vỏ cột được cho là thấp hơn nhiều so với nhiệt đầu vào lớn và ứng suất tập trung trong khe (Hình 2) giữa kim loại lưng của mỗi hàn điện xỉ (sau đây gọi là “ESW”) và tấm vỏ của cột hộp. Vì thế nứt rạn xuất hiện trong ESW. Vì không có các ví dụ xuất hiện nứt trong các khung thép bị phá hoại trong các trận động đất đã xảy ra, việc các vết nứt xuất hiện trong ESW (Hình 3) trong nghiên cứu đã có làm thúc đẩy nứt các liên kết dầm – cột.

Trong trận động đất Hyogoken-Nanbu (động đất Hanshin lớn) năm 1995, các vết nứt xuất hiện trong liên kết hàn CO2 của các đầu dầm khung thép và để xử lý các vết nứt như vậy *Sổ tay hướng dẫn ngăn ngừa nứt rạn các đường hàn điện xỉ trên tường trong* được Trung tâm Nhà Nhật Bản xuất bản. Trong *Sổ tay hướng dẫn*, các đầu dầm khung thép cần phải có độ cứng ít nhất 70J (70J: năng lượng tuyệt đối Charpy ở nhiệt độ thí nghiệm 0<sup>o</sup>). Tuy nhiên vì nhiệt độ đường hàn thường vốn lớn gấp vài chục lần so với đường hàn CO2 là số liệu đầu vào cho đường hàn điện xỉ nên khó đảm bảo được độ cứng 70J cho ESW.

Đề đối phó với tình huống này, thép tính năng cao được phát triển với độ cứng thấp trong đường hàn nhiệt đầu vào được bỏ qua (thép cứng HAZ cao). Tuy nhiên, vì chiều dày của tấm vỏ cột sẽ mỏng hơn do thường sử

dụng cho các cột ống thép nhồi bê tông, nên khó đảm bảo được độ cứng chính xác của ESW ngay cả khi sử dụng thép cứng HAZ cao. Trong khi đó, khi thay thế đường hàn điện xỉ bằng đường hàn CO2, khả năng chế tạo khung thép bị giảm mạnh.

Vì vậy, cần tìm ra cách thức ngăn cản nứt rạn xuất hiện xét tới đầy đủ các yếu tố về sản phẩm thép được sử dụng hiện nay, vật liệu hàn và điều kiện thực hành hành.

Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản tiến hành thí nghiệm kết cấu (Hình 4) sử dụng các thông số về độ cứng của đường hàn, ứng suất kéo của tấm vỏ cột để đưa ra các điều kiện cho vết nứt ESW (Hình 5). Từ kết quả thí nghiệm tìm được mối quan hệ giữa độ cứng ESW và cường độ nứt ESW (Hình 6). Ngoài ra, ứng suất cục bộ ở điểm bắt đầu nứt (tương ứng với ứng suất chính cực đại) được xác định bằng phân tích FEM (Hình 7), từ đó khẳng định mối quan hệ giữa cấp độ cứng ESW (giá trị ảnh hưởng Charpy) và ứng suất giới hạn trên. Một loạt kết quả thu được từ trên (ví dụ tham khảo 5) được sắp xếp trong *Sổ tay hướng dẫn ngăn ngừa nứt rạn các đường hàn điện xỉ trên tường trong* hiện hành.

Hình 1 Sản xuất cột mặt cắt hộp lắp ghép (cột hộp) bằng đường hàn nhiệt đầu vào cao

Hình 2 Cấu tạo liên kết dầm – cột của cột hộp và lo ngại xuất hiện nứt rạn

Hình 3 Nứt rạn xuất hiện từ đầu khe kim loại lưng và nguyên nhân xuất hiện nứt

Hình 4 Hiểu biết về điều kiện xuất hiện nứt rạn từ thí nghiệm kết cấu

Hình 5 Thí nghiệm khung từng phần: ví dụ về điều kiện nứt

Hình 6 Mối quan hệ giữa cường độ nứt của liên kết ESW và cấp độ cứng.

### **Giới thiệu sổ tay**

Theo *Sổ tay hướng dẫn ngăn ngừa nứt rạn các đường hàn điện xỉ trên tường trong*, lực kéo (ứng suất kéo) tác động lên ESW bị giảm xuống cấp độ nhỏ hơn dựa trên độ cứng của ESW thực hành, tập trung vào việc ngăn chặn xuất hiện vết nứt của ESW. Đó là vì cả cường độ nứt (ứng suất giới hạn trên) của ESW và độ cứng của ESW đều thấp, như thể hiện trên Hình 7 và 8. Trong phần tiếp theo trình bày các phương pháp để ngăn chặn xuất hiện vết nứt của ESW.

### **• Phương pháp kiểm tra sơ lược ngăn chặn vết nứt**

Hình 9 trình bày quá trình kiểm tra sơ lược cần thiết để ngăn chặn vết nứt ESW. Có thể thấy, đầu tiên cấp độ

cứng của ESW được xác định, sau đó nứt được ngăn xuất hiện bằng cách đặt ứng suất vĩ mô tác dụng lên tường ở cấp độ thấp hơn giá trị giới hạn trên cho ứng suất áp dụng trình bày trong Bảng 1. Ứng suất áp dụng được tính toán bằng công thức:

$${}_d\sigma = \frac{{}_{cf}M}{({}_d t + \Delta t) \cdot ({}_b H - {}_{bf} t) \cdot ({}_b B + 2 {}_s t)} \dots \quad (1)$$

Trong đó

- ${}_{cf}M$ : Mô-men uốn tác dụng lên đầu dầm (mặt cột) (N·mm)
- ${}_d t$ : Chiều dày của tường trong (mm)
- $\Delta t$ : Chiều dày xuyên (mm) \* Tổng chiều dày xuyên ở cả hai bên
- ${}_b H$ : Chiều cao dầm (mm)
- ${}_{bf} t$ : Chiều dày bản cánh dầm (mm)
- ${}_b B$ : Chiều rộng bản cánh dầm (mm)
- ${}_s t$ : Chiều dày tấm vỏ cột (mm)

Khi tính toán ứng suất tác dụng thì độ cứng tiêu chuẩn của ESW được lấy bằng 27J. Tuy nhiên, khi ứng suất tác dụng vượt quá 240N/mm<sup>2</sup> hoặc khi không thể đảm bảo được độ cứng tiêu chuẩn 27J thì lấy các ứng suất tác dụng giới hạn trên tương ứng với các cấp độ cứng 15J và 47J, như trình bày trong bảng.

#### • Phương pháp kiểm tra chi tiết ngăn chặn vết nứt

Trong phương pháp kiểm tra chi tiết ngăn chặn vết nứt, vết ngăn chặn vết nứt được kiểm tra dựa trên ứng suất cục bộ xuất hiện trong khe giữa kim loại lưng của ESW và tấm vỏ cột. Phương pháp này xét đến ứng suất kéo của tấm vỏ cột, do đó cho phép thiết kế ngăn chặn vết nứt hợp lý hơn so với thiết kế bằng phương pháp kiểm tra sơ lược đã nêu ở trên.

Hình 10 trình bày trình tự kiểm tra chi tiết cần thiết để ngăn chặn vết nứt ESW. Quá trình kiểm tra gồm ba bước:

- 1) tính toán ứng suất xuất hiện trong tường trong,
- 2) tính toán ứng suất chính cực đại tác dụng tại điểm xuất phát nứt,
- 3) xác định độ cứng cần thiết để tránh xuất hiện nứt rạn.

Cường độ cần thiết  $\gamma_{req}$  được tính toán từ các điều kiện thiết kế bằng các bước 1), 2) và 3) và giá trị tính toán được so sánh với cường độ giới hạn trên  $\gamma_{lim}$  được tính toán bằng độ cứng của ESW. Khi kết quả so sánh  $\gamma_{req} \leq \gamma_{lim}$  kiểm tra kết thúc. Khi kết quả so sánh  $\gamma_{req} > \gamma_{lim}$ , chi tiết liên kết và độ cứng nêu trong các điều kiện thiết kế được kiểm tra lại.

#### • Phương pháp đánh giá độ cứng ESW

Độ cứng của ESW được đánh giá bằng thí nghiệm tác động trong các thí nghiệm tiến hành hàn trên các sản phẩm thép và vật liệu thép thực dưới các điều kiện hành thực tế. Độ cứng của ESW được biết rất biến thiên phụ thuộc vào vị trí khía của các mẫu thí nghiệm. Vì quá trình tiến hành và chuẩn bị các mẫu thí nghiệm đồng đều khó thực hiện được nên *Sổ tay hướng dẫn* đã mô tả một quá trình thí nghiệm như sau:

Theo *Sổ tay hướng dẫn*, mẫu thí nghiệm được lấy từ vị trí thể hiện trong Hình 11, và thí nghiệm tác động được tiến hành tại ba vị trí khía khác nhau. Vì điểm xuất phát nứt là vùng chày của ESW ở mũi khe hở, vết nứt xuất hiện ở kim loại hàn hoặc ở vùng chịu ảnh hưởng của nhiệt (HAZ) của ESW. Đặc biệt cần chú ý ba vị trí khía:

- Dính kết: vùng chày ở tấm vỏ cột và kim loại hàn
- HAZ1: vị trí cách phần dính kết và cạnh tấm vỏ cột 1mm
- Dụ trữ 1: vị trí cách phần dính kết và cạnh kim loại hàn 1mm

Ba thí nghiệm tác động được thực hiện ở mỗi ba vị trí khía để tìm ra giá trị trung bình của năng lượng hấp thụ Charpy. Trong các giá trị tìm được, giá trị thấp nhất được lấy làm độ cứng của ESW. Nhiệt độ thí nghiệm tác động được lấy bằng 0°C, nhưng khi môi trường và điều kiện sử dụng khung thép thay đổi nhiều thì nhiệt độ thí nghiệm cũng thay đổi.

Hình 7 Hiểu biết về điều kiện xuất hiện nứt bằng phân tích FEM

Hình 8 Mọi quan hệ giữa ứng suất chính cực đại tương đương và điểm xuất phát nứt và cấp độ cứng

Bảng 1 Tiêu chuẩn giá trị giới hạn trên của ứng suất tác dụng lên tường trong

Hình 9 Trình tự kiểm tra sơ lược cần thiết để ngăn chặn nứt ESW

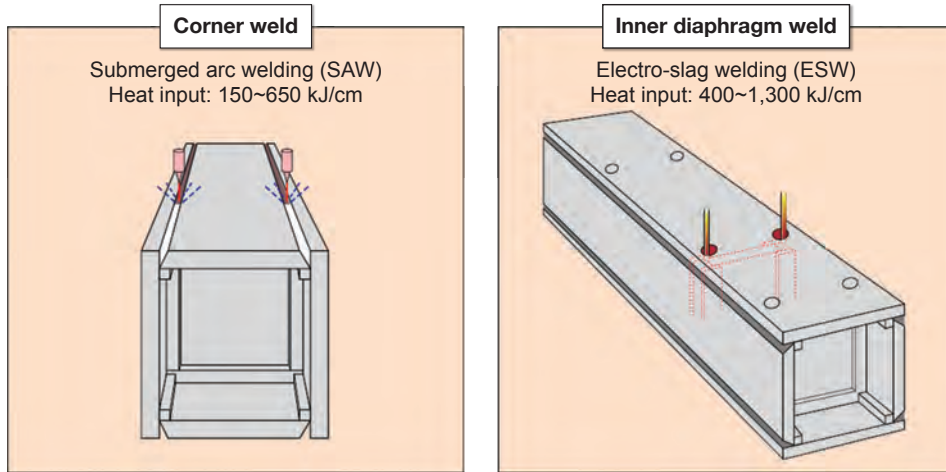
Hình 10 Trình tự kiểm tra chi tiết cần thiết để ngăn chặn nứt ESW

Hình 11 Trình tự tách và chuẩn bị mẫu thí nghiệm

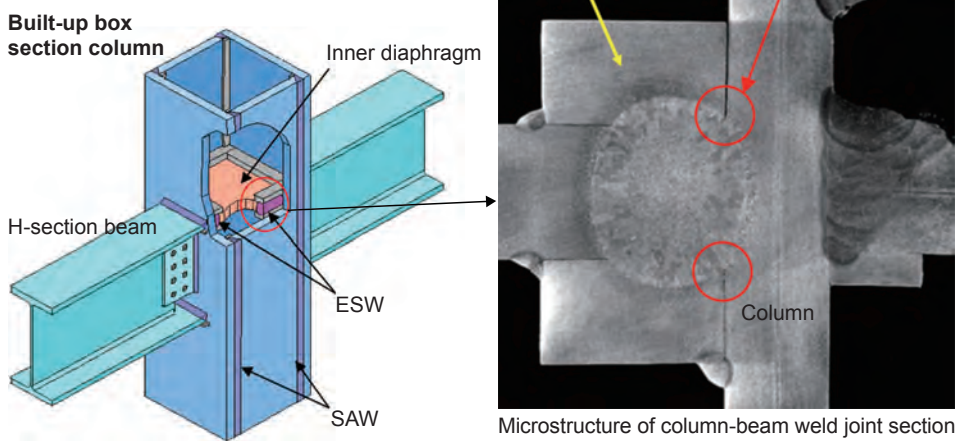
#### Các kế hoạch tương lai với Sổ tay hướng dẫn

*Sổ tay hướng dẫn* hiện hành dùng cho ESW của thép cấp 490 N/mm<sup>2</sup>. Trong khi đó, xu hướng hiện nay sử dụng ngày càng nhiều thép cấp 590 N/mm<sup>2</sup> để xây dựng các tòa nhà ngày càng lớn. Vì thế, cần phải thực hiện các kiểm tra tương tự các nội dung đã trình bày ở trên để sử dụng thép cường độ cao với cấp độ cường độ kéo từ 490 N/mm<sup>2</sup> trở lên.

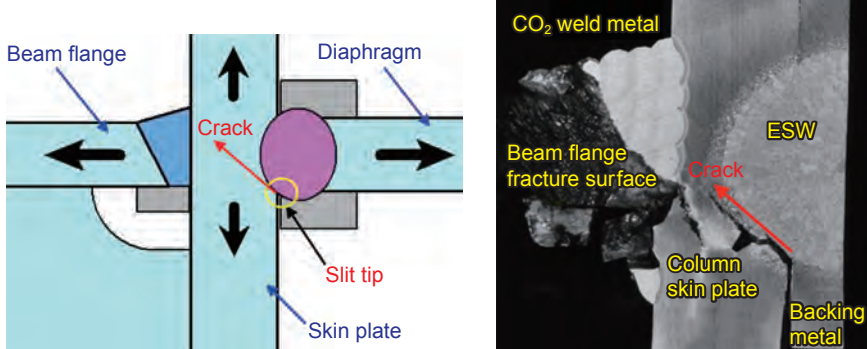
**Fig. 1 Manufacture of Built-up Box Section Column (Box Column) by Means of Large Heat-input Welding**



**Fig. 2 Outline of Column-Beam Connection of Box Column and Anxiety over Brittle Fracture Occurrence**

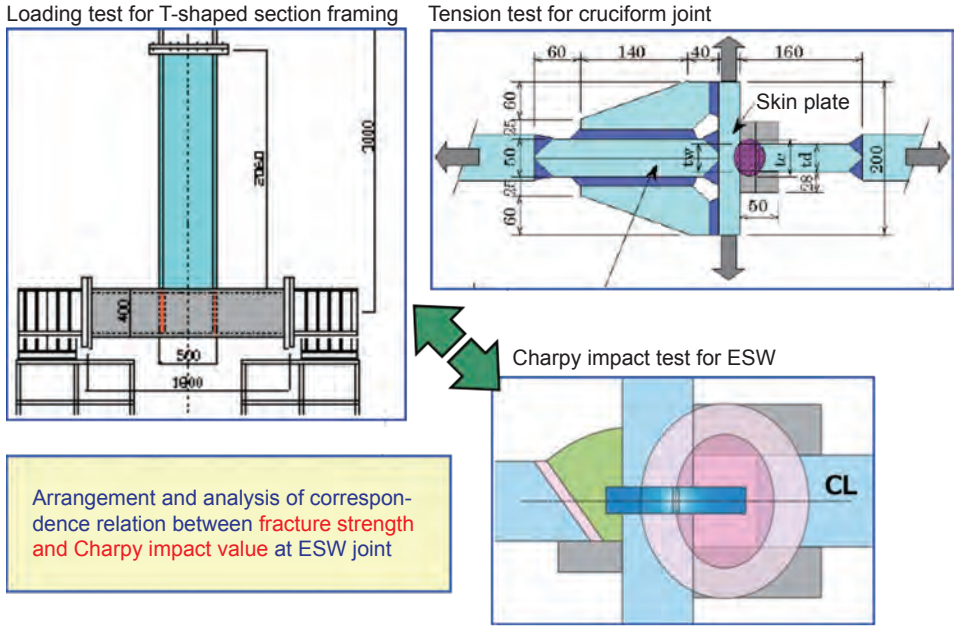


**Fig. 3 Brittle Fracture Occurring from Backing Metal Slit Tip and Cause of Fracture Occurrence**

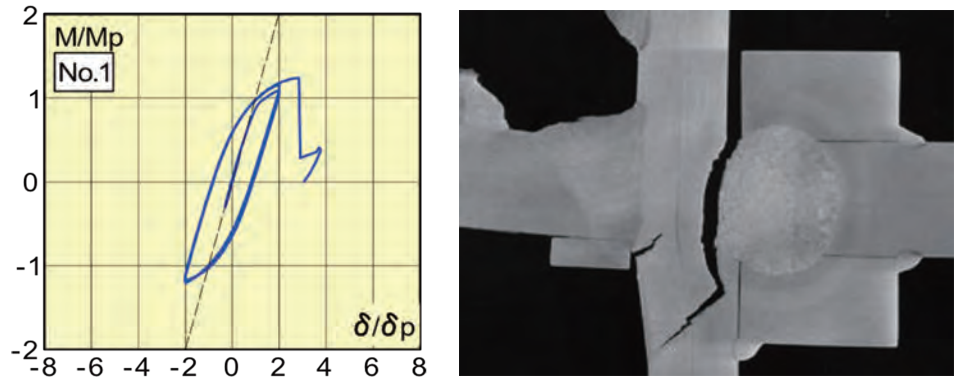




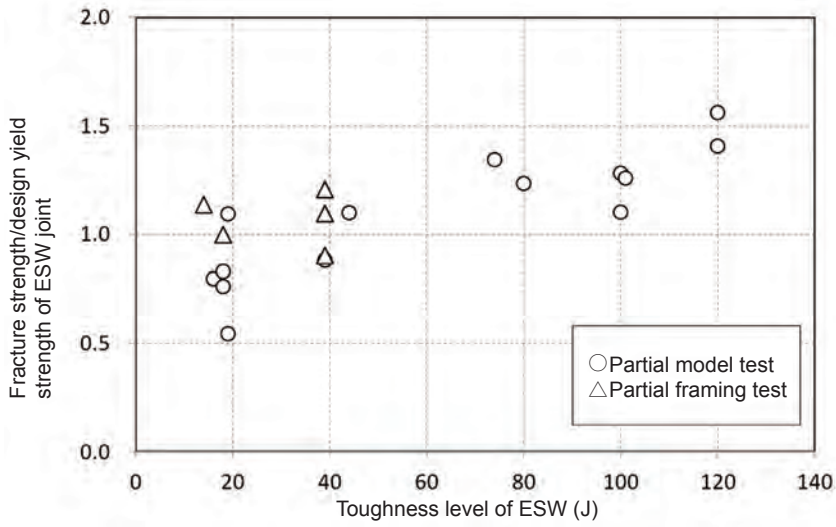
**Fig. 4 Understanding of Fracture Occurrence Condition by Means of Structural Testing**



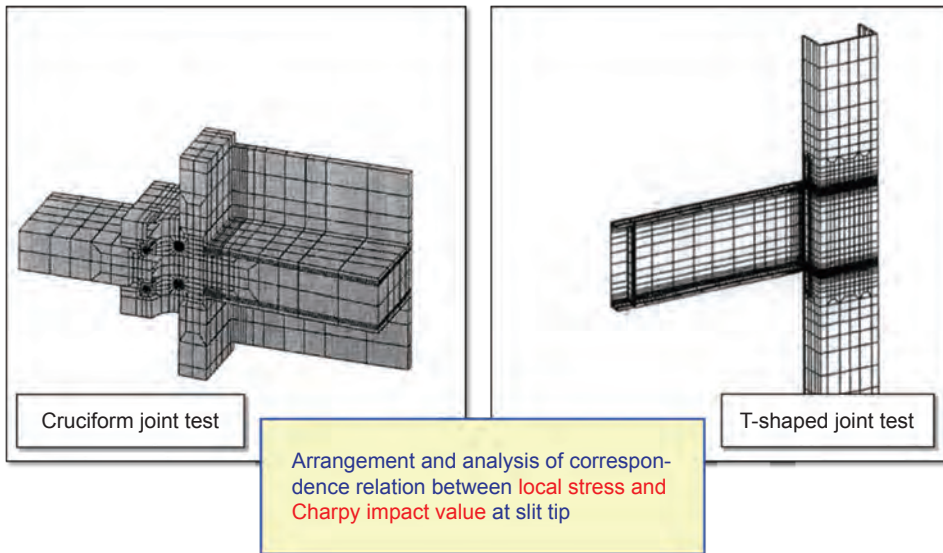
**Fig. 5 Partial Framing Test: Example of Fracture Condition**



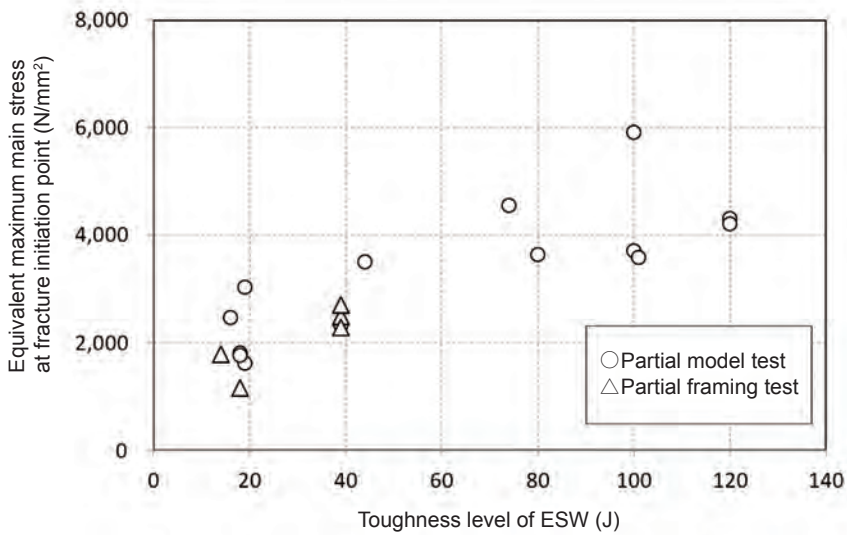
**Fig. 6 Relation between Fracture Strength and Toughness Level of ESW Joint**



**Fig. 7 Understanding of Fracture Occurrence Condition by Means of FEM Analysis**



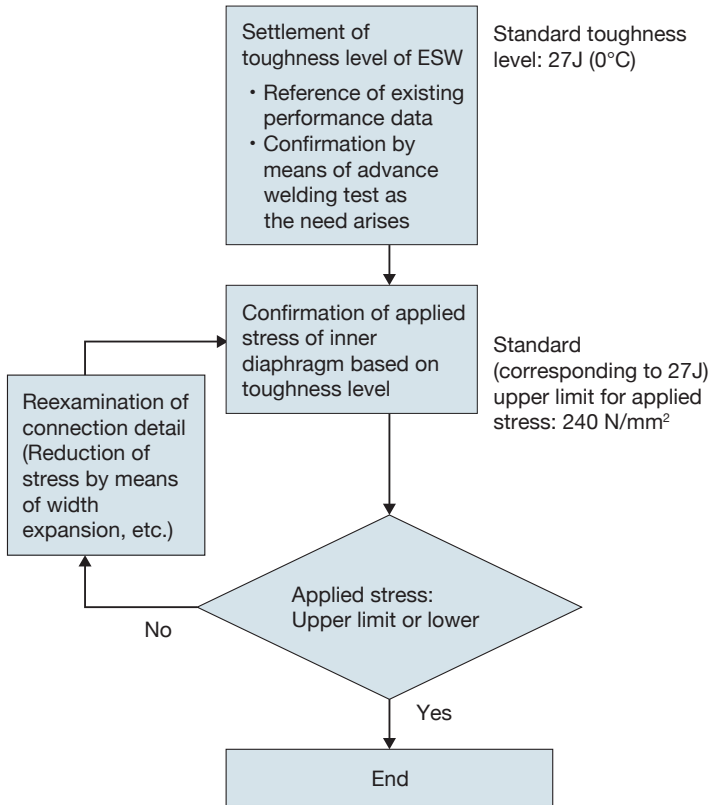
**Fig. 8 Relation between Equivalent Maximum Main Stress at Fracture Initiation Point and Toughness Level**



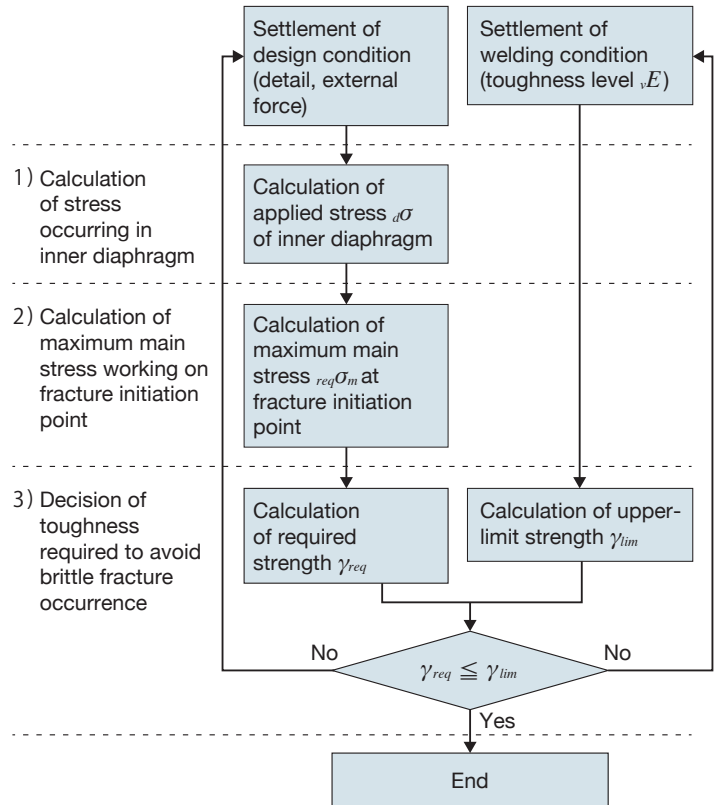
**Table 1 Standard for Upper-limit Value of Applied Stress of Inner Diaphragm**

Toughness level of ESW ( $\nu E$ )	15J or higher	27J or higher	47J or higher
Standard for upper-limit value for applied stress ( ${}_d \sigma$ )	160 N/mm <sup>2</sup> or lower (0.5×F)	240 N/mm <sup>2</sup> or lower (0.75×F)	325 N/mm <sup>2</sup> or lower (1.0×F)

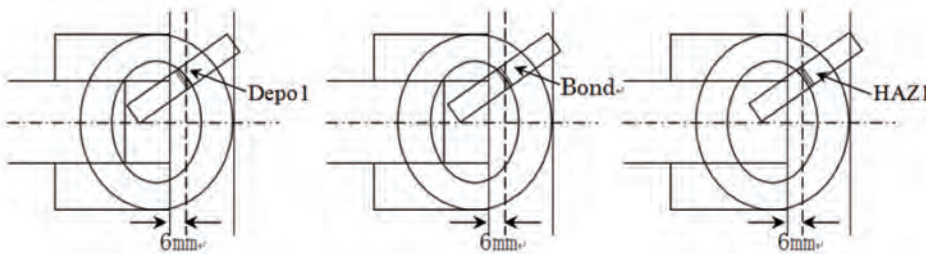
**Fig. 9 Flow of Easy Examinations Required for ESW Fracture Prevention**



**Fig. 10 Flow of Detailed Examinations Required for ESW Fracture Prevention**



**Fig. 11 Procedure for Extraction and Preparation of Test Specimens**



(Trang 13-14)

## **Các tiêu chuẩn và hướng dẫn tiên tiến về thép kết cấu**

### **Các thông tin mới nhất về các sản phẩm thép dùng cho kết cấu nhà ở Nhật Bản**

Tác giả: Ủy ban Thúc đẩy thị trường ngoài nước, Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản

Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản (JISF) kết hợp cùng các nhà sản xuất thép là các công ty thành viên của JISF đang thúc đẩy nghiên cứu về các tiêu chuẩn sản phẩm tiên tiến và các công nghệ áp dụng để phát triển các sản phẩm thép kết cấu ở Nhật Bản. Bài báo này giới thiệu thông tin về các kết quả gần đây của nghiên cứu hợp tác về tiêu chuẩn hóa các sản phẩm thép kết cấu và việc chỉnh sửa các hướng dẫn về 4 sản phẩm thép dùng trong xây dựng nhà.

### **Xuất bản Sổ tay hướng dẫn các công nghệ sử dụng thép H-SA700 (thép cường độ cao cấp 780 N/mm<sup>2</sup> dùng cho các kết cấu nhà)**

H-SA700 là sản phẩm thép được chứng nhận của Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch năm 2012 và được đưa ra thị trường là sản phẩm thép có chung tiêu chuẩn giữa các nhà sản xuất thép với hai chỉ định: thép H-SA700A dùng cho kết cấu không hàn và thép H-SA700B dùng cho kết cấu hàn (Tham khảo Bảng 1).

*Sổ tay hướng dẫn hàn thép H-SA700* do JISF được sử dụng rộng rãi làm tài liệu kỹ thuật để sử dụng thép H-SA700. Tháng 3/2017, JISF ban hành *Sổ tay hướng dẫn các công nghệ áp dụng thép H-SA700*. *Sổ tay hướng dẫn* mới bao trùm cả *Sổ tay hướng dẫn hàn* và *Sổ tay hướng dẫn thiết kế thép H-SA700* (dự thảo) kết hợp các thành tựu có được từ việc nghiên cứu kết hợp với các tổ chức có liên quan. *Sổ tay hướng dẫn* mới được biên soạn thành một tài liệu kỹ thuật về thiết kế và sử dụng thép H-SA700 (Tham khảo Hình 1).

Bảng 1 Các đặc trưng cơ học của thép H-SA700  
Hình 1 Giảm nhỏ kích thước và trọng lượng cầu kiện nhờ sử dụng thép H-SA700

### **Điều khoản của Sổ tay hướng dẫn Thiết kế và Hàn thép SA440 (Thép tính năng cao cấp 590 N/mm<sup>2</sup> dùng cho kết cấu nhà)**

SA440 là một sản phẩm thép không chỉ có cường độ cao (590~740 N/mm<sup>2</sup>) mà còn có tỷ số chảy thấp (nhỏ hơn hoặc bằng 80%) và hơn nữa có ít sai lệch về đặc trưng cơ học. Thành phần hóa học của thép được

thiết kế để có độ nhạy cảm với nứt đường hàn là nhỏ nhất, khả năng hàn được cải thiện tốt hơn nhiều thép 600 N/mm<sup>2</sup> thông thường. (Tham khảo Bảng 2). Vì vậy, đây là sản phẩm thép dễ dàng sử dụng trong cả thiết kế và thi công. Việc thiết kế sử dụng thép cường độ cao SA440 cho phép giảm đáng kể kích thước mặt cắt và trọng lượng của các cầu kiện kết cấu mà vẫn đảm bảo công tác chế tạo cần thiết (Tham khảo Hình 2).

JISF xuất bản phiên bản đầu tiên của *Sổ tay hướng dẫn Thiết kế và Sử dụng thép tính năng cao cấp 590 N/mm<sup>2</sup> cho các kết cấu nhà* (SA440) tháng 10/1996. *Sổ tay* được cập nhật vào tháng 8/2004 bổ sung các thông tin mới ví dụ như các biện pháp đáp ứng việc chỉnh sửa cả Luật Tiêu chuẩn Xây dựng Nhật Bản và Tiêu chuẩn JISF cho các vật liệu hàn vào tháng 6/2000, công nghệ nắn thẳng và hàn đỉnh.

*Sổ tay hướng dẫn* được chỉnh sửa lần gần nhất vào tháng 3/2016 nhằm 2 mục tiêu: đáp ứng *Sổ tay hướng dẫn*, thiết lập và chỉnh sửa các luật, sắc lệnh có liên quan và chỉnh sửa tiêu chuẩn JISF cho các vật liệu hàn được ban hành sau năm 2000; đưa vào *Sổ tay hướng dẫn* các sửa đổi và bổ sung nhằm phản ánh việc ứng dụng hàn nhiệt đầu vào để lắp ráp các cột tròn và các kiến trúc công nghệ mới và thông tin khác bao gồm các kết quả thu được khi áp dụng SA440.

Bảng 2 Các đặc trưng cơ học của thép SA440  
Hình 1 Giảm nhỏ kích thước và trọng lượng cầu kiện nhờ sử dụng thép SA440

### **Xây dựng Tiêu chuẩn MDCR0016 và 0017-2016 cho các sản phẩm thép TMCP dùng cho kết cấu nhà**

Các sản phẩm thép TMCP (quá trình điều khiển cơ – nhiệt) dùng cho các kết cấu nhà được phát triển để đáp ứng yêu cầu tăng kích thước của các cầu kiện khung cho các tòa nhà ngày càng cao và lớn hơn. Sản phẩm được chứng nhận bởi Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch để đưa ra thị trường và đã được áp dụng rộng rãi trong lĩnh vực xây dựng nhà.

JISF đã xây dựng hai tiêu chuẩn riêng cho các sản phẩm thép TMCP dùng cho kết cấu nhà nhằm mục đích thúc đẩy hơn nữa việc ứng dụng sản phẩm thép này thông qua: đặt ra các chỉ định và tiêu chuẩn, đơn giản hóa các công nghệ áp dụng và thúc đẩy việc nghiên cứu – phát triển để tăng tính cạnh tranh của công nghệ chế tạo khung thép (Tham khảo Bảng 3 và Hình 3).

Bảng 3 Các đặc trưng cơ học của thép TMCP  
Hình 3 Cường độ cao và khả năng hàn tốt của thép TMCP

### **Tiêu chuẩn hóa JIS của các dầm H có kích thước ngoài cố định**

JIS (Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản) cho dầm H được cập nhật năm 2014 với phần bổ sung mới về các kích thước tiêu chuẩn của dầm H có kích thước ngoài cố định. Dầm H có kích thước ngoài cố định là loại dầm H có chiều cao dầm và chiều rộng bản cánh cố định với một loạt cỡ xác định (Hình 4). Các kích thước tiêu chuẩn đưa vào trong JIS bao gồm:

- Chiều cao bản bụng: 400~1000 mm
- Chiều rộng bản cánh: 200~400 mm

Chiều cao dầm và chiều rộng bản cánh cố định với một loạt cỡ xác định cho phép việc thiết kế và chế tạo đơn giản. Việc sử dụng dầm H có kích thước ngoài cố định đem lại hai lợi ích: 1) giảm số lượng các tấm đệm trong liên kết bu-lông dầm – dầm chia, cho phép tạo chiều cao dầm đồng nhất; 2) giảm số lượng sườn tăng cường lắp đặt trên cột trong liên kết dầm – cột, cho phép tạo ra chiều cao dầm kết nối với cột đồng nhất (Hình 5). Các ưu điểm này đem lại hiệu quả chế tạo liên kết cải tiến và thiết kế đơn giản cho toàn bộ tòa nhà khung thép.

Hình 4 So sánh giữa dầm H thông thường và dầm H có kích thước ngoài cố định

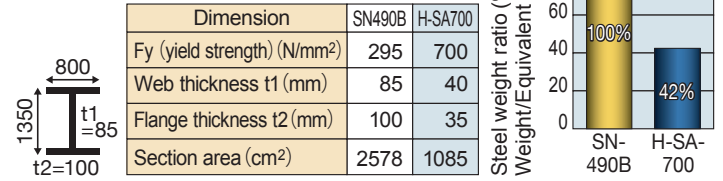
Hình 5 Thiết kế kết cấu tối ưu và thi công tiết kiệm nhờ sử dụng dầm H có kích thước ngoài cố định

**Table 1 Features of H-SA700 in Mechanical Properties**

Designation	Thickness (mm)	Yield strength (N/mm <sup>2</sup> )	Tensile strength (N/mm <sup>2</sup> )	Yield ratio (%)	Impact energy (J)	Ceq (%)	P <sub>CM</sub> (%)
SN490B	6 ≤ t < 12	325 ≤	490~610	≧ 80	[0°C] 27 ≧	(t ≤ 40) ≦ 0.44 (40 < t) ≦ 0.46	≦ 0.29
	12 ≤ t < 40	325~445					
	40 ≤ t ≤ 100	295~415					
H-SA700A	6 ≤ t ≤ 50	700~900	780~1000	≧ 98	[0°C] 47 ≧	≦ 0.65	≦ 0.32
H-SA700B							

\*SN490B: Conventional steel product for building construction

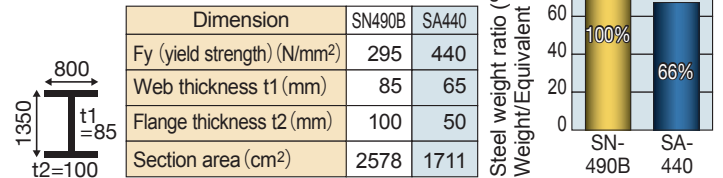
**Fig. 1 Member Downsizing Attained by the Use of H-SA700, and Resulting Steel Weight Reduction**



**Table 2 Features of SA440 in Mechanical Properties**

Designation	Thickness (mm)	Yield strength (N/mm <sup>2</sup> )	Tensile strength (N/mm <sup>2</sup> )	Yield ratio (%)	Impact energy (J)	Ceq (%)	P <sub>CM</sub> (%)
SN490B	6 ≤ t < 12	325 ≤	490~610	≧ 80	[0°C] 27 ≧	(t ≤ 40) ≦ 0.44 (40 < t) ≦ 0.46	≦ 0.29
	12 ≤ t < 40	325~445					
	40 ≤ t ≤ 100	293~415					
SA440C	19 ≤ t ≤ 100	440~540	590~740	≧ 80	[0°C] 47 ≧	(t ≤ 40) ≦ 0.44 (40 < t) ≦ 0.47	≦ 0.28 ≦ 0.30

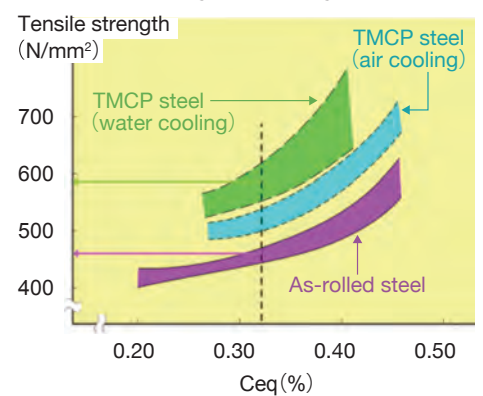
**Fig. 2 Member Downsizing Attained by the Use of SA440, and Resulting Steel Weight Reduction**



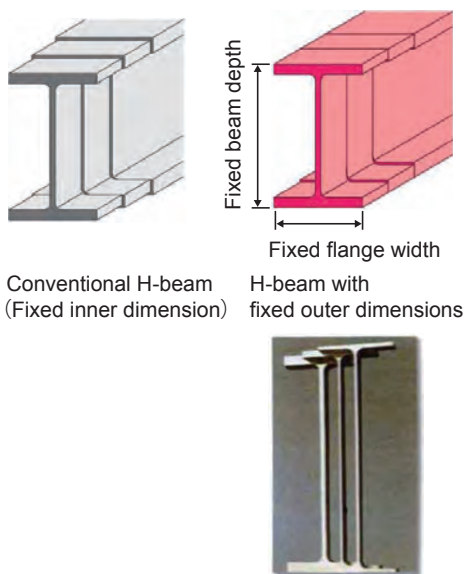
**Table 3 Features of TMCP Steel in Mechanical Properties**

Designation	Thickness (mm)	Yield strength (N/mm <sup>2</sup> )	Tensile strength (N/mm <sup>2</sup> )	Yield ratio (%)	Impact energy (J)	Weldability Ceq (%)
SN490B	6 ≤ t < 12	325 ≤	490~610	≧ 80	[0°C] 27 ≧	(t ≤ 40) < 0.44 (40 < t) < 0.46
	12 ≤ t < 40	325~445				
	40 ≤ t ≤ 100	295~415				
TMCP325B (MDCR0016)	40 ≤ t ≤ 100	325 ~ 445	490~610	≧ 80	[0°C] 27 ≧	(t ≤ 50) < 0.38 (50 < t) < 0.40
TMCP355B (MDCR0016)	40 ≤ t ≤ 100	355~475	520~640	≧ 80	[0°C] 27 ≧	(t ≤ 50) < 0.40 (50 < t) < 0.42
TMCP385B (MDCR0017)	19 ≤ t ≤ 100	385~505	550~670	≧ 80	[0°C] 70 ≧	(t ≤ 50) < 0.40 (50 < t) < 0.42

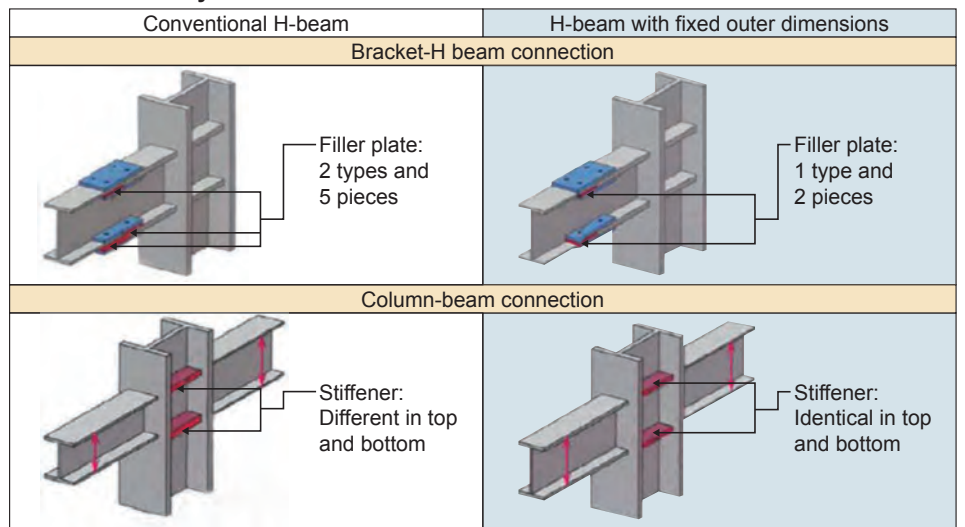
**Fig. 3 High Strength and Good Weldability Offered by TMCP Steel**



**Fig. 4 Comparison between Conventional H-beam and H-beam with Fixed Outer Dimensions**



**Fig. 5 Optimal Structural Design and Construction Cost Savings Attained by the Use of H-beam with Fixed Outer Dimensions**



(Trang 15-18)

## **Bài nhiều kỳ: Thiết kế mới nhất về các tòa nhà thép ở Nhật Bản (2)**

### **Trung tâm Sáng tạo toàn cầu ROKI**

#### **—Thiết kế không gian sáng, rộng bằng dàn khung thép - gỗ kết hợp—**

Tetsuo Kobori Architects and Arup

Tác giả: Công ty Kiến trúc Tetsuo Kobori và Arup

Trung tâm Sáng tạo toàn cầu ROKI (ROGIC) là một tòa nhà phục vụ nghiên cứu – phát triển của Công ty TNHH ROKI – một công ty toàn cầu với công nghệ lọc tiên tiến. ROKI yêu cầu dự án này trở thành một “vị trí thúc đẩy sáng tạo” trong việc phát triển hơn nữa công nghệ lọc. Mái lớn dạng lưới trọng lượng nhẹ được thực hiện bằng các dàn khung thép cứng có cấu kiện gỗ cho phép ánh sáng tự nhiên chiếu sáng không gian làm việc bên dưới (Ảnh 1).

Ảnh 1 Toàn cảnh Trung tâm Sáng tạo toàn cầu ROKI

#### **Hình ảnh vũ trụ cho phép sử dụng tối ưu vị trí xây dựng hài hòa với thiên nhiên**

Vị trí xây dựng nằm ở một vùng núi với dòng sông Tenryu chảy qua. Khu đất này gồm một mảnh đất dốc bỏ hoang sau khi phát triển đất ở 30 năm trước đây, và một hồ chứa nằm ở vị trí như bị che khuất bởi không gian xung quanh. Vị trí này càng đẹp hơn nhờ môi trường hoang sơ với thác nước và các cư dân khác.

Chịu ảnh hưởng mạnh từ các điều kiện vị trí này, chúng tôi đã tưởng tượng ra một không gian giống phòng đơn rộng lớn kết hợp môi trường tự nhiên và kiến trúc – một không gian rộng rãi làm nổi bật lên các điều kiện địa hình nhìn phía trên hồ chứa và các sân nhà được bố trí như mọc từ dưới đất (Hình 1 và Ảnh 2).

Ảnh 2 Khu vực xung quanh ROGIC có sông chảy qua và cây mọc dày

Hình 1 Bản vẽ ý tưởng Tòa nhà ROGIC đề xuất ở giai đoạn thiết kế sơ bộ

#### **Không gian giống phòng đơn rộng lớn với các sàn xếp lớp**

ROGIC có 4 tầng, nhấn mạnh vào các điều kiện địa hình lân cận với vị trí xây dựng, các tầng được kết nối với nhau từ hồ chứa ở cạnh phía nam để tạo ra một không gian giống phòng đơn rộng lớn. Tòa nhà rộng 64m theo hướng bắc – nam và 54m theo phương nam – bắc. Tổng diện tích sàn là 9000m<sup>2</sup> bố trí các không gian làm việc và các phòng thí nghiệm, cùng với một

quán cà phê và sân thượng, cho 150 người làm việc.

Cửa chính được đặt ở cạnh bắc của tầng thứ tư (cạnh núi). Điều đầu tiên bạn gặp khi bước vào tòa nhà ROGIC là một tầm nhìn trải dài tên toàn bộ không gian làm việc và hồ chứa điều hòa ở cạnh nam. Từ phối cảnh này, mọi người trong phòng đều nhìn và được nhìn thấy, tạo ích lợi phối cảnh cho các nhà nghiên cứu.

Nội thất tòa nhà được bố trí sao cho các nhà nghiên cứu và người làm việc đi từ cửa vào xuống các không gian làm việc bên dưới. Các sàn bậc từ tầng hai đến tầng bốn dành cho không gian làm việc, sàn tầng một bố trí khu vực thí nghiệm ở cạnh bắc và sân thượng hướng ra hồ chứa ở cạnh nam (Ảnh 3).

Vì chúng tôi dự định tạo ra một không gian bán mở tạo cảm giác bên trong cũng như bên ngoài, nên chúng tôi bố trí toàn bộ mái của tòa nhà là một kết cấu dạng màng mỏng trôi nhẹ trên không. Ngoài ra, chúng tôi lựa chọn không bố trí các cột bên trong không gian trong nhà nên sử dụng mái gồm các dàn vỏ kép thép – gỗ liên hợp bao phủ toàn bộ kết cấu nhà.

Toàn bộ cạnh nam của mái nhà bằng kính, một ngọn đèn trời sẽ được bố trí ở đỉnh của mái tẩm uốn. Một màng lọc do ROKI chế tạo được trải làm vật liệu trần bên dưới các cấu kiện dàn dwois của mái. Màng lọc dạng không dệt nhìn thoáng qua giống như giấy Nhật Bản. Màng lọc chấp thụ âm thanh và cùng lúc phân tán ánh sáng mặt trời để không phải bố trí chiếu sáng ban ngày cho các không gian trong nhà. Khi ngoài trời sáng, không gian trong nhà được thấp sáng nhờ hoạt động lọc, khi ngoài trời tối không gian bên trong cũng tối. Vì thế màng lọc được thiết kế để phản chiếu sự thay đổi của thời tiết và chuyển dịch mây như vốn có vào không gian bên trong.

Ảnh 3 Toàn bộ không gian làm việc nhìn từ tầng thứ tư

#### **Mặt bằng kết cấu dành cho không gian và thiết bị**

Mái lớn là kết cấu khung thép – gỗ liên kết còn các kết cấu tòa nhà khác là kết cấu bê tông cốt thép – thép liên hợp. Xét tới các đặc trưng của không gian và kết nối giữa thiết bị và máy móc nặng nên kiểu kết cấu được xác định dựa trên triết lý vật liệu phù hợp đúng vị trí.

Luật Tiêu chuẩn Xây dựng Nhật Bản chỉ rõ việc chống cháy cho các tòa nhà gỗ có diện tích sàn tổng cộng lớn hơn 3000m<sup>2</sup> ở mọi khu vực. Tuy nhiên, với tòa nhà kết cấu thép, luật quy định việc xây dựng chống cháy phụ thuộc vào khu vực và không quy định cho kết cấu mái. Trên cơ sở đó, trong dự án ROGIC, chúng tôi sử dụng các cấu kiện gỗ là cấu kiện bên

ngoài chống oằn cho các cấu kiện dàn dưới khung thép. Nhờ vậy, các cấu kiện gỗ không nằm trong danh sách các cấu kiện kết cấu dùng cho mặt cắt kết cấu chính.

### **Tạo mái cong tự nhiên bằng các dàn thép – gỗ liên hợp**

Mái lớn là một kết cấu khung thép – gỗ liên hợp. Các dầm được lắp đặt theo hai hướng của đường cong tự nhiên trên mái với nhịp dài 3,2m.

Các dầm H (H-194×150×6×9; SN490) được dùng làm cấu kiện dàn trên. Các dầm T (T-149×149×5.5×8; SN490) được dùng làm cấu kiện chính của dàn dưới. Dầm chữ H lắp ghép được sử dụng cho các phần cấu trúc trên chu vi của cột chống mái nơi có ứng suất tập trung. Các cấu kiện gỗ được gắn vào khung thép dàn dưới để chống oằn.

Các cấu kiện dàn dưới được lắp đặt với nhịp dài 3,2m, nhưng do không thể đảm bảo đủ cường độ kết cấu nên một khung phụ tăng cường cho dàn dưới được lắp thêm với nhịp dài 3,2m. Dầm chữ T (T-100×100×5.5×8; SS400) được dùng làm các cấu kiện khung phụ với các cấu kiện gỗ chống oằn. Nhờ đó, bề mặt dàn dưới của mái tạo thành một lưới gỗ nhịp 1,6m một cách tự nhiên nhờ sử dụng các cấu kiện dàn dưới và cấu kiện khung phụ trên dàn mái. (Tham khảo Hình 2).

Vì cấu hình mái là một đường cong tự nhiên theo hai phương nên xoắn và uốn cấu hình xuất hiện trong các dầm dàn trải trên mái. Cấu hình mái đối xứng nên hai cấu kiện giống nhau được dùng cho mái.

Vì dầm H được sử dụng làm cấu kiện dàn trên nên tấm bản cánh ở liên kết 6 mỗi nối được uốn nhẹ để phù hợp với độ cong đặc trưng của mái. Còn với tấm bản bụng, lực cắt được hấp thụ nhờ sử dụng các thanh tròn (đường kính 60mm) bố trí ở tâm của các liên kết.

Với các dầm T dùng làm cấu kiện dàn dưới, tấm tường có chiều dày lớn hơn chiều dày của cấu kiện chính 7mm và các tấm bản bụng có chiều dày lớn hơn chiều dày của cấu kiện chính 6mm được bố trí để chịu lực cắt xuất hiện trong các bản cánh và bản bụng nằm giữ các cấu kiện dàn trên và dàn dưới do xoắn. Liên kết bu-lông được dùng cho các cấu kiện dàn trên để đảm bảo độ chính xác lắp đặt cao. Vì các cấu kiện gỗ được xuyên vào các cấu kiện dàn dưới để chống oằn nên cấu kiện dàn dưới được liên kết hàn (xem Hình 3).

Độ chính xác khi chế tạo khung thép cho các dầm dàn và khi lắp đặt được kết nối trực tiếp với độ chính xác hoàn thiện của mái lớn. Độ chính xác chế tạo khung thép trong nhà máy được đảm bảo ở giai đoạn kiểm tra lắp ráp, các công nhân tiến hành lắp ráp tạm

thời bằng gá cùng lúc đảm bảo độ chính xác chế tạo cho từng tấm một tốn nhiều thời gian.

Hình 2 Kết cấu mái lớn bằng các cấu kiện thép – gỗ liên hợp

Hình 3 Chi tiết khung thép dùng cho dàn mái

### **Phương pháp lắp đặt mái lớn đòi hỏi độ chính xác cao**

Khi lắp ráp mái lớn, các dầm dàn được chia nhỏ thành các bộ sau đó được lắp ráp tại hiện trường. Sau khi khẳng định độ chính xác lắp ráp, các bộ được cẩu và tập hợp vào các vị trí đặc trưng. Ngoài ra, sau khi lắp ráp mái lớn xong, độ chính xác lắp ráp được đảm bảo bằng thiết bị kiểm tra.

Khi lắp ráp mái lớn, sau khi bố trí cầu bánh xích ở cả hai bên núi và hồ chứa, khung thép được lắp đặt bằng hai cầu từ phía hồ chứa hướng ra phía núi. Vì sử dụng các liên kết cấu cột chữ V bằng đỉnh móc chữ U nên cột chữ V được lắp ráp đảm bảo độ chính xác. (Xem Ảnh 4).

Sau khi hoàn thành lắp đặt mái của khung thép, các cấu kiện gỗ được gắn lên, sau đó mái hoàn chỉnh được kéo xuống. Cấp độ biến dạng ở từng giai đoạn trùng hợp với các giá trị tính toán (Xem Hình 5 và 6).

Một số phương pháp được kết hợp trong giai đoạn thiết kế để không nhìn thấy các cột chống mái trong không gian làm việc. Trong đó có phương pháp bố trí các cột ở phía ngoài không gian làm việc và chứa trong các ray cửa chớp và tường. Các cột chữ V đỡ mái ở phía nam cũng được bố trí ở phía ngoài không gian làm việc.

Thiết kế mỹ thuật cho các cột chữ V được quan tâm đặc biệt. Mặt cắt ngang của cột có hình thoi trong đó mặt cắt hộp xoay nghiêng  $45^{\circ}$  để khớp với cấu hình lưới của mái. Ở cầu thang (Hình 4), các cột có hình nón (chân cột vuông 350x350, đỉnh cột vuông 175x175). Các đường hàn nối và đường hàn tại công trường cho các cột chữ V được mài hoàn thiện để tạo hình ảnh điêu khắc cho các cột.

Ở liên kết giữa cột và mái, các cấu kiện thép đúc được bố trí để truyền lực tác dụng từ mái vào cột. Đồng thời, cấu hình của các tấm kẹp gắn lên các cấu kiện thép đúc cũng được quan tâm đặc biệt để các cột có hình thoi đẹp (Tham khảo Hình 4 và Ảnh 7).

Ảnh 4 Kéo và hàn lắp ráp tại hiện trường các bộ phận dầm dàn mái

Ảnh 5 Cố định các cấu kiện gỗ lên phần tử dàn dưới

Ảnh 6 Kết cấu mái lưới gỗ sau khi kéo xuống

Hình 4 Chi tiết cột chữ V



Ảnh 7 Mặt phía đông của mái lớn bao phủ toàn bộ tòa nhà

### **Giới thiệu về tòa nhà ROGIC**

Vị trí: Hamamatsu, quận Shizuoka

Chủ đầu tư: Công ty TNHH ROKI

Công năng chính: trung tâm Nghiên cứu và phát triển

Diện tích khu vực: 67510,58 m<sup>2</sup>

Diện tích tòa nhà: khoảng 5000 m<sup>2</sup> (bao gồm diện tích 1500 m<sup>2</sup> của tòa nhà trụ sở sẵn có)

Tổng diện tích mặt sàn: khoảng 9000 m<sup>2</sup> (bao gồm diện tích 4500 m<sup>2</sup> của tòa nhà trụ sở sẵn có)

Kiểu kết cấu: kết cấu bê tông cốt thép (một phần kết cấu bê tông cốt thép - khung thép liên hợp)

Số tầng: 4

Chiều cao lớn nhất: 14978mm

Đơn vị thiết kế: Công ty kiến trúc Tetsuo Kobori

Đơn vị cung cấp kết cấu: Arup

Đơn vị cung cấp thiết bị: Arup

Cảnh quan: văn phòng

Thiết kế chiếu sáng: Công ty Thiết kế chiếu sáng Izumi Okayasu

Thiết kế văn phòng: Tổng công ty Okamura

Đơn vị thi công: Tổng công ty Taisei

Thời gian thiết kế: từ 01/2009 đến 10/2010

Thời gian thi công: 01/2011 đến 09/2013



Photo 1 Full view of ROKI Global Innovation Center

**Fig. 1 Concept Sketch for ROGIC Building Proposed at Initial Design Stage**

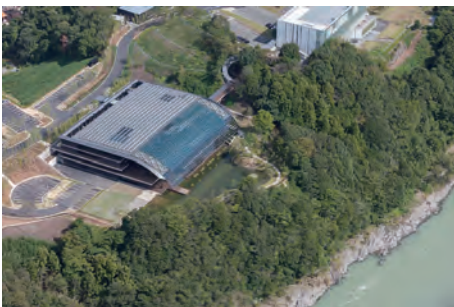
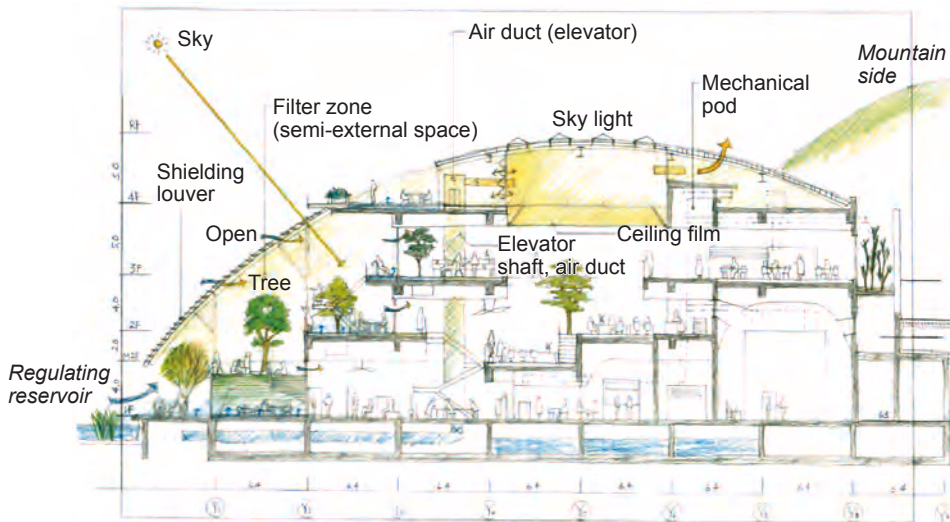
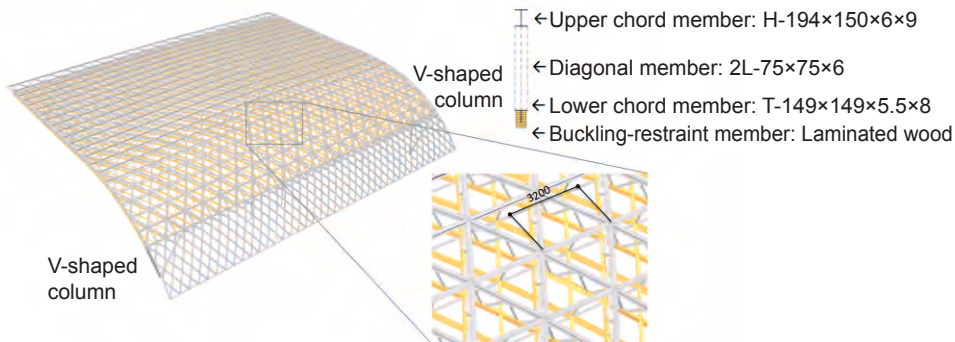


Photo 2 Peripheral area of ROGIC where the river flows and trees grow thick



Photo 3 Entire working space seen from 4th floor

**Fig. 2 Structure of Huge Roof Employing Steel Frame-Wood Hybrid Members**



**Fig. 3 Detail of Steel Frames Used for Roof Truss**

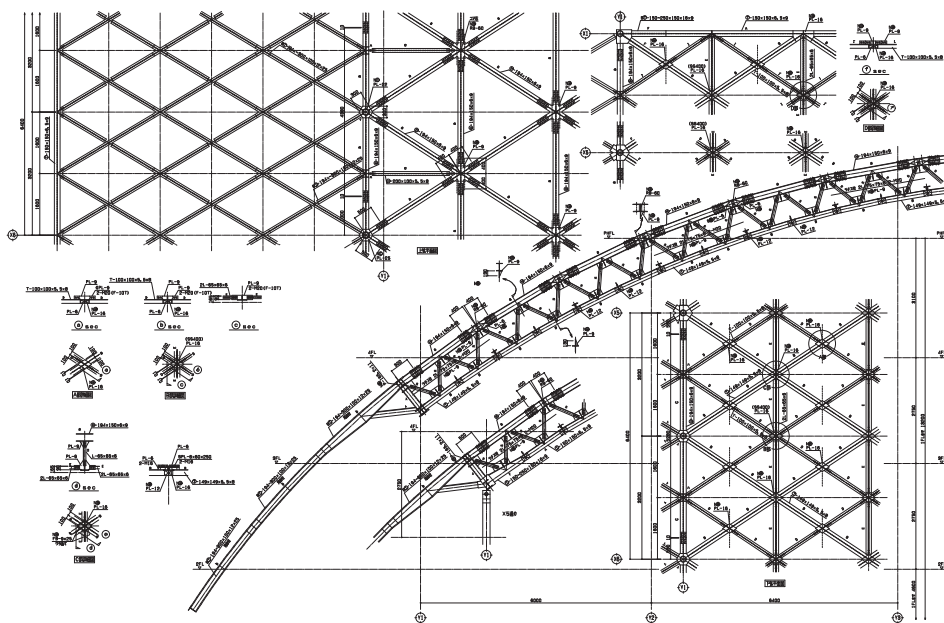




Photo 4 Hoisting and welding of field-assembled roof truss beam units

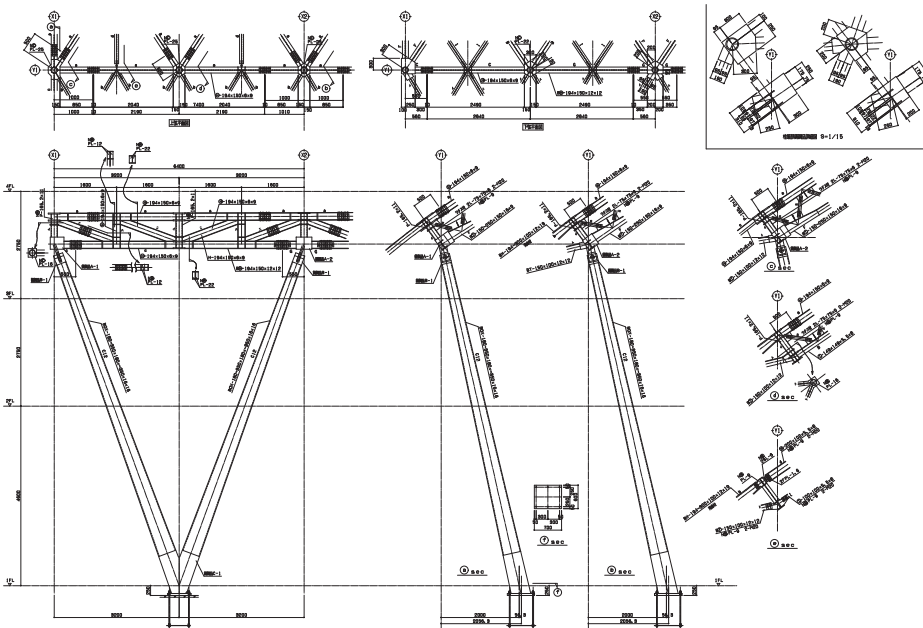


Photo 5 Fixing wood members to lower chord member



Photo 6 Wood-grid roof structure after jacking down

Fig. 4 Detail of V-shaped Column



#### Outline of ROGIC Building

Location: Hamamatsu, Shizuoka Prefecture  
 Project owner: ROKI Co., Ltd.  
 Main application: R&D facility  
 Site area: 67,510.58 m<sup>2</sup>  
 Building area: About 5,000 m<sup>2</sup>  
 (incl. 1,500 m<sup>2</sup> of existing headquarters building)  
 Total floor area: About 9,000 m<sup>2</sup>  
 (incl. 4,500 m<sup>2</sup> of existing headquarters building)  
 Structural type: RC structure  
 (partly steel frame-RC composite structure)  
 No. of stories: 4  
 Maximum height: 14,978 mm  
 Architect: Tetsuo Kobori Architects  
 Structural engineer: Arup  
 Mechanical and electrical engineer: Arup  
 Landscaping: studio on site  
 Lighting design: Izumi Okayasu Lighting Design  
 Office design: Okamura Corporation  
 Construction: Taisei Corporation  
 Design term: Jan. 2009~Oct. 2010  
 Construction term: Jan. 2011~Sept. 2013

#### Photos and figures

Photos 1, 3 and 7: Takahiro Arai  
 Photo 2: Kawazumi-Kenji Kobayashi Photo Office  
 Photos 4, 5 and 6; Figs. 1, 2, 3 and 4: Tetsuo Kobori Architects



Photo 7  
East-side look of the huge  
roof that spans an entire  
building

(Bìa cuối)

## **Các hoạt động của JISF**

### **Hội thảo ở bảy thành phố về Ứng dụng rộng rãi hơn thép kết cấu**

Đề thúc đẩy việc ứng dụng rộng rãi hơn kết cấu thép trong xây dựng nhà, Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản (JISF) tổ chức hàng năm “Hội thảo về các sản phẩm thép cho xây dựng nhà và các công nghệ ứng dụng”. Từ tháng 11 đến tháng 12/2016, JISF tổ chức một hội thảo ở bảy thành phố lớn ở Nhật Bản là Tokyo, Osaka, Nagoya, Sapporo, Fukuoka, Hiroshima và Sendai. Tổng cộng 450 người từ các công ty xây dựng, văn phòng thiết kế, nhà sản xuất, các cơ quan chính phủ và trường đại học đã tham dự

Ở các địa điểm tổ chức hội thảo, chuyên gia của Ủy ban JISF về Xây dựng nhà, các giáo sư của trường đại học nơi tổ chức hội thảo, các nhà nghiên cứu từ Viện nghiên cứu quốc gia về Quản lý đất đai và cơ sở hạ tầng và Viện nghiên cứu Nhà đã trình bày các thuyết trình.

Trong các bài thuyết trình kỹ thuật của Ủy ban JISF về Xây dựng nhà gồm có “Sổ tay hướng dẫn ngăn ngừa nứt rạn các đường hàn điện xỉ trên tường trong” và nội dung cập nhật “Sổ tay hướng dẫn Thiết kế và hạn thép SA440 (thép cường độ cao cho các kết cấu nhà)”. Nội dung tóm tắt của các bài được giới thiệu trong số 52 này của tạp chí *Xây dựng thép Hôm nay & Ngày mai*.

JISF dự định tiếp tục tổ chức hội thảo trong năm 2017.

Vào thán 9/2016, Hội Xây dựng thép Nhật Bản cũng tổ chức một khóa học ở Tokyo và Osaka về các giải thích chi tiết của “Sách Thí nghiệm tiêu chuẩn các đặc trưng cơ học của đường hàn cho nhà khung thép” và các xuất bản mới nhất về thiết kế đường hàn khung thép và thực hiện hàn khung thép. JISK và Hội Nhà thầu thép Nhật Bản đã đồng tài trợ khóa học này.

(Ảnh)

Hội thảo JISF ở Tokyo

Hội thảo JISF ở Osaka

### **Trình bày tại Hội thảo SEAISI về nội dung môi trường**

Viện nghiên cứu Sắt và Thép Đông Nam Á (SEAISI) đã tổ chức Hội thảo và triển lãm SEAISI 2017 vào tháng 5/2017 tại Singapor. Ủy ban Chiến lược môi trường quốc tế của JISF đã cử Chủ tịch ủy ban Ken-ichiro Fujimoto và một thành viên của JISK trình bày hai bài tại hội thảo.

Tại tiểu ban Quản trị Chi phí và Năng lượng II tại hội thảo, Chủ tịch ủy ban Ken-ichiro Fujimoto trình bày bài báo có tiêu đề “Quản lý năng lượng tự nguyện trong Công nghiệp thép Nhật Bản” trong đó đề cập đến “Cam kết về một xã hội tiêu thụ ít các-bon” là một chương trình tiết kiệm năng lượng tự nguyện và giảm lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải đang được thúc đẩy trong ngành công nghệ thép Nhật Bản.

Tại tiểu ban Quản lý Môi trường tại hội thảo, thành viên của JISK trình bày bài báo có tiêu đề “Đánh giá vòng đời dự án của các sản phẩm thép kết hợp với khả năng tái chế thép” trong đó giới thiệu sự phát triển tiêu chuẩn hóa quốc tế về Phương pháp tính toán đánh giá vòng đời dự án của các sản phẩm thép mà ngành công nghệ thép Nhật Bản đề xuất từ tháng 7/2015.

(Ảnh)

Chủ tịch Ủy ban Chiến lược môi trường quốc tế của JISF Ken-ichiro Fujimoto trình bày tại hội thảo



JISF seminar in Tokyo



JISF seminar in Osaka



Presentation by Chairman Ken-ichiro Fujimoto of JISF International Environmental Strategic Committee