

STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(Số 41, tháng 4/2014)

**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. Về phần hình ảnh, hình minh họa và bảng biểu trong bản tiếng Việt này, chỉ các tiêu đề được dịch sang tiếng Việt. Do đó, bạn đọc có thể tham khảo bản tiếng Anh để biết nội dung. 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 41 tháng 4 năm 2014: Nội dung

Số đặc biệt: Hiệp hội Xây dựng thép Nhật Bản	
<i>Giới thiệu về các thành tựu nổi bật trong năm 2013</i>	
Tháp Tokyo SKYTREE	1
Phương pháp phá dỡ khép kín cho các tòa nhà cao tầng	2
Phương pháp phá dỡ khép kín cho các tòa nhà cao tầng	3
Cầu dầm liên hợp mặt cắt đặc	4
Các giải thưởng luận án	5-6
<i>Nội dung đặc biệt: Các biện pháp chống chế sóng thần lớn</i>	
Kết cấu thép chống sóng thần	7
Đê chắn sóng kiểu ống lồng thẳng đứng	9
Đê chắn sóng thần kiểu cửa sập	11
Các biện pháp sơ tán phù hợp với các đặc điểm địa phương khi có sóng thần	13
Tòa nhà sơ tán khi có sóng thần	14
Tòa nhà sử dụng để chống sóng thần	15
Phương pháp thiết kế kết cấu cho các tòa nhà sơ tán khi có sóng thần	16
Hội thảo kết cấu thép Thái Bình Dương lần thứ 10	17
Hội thảo chuyên đề JSSC về xây dựng kết cấu thép	18
Gửi tới Độc giả	Bìa sau

Ghi chú: Xin tham khảo số trang trên bản tiếng Anh của tạp chí số 41.

Phiên bản tiếng Việt: ©Liên đoàn Thép Nhật Bản 2014

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>

Giới thiệu về các thành tựu nổi bật trong năm 2013

(Trang 1) Giải thưởng JSSC

Thiết kế và Xây dựng tháp TOKYO SKYTREE

Đơn vị đoạt giải: Công ty Nikken Sekkei, Tổng công ty Obayashi, Tổng công ty Thép JFE, Công ty Thép Kobe, Tổng công ty kim loại Sumitomo và Thép Nippon, Tổng công ty Komaihaltec, Tổng công ty Công nghiệp Kawada, Tổng công ty Tomoe và Công ty kỹ thuật Sumikin và thép Nippon.

Tháp TOKYO SKYTREE® là tòa tháp phát thanh tự do được xây dựng ở Sumida-ku tại Tokyo cho sáu công ty phát thanh Tokyo. Tòa tháp cao 634m vươn lên trời cao và là tòa tháp phát thanh cao nhất trên thế giới.

Triết lý thiết kế kết cấu của công trình được thể hiện qua hai từ: “uốn cong/warping” của kiếm Nhật Bản (katana) và “cột chống/camper” của các cột trong kiến trúc truyền thống Nhật Bản. Triết lý này được biểu hiện ba chiều trên thiết kế phức hợp của tòa tháp có phần đế hình tam giác đều và phần tháp từ độ cao 300m trở lên hình tròn.

Trên mặt bằng kết cấu, hai đài quan sát được bố trí ở độ cao 350m và 450m. Từ độ cao 500m trở lên, tòa tháp đỡ ăng-ten phát thanh của nhiều trạm phát thanh khác nhau.

Vì tòa tháp có cấu hình đặc biệt mỏng (có tỷ lệ giữa chiều rộng và chiều cao là 9.3 do hạn chế của vị trí xây dựng công trình) nên nền móng của tòa nhà được thiết kế với lực ép và lực kéo lớn do động đất và gió tốc độ cao gây ra. Để xử lý các lực này và đảm bảo bảo sự tin cậy và an toàn cao cho tòa tháp, sử dụng cọc “tường khớp nối” ngầm liên tục bằng thép và bê-tông cốt thép. Để mặt ngoài tòa tháp không có các tấm thép nổi, sử dụng kết cấu dàn ống thép cho phần tháp bằng các ống thép cường độ cao, mặt cắt lớn liên kết bằng các mối hàn ống.

Nhiều biện pháp được sử dụng để khống chế động đất và gió. Dựa trên các khảo sát hiện trường, ví dụ như khảo sát vận tốc của gió lớp trên bằng GPS gắn trên kính khí cầu quan sát và khảo sát chấn động nhỏ của vị trí xây dựng, đưa ra các dạng sóng lực sóng mô phỏng và sóng khu vực xây dựng để kiểm tra độ an toàn kết cấu của tòa tháp. Nhờ đó, công trình có độ an toàn kết cấu cao hơn các tòa nhà cao tầng thông thường được xây dựng ở Nhật Bản. Hệ thống chống dao động

shimbashira (được chế tạo lần đầu tiên cho công trình) được phát triển và lắp đặt để làm giảm các lực động đất để chống dao động do động đất gây ra.

Ảnh

Tòa nhà phát thanh cao nhất thế giới

Bản vẽ móng cọc (nhìn từ dưới lên)

Hình vẽ

Cấu tạo hệ thống chống dao động *shimbashira*

(Trang 2) Giải thưởng Hoạt động

Phát triển phương pháp phá dỡ khép kín cho các tòa nhà cao tầng

Đơn vị đoạt giải: Tổng công ty Taisei

Các tòa nhà cao tầng thường nằm trong các khu vực đô thị đông đúc. Trong việc tái phát triển đô thị gần đây, việc xây dựng lại các tòa nhà cao tầng cao hơn 100m tầng lên khiến cho các phương pháp phá dỡ nhà cao tầng trở thành một yếu tố quan trọng trong việc thúc đẩy các dự án tái phát triển đô thị.

Để đáp ứng xu hướng này, Tổng công ty Taisei đã phát triển Phương pháp phá dỡ “Hệ thống TECOREP” (Tái sản xuất sinh thái Taisei) giúp giảm nhẹ những ảnh hưởng bất lợi của công tác phá dỡ tới môi trường xung quanh, nâng cao độ an toàn và giảm hiệu ứng xấu đến môi trường của công tác phá dỡ. Hệ thống này đã được sử dụng thành công để phá dỡ một toàn nhà văn phòng cao tầng có chiều cao 105m và một tòa nhà cao 140m.

Một đặc trưng quan trọng của hệ thống TECOREP là hàng rào có mái được xây dựng bằng kết cấu sẵn có của các tầng cao nhất, công tác phá dỡ được thực hiện trong không gian kín. Đặc biệt là tòa nhà được phá dỡ từng tầng từng trên xuống dưới bắt đầu từ đỉnh công trình. Hàng rào bao quanh tầng tháo dỡ được di chuyển an toàn và nhanh chóng xuống tầng dưới bằng các kích thủy lực được lắp đặt trên các cột tạm thời đỡ kết cấu mái. Ngoài ra, hệ thống mới kết hợp các tiện ích phát năng lượng trong hệ thống vận chuyển thẳng đứng được sử dụng để hạn chế các vật liệu phá dỡ xuống đất, nhờ đó giúp tiết kiệm và giảm lượng CO2 sinh ra.

Khả năng ứng dụng thực tế của hệ thống TECOREP được minh chứng thông qua việc phá dỡ tòa nhà khách sạn cao nhất Nhật Bản có chiều cao 140m. Công tác phá dỡ được tiến hành trong không gian kín giúp giảm nhẹ ảnh hưởng tới xung quanh và đảm bảo an toàn; cho phép rút ngắn thời gian phá dỡ nhờ giảm số ngày không làm việc. Hệ thống pháp dỡ không chỉ giảm cấp độ tiếng ồn (từ 20dB trở lên) mà còn hạn chế phát tán

bụi và muối (từ 90% trở lên). Ngoài ra, dưới góc độ đảm bảo an toàn lao động, việc tiến hành công tác phá dỡ trong phạm vi không gian kín có nhiều ưu điểm khác dù không thể định lượng rõ ràng.

Ảnh

Quá trình kích xuống khi phá dỡ bằng hệ thống TECOREP

Quang cảnh bên trong hệ thống TECOREP

Tòa nhà khách sạn cao 140m được phá dỡ bằng hệ thống TECOREP

(Trang 3) Giải thưởng Hoạt động

Thiết kế và xây dựng Tháp Shibuya Hikarie

Đơn vị đoạt giải: Liên danh giữa Công ty Nikken Sekkei và Tổng công ty Kiến trúc và Kỹ thuật Tokyu; Liên danh giữa Công ty xây dựng Tokyu và Tổng công ty Taisei.

Shibuya Hikarie là một trong những dự án hàng đầu của chương trình tái phát triển đô thị cho khu vực xung quanh nhà ga Shibuya ở Tokyo. Đây là một tòa nhà cao tầng đa công năng có chiều cao khoảng 185m. Mục tiêu chính của công trình là tạo ra một văn hóa và lối sống mới bằng cách kết hợp nhiều hoạt động khác nhau như thương mại, tái tạo, văn hóa và kinh doanh.

Một nhiệm vụ chính của bố trí kết cấu là tòa nhà gồm có một nhà hát có 2000 chỗ ở tầng giữa và thiết kế thỏa mãn nhiều cấu hình khác nhau ở các phần cao và phần thấp.

Nhìn chung, khi một kết cấu nhiều tầng phải đảm bảo nhiều ứng dụng khác nhau, các cột không xuyên thẳng đứng qua kết cấu tòa nhà. Vì vậy, các dàn lớn được sử dụng để đảm bảo chịu được các tải trọng thẳng đứng và nằm ngang của công trình. Tuy nhiên, trong dự án này, bố trí kết cấu có độ tin cậy cao được thực hiện nhờ thiết kế kiến trúc hợp lý và ứng dụng các công nghệ thông thường, không sử dụng các Phương pháp kết cấu đặc biệt.

Những thiết bị chính được sử dụng để đem lại bố trí kết cấu độ tin cậy cao cho công trình gồm có:

- Nhà hát rộng không có cột chống được bố trí ở tầng giữa, giảm thiểu các cột được lắp đặt thẳng đứng qua tòa nhà (chỉ có bốn cột).
- Lựa chọn mặt bằng có bốn cột bắt đầu từ phần trên của nhà hát do “Siêu dầm” đỡ gồm một dàn cao hai tầng nhà.
- Ở hai bên nhà hát, bố trí các ống thép hình hộp nhồi

bê-tông (CFT) làm các cột chính hướng lên qua chiều cao của kết cấu tòa nhà. Mặc dù các mặt cắt thành phần của “Siêu dầm” lớn làm tăng ứng suất uốn trong các cột, các cột CFT lớn có độ cứng và cường độ cao hợp lý chịu được các ứng suất này.

- Sử dụng các ống CFT làm các cột bên trong giúp giảm lực cắt sinh ra do các cột bên ngoài chịu các lực dọc trục lớn phụ thêm khi động đất xảy ra.

Ảnh

Toàn cảnh tháp Shibuya Hikarie

Hình vẽ

Bố trí sơ đồ kết cấu

(Trang 4) Giải thưởng đặc biệt

Cầu dầm liên hợp thép – bê tông liên tục có các mặt cắt đặc

Đơn vị đoạt giải: Công ty TNHH đường cao tốc Đông Nippon

Các công ty đường cao tốc ở Nhật Bản đã phát triển các dạng kết cấu sáng kiến trong việc xây dựng các cầu trên đường cao tốc, ví dụ như các kết cấu dầm chủ nhỏ nhất sử dụng bản bê-tông cốt thép, các kết cấu liên hợp liên tục có xét đến sự kết hợp lợi ích của việc sử dụng các bản bê-tông cốt thép và các dầm thép. Cần giới thiệu các nguyên lý thiết kế mới để tiếp tục thực hiện các dạng cầu hợp lý hơn.

Nhằm thỏa mãn nhu cầu này, Công ty TNHH đường cao tốc Đông Nippon giới thiệu thiết kế mặt cắt đặc dùng cho xây dựng cầu đường bộ lần đầu tiên ở Nhật Bản. Ý tưởng quan trọng của triết lý thiết kế này là khai thác toàn bộ hiệu suất của nhiều sản phẩm thép khác nhau để tạo ra kết cấu cầu hợp lý hơn. Cầu vượt qua thung lũng Kanayagou là cầu cao tốc đã được ứng dụng triết lý thiết kế mới này.

Tại vị trí giữa nhịp cầu hai dầm I thép – bê tông liên hợp liên tục kiểu truyền thống có lực uốn dương lớn, bố trí một trục trung hòa nằm gần bản và sườn dầm chịu hầu hết lực kéo. Ở trạng thái này, có thể xảy ra hiện tượng mất ổn định do oằn trong phần nén vẫn còn lại một phần.

Để khắc phục, chúng tôi xin đưa ra triết lý thiết kế mới. Đó là, nếu một phần được cấu tạo để không gây ra oằn trong bản bụng và đạt tới trạng thái dẻo hoàn toàn thì các điều kiện đưa ra là lực nén sinh ra trong bản và lực kéo sinh ra bởi các sản phẩm thép. Nhờ đó, có thể tạo ra các mặt cắt hợp lý có ưu điểm hoàn toàn của cả các kết cấu thép và bê-tông chống sụp đổ nhanh chóng.

Đây là triết lý thiết kế mặt cắt đặc nhằm tạo ra các mặt cắt hợp lý bằng cách sử dụng tối đa các đặc trưng làm việc của các bộ phận kết cấu.

Việc áp dụng thiết kế mặt cắt đặc cho cầu qua thung lũng Kanayagou chứng tỏ nhiều ưu điểm sau: giảm trọng lượng thép, hạn chế chiều cao dầm, tạo ra một kết cấu kinh tế và thanh mảnh hơn với các dầm có chiều cao không đổi không mất đi hiệu suất của kết cấu.

Ảnh
Cầu qua thung lũng Kanayagou áp dụng triết lý thiết kế mới: mặt cắt đặc

Hình vẽ
Triết lý thiết kế mặt cắt đặc
So sánh tỷ lệ mặt cắt
So sánh trọng lượng thép

(Trang 5~6) Giải thưởng Luận án

Ảnh hưởng của chiều dày tấm bản trong bản mặt cầu trục hướng bằng thép đến độ bền chống mỏi

Người đoạt giải: Jun Murakoshi, Shu-ichi Hirano và Hideaki Harada, Viện Nghiên cứu lao động công cộng

Ảnh hưởng của chiều dày tấm bản của bản mặt cầu trục hướng bằng thép được nghiên cứu từ thực nghiệm và các kết quả phân tích để tăng cường độ bền chống mỏi cho các chi tiết kết cấu chống nứt tấm bản.

Thí nghiệm mỏi do bánh xe lăn được tiến hành trên mẫu thí nghiệm mô hình thực với sự kết hợp của các tấm thép bản dày 16/19mm và các sườn dày 6/8mm (Hình 1). Các phân tích phần tử hữu hạn cũng được tiến hành để làm rõ ảnh hưởng của chiều dày tấm bản tới ứng suất cục bộ ở các mối nối hàn giữa sườn và bản (Hình 2).

Hình 1 Thí nghiệm trên máy thí nghiệm bánh xe lăn
Hình 2 Biểu đồ vec-tơ Biến dạng và Ứng suất chính của D12U6 và D19U6

Nghiên cứu về hiệu quả không chế ứng xử chuyển vị của các thanh giằng thép thông thường

Người đoạt giải: Hiroyuki Hayashida - Tổng công ty Kỹ thuật dân dụng và Xây dựng JFE, Izumi Miyashita - Trường Sau đại học của Đại học Kumamoto (trước

đây), Koji Ogawa - Trường Sau đại học của Đại học Kumamoto

Nghiên cứu kiểm tra khả năng sử dụng các thanh giằng thép thông thường làm các phần tử chống dao động do động đất sinh ra.

Hình 1 so sánh góc lệch trong tầng ở toàn bộ các tầng của khung thép có thanh giằng và khung thép cứng thuần túy. Các khung này có cường độ như nhau. Trong phạm vi góc lệch trong tầng nhỏ, như đã giả thiết trong thiết kế chống ứng xử động đất, biến dạng của các khung có thanh giằng là nhỏ hơn biến dạng của các khung cứng thuần túy.

Hình 2 thể hiện mối quan hệ giữa tỷ số phân chia cường độ của các thanh giằng và giá trị cực đại của góc lệch trong tầng của toàn bộ các tầng với cường độ của các khung cố định ở một cao độ xác định. Như thể hiện trên hình vẽ, khi tỷ lệ phân chia giữa các thanh giằng tăng lên, ứng xử giảm ngay nhưng tỷ lệ phân chia tăng đến một cấp độ nhất định thì ứng xử có xu hướng lại tăng nhanh.

Nguyên nhân của việc ứng xử tăng nhanh được coi là do sự tập trung biến dạng trong một tầng. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đưa ra một Phương trình tính toán giới hạn trên của tỷ số phân chia cường độ giữa các thanh giằng để tránh sự tập trung biến dạng. Hình 2 thể hiện một ví dụ có tỷ số giới hạn trên được biểu diễn bằng đường chấm gạch.

Hình 1 So sánh góc lệch trong tầng giữa các khung thép có thanh giằng và khung thép cứng thuần túy
Hình 2 Giá trị cực đại góc lệch trong tầng lớn nhất

Khả năng biến dạng dẻo và Phương pháp thiết kế chống nứt cho các Mối nối hàn truyền mô-men tăng cường bằng bản cánh dày

Người đoạt giải: Giáo sư Keiichiro Suita, Đại học Kyoto và năm thành viên khác

Với mục tiêu để ngăn chặn nứt các mối nối hàn ở đầu dầm trong các kết cấu thép chịu mô-men và tăng cường khả năng biến dạng dẻo của các mối nối hàn, nghiên cứu này đề xuất một phương pháp thiết kế kết cấu mới. Công nghệ then chốt trong Phương pháp này là tăng chiều dày bản cánh ở các dầm cầu bằng các sản phẩm thép cánh dầm có chiều dày khác nhau sản xuất bằng cách cán tròn có ống lăn thay đổi (Hình 1).

Để kiểm tra khả năng biến dạng cao của dầm có chiều dày bản cánh tăng lên, các đặc trưng vật liệu của sản phẩm thép có chiều dày khác nhau được kiểm tra bằng nhiều Phương pháp thí nghiệm khác nhau. Nghiên cứu so sánh hiệu suất của dầm có chiều dày bản cánh tăng cường với dầm có mặt cắt bằng nhau và tăng chiều dày bằng các mẫu thử toàn thể của mỗi nối hàn chữ T giữa dầm và cột (Ảnh 1). Ngoài ra, nghiên cứu còn phân tích sự tập trung ứng suất ở chân lỗ tiếp hàn bằng phương pháp phân tử hữu hạn để đề xuất phương pháp xác định hình dạng và kích thước có hiệu quả nhất cho bản cánh dày tăng cường nhằm ngăn chặn xảy ra nứt.

Phương pháp thiết kế đề xuất có hiệu quả nâng cao khả năng biến dạng dẻo của các mối hàn, đặc biệt là các mối hàn thực hiện tại công trường vốn khó thực hiện kiểm soát chất lượng mối hàn và các điều kiện cơ học ảnh hưởng tới mối hàn.

Hình 1 Phương pháp bản cánh dày
Ảnh 1 Mẫu sau thí nghiệm

Đề xuất một Phương pháp đánh giá mất mát thể tích các cấu kiện thép bằng FSM và Phân tích điện trường tĩnh

Người đoạt giải: Mikihito Hirohata, Nagoya University, You-Chul Kim, Đại học Osaka và Chunfeng Jin, Đại học Osaka

Nghiên cứu này đề xuất một Phương pháp đánh giá mất mát thể tích do ăn mòn của các sản phẩm thép bằng Phương pháp FSM kết hợp với phân tích điện trường tĩnh.

Để đánh giá được mất mát thể tích của các bộ phận cấu kiện bằng Phương pháp FSM, cần phải hiểu được sự thay đổi trường kỳ (liên quan đến tuổi thọ) của sự thay đổi điện thế từ thời điểm xây dựng công trình đến hiện tại. Tuy nhiên, không thể đo đạc được sự thay đổi trường kỳ bằng mức độ hiện có, trong điều kiện tốt, ở trạng thái thi công. Đề giải quyết vấn đề này, chúng tôi đã tiến hành mô phỏng tham số xét đến nhiều yếu tố khác nhau của việc mất mát thể tích bằng cách phân tích điện trường để tìm ra đường cong đánh giá chính xác mất mát thể tích.

Một điện cực và pin cảm biến đo sự chênh lệch điện thế được gắn lên bản bụng của một cấu kiện thép mặt cắt chữ H như thể hiện trên Hình 1. Sự thay đổi chênh lệch điện thế cần đo được tính toán bằng phần nghìn của sự chênh lệch điện thế ban đầu (giá trị FC). Áp dụng ngẫu nhiên mất mát thể tích đến phạm vi giới hạn

bằng đường đỏ (250x40mm) trong Hình 2. Đồng thời, trước khi thí nghiệm, tiến hành phân tích sử dụng các mất mát thể tích khác nhau để tìm ra đường cong cho phép dự đoán mất mát thể tích của mẫu thí nghiệm. Hình 2 thể hiện thí nghiệm và các kết quả phân tích. Các kết quả thí nghiệm trong hình vẽ thể hiện bằng ký hiệu được đánh giá có độ chính xác tương đối sử dụng đường cong mất mát thể tích đã xác định trong phân tích. Vì vậy, kết quả thu được cho phép kiểm chứng Phương pháp đánh giá mất mát thể tích như đề xuất trong nghiên cứu này.

Hình 1 Mẫu thử bằng thép mặt cắt chữ H (300x300x10x15 mm, dài 650 mm)

Hình 2 Các kết quả đánh giá mất mát thể tích của cấu kiện thép mặt cắt chữ H

■ ■ ■ ■ ■

Nội dung đặc biệt: Các biện pháp chống sóng thần lớn

Ba năm đã trôi qua từ trận động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản, việc tái xây dựng trong khu vực chịu thảm họa được trông đợi sẽ tăng tốc hơn nữa. Với tình hình đó, Nhật Bản có nhiệm vụ quan trọng là cấu trúc xã hội an toàn chống thảm họa. Điều này sẽ được thực hiện nhờ sự học hỏi sâu sắc các bài học từ thiệt hại nghiêm trọng về người và của chủ yếu do sóng thần do động đất gây ra.

Chính vì thế, Tạp chí số 41 tập trung vào những cố gắng mới nhất chuẩn bị cho tương lai, đặc biệt là những biện pháp sử dụng các cấu kiện thép để chống sóng thần lớn.

(Trang 7~8)

Các công nghệ kết cấu thép và các Biện pháp chống sóng thần

Tác giả Takeshi Mochizuki, Chủ tịch Ủy ban Kỹ thuật dân dụng, Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản; Kazuyoshi Fujisawa, Chủ tịch Ủy ban Xây dựng dân dụng, Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản

Các công nghệ kết cấu thép và Các Phương pháp có ích để ngăn chặn và khống chế phá hoại do sóng thần gây ra

Sau Trận động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản xảy ra tháng 3/2011, Liên đoàn Sắt và Thép Nhật Bản đã

chuẩn bị các đề xuất thiết kế để tạo ra “cơ sở vật chất xã hội có khả năng cao chống lại thảm họa” bằng cách sử dụng tối đa các kết cấu thép. Mục tiêu chính là cho phép phục hồi và tái thiết nhanh chóng các khu vực chịu thảm họa và tăng cường khả năng chống thảm họa của Nhật Bản. Các công nghệ kết cấu thép và các Phương pháp nâng cao sự ngăn chặn và không chế phá hoại do sóng thần gây ra là hai trong nhiều đề xuất đưa ra. Bài báo này giới thiệu hai đề xuất này.

Phương pháp tăng cường các bển giếng chìm (kè) cũ bằng cọc ván ống thép hoặc cọc ống thép

Hình 1 trình bày hình ảnh của một Phương pháp tăng cường các bển giếng chìm (kè) cũ không chỉ tăng cường sức kháng chấn mà còn ngăn chặn xói ở móng giếng chìm. Có thể ngăn chặn xói do xoáy nước sóng thần gây ra bằng cách bố trí các cọc ván ống thép bao phía trước các bển giếng chìm (kè). Đồng thời, các cọc ống thép cũng được thay thế cọc ván ống thép làm các cấu kiện tăng cường.

Ngoài ra, khi sóng dẫn do sóng thần gây ra là nguyên nhân chủ yếu cho việc tăng cường kết cấu, có thể áp dụng một điều chỉnh khác với các sản phẩm thép được bố trí thẳng hàng ở phía sau giếng chìm.

Phương pháp tăng cường kè bằng cọc ván ống thép

Hình 2 trình bày một Phương pháp tăng cường kè bằng cọc ván ống thép. Phương pháp này không chỉ làm tăng chiều cao đỉnh của kè mà còn truyền độ bền kết cấu chống sóng thần cho kè nhờ bố trí một tường phòng hộ mới ở phía sau kè được chống bằng các cọc ván ống thép và tận dụng đê thủy triều cao sẵn có.

Cần lưu ý hai đặc điểm của việc xây dựng các đê thủy triều cao chống sóng thần mới: thứ nhất, vì không cần tu sửa lại kè sẵn có trên diện rộng nên công tác tăng cường có thể được hoàn thành nhanh chóng. Thứ hai, có thể tiến hành công tác tăng cường ngay cả trên các vị trí hẹp có không gian làm việc hạn chế.

Các biện pháp chống tràn bằng cọc ván thép tường kép

Hình 3 trình bày những hiệu quả tăng cường nhờ việc sử dụng các cọc ván thép tường kéo chống sập đê do nước tràn trong giai đoạn nước dâng cao của sóng thần.

Đặc trưng của Phương pháp này là khả năng kháng chấn cao (sức kháng hóa lỏng đất nền) nhờ việc bố trí các cọc ván thép tường kép bên trong đê và giữ nguyên

chiều cao đê để ngăn ngập lụt ngay cả khi sườn dốc của đê bị vỡ do tràn nước.

Hệ thống kết cấu mới cho xây dựng các tòa nhà

“Tòa nhà hệ thống kết cấu mới sử dụng các vật liệu kết cấu tiên tiến” là một dự án nghiên cứu và phát triển kết hợp giữa chính phủ và tư nhân. Đặc biệt là các tòa nhà sử dụng hệ thống kết cấu mới này có thể chống lại các trận động đất lớn với cấp độ động đất lên tới 7 và được xây dựng với thép cường độ cao cấp 780 N/mm² (H-SA700) và hệ thống tiêu tán năng lượng.

Nhờ sự nâng cao nhận thức về sử dụng hệ thống kết cấu mới, có thể xây dựng các tòa nhà này tại các khu vực đường phố trên cao và các tiện ích công nghiệp nhiều tầng có thể chống được các lực sóng do động đất và lũ lụt gây ra như thể hiện trên Hình 4.

Tòa nhà kết cấu thép sử dụng làm Cơ sở cấp cứu chống thiên tai

Hình 5 thể hiện một tòa nhà kết cấu thép sử dụng làm cơ sở cấp cứu chống thiên tai. Công trình có kết cấu tiên tiến có sức kháng chấn và kháng sóng thần cao, phù hợp cho nhiều nhiệm vụ, có thể sử dụng làm biểu tượng của khu vực.

Tòa nhà sử dụng một kết cấu tiên tiến có chiều cao lớn hơn chiều cao sóng thần giả định và sử dụng các ống thép nhồi bê-tông (CFT) có cường độ cao, độ cứng lớn giúp nâng cao độ an toàn của công trình chống sóng thần. Tòa nhà còn có một hệ thống triệt tiêu năng lượng bằng các thanh giằng chống oằn cho phần tòa nhà phía trên giúp làm tăng sức kháng của công trình. Ngoài ra, việc sử dụng một kết cấu nhíp lớn tạo ra không gian linh hoạt cho phép sử dụng cho nhiều mục đích trong một cơ sở cấp cứu.



Các công nghệ và Phương pháp được phát triển ở Nhật Bản và giới thiệu trên đây được trông đợi sẽ góp phần tăng cường an ninh và an toàn cho cuộc sống của con người cho các quốc gia trên vành đai Thái Bình Dương.

Hình 1 Phương pháp tăng cường các bển giếng chìm cũ bằng cọc ván ống thép hoặc cọc ván thép

Hình 2 Phương pháp tăng cường các kè bằng cọc ván ống thép

Hình 3 Hiệu quả của cọc ván ống thép tường kép chống tràn nước

Hình 4 Các ví dụ tòa nhà được xây dựng bằng “Tòa nhà hệ thống kết cấu mới sử dụng các vật liệu kết cấu

tiên tiến”

Hình 5 Tòa nhà kết cấu thép làm cơ sở cấp cứu thảm họa

(Trang 9~10)

Đê chắn sóng ống lồng thẳng đứng – Nguyên mẫu đầu tiên trên thế giới

Tác giả Makoto Kobayashi, Tổng công ty Obayashi; Taro Arikawa, Viện nghiên cứu Cảng và Sân bay; Kazuyoshi Kihara, Công ty TNHH Kỹ thuật kết cấu thép và cầu Công nghiệp nặng Mitsubishi; Hiroshi Inoue, Tổng công ty TOA; Hirotsugu Kasahara, Công ty TNHH thép Nippon và Kỹ thuật Sumikin

Đê chắn sóng kiểu ống lồng thẳng đứng (đê chắn sóng cọc cừ thẳng đứng đóng bằng phao nổi; từ sau đây ký hiệu là VTB) là dạng đê chắn sóng được thiết kế dựa trên một nguyên lý mới. Đê bao gồm các cọc ống thép phía trên và phía dưới được bố trí thành nhiều hàng và được đặt dưới đáy biển trùng với lạch thông thuyền. Trong điều kiện khẩn cấp, ví dụ như sóng thần và sóng lớn, các cọc trên được làm nổi để bảo vệ nhiều công trình khác nhau ở trong các cảng (Hình 1).

Trận động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản xảy ra vào ngày 11/3/2011 đã cho thấy các dạng đê chắn sóng truyền thống tham gia làm giảm nhẹ hư hại do sóng thần gây ra. Áp dụng VTB sẽ khiến cho lưu thông đường thủy không bị đe dọa mà còn giúp ngăn cản dòng chảy tràn của sóng thần qua các lạch thông thuyền.

Phần tiếp theo của bài báo giới thiệu thông quan về VTB và các thí nghiệm mô hình thủy lực và các thí nghiệm hiện trường được tiến hành để kiểm chứng các yếu tố công nghệ chính.

Tổng quan về kết cấu và cơ chế dâng

Đê chắn sóng mới bao gồm một kết cấu ống có các cọc trên được chèn vào trong các cọc dưới (Hình 2). Các cọc trên được nâng lên bằng cách bơm khí nén và được hạ xuống bằng cách xả khí qua các van xả. Cả hai hoạt động đều được thực hiện nhờ hệ thống điều khiển từ xa. Lực nằm ngang (lực sóng, v.v...) được truyền qua ở phần lồng cọc trên vào cọc dưới.

Các thí nghiệm mô hình thủy lực

Tiến hành thí nghiệm mô hình thủy lực để kiểm chứng hiệu quả ngăn chặn sóng thần của đê chắn sóng. Thí nghiệm được thực hiện ở Máng Địa - Thủy lực lớn (dài 284m, sâu 12m, rộng 3.5m) ở Viện nghiên cứu

Cảng và Sân Bay bằng cách lắp đặt một mô hình đê chắn sóng có tỷ lệ 1/5. Ảnh 1 trình bày các điều kiện thí nghiệm.

Các kết quả thí nghiệm cho thấy hệ số truyền là 0.25 ~ 3 giúp khẳng định hiệu quả cần thiết ngăn chặn sóng thần của đê chắn sóng.

Thí nghiệm hiện trường

Thí nghiệm hiện trường được tiến hành tại Cảng Numazu ở quận Shizuoka từ tháng 9/2006 đến tháng 5/2009. Mẫu thí nghiệm là một bộ gồm một cọc trên (đường kính 1.422m dài 14.75m) và một cọc dưới (đường kính 1.6m dài 16.75m). Bố trí hai cọc (đường kính 1.422m) cố định ở đáy biển ở cả hai phía của mẫu (Ảnh 2). Các nội dung và kết quả thí nghiệm chính như sau:

• Các thí nghiệm nâng và hạ

Thí nghiệm các cơ cấu nâng và hạ được thực hiện bằng cách đưa khí từ bể chứa vào và dẫn qua các van xả. Kết thúc nâng sau khi cấp khí 200s. Lặp đi lặp lại việc nâng và hạ 100 lần, giữ cho các điều kiện nâng và hạ ổn định, từ đó khẳng định độ tin cậy của hệ thống cung cấp khí.

• Các thí nghiệm ứng xử sóng

Tiến hành các thí nghiệm với ống dưới nổi hoàn toàn để làm sáng tỏ ứng xử của đê chắn sóng dưới tác dụng của sóng. Kết quả khẳng định có thể dự đoán ứng xử của đê chắn sóng bằng phân tích dao động sử dụng ống trên làm kết cấu nổi.

• Khảo sát độ tăng mực nước và ăn mòn ống thép

Ống trên được nâng lên lại sau khi lắp đặt 1 năm và cho thấy mặt trên của cọc không chịu ảnh hưởng của việc tăng mực nước và không bị bất kỳ ăn mòn đáng kể nào (Ảnh 3). Điều này có thể là nhờ môi trường rất ít ánh sáng và gần như không có oxy dư bên dưới cọc dưới có lồng cọc trên.

Kế hoạch ngăn ngừa thảm họa nhờ sử dụng VTB

Trên đây chúng tôi đã trình bày tổng quan kết cấu của VTB, hiệu quả chống sóng, kiểm tra hệ thống nâng và hạ.

Ở Nhật Bản, hai trận sóng thần lớn ở khu vực Nankai và Tonankai được dự đoán sẽ xảy ra trong tương lai. Kế hoạch ngăn ngừa thảm họa do sóng thần gây ra sử dụng VTB đang được thúc đẩy thực hiện ở cảng Wakayama-Shimotsu nơi được dự đoán sẽ có hư hại lớn do sóng thần.

Hình 1 Bản vẽ mô hình VTB

Hình 2 Bản vẽ cấu tạo VTB

Ảnh 1 Thí nghiệm mô hình thủy lực

Ảnh 2 Thí nghiệm hiện trường

Ảnh 3 Khảo sát độ tăng mực nước biển

(Trang 11~12)

Đê chắn sóng thần kiểu cửa sập: công trình ngăn chặn/giảm nhẹ phá hoại do sóng thần gây ra

Tác giả Kyoichi Nakayasu, tổng công ty Hitachi Zosen

Vào lúc 14h46 ngày 11/3/2011, trận động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản đã chấn động Nhật Bản với tâm chấn nằm ở ngoài khơi quận Miyagi. Sóng thần lớn do động đất gây ra đã gây ra phá hoại nghiêm trọng trên một khu vực rộng lớn dọc theo vịnh Thái Bình Dương trải dài từ Hokkaido, Tohoku đến Kanto. Mặc dù chấn động xảy ra vào ban ngày và thời gian sơ tán khá dài trước khi cơn sóng thần đầu tiên xuất hiện nhưng sự chậm trễ ban đầu trong quá trình sơ tán do sự rối loạn do chính động đất gây ra, sai lệch thông thường và thông tin không đầy đủ đã gây ra số nạn nhân lớn do sóng thần.

Mặt khác, khi đã phát hiện được nguy hiểm do sóng thần, nhiều người vẫn di chuyển về phía biển đến gần các van xả, đê bao (sluiceways and land locks). Vì thế, có nhiều người đã bị sóng thần nhấn chìm. Ngày 29/8/2012, Văn phòng Nội Các đã đưa tin khẳng định rõ ràng tính chất của các biện pháp chống sóng thần cần thiết: “Việc sơ tán nhanh là biện pháp chống sóng thần quan trọng và hiệu quả nhất”, “Từng biện pháp chống sóng thần phải được thiết kế để hỗ trợ việc sơ tán nhanh chóng”. Hai tuyên bố này định rõ hướng phát triển tương lai của công trình ngăn chặn và giảm thảm họa do sóng thần.

Đê chắn sóng kiểu cửa sập (công trình ngăn chặn và giảm thảm họa do sóng thần kiểu cửa sập) không chỉ minh chứng việc điều chỉnh theo hướng này mà còn chứng tỏ công năng đáng tin cậy trong trường hợp khẩn cấp, giảm ảnh hưởng tới đời sống hàng ngày, giảm thiểu công tác bảo dưỡng công trình. Bài báo trình bày những hiệu quả ứng dụng yêu cầu và những phát triển mới nhất của dạng đê chắn sóng này.

Tổng quan về đê chắn sóng kiểu cửa sập

Đê chắn sóng kiểu cửa sập là một thiết bị ngắt cản cả năng lượng bên ngoài và vận hành bằng tay, là dạng kết hợp giữa một cửa dạng nâng vốn được lắp đặt ở nhiều sông và một cửa dạng sập. Cửa sập truyền thống có bản lề được lắp ở phần trên của cửa sập (Hình 1) và

cửa tự động đóng mở theo ứng xử mực nước khác nhau ở phía trước và sau cửa sập. Cửa sập dạng nâng có bản lề gắn ở phần dưới của cửa (Hình 2) không chế dòng nước bằng cách thay đổi góc mở của cửa bằng thiết bị điều khiển. Đê chắn sóng thần kiểu cửa sập có tâm quay đặt ở phần dưới của cửa giống như cửa sập dạng nâng. Như ứng xử của các cửa sập thông thường khi có sóng thần, thủy triều cao và lũ lụt, cửa sập của đê chắn sóng thần nâng lên và hạ xuống nhờ sự chênh lệch mực nước ở phía trước và sau cửa.

Áp dụng đê chắn sóng thần Tổng quan về kết cấu

Hình 3 thể hiện một đê chắn sóng thần kiểu cửa sập được lắp đặt. Thiết bị gồm ba bộ phận: cánh cửa, kết cấu hộp gắn các cánh cửa, thanh kéo truyền lực tác dụng lên phần trên của cánh cửa tới kết cấu hộp khi nâng cửa lên.

Các cánh cửa được bố trí đều trên phần hở của cảng tạo thành một đê chắn sóng liên tục. Khi các cánh cửa nâng lên, hạ xuống và quay quanh trục quay nằm ở mặt dưới của kết cấu.

Sức nổi cần thiết để nâng cửa được giữ nhờ khi cấp vào buồng gió của cánh cửa lúc bình thường. Dưới các điều kiện thông thường, cuối cánh cửa được neo bằng móc lắp trên kết cấu hộp để giữ cho cửa không nổi. Khi dự đoán có sóng thần, móc neo được nhả ra và cửa nâng lên đến mặt nước nhờ chính lực đẩy nổi của kết cấu. Sau đó, khi sóng thần đến, cửa nâng không cần năng lượng và nhờ việc sử dụng độ chênh lệch mực nước do thủy triều dâng lên do sóng thần cho đến khi cửa mở ra một góc xác định.

Tải trọng tác dụng lên cửa được truyền từ móng của kết cấu hộp qua thanh kéo và trục quay ở mặt dưới của cửa. Nhờ đó đê chắn sóng thần kiểu cửa sập được giữ ổn định bằng việc hình thành sức kháng ma sát giữa kết cấu hộp và ụ sỏi cuội.

• Các đặc trưng và hiệu quả áp dụng mong đợi

Đê chắn sóng thần kiểu cửa sập có các đặc trưng: “Vùng bảo vệ thảm họa rộng vì đê được lắp đặt bên ngoài các tường chắn biển hiện có”, “Sức nổi cần thiết để nâng cửa được cấp trong các điều kiện thông thường”, “Lực sóng thần không chèn đóng cửa sập”. Nhờ đó, kết cấu đem đến các hiệu quả áp dụng sau:

- ◆ Ngay cả khi chịu sóng thần lớn nhất, thời gian trước khi ngập lụt bắt đầu có thể chậm hơn, nhờ đó kéo dài được thời gian sơ tán.
- ◆ Vì không cần đến các thiết bị cơ học cỡ lớn nên giá thành xây dựng và chi phí bảo dưỡng giảm.

- ◆ Có thể đóng tự động đường thủy chỉ nhờ mực nước tăng lên của sóng thần và đê chắn sóng chứng tỏ rõ công năng trong quá trình thảm họa gây hư hỏng cơ sở hạ tầng thông tin.

• Những phát triển mới nhất

Đê chắn sóng thần kiểu cửa sập được bắt đầu phát triển từ năm 2003. Sau đó hiệu suất cơ bản của đê chắn sóng được kiểm tra và khẳng định bằng nhiều thí nghiệm khác nhau, với các thí nghiệm trong phòng cần thiết để ứng dụng kết cấu ra thực tế gần như hoàn thành trong năm 2009. Từ 2010 đến 2012, chức năng cơ bản và độ tin cậy của đê chắn sóng được Công ty Hitachi Zosen, Công ty Xây dựng Toyo và Công ty Xây dựng Đại dương Penta kết hợp kiểm chứng bằng các thí nghiệm thực tế trên biển.

Ảnh 1 thể hiện các thí nghiệm thực tế trên biển. Các thí nghiệm được tiến hành tại Cảng cá Yaizu ở quận Shizuoka với mục đích khẳng định độ tin cậy của các hoạt động nâng hạ cửa, độ ổn định của cửa khi hạ xuống và độ kín cậy của công tác bảo dưỡng và an toàn.

Thiết bị được sử dụng trong các thí nghiệm được lắp đặt vào tháng 2/2011, trong vòng 2 năm đến tháng 3/2013, các thí nghiệm được tiến hành bao gồm 151 hoạt động trôi/hạ xuống, 14 tháng quan sát cửa ở vị trí hạ xuống. Các thí nghiệm chứng tỏ không có vấn đề gì với độ tin cậy trong dịch chuyển của đê chắn sóng hay độ ổn định ở trạng thái hạ xuống. Hơn nữa, trong quá trình thí nghiệm, các điều kiện thiết bị được quan trắc cố định để cộng gộp các số liệu hoạt động khác nhau của thiết bị. Ngoài ra, các quan sát chu kỳ và thay thế bộ phận cũng được tiến hành bằng nhiều cách khác nhau để khẳng định độ ổn định và an toàn của các hoạt động dưới nước. Các kết quả thí nghiệm được ba công ty công bố rộng rãi vào tháng 10/2013. Để biết thêm chi tiết, xin tham khảo:

<http://www.hitachizosen.co.jp/products/products026.html>

Ứng dụng của đê bao

• Những phát triển mới nhất

Hình 2 thể hiện điều kiện kiểm chứng dịch chuyển của cửa do dòng nước gây ra khi đê chắn sóng thần kiểu cửa sập được lắp đặt trên cửa sập của đê bao. Cửa sập của đê bao được bắt đầu phát triển từ 2009. Nhiều nỗ lực nghiên cứu hướng tới việc bảo vệ sự nâng và hạ nhanh của cửa và sự duy trì cường độ và độ cứng của cửa dưới tác dụng của các xe cộ chạy qua.

Trong năm 2011, độ bền của cửa được khẳng định

trong ứng dụng thực tế trên hiện trường bằng các thiết bị thí nghiệm kiểm chứng và các điều kiện hoạt động được khẳng định bằng cách sử dụng bể tạo dòng nước. Tháng 5/2013, ứng dụng thực tế đầu tiên của đê bao kiểu cửa sập với thiết kế kiến trúc cải tiến.

• Các hiệu quả áp dụng mong đợi

Cơ cấu hoạt động của đê bao kiểu cửa sập giống như đê chắn sóng thần kiểu cửa sập. Vì cửa nâng lên tự động khi nước ngập, dự kiến công trình có những hiệu quả ứng dụng sau:

- ◆ Vì không cần thời gian để cửa hoạt động nên không ngăn cản các hoạt động sơ tán
- ◆ Ngay cả khi một cơ sở hạ tầng cung cấp năng lượng và một cơ sở hạ tầng viễn thông bị hư hỏng nghiêm trọng, đê bao kiểu cửa sập vẫn hoạt động bình thường.
- ◆ Vì cửa có thể mở được mọi lúc nên ít ảnh hưởng tới đời sống hàng ngày. Trong trường hợp khẩn cấp, cửa khóa có thể dùng như một đường thoát hiểm.
- ◆ Vì thành phần cơ học của cửa đơn giản nên không có trục trặc. Vì công tác bảo dưỡng đơn giản nên chi phí bảo dưỡng ít hơn.

Ứng dụng triển vọng của cửa sập

Một đặc trưng đáng lưu ý của đê chắn sóng thần kiểu cửa sập (công trình ngăn chặn và giảm nhẹ sóng thần kiểu cửa sập) là một đê chắn sóng có thể hoạt động nhờ các lực tự nhiên. Bài báo trình bày những nội dung tóm tắt về kết cấu này. Khi không thể ngăn chặn hoàn toàn các thảm họa sóng thần chỉ bằng đê chắn sóng thần kiểu cửa sập, chúng tôi hy vọng cửa sập có thể đem đến tác dụng nhất định trong việc tạo ra một xã hội an toàn.

Hình 1 Cửa sập

Hình 2 Cửa dạng nâng

Hình 3 Đê chắn sóng thần kiểu cửa sập đã được lắp đặt

Ảnh 1 Lắp đặt thiết bị kiểm tra ở khu vực biển thực tế

Ảnh 2 Kiểm chứng hoạt động của cửa sập do dòng nước (áp dụng như đê bao)

(Trang 13)

Các biện pháp sơ tán phù hợp với các đặc điểm địa phương khi có sóng thần

Tác giả Mitsuo Seki, Tổng công ty Takenaka

Các sáng kiến xây dựng các vùng chống thảm họa sóng thần

Sóng thần lớn do trận Động đất lớn ở phía Đông

Nhật Bản gây ra đã phá hoại các vùng ven biển và cướp đi sinh mạng của nhiều người. Hiện nay, các sáng kiến thúc đẩy việc tạo ra các vùng chống sóng thần bằng các hệ thống bảo vệ nhiều mặt kết hợp sử dụng phần cứng và phần mềm đang được kêu gọi.

Ứng dụng kỹ thuật mô phỏng có độ chính xác cao và nhiều kinh nghiệm trong việc xây dựng các công trình chống thảm họa, Tổng công ty Takenaka đang tiến hành xây dựng một khu vực chống thảm họa phù hợp chính xác với các đặc trưng địa phương.

Kế hoạch xây dựng một khu vực sơ tán khi sóng thần xảy ra

Đặc trưng của sóng thần là phụ thuộc chủ yếu vào địa hình và các điều kiện khu vực sông/đô thị địa phương. Do đó, khi lên phương án xây dựng một khu vực sơ tán khi sóng thần xảy ra, cần phải quy định chính xác các chức năng của công trình sơ tán ở các cấp độ khác nhau dựa trên phân tích hoạt động của sóng thần và mô phỏng sơ tán dựa trên các điều kiện địa hình chi tiết và các điều kiện khác của khu vực đô thị (Hình 1).

Chức năng và bố trí các công trình sơ tán khi sóng thần xảy ra

Có thể xác định các công trình sơ tán khi sóng thần xảy ra theo 3 cấp độ và bố trí như trong Hình 2.

• Công trình lánh nạn khi sóng thần xảy ra ở Cấp độ 1

Người đi bộ phải đến được công trình Cấp 1 trong vòng 15~20 phút sau khi bắt đầu sơ tán và tiện ích phải cung cấp các chứng năng hỗ trợ sống sót cho đến khi cứu trợ đến.

• Công trình sơ tán khi sóng thần xảy ra ở Cấp độ 2

Công trình cấp 2 phải cung cấp các chứng năng hỗ trợ sống sót trong ít nhất 3 ngày và có thể cung cấp các điều kiện sống an toàn cho người sơ tán trong vòng 1 tháng với hỗ trợ của cứu trợ.

• Công trình sơ tán khi sóng thần xảy ra ở Cấp độ 3

Công trình cấp 3 phải đảm bảo phục vụ cho một khu vực bị thảm họa rộng lớn hơn, tiện ích có nguồn năng lượng riêng, đảm bảo các chức năng thông tin và cung cấp các khả năng chữa trị y tế khẩn cấp. Ngoài ra, công trình còn được sử dụng làm chi nhánh chính quyền địa phương.

Bố trí công trình sơ tán khi có sóng thần xảy ra

Bố trí chung của một công trình sơ tán Cấp 2 khi có sóng thần xảy ra như sau: (Ảnh 1 và Hình 3):

• Sức kháng chấn và sức kháng các lực sóng thần cao

Công trình sử dụng kết cấu cách nền tầng giữa có lớp cách nền đặt ở độ cao lớn hơn độ cao sóng thần giả định. Lõi bê-tông cốt thép hình tròn có thể chặn các lực sóng được bố trí ở cả hai bên công trình. Ngoài ra, mặt cắt giữa của công trình là một kết cấu treo có khung thép cường độ cao.

• Cơ sở ngăn chặn thảm họa địa phương

Công trình là một kết cấu tự hoạt động trong thời gian từ khi bình thường đến giai đoạn thảm họa và sau đó qua công tác tái thiết, cho phép sử dụng đa chức năng. Công trình bao gồm một nhà kho chứa thiết bị và hàng hóa chống thảm họa, đảm bảo cung cấp năng lượng khẩn cấp và các chức năng thông tin, dẫn dắt mạng lưới đường sơ tán.

Hình 1 Ví dụ phân tích hoạt động của sóng thần

Hình 2 Khái niệm bố trí các công trình sơ tán khi có sóng thần xảy ra (Các chức năng Cấp 1 ~ Cấp 3)

Ảnh 1 Bố trí tòa nhà sơ tán khi có sóng thần xảy ra

(Trang 14)

Tòa nhà sơ tán khi có sóng thần xảy ra: Lầu vòng cung

Tác giả Yasushi Watanabe, Tổng công ty Shimizu

Các bức ảnh báo chí đã miêu tả rõ năng lượng phá hoại và vô đối của sóng thần do trận Động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản gây ra ngày 1/3/2011. Để không chế được lực do sóng thần gây ra, chúng tôi xin giới thiệu một tòa nhà sơ tán khi có sóng thần xảy ra được thiết kế để chịu được các ngoại lực do sóng thần cao 20m gây ra.

Giới thiệu tòa nhà

- Số tầng: -7F-P1
 - Kết cấu: tường vòng cung bằng bê-tông cốt thép, tòa nhà bên trong bằng thép (kết cấu cách chân đặt giữa tầng)
 - Diện tích tòa nhà: 1450m²
 - Diện tích sàn tổng cộng: tường vòng cung 3631 m², tòa nhà bên trong 6019 m²
 - Chiều cao tòa nhà: khoảng 34m
- (Ảnh 1)

Dự kiến tòa nhà được sử dụng cho các công ty trong nước có kế hoạch hoạt động trong các vùng duyên hải và cho chính quyền địa phương ở các khu vực đô thị duyên hải vốn khó di chuyển tới các vùng đất cao.

Tổng quan về kết cấu

Mặt sàn tầng 1 của tòa nhà, ngoại trừ các phần lõi ở hai bên, là kết cấu đặt trên cọc. Khi sóng thần đánh lên tòa nhà, nước biển sẽ tràn qua phần cọc giúp giảm nhẹ lực sóng thần (Hình 1 và 2).

Để chống ngoại lực do sóng thần gây ra một cách hiệu quả, tòa nhà có mặt bằng sàn dạng tường vòng cung ở chu vi hình oval dùng làm đập vòng cung. Bên ngoài chu vi tòa nhà có kết cấu tường bê-tông cốt thép cong gắn ở rìa làm ban công và lối đi cứu nạn. Tòa nhà bên trong dạng kết cấu thép có lớp cách chấn đặt ở giữa tầng 1 và tầng 2. Kết cấu móng gồm một tấm đệm và kết cấu móng cọc chống lực đẩy nổi khi sóng thần xảy ra.

Kiểm tra kết cấu

Tiến hành tính toán áp lực nước và lực đẩy nổi tác dụng lên tòa nhà của một trận sóng thần giả định cao 20m bằng thí nghiệm thủy lực và phân tích thể tích dòng chảy (VOF). Kết quả của các tính toán này được áp dụng để kiểm tra kết cấu của tòa nhà sơ tán (Ảnh 2). Cả kết cấu phần trên và nền móng được thiết kế đảm bảo cường độ của các bộ phận vượt quá ứng suất làm việc.

Ảnh 1 Phối cảnh bên ngoài của Lầu vòng cung

Ảnh 2 Thí nghiệm và các kết quả phân tích

Hình 1 Thành phần kết cấu

Hình 2 Sơ đồ kết cấu

(Trang 15)

Tòa nhà chống sóng thần: Giảm chấn chữ T

Tác giả Masaaki Watanabe, Tổng công ty Taisei

“Giảm chấn chữ T” là tòa nhà kiểu mới dùng để chống sóng thần. Mặc dù công trình vẫn được sử dụng làm tòa nhà văn phòng thông thường trong điều kiện bình thường, công trình vẫn phải đảm bảo chức năng của một trung tâm sơ tán khi sóng thần xảy ra. Một đặc trưng quan trọng của tòa nhà là độ dư kết cấu tích hợp chống va xôn với các vật trôi dạt và áp lực sóng thần nhờ cho phép sự phá hoại từng phần trong các cột (Thăm khảo Hình 1).

Tổng quan về kết cấu

Đặc trưng kết cấu chính của tòa nhà Giảm chấn chữ T là có tường chống lõi đặt ở tâm của tòa nhà chịu được tải trọng thẳng đứng và các tải trọng động đất / sóng thần; các cột ở chu vi của tầng một chỉ chống các

bộ phận bên ngoài của tòa nhà nhưng không chịu tải trọng thẳng đứng của chính công trình.

Các cột ở chu vi làm việc như các giảm chấn chống áp lực sóng thần và lực va xô của các vật trôi dạt, nhờ đó chống được phá hoại nguy hiểm cho tường chống, giúp phục hồi nhanh chóng các công năng của tòa nhà sau khi sóng thần xảy ra. Ngay cả khi các cột ở chu vi của tầng 1 bị bất ngờ phá hoại do áp lực sóng và va xô với các vật trôi dạt, tòa nhà được xây dựng để lực thẳng đứng sinh ra do các dàn đai nằm ở các phần chu vi của các tầng trên và của các cấu kiện treo đặt ở tầng đỉnh chống toàn bộ kết cấu tòa nhà.

Nền móng đặt trên kết cấu móng cọc nổi với tấm bản để chống xói.

(Tham khảo Hình 1~3)

Bảo vệ cuộc sống con người và các tòa nhà khi sóng thần xảy ra

Chiều cao tầng thứ 1 được xác định để vượt qua chiều cao ngập nước thiết kế. Tuy nhiên, ngay cả khi chiều cao sóng thần lớn hơn chiều cao tầng thứ 1, phương pháp thiết kế sử dụng cho tầng thứ 1 cũng được áp dụng cho tầng 2 và các tầng cao hơn, do đó giúp cho tòa nhà chống được sóng thần có chiều cao bất kỳ. Ngoài ra, với tòa nhà Giảm chấn chữ T, các cửa chống nước được dùng cho các khe hở trên tường để tạo ra các lối thoát hiểm cho các tầng trên và cho phép tòa nhà trở thành một công trình sơ tán. Các phương pháp thiết kế này tạo ra một “tòa nhà sử dụng làm biện pháp chống sóng thần” phù hợp có thể bảo vệ cuộc sống con người và công năng của tòa nhà khi sóng thần xảy ra.

Ảnh 1 Phối cảnh bên ngoài tòa nhà

Hình 1 Mô hình kết cấu

Hình 2 Mặt cắt

Hình 3 Mặt bằng

(Trang 16)

Phương pháp thiết kế kết cấu cho các tòa nhà sơ tán khi có sóng thần

Tác giả Tomokazu Tateno, Tổng công ty Kajima

Thảm họa Động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản xảy ra ngày 11/3/2011 đã gây ra thiệt hại nghiêm trọng ở các khu vực từ Tohoku đến Kanto. Có hơn 20000 người chết và mất tích, hơn 100000 tòa nhà sập hoặc quét sạch. Hầu hết các phá hủy là do sóng thần gây ra.

Ngày càng có nhiều yêu cầu sử dụng các tòa nhà sơ

tán khi sóng thần xảy ra làm các trung tâm sơ tán khẩn cấp trong các khu vực khó di chuyển lên các vùng đất cao trước khi sóng thần đến. Vì thế, cần đảm bảo độ an toàn kết cấu của các công trình này.

Trong các dự án tăng cường tiêu chuẩn xây dựng tòa nhà do Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch (MLIT) thực hiện năm 2011, những đề xuất đặc trưng liên quan đến tải trọng sóng thần thiết kế được xây dựng dựa trên kết quả của các cuộc điều tra phá hoại trong các khu vực bị ảnh hưởng của sóng thần do trận Động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản gây ra. Kết quả của các cuộc điều tra được phản ánh trong các hướng dẫn tạm thời (MLIT, 17/11/2011) liên quan đến những yêu cầu về kết cấu cho các công trình sơ tán khi có sóng thần xảy ra và các tòa nhà khác.

Trong phần tiếp theo, chúng tôi xin trình bày tóm tắt phương pháp thiết kế kết cấu các tòa nhà sơ tán khi có sóng thần xảy ra trong các hướng dẫn thiết kế tạm thời.

Phương pháp thiết kế kết cấu cho các tòa nhà sơ tán khi có sóng thần xảy ra

• Kiểm chứng các phạm vi áp dụng

Điều kiện chính của một tòa nhà sơ tán khi có sóng thần xảy ra là sức kháng chấn phải phù hợp với Tiêu chuẩn Xây dựng Tòa nhà cho các tòa nhà mới xây và phải đáp ứng được Tiêu chuẩn Chẩn đoán Sức kháng chấn của các tòa nhà cũ.

• Tính toán lực sóng thần

Tiếp theo, lực sóng thần được tính toán. Hình 1 thể hiện áp lực sóng thần quy định trong các hướng dẫn tạm thời. Áp lực sóng khi sóng thần xảy ra có chiều cao ngập nước thiết kế h tác dụng lên tòa nhà tương đương với áp lực thủy tĩnh bằng a lần chiều cao ngập nước thiết kế h. Khi lập phương trình xét tới các kết quả thí nghiệm mô hình thủy lực của Asukura và cộng sự, là kết quả của các điều tra thảm họa của trận Động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản, thấy rằng cấp độ thảm họa thay đổi phụ thuộc vào các điều kiện địa phương.

• Tính toán lực đẩy nổi

Hình 1 cho thấy một tòa nhà khách sạn nằm ở Onagawacho là nơi quan sát được chiều sâu ngập nước cao 15m, ở một vị trí cao khoảng 70m so với vị trí ban đầu. Tòa nhà bị quét sập và lật xuống do lực đẩy nổi sinh ra do lực nằm ngang và mực nước dâng nhanh do sóng thần và hóa lỏng đất nền gây ra. Để ngăn chặn dạng thảm họa này, cần phải đảm bảo thiết kế có tính toán chính xác lực đẩy nổi.

• Thiết kế các khung kết cấu và kiểm tra trượt và lật.

Khi thiết kế các khung kết cấu, phải kiểm chứng được cường độ ngang của tòa nhà lớn hơn lực sóng thần. Xác định được cường độ ngang bằng phân tích độ tăng lực do phân bố áp lực sóng của tải trọng sóng thần gây ra, có xét đến lực đẩy nổi trong phân tích.

Hơn nữa, nền móng được thiết kế để tòa nhà không bị trượt và lật do tải trọng sóng thần và các cọc được dùng trong móng phụ thuộc vào vị trí xây dựng. Ngoài ra, cần phải xem xét kỹ lưỡng độ nghiêng (Ảnh 2) và các vật trôi dạt (Ảnh 3) trong thiết kế.

Thúc đẩy nghiên cứu hợp tác

Nội dung trên đã giới thiệu tóm tắt phương pháp thiết kế kết cấu cho các tòa nhà sơ tán khi có sóng thần. Có thể tham khảo sổ tay hướng dẫn và các ví dụ thiết kế trên trang web của Hội Chống thảm họa cho các tòa nhà Nhật Bản.

Tại Công ty Kajima, một nghiên cứu chung để thúc đẩy các tiêu chuẩn xây dựng được thực hiện bởi công ty và Viện Nghiên cứu Khoa học Công nghiệp của Đại học Tokyo. Các chương trình đặc biệt được thực hiện sử dụng các thí nghiệm mô hình thủy lực và mô phỏng: kiểm chứng tác dụng giảm lực sóng thần của các khe thoáng; kiểm tra cơ chế sinh ra lực đẩy nổi. Cả hai chương trình này để hướng tới việc làm giảm lực sóng thần thiết kế.

Hình 1 Áp lực sóng do sóng thần gây ra

Ảnh 1 Tòa nhà bị lật và quét đi

Ảnh 2 Tòa nhà bị nghiêng

Ảnh 3 Thuyền trôi dạt



Các hoạt động của JSSC

(Trang 17)

Hội thảo Kết cấu thép Thái Bình Dương lần thứ 10 (PSSC 2013)

Hội thảo Kết cấu thép Thái Bình Dương (PSSC) là hội thảo quốc tế do các tổ chức xây dựng thép tài trợ ở 10 quốc gia (Mỹ, Úc, Canada, Trung Quốc, Chile, Nhật Bản, Hàn Quốc, Mexico, NewZealand và Singapore). Từ hội thảo lần thứ nhất năm 1983 ở NewZealand, các quốc gia tham gia đã luân phiên tổ chức hội thảo 3 năm một lần. Hội thảo Kết cấu thép Thái Bình Dương lần

thứ 10 được tổ chức trong ba ngày từ 9-11/10/2013 tại Sentosa, Singapore (Ảnh 1 và 2).

Hội thảo lần thứ 10 có khoảng 300 người tham gia đến từ khắp nơi trên thế giới: ngoài 10 quốc gia thường xuyên còn có các nước châu Âu, Ấn Độ, Nam Phi và các nước khác.

Trong ngày hội thảo đầu tiên, có 13 báo cáo trọng tâm được trình bày (Bảng 1), trong đó có bài trình bày của giáo sư Masayoshi Nakashima ở Viện nghiên cứu Chống thảm họa thuộc Đại học Kyoto, đại diện cho Nhật Bản. Các nội dung chính của các bài trình bày trọng tâm gồm có sụp đổ lũy tiến, tiêu chuẩn Eurocode, các ví dụ xây dựng mới nhất ở nhiều quốc gia và các nội dung khác.

Trong ngày hội thảo thứ 2 và thứ 3, các tiểu ban được chia thành bốn nhóm với 270 bài trình bày và phần hỏi đáp. Có 40 bài trình bày của Nhật Bản và 60 bài trình bày của Trung Quốc, chiếm khoảng một nửa các bài trình bày (Hình 1). Phân loại theo lĩnh vực, có 40 bài trình bày về sức kháng chấn, chiếm 20% của hội thảo. Các lĩnh vực chính khác bao gồm thiết kế kết cấu, các công nghệ xây dựng mới và kết hợp (Hình 2).

Hội thảo PSSC tiếp theo sẽ được tổ chức năm 2016 tại Trung Quốc. Trung Quốc đã tổ chức 3 lần hội thảo với lần trước vào năm 2010. Điều này cho thấy các hoạt động mạnh mẽ của Trung Quốc trong công nghiệp xây dựng, bao gồm xây dựng thép.

Ảnh 1 Khai mạc Hội thảo PSSC 2013

Ảnh 2 Quang cảnh hội thảo

Bảng 1 Các báo cáo trọng tâm

Hình 1 Các bài trình bày tại PSSC 2013 xếp theo thứ tự các nước tham gia (tổng cộng 194 bài)

Hình 2 Các bài trình bày tại PSSC 2013 xếp theo nội dung và nước tham gia

(Trang 18)

Hội thảo chuyên đề JSSC 2013 về Xây dựng kết cấu thép

Hội Xây dựng thép Nhật Bản (JSSC) tổ chức Hội thảo chuyên đề hàng năm về Xây dựng kết cấu thép từ năm 2004. Mục tiêu chính của hội thảo chuyên đề là kết nối rộng rãi và hiệu quả hoạt động của nhiều ủy ban của JSSC và các nhóm làm việc; trao đổi giữa các thành viên của JSSC với các thành viên khác làm việc trong lĩnh vực xây dựng thép. Hội thảo chuyên đề 2013 được tổ chức ngày 14-15/11 ở Tokyo.

Hội thảo chuyên đề 2013 có chương trình hội thảo rộng trình bày trong bảng sau. Các công trình đoạt giải

thường của JSSC cho các thành tựu đặc biệt cũng được giới thiệu ở triển lãm của hội thảo (Xem danh sách công trình đoạt giải ở trang 1-6).

Với 800 người tham gia vào các tiểu ban trong hai ngày, hội thảo chuyên đề thực sự là một kênh trao đổi giữa những nhà nghiên cứu và các kỹ sư công tác trong lĩnh vực xây dựng thép và là nơi tập hợp những thông tin mới nhất về xây dựng thép.

Bảng và Ảnh

Chương trình và các tiểu ban tại Hội thảo chuyên đề 2013

Tiểu ban học thuật về các công nghệ xây dựng thép

Tiểu ban về các hoạt động quốc tế

Tập hợp đa dạng

Những công trình đoạt giải vì thành tựu đặc biệt

(Bìa cuối)

Lời chào mừng của Chủ tịch Ủy ban Quốc tế JSSC

Chủ tịch Ủy ban Quốc tế, Hội Xây dựng thép Nhật Bản (Giáo sư, Trường Sau đại học của Đại học Yamanashi)

Bắt đầu từ số 26 tạp chí Xây dựng Thép Hôm nay và Ngày mai xuất bản năm 2009, Ủy ban Quốc tế chúng tôi được nhận trách nhiệm biên tập một trong ba số tạp chí hàng năm. Từ khi bắt đầu, Hội Xây dựng thép Nhật Bản (JSSC) đã hướng đến những hoạt động rộng lớn dưới dạng các khảo sát, nghiên cứu và phát triển công nghệ nhằm thúc đẩy việc mở rộng xây dựng thép và nâng cao các công nghệ có liên quan, hơn nữa mở rộng hoạt động với các tổ chức có liên quan ở ngoài nước.

Với sự hợp nhất của JSSC với Hội Xây dựng thép không rỉ Nhật Bản vào năm 2010, lĩnh vực hoạt động của JSSC được mở rộng bao gồm cả thép cacbon và thép không rỉ chống ăn mòn cao. Vì thế, chúng tôi dự định truyền bá rộng rãi thông tin trên toàn thế giới liên quan đến các khu vực xây dựng thép rộng lớn.

Như trong số 38, tạp chí đặc biệt lần trước của JSSC do ủy ban chúng tôi phụ trách, số 41 giới thiệu những công trình tuyệt vời và những công trình đã đoạt giải thường JSSC cho thành tựu đặc biệt trong năm 2013. Ngoài ra, tạp chí lần này còn giới thiệu hai hoạt động của JSSC trong năm 2013: Hội thảo Kết cấu thép Thái Bình Dương (PSSC) với sự tham gia của các tổ chức xây dựng thép của 10 quốc gia và Hội thảo chuyên đề JSSC 2013 về Xây dựng kết cấu thép.

Một nội dung đặc biệt của tạp chí lần này là các biện pháp chống sổng thần dựa trên các bài đã xuất bản

trong tạp chí JSSC số 13 là một tạp chí xây dựng thép do JSSC xuất bản trong nước. Trận Động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản xảy ra ngày 11/3/2011 gây ra những thiệt hại nặng nề do động đất và sóng thần. Để học được nhiều nhất từ những thảm họa này, nhiều biện pháp chống sóng thần mới nhất được giới thiệu trong phần “Các biện pháp chống sóng thần lớn: Hướng đến xây dựng một xã hội an toàn chống thảm họa sóng thần”

Trong quá trình làm việc về những vấn đề nhiều mặt của việc quốc tế hóa các tiêu chuẩn xây dựng thép, Ủy ban Quốc tế thúc đẩy các trao đổi thông tin quốc tế và trao đổi con người giữa Nhật Bản và các tổ chức quốc tế. Chúng tôi mong muốn tạp chí này thông tin tới các độc giả về các hoạt động của JSSC, các xu hướng trong xây dựng thép và các công nghệ và phát triển công nghệ có liên quan đến việc quy hoạch, thiết kế và xây dựng các kết cấu thép ở Nhật Bản.

Nếu độc giả muốn nhận được thông tin chi tiết hơn về những bài báo trong số tạp chí này hay muốn nhận được các thông tin kỹ thuật có liên quan, xin hãy liên lạc với ông Hiroshi Sugitani (h.sugitani@jssc.or.jp) là thành viên của JSSC.

Các công trình đoạt giải thưởng của JSSC về các thành tựu đặc biệt

Lắp ráp phần tháp của tòa tháp TOKYO SKYTREE,
tòa tháp phát thanh cao nhất thế giới

Phá dỡ khép kín một tòa khác sạn cao 140m chú trọng
vào việc giảm nhẹ ảnh hưởng tới môi trường xung
quanh

Tòa nhà Shibuya Hikarie có cấu hình của phần dưới và
phần trên khác nhau

Cầu cao tốc qua thung lũng Kanayagou được xây dựng
với triết lý thiết kế mới về mặt cắt đặc chắc