

STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(Số 57 tháng 8/2019)

**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 57 tháng 8/2019: Nội dung

Các bài đặc biệt: Các xu hướng công nghệ mới nhất trong kết cấu cảng	
Giới thiệu việc sửa đổi các tiêu chuẩn kỹ thuật và chú giải về các công trình cảng ở Nhật Bản	1
Bảo dưỡng, nâng cấp và quản lý cơ sở hạ tầng – Nghiên cứu và phát triển các chương trình của chính phủ ở Nhật Bản	5
SIP Bảo dưỡng, nâng cấp và quản lý cơ sở hạ tầng – Phát triển Hệ thống quản lý vòng đời cho các công trình cảng: Khuôn khổ tích hợp từ kiểm tra đến đánh giá	7
Nghiên cứu giới thiệu cọc ống thép cho các móng cọc ở Đông Nam Á	9
Đánh giá độ bền dài hạn của các vật liệu xây dựng kim loại khác nhau bằng thí nghiệm phơi ở Okinotorishima và Suruga Ba	12
<i>Chủ đề đặc biệt</i>	
Đề xuất có lợi từ chương trình “Phục hồi nhà quốc gia” sử dụng kết cấu thép	15
Bài phát biểu tại Diễn đàn SEAISI	Bìa cuối
Số trang xin tham khảo phiên bản tiếng Anh của tạp chí số 57	

Phiên bản tiếng Việt: ©Liên đoàn Thép Nhật Bản 2019

Phiên bản tiếng Việt: ©Liên đoàn Thép Nhật Bản 2019

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

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

Liên đoàn Thép Nhật Bản

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

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

Mail address: sunpou@jisf.or.jp

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

Bài đặc biệt

Các xu hướng công nghệ mới nhất trong kết cấu cảng

(Trang 1-4)

Các xu hướng công nghệ mới nhất trong kết cấu cảng (1)

Giới thiệu việc sửa đổi các tiêu chuẩn kỹ thuật và chú giải về các công trình cảng ở Nhật Bản

Tác giả Masafumi Miyata, Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch (Trợ lý giáo sư, Trường Sau đại học về Quản lý, Đại học Kyoto) và Takashi Niimura, Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch

Giới thiệu

Tiêu chuẩn kỹ thuật và chú giải về các công trình cảng ở Nhật Bản (sau đây gọi là “*Tiêu chuẩn kỹ thuật*”) được coi là Kinh thánh cho thiết kế các đê chắn sóng và các công trình cảng khác ở Nhật Bản. Tháng 5/2018, tài liệu được sửa đổi (sau đây gọi là “TSCPHF2018”) lần đầu tiên sau 11 năm. Bài giới thiệu về Tiêu chuẩn kỹ thuật và các sửa đổi gồm hai phần như sau:

- Giới thiệu về *Tiêu chuẩn kỹ thuật*, đánh giá TSCPHF2018 và xuất bản phiên bản tiếng Nhật/Anh của *Tiêu chuẩn kỹ thuật*
- Những nội dung sửa đổi chính của TSCPHF2018.

Giới thiệu về *Tiêu chuẩn kỹ thuật*, đánh giá TSCPHF2018 và các phiên bản tiếng Nhật/Anh

• Giới thiệu về *Tiêu chuẩn kỹ thuật*

Luật về cảng (Điều 56-2-2) ở Nhật Bản quy định “cơ sở hạ tầng đường thủy, các công trình bảo vệ cảng, các công trình neo buộc tàu, và các cơ sở hạ tầng cảng khác mà chính phủ quy định (sau đây gọi là “cơ sở hạ tầng cảng theo quy định của *Tiêu chuẩn kỹ thuật*”) phải được xây dựng, nâng cấp, bảo dưỡng đảm bảo tuân thủ theo *Tiêu chuẩn kỹ thuật*”.

Nội dung của *Tiêu chuẩn kỹ thuật* được quy định theo các quy định cấp bộ và liên quan đến các thông cáo chung được cấu thành nên *Tiêu chuẩn kỹ thuật*. Nội dung quy định theo các quy định cấp bộ bao gồm lý do tại sao cần một công trình (mục tiêu) và hoạt động của công trình cần có (yêu cầu hoạt động). Nội dung của các thông cáo chung là các điều khoản quy định cụ thể về yêu cầu làm việc (quy định hoạt động). (Tham khảo Hình 1). Ngoài ra, *Tiêu chuẩn kỹ thuật* cung cấp các tiêu chuẩn diễn giải cho các quy định cấp bộ và các thông cáo chung sử dụng các khai báo chính thức và

mô tả như một hành động tham khảo đảm bảo cơ sở có hay không thỏa mãn các điều khoản làm việc (kiểm tra hoạt động).

Tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi sửa đổi chỉ quy định sự làm việc của một cơ sở hạ tầng cảng theo quy định của *Tiêu chuẩn kỹ thuật*, và là khung quy định hoạt động mà không quy định quá trình từ thiết kế đến sản phẩm thiết kế. Trong khung *Tiêu chuẩn kỹ thuật* quy định hoạt động, chỉ mục tiêu, yêu cầu hoạt động và quy định hoạt động được xem xét, còn phương pháp kiểm tra hoạt động là không bắt buộc, vì vậy người thiết kế có thể đưa ra nhiều phương pháp thiết kế khác nhau dựa trên đánh giá của mình.

Hình 1: Cấu trúc quy định của *Tiêu chuẩn kỹ thuật* và chú giải cho các công trình cảng

• Đánh giá TSCPHF2018

TSCPHF2018 là tài liệu kỹ thuật (dày 2218 trang) do Vụ Cảng, Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch quản lý. Nội dung tóm tắt trình bày trong Bảng 1.

TSCPHF2018 gồm có các điều khoản của *Tiêu chuẩn kỹ thuật*, “phiên dịch” và “bình luận”. Nội dung “phiên dịch” nêu các khái niệm thực hành được xem xét chính xác trong giai đoạn áp dụng thực tiễn của *Tiêu chuẩn kỹ thuật*, và bao gồm nội dung được đặc biệt khuyến nghị trong áp dụng (nội dung được các tổ chức quốc gia quan sát). Ngoài ra, trong phần “bình luận” hai nội dung được xuất bản là thông tin kỹ thuật để tham khảo ở bước tiến hành xây dựng, nâng cấp hoặc bảo dưỡng các công trình thuộc phạm vi của *Tiêu chuẩn kỹ thuật*, các ví dụ về phương pháp thiết kế được coi là tiêu chuẩn ở giai đoạn đó. Tuy nhiên, vì phần “bình luận” chỉ là một nội dung không bắt buộc nên các nhà thiết kế có thể lựa chọn các phương pháp thiết kế khác dựa trên đánh giá của mình.

Bảng 1: Giới thiệu nội dung Tiêu chuẩn kỹ thuật và chú giải cho các công trình cảng ở Nhật Bản (Phiên bản 2018)

• Xuất bản phiên bản tiếng Nhật/Anh của *Tiêu chuẩn kỹ thuật*

Bảng 2 giới thiệu các lần xuất bản trước đây của phiên bản tiếng Nhật/Anh của *Tiêu chuẩn kỹ thuật*. Phiên bản tiếng Nhật xuất bản lần đầu tiên năm 1979, sau đó có một phiên bản chỉnh sửa xuất bản đều đặn 10 năm một lần. Phiên bản tiếng Anh được ấn hành hai năm một lần sau phiên bản tiếng Nhật.

Phiên bản tiếng Anh được sử dụng để thiết kế nhiều công trình cảng xây dựng bằng nguồn hỗ trợ phát triển

chính thức của Nhật Bản (ODA). Vì phiên bản tiếng Anh của TSCPHF2018 sẽ được cung cấp miễn phí trên trang web của nhà xuất bản nên xin mời các độc giả quan tâm tham khảo. Phiên bản tiếng Anh của TSCPHF2018 được dự kiến xuất bản vào tháng 3/2020.

Bảng 2: Lịch sử *Tiêu chuẩn kỹ thuật* (Phiên bản tiếng Nhật và Anh)

Giới thiệu các sửa đổi chính của *Tiêu chuẩn kỹ thuật* trong năm 2018

• Nội dung sửa đổi liên quan đến Tăng cường tính cạnh tranh quốc tế

Để nâng cao hiệu quả giao thông đường biển, việc quy định kích cỡ tàu được thay đổi để đáp ứng xu hướng tăng kích cỡ thùng hàng và tàu dẫn, và tương ứng với xu hướng như vậy, điều khoản cũng được thực hiện liên quan đến thiết bị phụ trợ cho các công trình neo buộc tàu như các cảng neo và vật liệu chắn. Điều khoản cho phép đáp ứng kích cỡ tàu chở thùng hàng với khả năng tải trọng từ 20.000TEU trở lên và các tàu dẫn 220.000GT trở lên khi hoạt động và khi xây dựng. Đồng thời, để ước tính tỷ lệ của các bể neo, phạm vi mô tả cũng được mở rộng để có thể sử dụng phân tích chuyển áp dụng AIS làm tham khảo khi neo buộc.

Hơn nữa, phạm vi mô tả được mở rộng liên quan đến việc đo đặc chống cầu chạy quá tải do gió và tai nạn xuất hiện khi tàu neo buộc và rời bến. Những điều khoản này được dự kiến thúc đẩy việc chấp nhận các tàu cỡ lớn hơn và đảm bảo an toàn và nâng cao hiệu quả của các hoạt động xếp hàng/ dỡ hàng và đóng góp vào việc tăng cường và đảm bảo tính cạnh tranh quốc tế cho ngành công nghiệp Nhật Bản.

Ngoài ra, trong phiên bản hiện hành, thiết bị xếp tải / dỡ tải di động điều khiển từ xa được thêm vào cơ sở hạ tầng cảng theo quy định của *Tiêu chuẩn kỹ thuật* và kết hợp những biện pháp khác nhau liên quan đến yêu cầu hoạt động, quy định hoạt động và ngăn ngừa nguy hiểm được quy định để đảm bảo an toàn và hiệu quả cho các công năng của cảng (Hình 2). Cần cầu cổng bánh lốp (RTG), xe chở hàng dẫn hướng tự động (AGV) và các cầu khung là các thiết bị xếp tải / dỡ tải di động điều khiển từ xa.

Hình 2: Ảnh hoạt động điều khiển từ xa của thiết bị xếp tải / dỡ tải di động

• Nội dung sửa đổi liên quan đến Bảo dưỡng và biện pháp chống vượt quá tuổi thọ công trình

Trước tình hình các cơ sở hạ tầng xã hội được xây

dựng sau giai đoạn phát triển kinh tế cao vượt quá tuổi thọ, các hạng mục bảo dưỡng yêu cầu xem xét ở giai đoạn thiết kế được trình bày, ví dụ như lắp đặt các lỗ kiểm tra và sàn công tác (Hình 3) có lợi cho việc bảo dưỡng chính xác các công trình cảng. Hơn nữa, nhiều biện pháp khác nhau được kết hợp để kéo dài tuổi thọ khai thác như sử dụng các vật liệu kết cấu có độ bền và khả năng làm việc cao, thi công phụ trợ cỡ lớn có lợi cho việc đảm bảo an toàn trong thi công các công trình cảng. Đồng thời, thúc đẩy việc áp dụng công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) và các số liệu ba chiều trong một chuỗi quá trình từ thiết kế, thi công, đến bảo dưỡng và nâng cao triết lý thiết kế tăng cường. Nhờ đó, một hệ thống tiêu chuẩn kỹ thuật mới được thiết lập với mục tiêu tăng cường các mối quan hệ hợp tác trong thiết kế, thi công và bảo dưỡng phù hợp với tuổi thọ bảo dưỡng.

Hình 3 Ví dụ thiết kế xé đến bảo dưỡng (sàn kiểm tra cho cầu tàu kiểu dàn)

• Nội dung sửa đổi liên quan đến các phương pháp thiết kế

Trước tình hình dân cư lao động được dự báo có xu hướng đi xuống, cách nâng cao năng suất làm việc tại chỗ là một vấn đề cấp bách, và vì thế *Tiêu chuẩn kỹ thuật* mô tả đầy đủ các ý tưởng liên quan đến việc cải tiến năng suất. Theo đó, phương pháp thiết kế dựa trên độ tin cậy (phương pháp thiết kế hệ số từng phần) được đưa vào TSCPHF2007. Từ khi được giới thiệu, trong khi thiết kế và các phương pháp khác kèm theo cải tiến, phương pháp thiết kế dựa trên độ tin cậy vững phải một vấn đề là công tác thiết kế ngày càng phức tạp hơn. Để đối phó với tình huống như vậy, phương pháp thiết kế hệ số từng phần được kiểm tra lại trong phiên bản hiện hành.

Đặc biệt là việc sửa đổi được thực hiện từ phương pháp thiết kế hệ số từng phần dựa trên phương pháp hệ số vật liệu, trong đó vật liệu và các thông số thiết kế đơn lẻ khác được nhân bởi hệ số từng phần, đến phương pháp thiết kế hệ số từng phần dựa trên phương pháp hệ số tải trọng và sức kháng với vật liệu và các thông số thiết kế đơn lẻ khác được nhân bởi hệ số từng phần tích hợp với hệ số tải trọng và sức kháng (Hình 4). Một ưu điểm chính khi sử dụng phương pháp thiết kế hệ số từng phần dựa trên phương pháp hệ số tải trọng và sức kháng là người thiết kế nắm các chi tiết thiết kế thực hành có thể dễ dàng hình dung ra ứng xử gần như chính xác của các kết cấu cho đến giai đoạn thiết kế cuối cùng. Mục tiêu chính của phiên bản hiện hành của phương pháp thiết kế hệ số từng phần là để nâng cao

hiệu quả của công tác thiết kế và để tạo ra một môi trường thúc đẩy hơn nữa việc giới thiệu các ý tưởng tự do và các công nghệ mới. Xin hãy đọc các tài liệu tham khảo để biết thêm chi tiết về nội dung sửa đổi của phương pháp thiết kế theo hệ số tải trọng và sức kháng.

Trong lúc đó, phân tích độ tin cậy áp dụng mô phỏng Monte Carlo (MCS) thay vì phương pháp tin cậy bậc nhất thông thường (FORM). Đó là vì việc giới thiệu phân tích độ tin cậy bằng phương pháp MCS đem lại nhiều ưu điểm: dễ dàng kết hợp các phân bố xác suất lựa chọn, dễ dàng đáp ứng cho các vấn đề khác nhau liên quan đến phi tuyến mạnh và khả năng tạo ra môi trường có thể dễ dàng áp dụng thiết kế dựa trên độ tin cậy cấp độ 3 trong khi nâng cấp thiết kế của một loại kết cấu mới hoặc một công trình sẵn có. Ngoài ra, MCS được đánh giá là một phương pháp có khả năng mở rộng cao trong tương lai.

Cũng áp dụng các kết quả MCS trong tính toán các hệ số từng phần. Với các kết quả MCS, có thể dễ dàng tính toán hệ số từng phần bằng cách áp dụng mối quan hệ vị trí giữa giá trị đặc tính (giá trị quan hệ với mỗi lực kết quả từ số hạng lực và số hạng sức kháng) và điểm thiết kế (điểm có khả năng cao nhất có thể xảy ra sụp đổ) và sau đó chia cho tọa độ điểm thiết kế bởi tọa độ giá trị đặc trưng (Hình 5).

Hình 4: Sự khác nhau giữa phương pháp hệ số vật liệu và phương pháp hệ số tải trọng và sức kháng

Hình 5: Đánh giá khả năng sụp đổ, và mối quan hệ giữa điểm thiết kế và giá trị đặc trưng áp dụng khi thiết lập hệ số từng phần

Nội dung sửa đổi liên quan đến ngăn ngừa và triệt tiêu thảm họa

Để chuẩn bị cho các thảm họa cỡ lớn như các trận động đất trong đất liền ở vùng trung Nankai và Tokyo được dự báo sẽ xuất hiện trong tương lai gần và dựa trên các hiểu biết mới và những bài học thu được từ trận Động đất lớn ở phía đông Nhật Bản vào tháng 3/2011, phạm vi của các mô tả về các biện pháp ngăn ngừa và triệt tiêu thảm họa đối phó với các trận động đất và sóng thần lớn đã được mở rộng.

Trong lĩnh vực thiết kế kháng chấn, cường độ uốn của các cọc ống thép sử dụng cho cầu tàu được kiểm tra lại. Kết quả là có thể thực hiện các thiết kế xét tới độ bền của các cọc ống thép ở trạng thái thiết kế kháng chấn tới dịch chuyển động đất cấp độ 2 (dịch chuyển động đáp cấp cao nhất). Khi tỷ lệ giữa đường kính (D) với chiều dày tường (t) của cọc ống thép tăng lên, cường độ uốn của cọc có mô men dẻo toàn phần thu được theo tính toán mặt cắt ngang là nhỏ đi. Vì vậy, sự

làm việc cường độ uốn của cọc ống thép xét tới các hiệu ứng này được giới thiệu trong nội dung sửa đổi.

Trong thiết kế thực hành các kết cấu cọc ống thép, tỷ lệ nhỏ giữa đường kính và chiều dày được lựa chọn (các cọc dày tường nặng). Do đó, có thể thiết kế một kết cấu móng cọc bền, có khả năng kháng chấn cao không làm giảm cường độ theo phạm vi độ cong lớn, đồng thời tránh được việc giảm cường độ uốn tối đa.

Trong thiết kế chống sóng thần, cần phải kiểm tra độ bền của kết cấu đề chấn sóng. Để thỏa mãn yêu cầu, phạm vi các giới thiệu được mở rộng để bao gồm một phương pháp đánh giá lực sóng thần, một phương pháp thiết kế để các kết cấu mở rộng đề chấn sóng được lắp đặt ở phía sau của đề chấn sóng và một phương pháp xét tới việc giảm khả năng chịu lực do sóng thần chảy vào bên trong ụ của nền móng đề chấn sóng (Hình 6). Những mô tả này có thể thúc đẩy các biện pháp ngăn ngừa / triệt tiêu thảm họa có hiệu quả và đồng thời dẫn đến đảm bảo an toàn và an ninh vùng đất nội địa của các cảng.

Hình 6 Ảnh về các kết cấu bền trong thiết kế chống sóng thần

Nội dung sửa đổi liên quan đến các vấn đề về môi trường

Hướng đến sự phát triển bền vững cho cảng, phục hồi và bảo vệ các môi trường tự nhiên, phạm vi của nội dung này được mở rộng: các ví dụ thực tế về các kết cấu dạng cộng sinh với sinh vật sống (các công trình cảng không chỉ có chức năng cơ bản của kết cấu cảng mà còn có chức năng sống cho các loại sinh vật cư trú trong vùng thủy triều và mạch đá ngầm gần bờ, tham khảo Hình 7); các công nghệ phục hồi tự nhiên cho các vùng thủy triều, bãi cát ngầm và rừng tảo biển; ứng dụng các vật liệu tái chế thân thiện với hệ sinh thái.

Mục đích chính của các sửa đổi này không chỉ là kết hợp việc xem xét về môi trường vào mọi chức năng của cảng và bến cảng mà còn tạo ra môi trường vùng biển giàu có và các địa điểm giải trí và thư giãn.

Hình 7: Các ví dụ về kiểu kết cấu cảng cộng sinh với sinh vật sống

Nội dung sửa đổi liên quan đến các công nghệ điều tra

Phạm vi của các sửa đổi được đặc biệt mở rộng về các công nghệ điều tra, ví dụ như làm rõ mối quan hệ giữa điều tra và kết quả thí nghiệm xét tới các điều kiện tự nhiên và môi trường yêu cầu cho thiết kế và xác định các điều kiện thiết kế. Cụ thể là mô tả các nội

dụng công nghệ mới nhất, ví dụ như công nghệ đo độ sâu của biển đề cập đến trong ICT đã có những tiến bộ đáng kể trong thời gian gần đây. Mục tiêu chính của các nội dung sửa đổi này là đóng góp vào việc nâng cao năng suất lao động tại chỗ trong lĩnh vực thiết kế, thi công vào bảo dưỡng công trình.



Masafumi Miyata: After graduating from the Graduate School of Engineering of the Tokyo Institute of Technology in 1994, he worked at the Port and Airport Research Institute of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (current name) and the Ministry's National Institute for Land and Infrastructure Management. He assumes his current position as Director, Port Research Department of the National Institute for Land and Infrastructure Management since 2012.



Takashi Niimura: After graduating from the Graduate School of Engineering of the Kobe University in 2003, he worked at the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. He assumes his current position as Director for Technical Standards, Engineering Planning Division, Ports and Harbours Bureau of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism since 2018.

Fig. 1 Legal Framework for *Technical Standards for Port and Harbour Facilities in Japan*

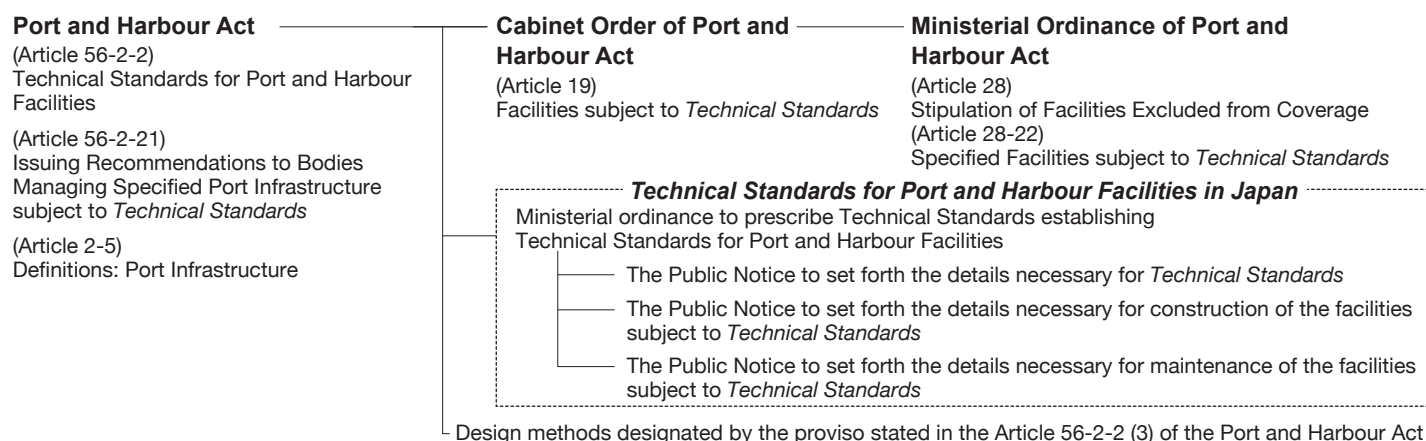


Table 1 Outline of Contents of *Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan* (Revised in 2018)

Part I General	
Chapter 1 General Rules	Chapter 3 Waterways and Basins
Chapter 2 Construction, Improvement, or Maintenance of Facilities Subject to the <i>Technical Standards</i>	Chapter 4 Protective Facilities for Harbours
Chapter 3 Environmental Considerations on Facilities Subject to the <i>Technical Standards</i>	Chapter 5 Mooring Facilities
	Chapter 6 Port Transportation Facilities
	Chapter 7 Cargo Sorting Facilities
	Chapter 8 Storage Facilities
	Chapter 9 Facilities for Ship Service
	Chapter 10 Other Port Facilities
Part II Actions and Material Strength Requirements	
Chapter 1 General	Part IV Reference Technical Information [For Part I]
Chapter 2 Meteorology and Oceanography	
Chapter 3 Geotechnical Conditions	
Chapter 4 Earthquakes	Chapter 1 Major reference documents
Chapter 5 Earth Pressure and Water Pressure	
Chapter 6 Ground Liquefaction	Chapter 2 Reliability-Based Design
Chapter 7 Ground Subsidence	Chapter 3 Environmental Considerations
Chapter 8 Ships	[For Part II]
Chapter 9 Environmental Actions	Chapter 1 Observations, Investigations and Tests
Chapter 10 Self Weight and Surcharge	Chapter 2 Investigations and Tests after Large Earthquake with Tsunami Attack
Chapter 11 Materials	[For Part III]
	Chapter 1 Basic Information on Seismic Design
	Chapter 2 Dedicated Use Barthes
	Chapter 3 Planning Method of Port Transportation Facilities
	Chapter 4 Tables and Charts for Design Calculations
Part III Facilities	
Chapter 1 General	
Chapter 2 Items Common to Facilities Subject to the <i>Technical Standards</i>	

Table 2 History of TSCPHE (Japanese Version and English Version)

Japanese version		English version
Issue year	Pages	Issue year
1979	692	1980
1989	968	1991
1999	1,181	2002
2007	1,485	2009
2018	2,218	2020 (planned)

Fig. 3 Example of Design with Consideration to Maintenance Stage (Inspection Catwalk Applied in Jacket-type Wharf)



Installation of inspection catwalk from the design stage so as to allow for easy maintenance

Fig. 2 Image of Remote-control Operation of Movable Loading/Unloading Machinery

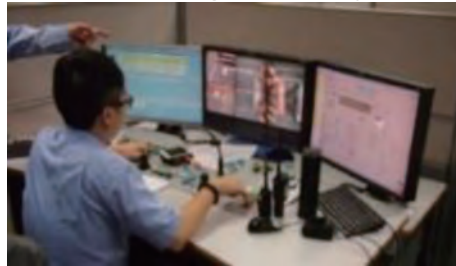


Fig. 4 Difference between Material Factor Approach and Load and Resistance Factor Approach

Cohesive strength C Weight W Surcharge q Shear resistance angle ϕ

$$\frac{\sum \left\{ \left[\gamma_c c'_k S + (\gamma_w W'_k + \gamma_q q_k) \cos^2 \theta \gamma_{\tan \phi'_k} \tan \phi'_k \right] \sec \theta \right\}}{\sum \left[(\gamma_w W'_k + \gamma_q q_k) \sin \theta \right]} \geq 1.0$$

Former TSCPHE (2009) Partial factor method based on "material factor approach" where each material or individual design parameter is multiplied by the corresponding partial factor respectively

Shift to:

Revised TSCPHE (2018) Partial factor method based on "load and resistance factor approach" where each integrated value of various loads or resistance capacities is multiplied by the corresponding load factor or resistance factor respectively

(Integrated resistance term calculated by intact design parameters (characteristic values))

$$\gamma_R \sum \left\{ \left[c'_k S + (W'_k + q_k) \cos^2 \theta \tan \phi'_k \right] \sec \theta \right\} \geq 1.0$$

(Integrated load term calculated by intact design parameter (characteristic values))

$$\gamma_S \sum \left[(W'_k + q_k) \sin \theta \right]$$

Fig. 5 Evaluation of Collapse Probability, and Relation between Design Point and Characteristic Value Applied in Settling Partial Factor

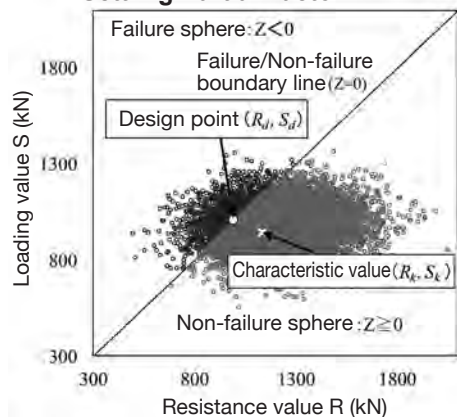


Fig. 6 Image of Persistent Breakwater in Tsunami-resistant Design

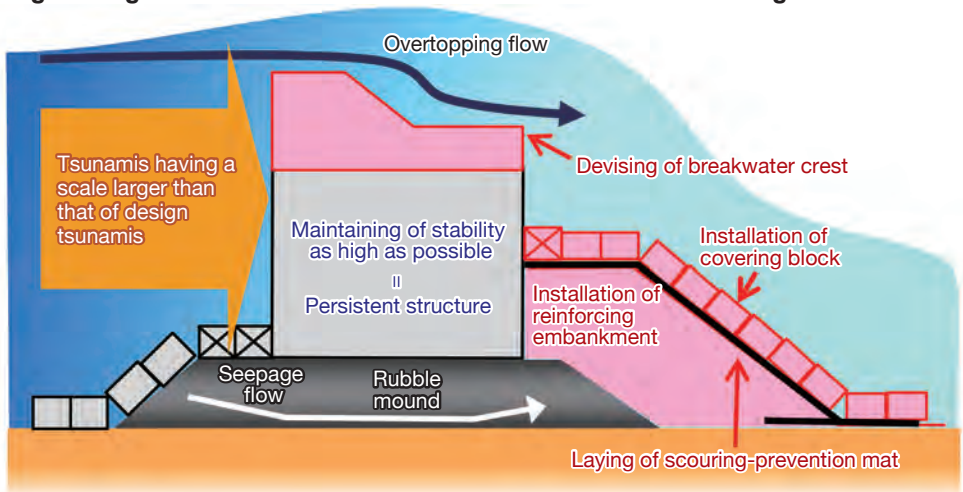
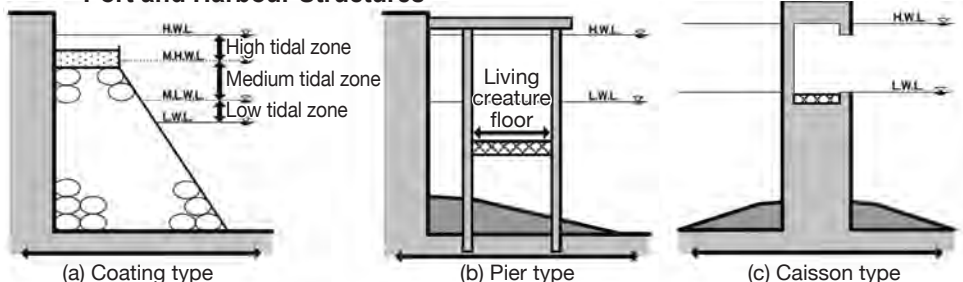


Fig. 7 Examples of Structural Types of Living Creature Symbiosis-type Port and Harbour Structures



(Trang 5-6)

Các xu hướng công nghệ mới nhất trong kết cấu cầu (2)

Bảo dưỡng, nâng cấp và quản lý cơ sở hạ tầng – Nghiên cứu và phát triển các chương trình của chính phủ ở Nhật Bản

Tác giả Yozo Fujino

Giáo sư xuất sắc YNU, đại học Quốc gia Yokohama

Giới thiệu

Chương trình Thúc đẩy sáng tạo chiến lược liên bộ (SIP) mà Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Đổi mới (CSTI) đóng vai trò chủ đạo đã được thành lập để thực hiện các đổi mới công nghệ khoa học. Là một chương trình liên bộ và liên ngành, SIP sẽ dẫn dắt trên nhiều lĩnh vực từ nghiên cứu cơ bản đến thương mại hóa/công nghiệp hóa.

“Bảo dưỡng cơ sở hạ tầng, đổi mới và quản lý” (sau đây gọi là “cơ sở hạ tầng SIP”) là một trong những nội dung hiện đang được tập trung thực hiện của chương trình. Các cơ sở hạ tầng dân sự, ví dụ như đường, đường sắt, cảng, sân bay đóng vai trò quan trọng trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta và các hoạt động kinh tế xã hội. Tuy nhiên, nhiều công trình được xây trong thời kỳ phát triển kinh tế cao. Khi công trình già đi, yêu cầu bảo dưỡng và chi phí sửa chữa tăng lên, cùng với khả năng xuất hiện tai nạn nghiêm trọng trong quá trình khai thác trở thành những vấn đề xã hội nghiêm trọng. Chương trình này đặt mục tiêu ngăn ngừa tai nạn, giảm gánh nặng bảo dưỡng bằng việc xây dựng một hệ thống quản lý cơ sở hạ tầng sử dụng các công nghệ thông tin và rô-bốt tiên tiến nhất.

Không giống như các sản phẩm chế tạo đại trà như ô-tô, máy tính xách tay, cơ sở hạ tầng là các sản phẩm đơn lẻ được thiết kế, thi công, vận hành độc lập. Các điều kiện ban đầu của các công trình thay đổi phụ thuộc vào thời gian và điều kiện xây dựng. Kết quả là ngoài sự khác nhau về môi trường sử dụng, tốc độ hư hỏng công trình cũng thay đổi. Một số cơ sở hạ tầng được sử dụng trong vài chục năm có thể xuất hiện nguy cơ xảy ra tai nạn cao do hư hỏng. Để cho phép quản lý bảo dưỡng phòng ngừa cho công trình có hiệu quả và để thiết lập một hệ thống cơ sở hạ tầng an toàn và an ninh, rất cần có các công nghệ có thể dự đoán chính xác và sử dụng các biện pháp phù hợp để kiểm tra chi tiết số lượng lớn các cơ sở hạ tầng độc lập tại hiện trường. Cũng cần phải giảm thiểu tai nạn và rủi ro kết hợp với việc kiểm soát tại nơi làm việc.

Với việc quản lý cơ sở hạ tầng do các chính quyền

địa phương thực hiện, việc giảm giá thành là một trong những quan điểm quan trọng. Hiện nay, các cơ sở hạ tầng được xây dựng ở khắp châu Á, tuy nhiên bảo dưỡng đang trở thành một vấn đề lớn. “Cơ sở hạ tầng SIP” hướng tới việc giới thiệu các công nghệ tiên tiến mới trong phạm vi các công nghệ quản lý cơ sở hạ tầng. Các ví dụ đặc trưng như sau: hỗ trợ hoặc thay thế của rô-bốt trong điều tra cơ sở hạ tầng; phát hiện hư hỏng tại hiện trường bên trong các kết cấu bê tông; điều tra các cầu, hầm bằng các cảm biến di động không yêu cầu điều khiển giao thông; các công nghệ phát hiện theo không gian các hư hỏng/biến dạng của các đê sông, đập, cảng; công nghệ đánh giá hư hỏng bê tông có độ chính xác cao; phát triển các vật liệu sửa chữa bền vững siêu cao; công nghệ quản lý cơ sở hạ tầng hiệu quả dùng xử lý dữ liệu lớn; và trí tuệ nhân tạo.

Kho tàng cơ sở hạ tầng của Nhật Bản được ước tính vượt 800 tỷ yên. Các cơ sở hạ tầng phục vụ trong nhiều thập kỷ. Trách nhiệm của chúng ta với tương lai là tạo ra một nền tảng thông tin cơ sở hạ tầng và đảm bảo cơ sở hạ tầng có thể được sử dụng an toàn với chi phí bảo dưỡng nhỏ nhất dành cho thế hệ tương lai. Mục tiêu của “cơ sở hạ tầng SIP” là thiết lập hệ thống và chúng tôi sẽ làm việc nỗ lực để đạt tới điều này.

Giới thiệu

Ở Nhật Bản, bên cạnh các cơ sở hạ tầng có tuổi thọ lớn, nguy cơ khẩn cấp do tai nạn nghiêm trọng ví dụ như tai nạn hầm Sasago năm 2012 và tăng chi phí bảo dưỡng, sửa chữa công trình là những vấn đề quan tâm. Quản lý cơ sở hạ tầng hệ thống sử dụng các công nghệ mới là rất cần thiết cho cả việc ngăn ngừa tai nạn dựa trên hệ thống bảo dưỡng ngăn ngừa và giảm thiểu chi phí vòng đời của các cơ sở hạ tầng dưới các điều kiện nền tảng tài chính chặt chẽ và suy giảm số lượng kỹ sư lành nghề. Cụ thể là các công nghệ sử dụng ICRT tiên tiến nhất thế giới được dự đoán sẽ tạo ra các cơ hội thương mại mới trong thị trường quản lý cơ sở hạ tầng sẵn có và tạo ra các cơ hội mở rộng kinh doanh trong các nước châu Á cùng đối mặt với các vấn đề tương tự.

Để đạt tới điều này, chúng tôi sẽ nâng cao chất lượng bảo dưỡng bằng biện pháp bảo dưỡng ngăn ngừa chi phí thấp, kéo dài sự cần thiết đáp ứng yêu cầu bảo dưỡng cơ sở hạ tầng với các hạt giống phát triển công nghệ, phát triển các công nghệ mới trở nên hấp dẫn hơn có thể sử dụng tại hiện trường. Nhờ đó, chúng tôi đặt mục tiêu cống hiến cho việc tái sinh khu vực, đảm bảo các cơ sở hạ tầng nội địa quan trọng có chất lượng cao và đảm bảo các hoạt động kinh tế khu vực đa dạng. Ngoài ra, chúng tôi sẽ tạo ra một thị trường bảo dưỡng hấp dẫn và phát triển, xây dựng cơ sở cho việc mở rộng ra

nước ngoài dựa trên các ví dụ thành công trong khu vực.
Hình 1: Nghiên cứu và phát triển SIP cho các công nghệ bảo dưỡng, sửa chữa và quản lý cơ sở hạ tầng

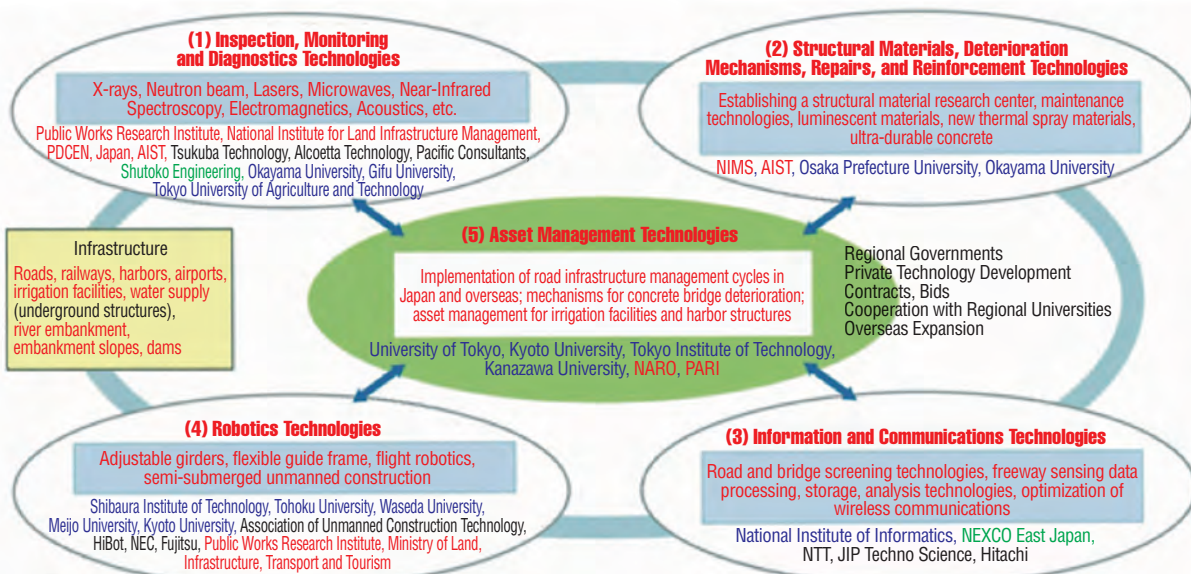
(Chú ý: vì tác giả vẫn đang tiếp tục kiểm tra lại nội dung của bài báo, chúng tôi xin mời độc giả đọc nội dung cuối cùng trong phiên bản tiếng Anh).



Yozo Fujino: After receiving the Ph. D from the University of Waterloo, Canada, he became Assoc. Professor in 1982 and Professor in 1990 of the Faculty of Engineering, the University of Tokyo. He assumed his current position as Distinguished YNU Professor of the Institute of Advanced Science, Yokohama National University in 2014. He received the Japan Academy Prize in 2019. He serves as the Program Director of the Cross-Ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP) of the Cabinet Office.



Fig. 2 SIP Research and Development for Infrastructure Maintenance, Renovation, and Management Technologies



*Infrastructure Operations and Management Overview (participating organizations as of November 13, 2014)

Fig. 3 Drones Being Developed in SIP for Inspection of Bridge Girders and Piers

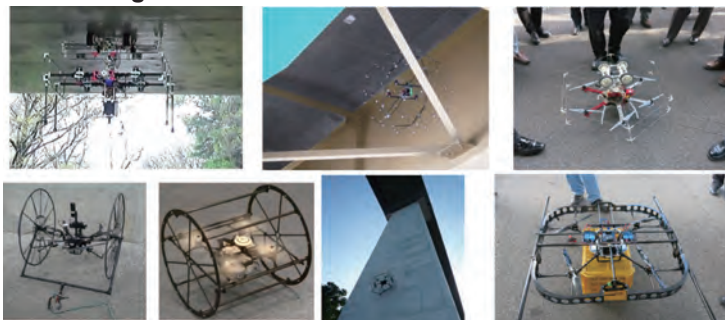
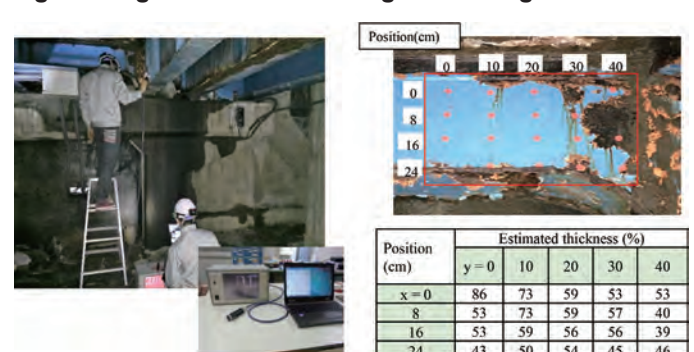


Fig. 4 Bridge Corrosion Investigation Using ELECT



(Trang 7-8)

Các xu hướng công nghệ mới nhất trong kết cấu cầu (3)

SIP Bảo dưỡng, nâng cấp và quản lý cơ sở hạ tầng

– Phát triển Hệ thống quản lý vòng đời cho các công trình cầu: Khuôn khổ tích hợp từ kiểm tra đến đánh giá

Tác giả Ema Kato

Viện nghiên cứu Cầu và sân bay

SIP (Chương trình Thúc đẩy sáng tạo chiến lược liên bộ) và hệ thống LCM cho các công trình cầu

Để thực hiện bảo dưỡng chiến lược cho các công trình cầu, tác giả đang thực hiện các kiểm tra để thiết lập hệ thống quản lý vòng đời (LCM) cho các công trình như thể hiện trong Hình 1 và nâng cao các công nghệ cơ bản có liên quan. Hệ thống LCM có hai mục tiêu chính: đảm bảo thực hiện hợp tác giữa các giai đoạn liên tiếp trong quy hoạch, thiết kế, thi công, bảo dưỡng, phá dỡ và làm mới các công trình cầu; nâng cao các công nghệ cơ bản như điều tra, chẩn đoán, dự đoán, đánh giá và sửa chữa trong giai đoạn bảo dưỡng các công trình cầu.

Tác giả cam kết thúc đẩy một dự án nghiên cứu trong năm tài chính 2014-2018 mang tên “Phát triển hệ thống quản lý vòng đời dự án cho các công trình cầu: khuôn khổ tích hợp từ điều tra đến đánh giá” để kiểm tra các công nghệ điều tra và đánh giá và phương pháp quản lý đánh giá cho các trụ. Một trong các kết quả thu được của dự án nghiên cứu này là hai công nghệ: cảm biến PTC là cảm biến quan trắc để bảo vệ chống ăn mòn lớp phủ dầu mỡ dùng cho các kết cấu thép trong cầu; và SAMSWING là một hệ thống điều tra sử dụng quan trắc từ xa bằng cảm biến.

Hình 1: Hệ thống quản lý vòng đời dự án cho các công trình cầu

Cảm biến PTC (Công ty TNHH Bảo vệ chống ăn mòn Nakabohtec)

Việc điều tra và chẩn đoán bảo vệ chống ăn mòn lớp phủ dầu mỡ vẫn phụ thuộc vào các quan sát bằng mắt thường trên lớp vỏ và các vật liệu bảo vệ để cố định lớp vỏ bảo vệ cho các kết cấu phụ bằng thép. Khi quan sát thấy các biến dạng trên các phần này, bề mặt thép được quan sát trực tiếp sau khi loại bỏ từng phần lớp vỏ chống ăn mòn. Trong nghiên cứu này phát triển một phương pháp đánh giá định lượng sự làm việc của biện

pháp bảo vệ chống ăn mòn lớp phủ dầu mỡ sử dụng cảm biến PTC. Ngoài ra, ngưỡng bảo dưỡng (dòng điện tích lũy 0,018 A.hr) được đặt ra để kiểm tra sự hư hại của lớp bảo vệ chống ăn mòn. (Tham khảo Hình 2).

Hình 2: Giới thiệu cảm biến PTC

SAMSWING (Tổng công ty Toa)

SAMSWING (hệ thống cảm biến trợ giúp bảo dưỡng với công nghệ thông tin) là một hệ thống bảo dưỡng mở các thông số cảm biến cho người dùng (các tổ chức xây dựng và quản lý hành chính cầu, các kỹ sư chuyên nghiệp) trên một trang web. Hệ thống được Tổng công ty Toa phát triển từ năm 2004.

SAMSWING có hai đặc trưng dưới dạng hoạt động: một hoạt động tự động gửi cảnh báo đến người dùng khi cảm biến phát hiện ra bất thường, và một hoạt động chỉ định với một nhận xét trên trang web các kết quả đánh giá bất thường do các kỹ sư chuyên nghiệp thực hiện và các biện pháp cần áp dụng.

Trong nghiên cứu này, hệ thống SAMSWING sẵn có được cải tiến để có thể áp dụng cho hệ thống nâng cấp có 4 kiểu cảm biến đánh giá độ bền của bê tông cốt thép, hai kiểu cảm biến khẳng định điều kiện bảo vệ chống ăn mòn của các cọc ống thép (một trong hai cảm biến là cảm biến PTC đã nhắc đến ở phần trên) và một cảm biến đo đặc môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, chiều cao sóng, vận tốc, v.v...) (Tham khảo Hình 3).

Hình 3: Giới thiệu SAMSWING

Thúc đẩy các công nghệ kiểm tra tiên tiến

Để tuyên truyền và thiết lập chắc chắn những công nghệ kiểm tra tiên tiến, cần phải củng cố một nền tảng giới thiệu các công nghệ này đồng thời xét tới các đặc trưng của hệ thống bảo dưỡng đã có cho các công trình cầu. Với mục tiêu này, chúng tôi đang cố gắng phản ánh các công nghệ kiểm tra trong Hướng dẫn kiểm tra và chẩn đoán các công trình cầu (sửa đổi từng phần vào tháng 6/2018), Sổ tay bảo dưỡng các công trình cầu (giám sát vào tháng 6/2018) và các hướng dẫn bảo dưỡng khác được Vụ Cầu của Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch xuất bản và giám sát. Những nỗ lực khác đang được thúc đẩy để tuyên truyền về các công nghệ mới tại khóa đào tạo toàn quốc và họp mặt giảng bài cho các nhân viên theo chỉ thị trực tiếp của bộ và các cơ quan quản lý cầu.

Trong lúc đó, các hướng dẫn bảo dưỡng đề cập ở trên cũng được chuẩn bị bằng cách giả định áp dụng cho các công trình cầu đang hoạt động tại các khu vực rộng lớn ở Nhật Bản. Chúng tôi chỉ ra các kế hoạch

bảo dưỡng tiêu chuẩn cần cho bảo dưỡng hoạt động của từng công trình và các tiêu chuẩn công nghệ liên quan đến các biện pháp kiểm tra, chẩn đoán và bảo dưỡng.

Để vận hành các công trình cảng trong thực tiễn, cần phải thực hiện kế hoạch bảo dưỡng xét tới kế hoạch dịch vụ, các điều kiện vị trí, các vật liệu kết cấu sử dụng và các điều kiện xây dựng riêng của từng công trình để kế hoạch làm việc có thể sẵn sàng triển khai. Khi thực hiện, yêu cầu ít chi phí và nhân công càng tốt. Để đạt đến các mục tiêu này, cần đặc biệt thực hiện kết hợp các công việc giữa các giai đoạn riêng của quy hoạch, thiết kế, thi công và bảo dưỡng các công trình cảng sẽ được xây dựng trong tương lai.

Emi Kato: After graduating from the School of Engineering of the Tokyo Institute of Technology in 1997 and receiving the degree of Ph. D from the University of Tokyo in 2002, she entered the Port and Airport Research Institute (PARI). She served as chief researcher at PARI's Life Cycle Management Research Center in 2007 and assumed her current position as group leader at PARI's Structural Engineering Department in 2013. Her specialization is concrete engineering.

Fig. 1 Life-Cycle Management System for Port and Harbor Facilities¹⁾

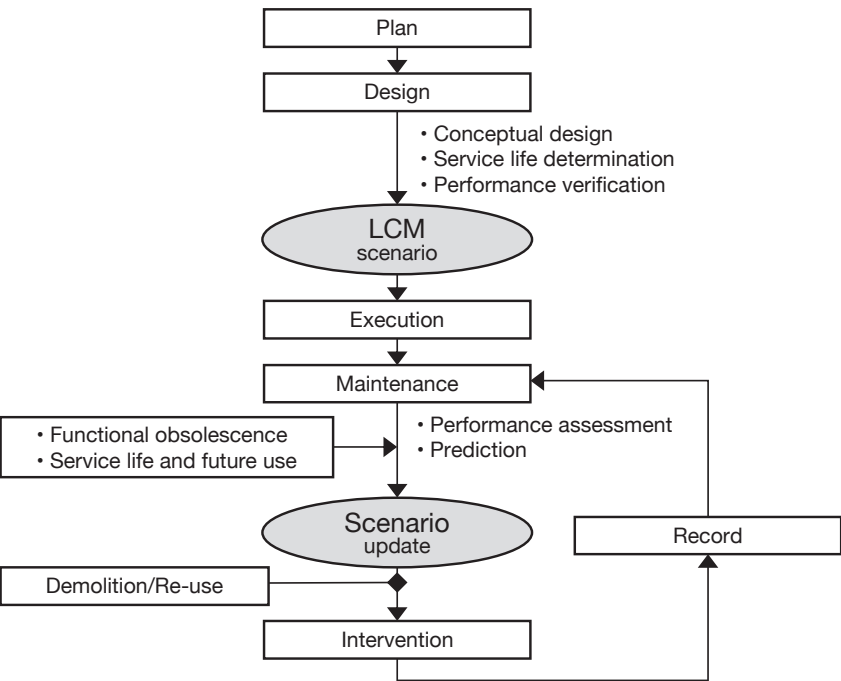


Fig. 2 PTC Sensor and Petrolatum Lining System

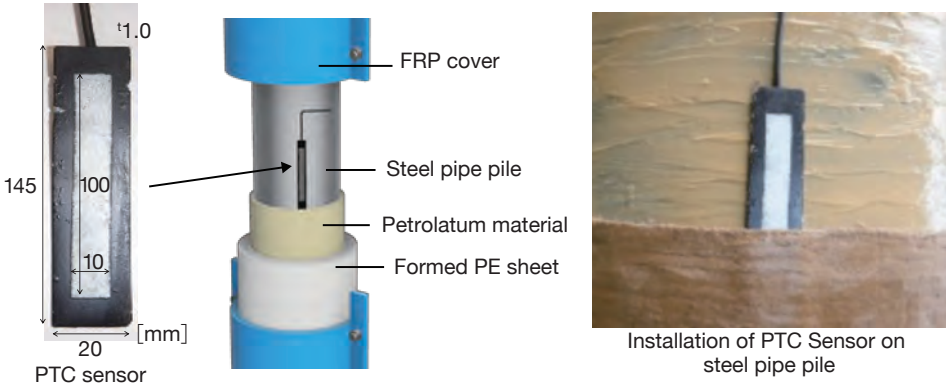
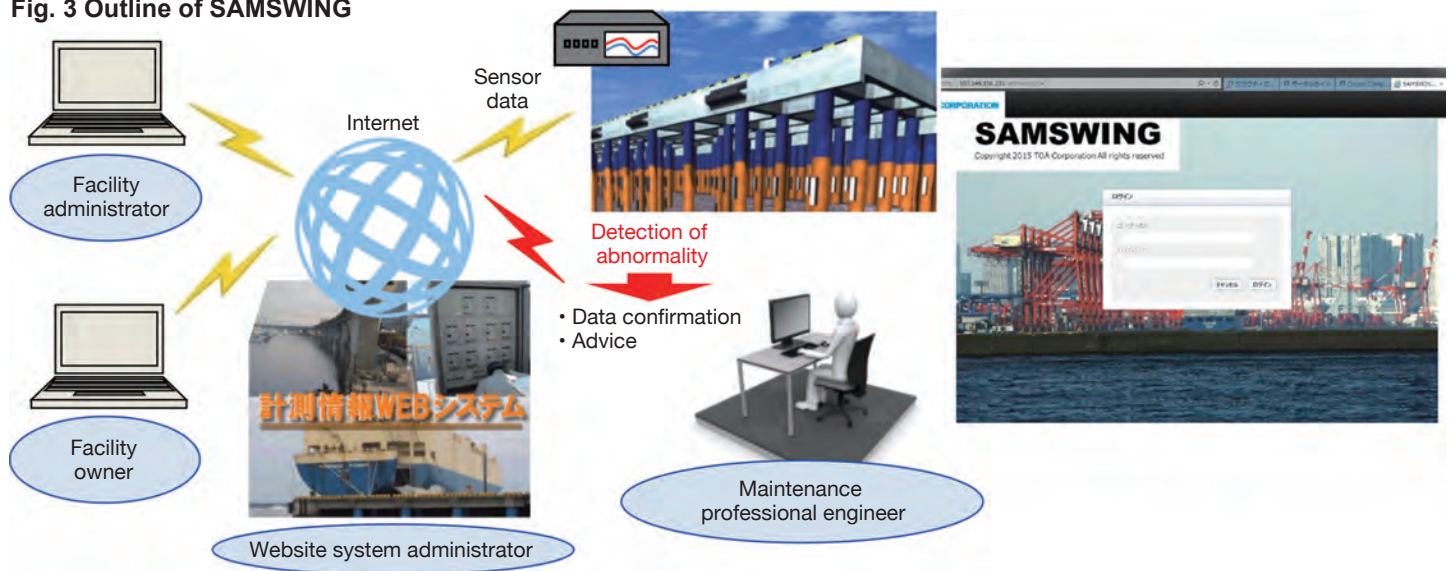


Fig. 3 Outline of SAMSWING



(Trang 9-11)

Các xu hướng công nghệ mới nhất trong kết cấu cảng (4)

Nghiên cứu giới thiệu cọc ống thép cho các móng cọc ở Đông Nam Á

Tác giả Yoshiaki Kikuchi

Giáo sư đại học Khoa học Tokyo

Giới thiệu

Các cọc bê tông được sử dụng nhiều làm cọc nền móng ở các nước Đông Nam Á. Tuy nhiên, khi xét đến khả năng sử dụng dễ dàng của cọc đường kính lớn, chiều dài lớn, xét đến đến ăn mòn cọc bê tông dùng cho các khu vực cảng và sự dư thừa cường độ uốn của cọc dùng cho các trụ, thấy rằng việc sử dụng cọc ống thép sẽ phát triển trong tương lai ở các nước Đông Nam Á.

Trong nghiên cứu này, mục tiêu chính được đặt ra hướng đến ba phạm vi:

- So sánh các phương pháp đánh giá khả năng chịu uốn thẳng đứng của cọc được sử dụng ở Nhật Bản, Mỹ và các nước châu Âu. Các phương pháp này cũng được áp dụng cho các các nước Đông Nam Á;
- Kiểm tra cơ chế khả năng chịu tải ở mũi cọc của các cọc ống thép mở;
- Hiểu biết về các điều kiện thiết kế và thi công ở các nước Đông Nam Á liên quan đến cách thức đánh giá khả năng chịu tải của cọc.

Nội dung nghiên cứu

Bảng 1 so sánh các phương trình đánh giá khả năng chịu tải tĩnh đặc trưng được áp dụng để ước tính sức kháng dọc trục của cọc. Thông thường khả năng chịu tải của cọc được kiểm tra bằng cách chia thành phần sức kháng của cọc thành sức kháng thành bên và sức kháng mũi cọc, sau đó điều kiện nền được kiểm tra bằng cách chia nền thành nền đất cát và nền đất dính kết. Theo đó, dưới các điều kiện này, dễ dàng thực hiện so sánh các phương pháp tính toán khả năng chịu tải của cọc của các nước khác nhau. Trong các điều kiện này, sự khác nhau các phương pháp tính toán sức kháng mũi cọc trên nền đất cát thường ảnh hưởng lớn đến kết quả tính toán khả năng chịu tải của cọc đã được kiểm tra.

Trong khi các phương pháp tính toán sức kháng mũi cọc trên đất cát của Mỹ (USACE: Quân đoàn Kỹ sư Mỹ) và các nước châu Âu (EC7: Eurocode 7) là các phương pháp lý thuyết thì phương pháp của Nhật Bản (JSPH: Tiêu chuẩn kỹ thuật và chú giải cho các công

trình cảng ở Nhật Bản) là phương pháp thực nghiệm. Tuy nhiên, như trình bày trong Hình 1, các hệ số sức kháng áp dụng theo Mỹ và các nước châu Âu cao gấp hai lần các trường hợp khác khi các góc ma sát trong lớn, nên không thể nói rằng các phương pháp lý thuyết không tốt hơn các phương pháp khác.

Xem xét các phương pháp tính toán khả năng chịu tải của mũi cọc, phương pháp dựa trên lý thuyết mở rộng khoang cọc cũng được biết đến và phương trình của Yasufuku được đưa ra như sau.

(Phương trình: Tham khảo phiên bản tiếng Anh)

Hình 2 thể hiện sự so sánh giữa bốn giá trị tính toán của khả năng chịu tải mũi cọc trên đất cát bằng công thức trong JSPH, USACE và EC7 và dựa trên lý thuyết mở rộng khoang cọc. Trong hình vẽ, góc ma sát trong là thông số cần thiết để tính toán hệ số sức kháng, giá trị tính toán theo phương pháp Nhật Bản (phương pháp JSPH để tính toán góc kháng cắt dùng giá trị N). Theo kết quả so sánh, giá trị sức kháng tính theo công thức EC7 có xu hướng tăng cao, còn giá trị tính toán theo công thức JSPH có xu hướng không thay đổi theo chiều sâu.

Hơn nữa, Hình 3 thể hiện so sánh giữa các giá trị sức kháng mũi cọc tính toán và đo đạc. Có thể hiểu được từ Hình 3(a), công thức EC7 cho kết quả cao hơn công thức JSPH hoặc lý thuyết mở rộng khoang cọc cho giá trị chính xác. Tuy nhiên, từ Hình 3(b), khi đường kính cọc vượt quá 1000mm thì giá trị đo được khá nhỏ so với giá trị tính toán, và hiệu ứng bịt kín đất từng phần bên trong cọc ống trở nên rõ ràng.

Từ các kết quả so sánh trên, việc kiểm tra một phương pháp hợp lý hơn để tính toán sức kháng mũi cọc cho các cọc mũi hở giống như cọc ống thép là cần thiết. Sức kháng mũi của cọc mũi hở R_{open} sẽ được biểu diễn bằng tổng sức kháng mũi R_p của phần cọc thật và lực ma sát R_{fl} giữa bề mặt cọc và đất bên trong cọc (Hình 4). Trong trường hợp này, cách đánh giá chính xác R_{fl} trở thành vấn đề quan trọng nhất. Khi áp dụng giả thiết của Yamahara, áp lực đất thẳng đứng s_v bên trong cọc ở phần rời ra chia cho khoảng cách x từ mũi cọc tới trục thẳng đứng ở trạng thái khi đóng cọc cho đến z được biểu diễn theo phương trình sau đây.

(Phương trình: Tham khảo phiên bản tiếng Anh)

Trong phương trình này, vấn đề khó khăn nhất là chưa biết giá trị μK_h . Vì vậy, cần phải xác định giá trị thông qua thực nghiệm. Thực nghiệm được diễn ra khi xuyên cọc với đường kính ngoài 50mm và chiều dày

vách 2, 3 và 4mm vào nền đất cát khô (tỷ trọng tương đối $D_r=80\%$).

Theo kết quả thực nghiệm, giá trị μK_h bên trong cọc khi xuyên 100mm được tính toán như trong Hình 5. Từ kết quả thực nghiệm nhận thấy có hai xu hướng giá trị của μK_h : gần mũi cọc giá trị μK_h lớn và xa mũi cọc giá trị μK_h nhỏ. Đồng thời, μK_h không thay đổi phụ thuộc vào chiều dày vách cọc. Ngoài ra, vì hệ số ma sát μ lấy giá trị khoảng 0,5 nên thấy rằng K_h ở khu vực xung quanh mũi cọc có giá trị khoảng 7-10. Trong tương lai, chúng tôi sẽ tiến hành các thực nghiệm thay đổi đường kính cọc và tỷ trọng của đất nền để kiểm tra sự ảnh hưởng đến K_h .

Các khảo sát được tiến hành cho 8 dự án nền móng cọc ống ở 6 nước trong khu vực Đông Nam Á. Các công trình cảng của 8 dự án này đều có trụ. Các tiêu chuẩn áp dụng để tính toán khả năng chịu tải của cọc là tiêu chuẩn Anh, 2 công thức trong tiêu chuẩn API và Tiêu chuẩn Kỹ thuật của Nhật Bản (JSPH), 1 công thức của Quân đoàn Kỹ sư Mỹ. Lý do số lượng các tiêu chuẩn không trùng khớp với số lượng các dự án là vì cùng áp dụng JSPH và tiêu chuẩn Anh cho một dự án.

Bảng 2 trình bày các điều kiện nền móng và thí nghiệm tải trọng áp dụng. Trong 8 dự án, nhiều thí nghiệm chất tải tĩnh hoặc nhanh cũng được thực hiện cho hầu hết các dự án. Điều kiện đất nền tốt hay xấu không thực sự ảnh hưởng đến việc có tiến hành thí nghiệm chất tải hay không. Xem xét các thí nghiệm chất tải tĩnh, thí nghiệm được thực hiện phù hợp với yêu cầu khẳng định khả năng chịu tải của cọc lớn gấp hai lần tải trọng tác dụng. Chỉ có một dự án có thiết kế sửa đổi theo kết quả thí nghiệm chất tải. Cụ thể là các thí nghiệm chất tải được thực hiện để khẳng định sự đúng đắn của thiết kế.

Ngoài ra, một thí nghiệm chất tải được thực hiện để kiểm soát chiều sâu đóng cọc. Khi đó, áp dụng công thức Hiley sửa đổi cho mỗi vị trí cọc như sau: khi bắt đầu đóng cọc, thực hiện đồng thời thí nghiệm chất tải tĩnh (nhận) và chất tải động, các kết quả thí nghiệm là tương ứng với công thức Hiley để sửa đổi lại công thức kiểm soát chiều sâu đóng cọc. Sau đó, thực hiện thí nghiệm chất tải động cho khoảng 20% tổng số cọc đóng, và công tác đóng cọc được thực hiện cùng lúc với việc khẳng định khả năng chịu tải của cọc có đảm bảo hay không. Hệ thống đóng cọc được thực hiện ở hầu hết các nước.

Khi sử dụng cọc có đường kính lớn, cần xem xét cấp độ bịt đất bên trong cọc ống mở sẽ ảnh hưởng lớn tính toán về khả năng chịu tải của cọc. Vì thế, cần phải đưa ra một phương pháp có thể tính toán chính xác khả

năng chịu tải của cọc mũi hở để cọc ống thép có thể áp dụng dễ dàng ở các nước Đông Nam Á.

Bảng 1: So sánh các phương trình tính toán khả năng chịu tải tĩnh của cọc ống thép của các nước

Hình 1: So sánh hệ số khả năng chịu tải giữa công thức của Eurocode 7 và của Quân đoàn Kỹ sư Mỹ (cả giá trị giới hạn trên USACE-U và giá trị giới hạn dưới USACE-L được chỉ ra trong công thức của Quân đoàn Kỹ sư Mỹ)

Hình 2: So sánh kết quả tính toán khả năng chịu tải mũi cọc khi giá trị của đất nền $N=50$

Hình 3: So sánh giữa giá trị sức kháng mũi cọc đo đạc và tính toán

Hình 4: Sức kháng mũi cọc của cọc mũi hở

Hình 5: Giá trị μK_h tính toán theo phương dọc trục của cọc

Bảng 2: Điều kiện đất nền và các thí nghiệm chất tải thực hiện

Kết luận

Từ nghiên cứu này rút ra được các kết luận sau đây:

- Khi sử dụng cọc ống thép có đường kính từ 1000mm trở xuống, phương pháp Nhật Bản (JSPH) và lý thuyết mở rộng khoang cọc có thể tính toán chính xác khả năng chịu tải mũi cọc ngay cả khi không xét tới cấp độ bịt đất ở mũi cọc, phương pháp nêu trong Eurocode 7 có xu hướng cho giá trị khả năng chịu tải của mũi cọc lớn. Mặt khác, khi sử dụng cọc có đường kính từ 1000mm trở lên, khi không xét đến cấp độ bịt đất mũi cọc thì không thể đánh giá chính xác khả năng chịu tải của cọc.
- Do đó, khi kiểm tra khả năng chịu tải của cọc mũi hở, cần phải kiểm tra cơ chế biểu thị lực ma sát thành bên phía trong của cọc. Việc kiểm tra trong nghiên cứu này áp dụng triết lý của Yamahara. Tuy nhiên, trong trường hợp tuân theo triết lý này thì cần xem xét đến thực tế hệ số áp lực đất phía trong cọc thay đổi dọc theo trục dọc của cọc. Theo đó, cần phải kiểm tra trong tương lai.
- Theo kết quả điều tra các trường hợp sử dụng cọc ống thép ở các nước Đông Nam Á, các tiêu chuẩn thiết kế của châu Âu, Mỹ và Nhật Bản được áp dụng. Ngoài ra, việc kết hợp áp dụng nhiều thí nghiệm chất tải khác nhau được thực hiện để khẳng định thiết kế và thực hiện kiểm soát công tác đóng cọc. Nhằm thúc đẩy việc áp dụng cọc ống thép ở các nước Đông Nam Á, cần có một phương pháp cho phép tính toán chính xác khả năng chịu tải của cọc ống thép có đường kính lớn.



Yoshiaki Kikuchi: After finishing the master's course at the University of Tokyo in 1983, he entered the Ministry of Transport (currently Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism: MLIT). Then, he worked at MLIT's Port and Airport Research Institute. He assumed his current position as Professor, Faculty of Science and Technology of the Tokyo University of Science in 2012. His specialization is geotechnical engineering and geo-environmental engineering.

Table 1 International Comparison of Static Bearing Capacity Estimation Equations for Steel Pipe Piles

		Technical Standards and Commentaries for Port and Harbor Facilities in Japan (JSPH)	Eurocode 7 (EC7)	US Army Corps of Engineers (USACE)
Sandy soil ground	Toe resistance q_p (kN/m ²)	300N	$N_{qs}\sigma'_{v0}$	$N_q\sigma'_{v0}$
	Shaft resistance q_s (kN/m ²)	2N	$K_s\sigma'_{v0}\tan\delta$	$K_s\sigma'_{v0}\tan\delta$
Cohesive soil ground	Toe resistance q_p (kN/m ²)	$6c_u$	$9c_u + \sigma'_{v0}$	$9c_u$
	Shaft resistance q_s (kN/m ²)	c_u	αc_u	αc_u

Notes

N: SPT-N value; c_u : shear strength of the ground; N_q : bearing capacity coefficient; σ'_{v0} : effective over burden pressure; K_s : earth pressure coefficient; α : adhesion factor; δ : shaft friction angle between pile and ground

Fig. 1 Comparison of Bearing Capacity Coefficients between Eurocode 7 and US Army Corps of Engineers

(Both upper limit value USACE-U and lower limit value USACE-L are specified in US Army Corps of Engineers)

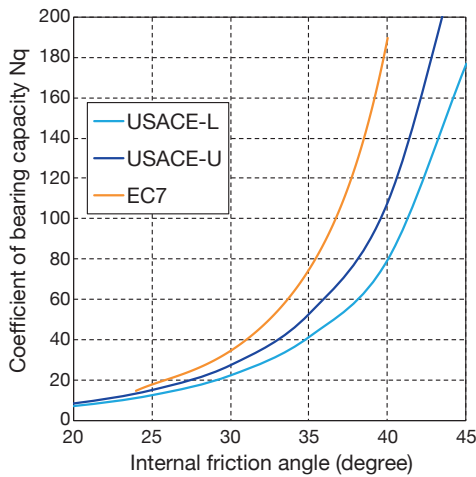


Fig. 2 Comparison of Estimation Results for Pile Toe Bearing Capacity in the Case of N Value of Ground=50

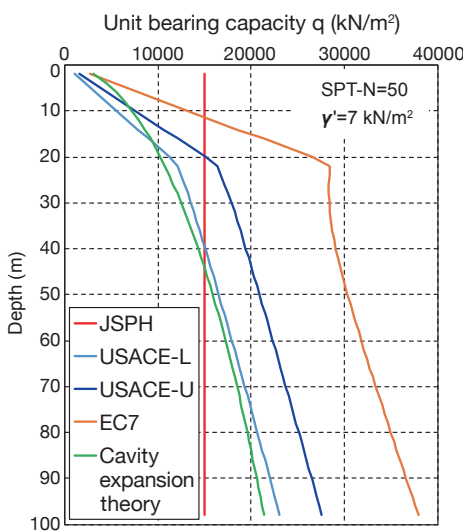


Fig. 3 Comparison between Measured Pile Toe Resistance and Calculated Pile Toe Resistance

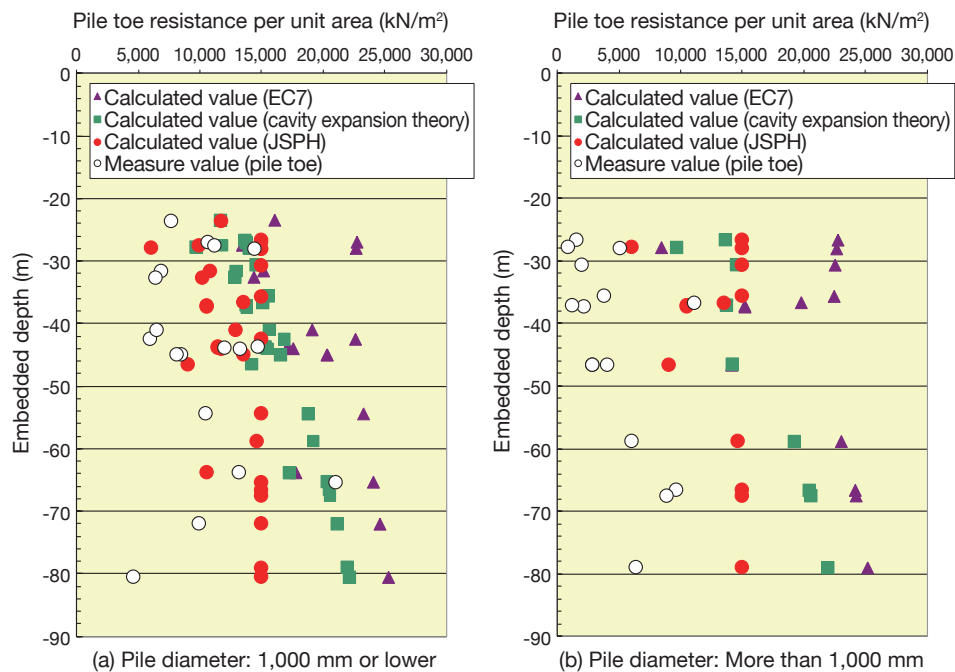


Fig. 4 Pile Toe Resistance of Open-ended Piles

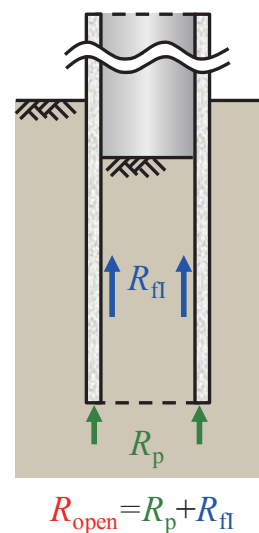


Fig. 5 Estimated μK_h along Pile Axial Direction ($z=100$ mm)

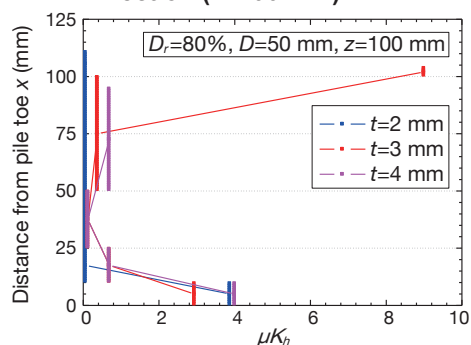


Table 2 Ground Conditions and Loading Tests Applied

Project number	Loading tests applied			Ground condition
	Static loading test	Rapid loading test	Dynamic loading test	
1	○		⊙	Solid cohesive soil
2			⊙	Good
3		○	⊙	Bad
4	⊙	⊙	⊙	Cohesive soil
5	○		⊙	Soft
6	○		⊙	Sandy soil
7	○		⊙	Sandy soil
8	○		⊙	Hard cohesive soil/Soft rock

Note: ⊙: Plural tests, ○: Singular test

(Trang 12-14)

Các xu hướng công nghệ mới nhất trong kết cấu cảng (5)

Đánh giá độ bền dài hạn của các vật liệu xây dựng kim loại khác nhau bằng thí nghiệm phơi ở Okinotorishima và Suruga Ba

Tác giả Tomonori Tomiyama

Viện nghiên cứu Các công trình công cộng

Okinotorishima, một đảo san hô vòng ở mũi cực nam của Nhật Bản nằm trong khu vực nhiệt đới có không chỉ nhiệt độ, độ ẩm, bức xạ mặt trời mà các dòng thủy triều và chiều cao sóng đều cao. Hơn nữa, đảo còn chịu thường xuyên của hiện tượng bắn nước biển. Vì vậy, đây là một môi trường ăn mòn khắc nghiệt hơn cả khu vực biển trong lục địa Nhật Bản.

Để phát triển công nghệ chống ăn mòn dành cho các kết cấu thép ngoài khơi và đánh giá độ bền dài hạn của chúng, Viện nghiên cứu Các công trình công cộng và Liên đoàn Thép Nhật Bản cùng hợp tác tiến hành các thí nghiệm phơi ngoài không khí ở ngoài khơi cho các vật liệu xây dựng kim loại trong hơn 19,5 năm ở Okinotorishima (Hình 1). Cùng lúc, để hiểu về độ bền dài hạn của các vật liệu này tại một khu vực biển gần lục địa, các thí nghiệm mới ngoài không khí ở ngoài khơi cũng được tiến hành trong hơn 24 năm tại Khoa nghiên cứu Kỹ thuật Biển ở vịnh Suruga (Hình 1), lắp đặt cao 250m phía trên vịnh Yaizu, quận Shizuoka. Trong bài báo này, các kết quả thí nghiệm phơi trong hai môi trường ăn mòn khác nhau được so sánh và nghiên cứu.

Hình 1: Toàn cảnh khu vực thí nghiệm phơi

Các phương pháp thí nghiệm phơi

Ở cả hai vị trí thí nghiệm, có tổng cộng 28 loại vật liệu phân theo nhóm từ A đến D được phơi (Bảng 1). Các mẫu thí nghiệm hình tấm có kích thước 210x30~75mm có chiều dày 1,2 đến 9mm được chuẩn bị. Các mẫu thí nghiệm được phơi theo góc 5° (60°) dùng các giá phơi hướng về phía Nam có chiều cao cách mặt biển 15m (13m) (giá trị trong ngoặc là của thí nghiệm phơi tại vịnh Suruga). Bảng 2 trình bày các điều kiện môi trường chính ở cả hai vị trí thí nghiệm, và Bảng 3 thể hiện các hạng mục điều tra theo vật liệu.

Bảng 1: Danh sách các mẫu thí nghiệm sử dụng trong thí nghiệm phơi

Bảng 2: Các điều kiện môi trường chính ở các vị trí thí nghiệm phơi (tiền hành thí nghiệm phơi: khu vực ngoài không khí biển)

Bảng 3: Các hạng mục điều tra chính trong các thí nghiệm phơi

Các kết quả thí nghiệm phơi và nghiên cứu

• Thép cac-bon thường (Nhóm A)

Sau thí nghiệm phơi, phát hiện thấy ăn mòn rõ trên bề mặt của nhiều mẫu thí nghiệm ở Okinotorishima, nhưng không thấy hiện tượng này tại vịnh Suruga. Hơn nữa, khi tính toán tốc độ ăn mòn sử dụng mất mát ăn mòn sau khi phơi, thì tốc độ ăn mòn tại Okinotorishima là 0,18mm/a còn tại vịnh Suruga là 0,015mm/a có nghĩa là tốc độ ăn mòn tại Okinotorishima cao gấp khoảng 12 lần so với tại Suruga.

• Thép không gỉ (Nhóm B)

Tại vịnh Suruga, ăn mòn rõ nhẹ xuất hiện và ăn mòn nứt kẽ xuất hiện tại khe hở giữa lớp rửa cách ly và mẫu thử với các mẫu thử ngoại trừ B-07 cả hai đều được đánh giá là không bị mất mát đáng kể do ăn mòn. Trong lúc đó, tại Okinotorishima, ăn mòn rõ nhẹ và ăn mòn nứt kẽ xuất hiện tại tất cả các loại thép không gỉ, điều này cho thấy xu hướng chiều sâu ăn mòn lớn hơn so với tại vịnh Suruga.

Chiều sâu ăn mòn rõ tối đa ở các mặt cắt tổng quát của tất cả các mẫu thử và chiều sâu ăn mòn nứt kẽ tối đa tại khe hở giữa mẫu và lớp rửa được bố trí bằng số tương đương sức kháng rõ (PREN: $[Cr(\%)] + [3.3 \times Mo(\%)] + [16 \times N(\%)]$), và nhận thấy rằng có mối tương quan nhẹ giữa chiều sâu ăn mòn rõ tối đa hoặc chiều sâu ăn mòn nứt kẽ tối đa và PREN (Hình 2 và 3).

Theo các kết quả bố trí ở vịnh Suruga, khi PREN không nhỏ hơn 30, cả chiều sâu ăn mòn rõ tối đa và chiều sâu ăn mòn nứt kẽ tối đa đều không vượt quá 100 μm . Trong khi đó, tại Okinotorishima, khi PREN không nhỏ hơn 30, chiều sâu ăn mòn rõ tối đa ở mặt cắt tổng quát không vượt quá 100 μm giống như ở vịnh Suruga, nhưng khi PREN bằng từ 40 trở lên, chiều sâu ăn mòn nứt kẽ tối đa không vượt quá 100 μm .

Vì sự khác nhau giữa chiều sâu ăn mòn rõ tối đa ở vịnh Suruga và ở Okinotorishima là không đáng kể, chiều sâu ăn mòn nứt kẽ tối đa ở Okinotorishima rõ ràng cao hơn ở vịnh Suruga. Lý do của các hiện tượng này có thể là do nhiệt độ trung bình cao hơn là $11^\circ C$ và thời gian ướt dài hơn ở Okinotorishima so với ở vịnh Suruga.

Hình 2: Mối quan hệ giữa chiều sâu ăn mòn rõ tối đa

tại mặt cắt tổng quát và PREN của thép không rỉ
Hình 3: Mối quan hệ giữa chiều sâu ăn mòn nứt kẽ tối đa tại khe hở giữa mẫu thử và lớp rửa và PREN của thép không rỉ

• Kim loại màu (Nhóm C)

Không phát hiện thấy ăn mòn rỗ ở mặt cắt tổng quát và ăn mòn nứt kẽ tại khe hở giữa mẫu thử và lớp rửa trên titan nguyên chất (C-01) ở cả hai vị trí. Với đồng (C-02) và hợp kim nhôm (C-03), không phát hiện thấy mất mát khối lượng do ăn mòn nhưng vẫn tìm thấy ăn mòn rỗ ở mặt cắt tổng quát và ăn mòn nứt kẽ tại khe hở giữa mẫu thử và lớp rửa. Không thể hiểu được rõ ràng xu hướng sai khác về cấp độ giữa ăn mòn rỗ và ăn mòn nứt kẽ xuất hiện do các môi trường ăn mòn khác nhau.

• Các tấm thép bọc và phủ (Nhóm D)

—Lớp phủ kim loại

Khi quan sát thấy sự hình thành các sản phẩm ăn mòn trên tấm thép không rỉ mạ nhôm (D-01) ở cả hai vị trí thí nghiệm, lớp phủ nhôm vẫn còn, do đó có thể thấy tấm hoạt động chống ăn mòn ngay cả khi hoàn thành thí nghiệm phơi (Hình 4(a)). Trong lúc đó, lớp phủ ở tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (D-02) vẫn còn trong thí nghiệm phơi tại vịnh Suruga, còn trong thí nghiệm phơi tại Okinotorishima thì hoàn toàn biến mất (Hình 4(b)).

Với tấm thép phun hợp kim nhôm kẽm (D-03) và tấm phun nhôm (D-04), quan sát thấy được sự hình thành các sản phẩm ăn mòn, lớp phun vẫn còn, do đó hai tấm vẫn hoạt động chống ăn mòn ngay cả khi hoàn thành thí nghiệm phơi (Hình 4(c) và (d)). Chiều dày màng của tấm thép phun hợp kim nhôm kẽm sau khi phơi tăng lên so với chiều dày trước khi phơi do có sự hình thành các sản phẩm ăn mòn. Cấp độ tăng tại vịnh Suruga cao hơn tại Okinotorishima. Tương tự, chiều dày màng của tấm thép nhôm tăng khi phơi, nhưng sự khác nhau về tăng chiều dày màng của hai vị trí là không rõ rệt.

—Lớp phủ polymer và lớp phủ công suất cao

Ở cả hai vị trí thí nghiệm, tấm thép phủ polyethylene (D-05) cho thấy rõ rệt hiện tượng bong tróc lớp phủ polyethylene khỏi cạnh tấm do chất lượng bên trong của các vật liệu hàn cạnh, do đó tấm bị loại khỏi mục tiêu đánh giá. Ở các tấm thép bọc / phủ polymer (D6 đến D10), lớp bọc / phủ vẫn còn trên toàn bộ tấm. Khi sức kháng cách ly (suất điện trở khối) của lớp bọc / phủ thấp do phơi, sức kháng cách ly có giá trị từ $10^{10}\Omega/\text{cm}$ trở lên – giá trị ghi chép không xuất hiện ăn mòn ở vật liệu thép với lớp phủ – ở cả hai vị trí thí nghiệm và ở từng loại vật liệu thép, do đó coi như hoạt

động chống ăn mòn được đảm bảo ngay cả khi hoàn thành các thí nghiệm phơi (Hình 5). Vì sức kháng cách ly giảm do phơi tại Okinotorishima là lớn hơn tại vịnh Suruga, giả định rằng Okinotorishima là môi trường khắc nghiệt hơn gây hư hỏng các lớp bọc / phủ.

Tấm thép bọc polyurethane có giá trị mất mát màng trung bình hàng năm cao nhất (sai lệch giữa chiều dày màng trước và sau khi phơi chia cho số năm phơi), và mất mát tại Okinotorishima cao gấp 1,5 lần tại vịnh Suruga, gần trùng với tỷ số bức xạ mặt trời là 1,3 (Hình 6). Ở mỗi loại tấm thép bọc và phủ, mất mát tại Okinotorishima là nhiều hơn tại vịnh Suruga, nhưng theo các kết quả thí nghiệm, chỉ có các tấm thép bọc nhựa epoxy / acrylic silicone có mất mát màng lớn hơn ở vịnh Suruga so với ở Okinotorishima.

Hình 4: Ảnh SEM của các mặt cắt tấm thép bọc kim loại

Hình 5: Sức kháng cách ly (suất điện trở khối) của lớp phủ polymer và bọc hiệu suất cao

Hình 6: Mất mát chiều dày màng của lớp bọc và phủ polymer (bảng dưới: tổng số mất mát ở từng vị trí)

Các kết quả thí nghiệm phơi hữu ích

Các thí nghiệm phơi ngoài không khí ngoài khơi được tiến hành tại hai vị trí có môi trường ăn mòn khác nhau, và thấy rằng ngay cả từ kết quả thí nghiệm về tốc độ ăn mòn của thép cac-bon thông thường thì môi trường ăn mòn tại Okinotorishima là khắc nghiệt hơn tại vịnh Suruga. Theo các kết quả thí nghiệm, đối với thép không rỉ, kim loại màu và kim loại bọc kim loại ngoại trừ kim loại mạ kẽm cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về hư hỏng ăn mòn đáng kể do môi trường ăn mòn và sức kháng ăn mòn cao. Với lớp phủ hữu cơ và lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn hiệu suất cao, từ giá trị sức kháng cách ly (suất điện trở khối) vẫn đảm bảo sức kháng ăn mòn, sự suy giảm sức kháng cách ly ở Okinotorishima là lớn hơn.



Tomonori Tomiyama: After receiving Dr. Eng. from the Tokyo Institute of Technology, he entered the Public Works Research Institute (PWRI) in 2003 and served as Senior Researcher at PWRI's Advanced Materials Research Team in 2007. He assumed his current position as Senior Researcher at PWRI's Materials and Resources Research Group in 2015. His main research fields cover durability of polymeric materials and anti-corrosion engineering for steel structures.

Table 1 A List of Test Specimens Used for Exposure Tests

Group	Type of materials	Specimen No.
A: Ordinary carbon steel		
	Ordinary carbon steel (SS400)	A-01
B: Stainless steel		
Austenitic type	18Cr-8Ni (SUS304)	B-01
	17Cr-12Ni-2.5Mo (SUS316L)	B-02
	19Cr-13Ni-3.5Mo (SUS317L)	B-03
	18Cr-13Ni-3Mo-0.15N	B-04
	20Cr-25Ni-5Mo-Ti	B-05
	20Cr-17Ni-4.5Mo-N-L.C	B-06
	20Cr-18Ni-6Mo-0.7Cu-0.2N (SUS312L)	B-07
	25Cr-13Ni-0.9Mo-0.3N (SUS317J2)	B-08
	25Cr-22Ni-4.5Mo-0.2N	B-09
	22Cr-23Ni-5Mo-1.5Cu-0.2N	B-10
Dual-phase type	25Cr-6Ni-3.5Mo-0.2N (SUS329J4L)	B-11
	25Cr-7Ni-3.5Mo-0.5Cu-0.16N (SUS329J4L)	B-12
Ferritic type	19Cr-2Mo-Ti-Nb-Zr (SUS444)	B-13
	26Cr-4Mo	B-14
C: Nonferrous metal		
Titanium	Titanium [JIS H 4600 TP35H(KS50)]	C-01
Copper	Copper [C-1220]	C-02
Aluminum alloy	Aluminum alloy [5083]	C-03
D: Coated/lined steel plate		
Metallic coating	Aluminized stainless steel plate	D-01
	Hot-dip galvanized steel plate	D-02
	Zinc-aluminum alloy-sprayed steel plate	D-03
	Aluminum-sprayed steel plate	D-04
Polymer lining	Polyethylene-lined steel plate	D-05
	Polyurethane-lined steel plate	D-06
	Ultra high build epoxy resin-lined steel plate	D-07
Heavy-duty corrosion-protection coating	(Epoxy resin/polyurethane resin)-coated steel plate	D-08
	(Epoxy/fluororesin)-coated steel plate	D-09
	(Epoxy resin/acrylic silicone resin)-coated steel plate	D-10

**Table 2 Main Environmental Conditions at Exposure Test Sites
(Implementation of Exposure Test: Marine Atmospheric Zone)**

Exposure test site	Location	Annual average			Annual time of wetness (ISO 9223)	Sunlight radiation index (setting Suruga Bay as 1.0)
		Temp. (°C)	Seawater temp.(°C)	Humidity (%)		
Okino-torishima	20°25'N 136°5'E	27.2*	28*	73*	4476 hrs	1.3
Suruga Bay	34°47'N 138°19'E	16.6**	21**	67**	1392 hrs	1.0

Note: Data *JAMSTEC (2001) ** Japan Meteorological Agency (2001)

Table 3 Major Survey Items at Exposure Tests

Survey item	Ordinary carbon steel (A)	Stainless steel (B)	Non-ferrous metal (C)	Coated/lined steel plate (D)		
				Metallic coating	Polymer lining	Heavy-duty coating
Appearance observation	○	○	○	○	○	○
Mass loss	○	○	○	○		
Local corrosion depth	○	○	○			
Film thickness				○	○	○
Insulation resistance (volume resistivity)					○	○
Coating section observation (SEM)				○	○	○

Fig. 1 Overview of Exposure Test Sites

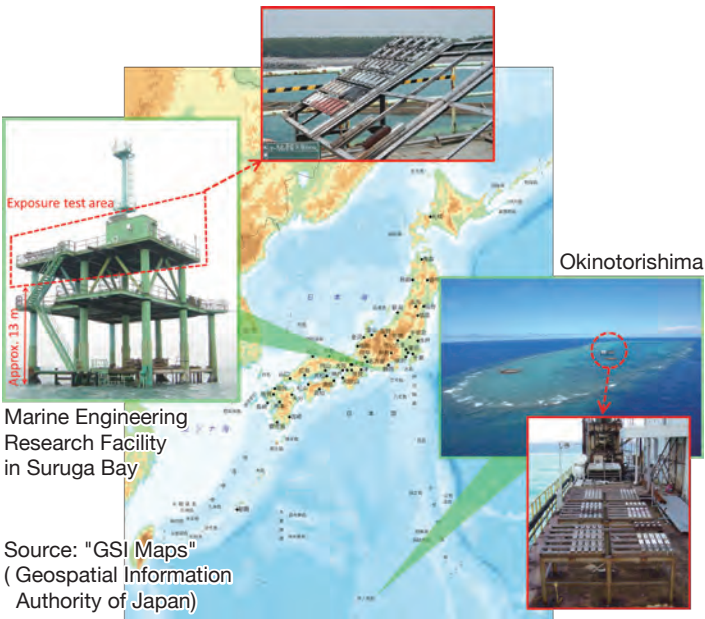


Fig.2 Relation between Maximum Pitting Corrosion Depth at General Section and PREN of Stainless Steel

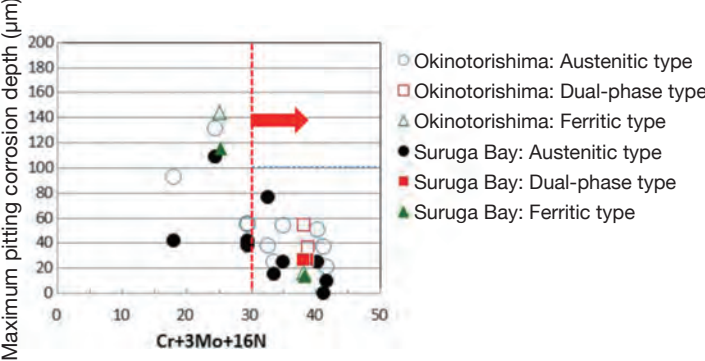


Fig. 3 Relation between Maximum Crevice Corrosion Depth at Washer-Specimen Gap and PREN of Stainless Steel

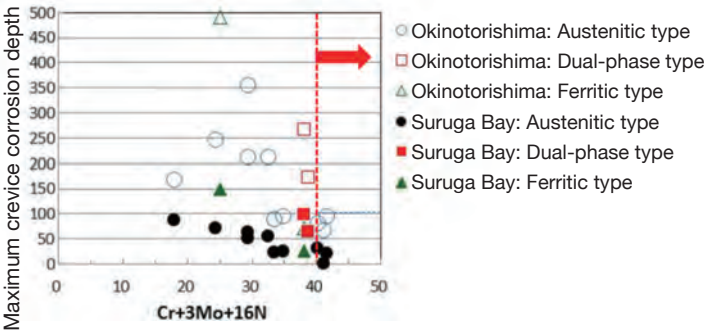


Fig. 4 SEM Images of Sections of Metallic-coated Steel Plates

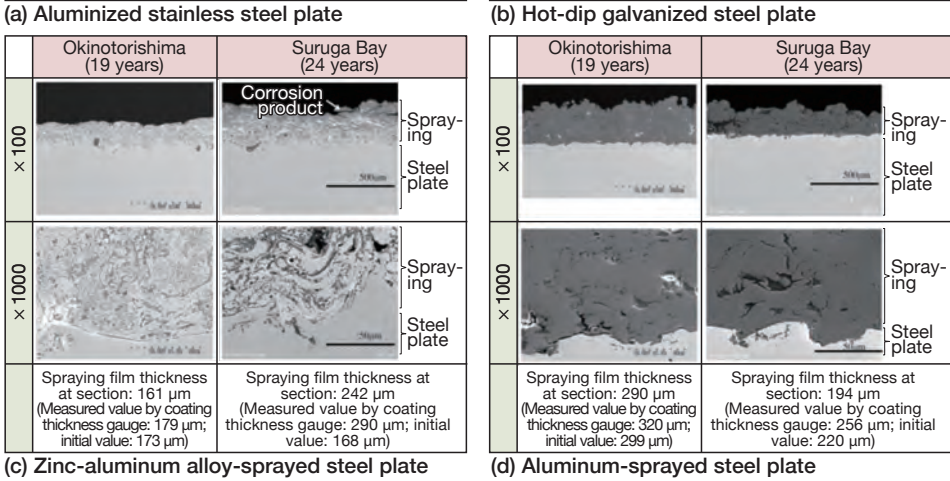
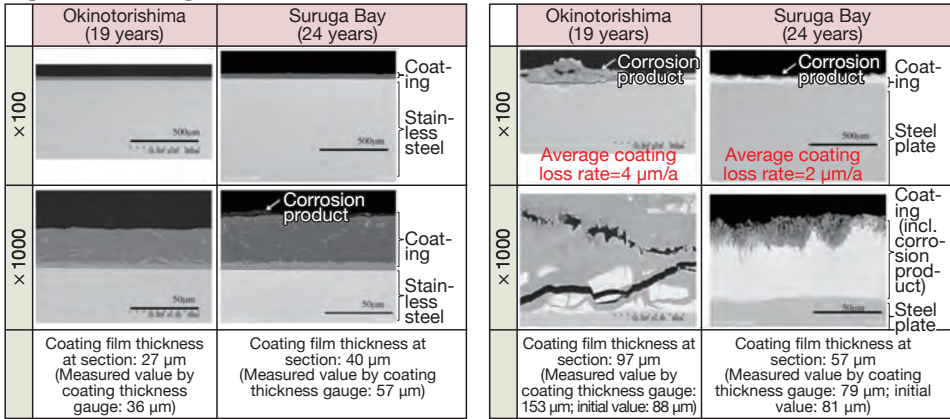


Fig. 5 Insulation Resistance (Volume Resistivity) of Polymer Lining and Heavy-duty Coating

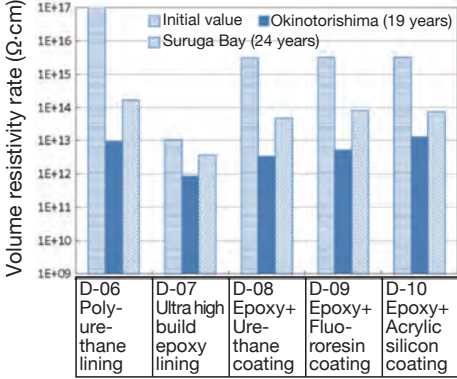
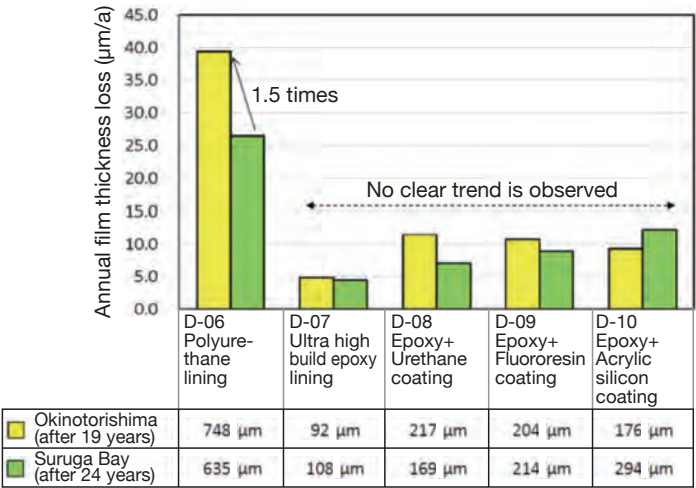


Fig. 6 Film Thickness Loss of Polymer Lining and Coating (Lower Table: Total Loss/Site)



(Trang 15 – Bìa cuối)

Chủ đề đặc biệt

Đề xuất có lợi từ chương trình “Phục hồi nhà quốc gia” sử dụng kết cấu thép

Liên đoàn Thép Nhật Bản

Từ trận động đất lớn ở phía Đông Nhật Bản vào tháng 3/2011, “Đạo luật cơ bản để đóng góp phục hồi toàn quốc để nâng ngừa và triệt tiêu thảm họa để phát triển phục hồi cho cuộc sống của toàn thể công dân” được thiết lập ở Nhật Bản vào tháng 12/2013. Đến tháng 6/2014, chính phủ Nhật Bản đã thông qua “Kế hoạch cơ bản cho phục hồi quốc gia” phù hợp với Đạo luật cơ bản.

Để theo kịp các chính sách của chính phủ, ngành công nghiệp thép Nhật Bản đã thành lập Ủy ban Phục hồi quốc gia vào tháng 4/2014 trong Liên đoàn Thép Nhật Bản. Dành riêng cho các văn phòng phát triển khu vực của Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch và các chính quyền địa phương, ủy ban đã thúc đẩy nhiều hoạt động khác nhau để đề xuất các công nghệ và phương pháp kết cấu thép có lợi cho việc ngăn ngừa và triệt tiêu các thảm họa tự nhiên.

Vì nhiều thảm họa tự nhiên khác nhau xuất hiện liên tục ở Nhật Bản, chính phủ đã sửa đổi Kế hoạch cơ bản vào tháng 12/2018 thông qua điều tra khẩn cấp về cơ sở hạ tầng quan trọng được tiến hành vào tháng 11/2018 và chính phủ Nhật Bản thông qua “Các biện pháp khẩn cấp trong ba năm để ngăn ngừa / triệt tiêu thảm họa và phục hồi nhà quốc gia”. Để tăng tốc việc tăng cường các công năng của cơ sở hạ tầng quan trọng sử dụng để ngăn ngừa thảm họa trên toàn quốc, tổng cộng 7 tỷ yên Nhật (62,5 tỷ đô-la Mỹ) được đầu tư tăng cường trong ba năm tới để tiến hành Các biện pháp khẩn cấp trong ba năm.

Nhằm mục tiêu đóng góp vào việc phục hồi quốc gia nhà thông qua việc áp dụng rộng rãi những công nghệ và phương pháp kết cấu thép ngăn ngừa thảm họa, Ủy ban về Phục hồi quốc gia đã thúc đẩy nhiều hoạt động khác nhau-tiếp tục đề xuất các công nghệ và phương pháp này cho các văn phòng phát triển khu vực và chính quyền địa phương, thúc đẩy hiểu biết về khả năng làm việc cao đặc biệt của các kết cấu thép và nắm bắt các yêu cầu khẩn cấp. Ngoài ra, dựa trên các hiểu biết mới thu được từ các hoạt động của nhiều ủy ban nghiên cứu và các hệ thống trợ cấp của chính phủ cho nghiên cứu và đào tạo về kết cấu thép của Liên đoàn

Thép Nhật Bản, ủy ban đang nỗ lực kiểm tra nội dung đề xuất các nhiệm vụ khác nhau, tiếp tục tổ chức và làm giàu thêm số liệu có liên quan. Nội dung tóm tắt của các đề xuất này như sau:

Các biện pháp quốc gia để nâng cao cơ sở hạ tầng xã hội chống thảm họa

Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch đang thúc đẩy các biện pháp có lợi cho phục hồi và tái thiết các khu vực bị trận động đất ở phía Đông Nhật Bản tàn phá, và cho việc đối phó với các thảm họa tự nhiên nghiêm trọng được dự báo sẽ xuất hiện trong tương lai gần ví dụ như các trận động đất và lũ lụt lớn Tokai, Tonankai và Nankai. Ngoài ra, Bộ cũng làm mới kho tàng cơ sở hạ tầng xã hội quá tuổi thọ, tăng cường và thúc đẩy các biện pháp chống thảm họa. Đặc biệt là bốn biện pháp sau đây:

- Thúc đẩy các biện pháp chống động đất và sóng thần cho các công trình công cộng (công trình đê, cầu, đường bộ, cảng, sân bay, đường sắt, công trình sông, nhà cửa, v.v...)
- Tăng cường các biện pháp phòng chống và làm mới các biện pháp không chế lũ lụt (ba khu vực đô thị chính ở Tokyo, Osaka và Nagoya và các thành phố quan trọng trong các khu vực lũ lụt)
- Tăng cường các biện pháp chống thảm họa thiên nhiên trong các khu vực đã từng xuất hiện phá hoại do đất/cát và lũ lụt nghiêm trọng
- Đảm bảo an toàn cho các công trình nhà cửa (thúc đẩy các biện pháp kháng chấn, xây dựng các tòa nhà trú ẩn sóng thần)

Các công nghệ kết cấu thép và các biện pháp có lợi cho việc thúc đẩy cơ sở hạ tầng xã hội chống thảm họa

Các sản phẩm thép có tính năng cao đáp ứng yêu cầu chất lượng ổn định cao ngoài độ cứng lớn và khả năng làm việc cao cần cho các vật liệu xây dựng. Các kết cấu thép sử dụng các sản phẩm thép có tính năng cao này có được các ưu điểm sau đây:

- Có thể làm giảm thời gian xây dựng tại hiện trường
- Có thể thi công tại vị trí mặt bằng chật hẹp, nền đất yếu nhờ sử dụng các kết cấu thép trọng lượng nhẹ sử dụng các sản phẩm thép
- Linh động trong thiết kế ví dụ như thiết kế kết cấu cong
- Linh động và đơn giản kết hợp với bê tông, gỗ, kính và các vật liệu kết cấu khác
- Có thể tạo ra không gian và kết cấu linh động có chú ý tới cảnh quan

Sử dụng triệt để tính năng của các sản phẩm thép,

Liên đoàn Thép Nhật Bản trình bày các đề xuất thực tiễn có thể cho phép cải thiện sớm hơn và xây dựng cơ sở hạ tầng chống thảm họa bằng việc áp dụng kết hợp các công nghệ và phương pháp kết cấu thép nên có tính năng chống thảm họa, áp dụng ưu điểm và thân thiện với môi trường. Các ví dụ tiêu biểu như sau:

Các đề xuất về công nghệ và phương pháp kết cấu thép để cải tiến các công trình công cộng chống thảm họa và các cơ sở chống thảm họa

Bảng 1 và Hình 1 trình bày các công nghệ và phương pháp chống thảm họa sử dụng kết cấu thép do Liên đoàn Thép Nhật Bản đề xuất, đó là:

- Nâng cao các công trình công cộng chống thảm họa và các cơ sở chống thảm họa (các toàn nhà hệ thống kết cấu mới sử dụng các vật liệu kết cấu sáng kiến, các tòa nhà kết cấu thép dùng làm các cơ sở chống thảm họa, các sản phẩm tạo chống động đất / sóng thần, các cơ sở trường học kết cấu thép)
- Nhà chống động đất (nhà khung thép, ...v...)
- Phục hồi sớm và nâng cao các công trình cảng, biển và các biện pháp chống động đất / sóng thần (biện pháp làm mới công trình cảng sử dụng các sản phẩm thép, các biện pháp tăng cường kháng chấn cho cọc, tường ngăn, dề chắn sóng sử dụng sản phẩm thép, tường ngăn cắt sóng sử dụng cọc ống thép và cọc ván thép, các biện pháp chống thủy triều cao / sóng thần sử dụng sản phẩm thép)
- Làm mới, tăng cường, và nâng cao khả năng kháng chấn cho cầu (cầu sử dụng thép cường độ cao, các biện pháp tăng cường nền móng cầu cũ bằng cọc ống ván thép và cọc ống thép)
- Các biện pháp chống hóa lỏng đất (các biện pháp cho hóa lỏng biên của các tường ngăn ở các khu vực vịnh, các biện pháp chống hóa lỏng và động đất sử dụng cọc ống ván thép)
- Trồng rừng và các biện pháp khống chế lũ lụt (các đập khống chế dòng rác thải kiểu thấm sử dụng sản phẩm thép, các biện pháp chống trượt lở đất sử dụng sản phẩm thép).

Tận dụng tối đa các mối quan hệ hợp tác với Hội Xây dựng thép Nhật Bản và các tổ chức có liên quan khác và một hệ thống cộng tác giữa các bên công nghiệp – học viện – chính phủ, JISP đã thúc đẩy các công nghệ và biện pháp kết cấu thép bảo vệ đất đai quốc gia khỏi thảm họa tự nhiên và triệt tiêu thảm họa. Để đạt được mục tiêu này, JISP coi các công nghệ và biện pháp này không chỉ cho phép thực hiện xây dựng thành phố chủ động ứng phó có khả năng chống chịu cao với thảm họa và thúc đẩy sự phát triển công nghiệp, mà còn đóng góp vào việc tái thiết một Nhật Bản an

toàn và an ninh.

Bảng 1: Các công nghệ và biện pháp đề xuất chống chịu thảm họa

Hình 1: Sử dụng các công nghệ và biện pháp kết cấu thép chống chịu thảm họa

Các ví dụ về công nghệ và biện pháp hấp dẫn chú ý

Ở các văn phòng phát triển khu vực và các chính quyền địa phương mà Ủy ban Phục hồi quốc ta đã thúc đẩy các hoạt động đề xuất, công việc được tiến hành cho việc xây dựng các công trình mới và cả biện pháp bảo dưỡng, sửa chữa và tăng cường các công trình cũ. Ngoài ra, vì những phát hoại do lũ lụt diện rộng xảy ra thường xuyên và gần đây ở Nhật Bản, mức độ quan trọng của các biện pháp chống lại phá hoại ngày càng tăng lên. Một số các công nghệ và biện pháp khá gần với các nội dung nêu trên được trình bày sau đây:

• Các công nghệ bảo dưỡng các kết cấu thép trong cảng

Các kết cấu thép trong cảng chịu các môi trường ăn mòn nghiêm trọng. Vì vậy, để đảm bảo hoạt động cao hơn hoạt động yêu cầu, cần có các công nghệ để triệt tiêu ăn mòn các sản phẩm thép – đánh giá chính xác mức độ nghiêm trọng, các biện pháp sửa chữa và bảo dưỡng cần thiết để phục hồi hư hỏng của các sản phẩm thép và hoạt động chống ăn mòn trở về mức độ ban đầu.

Hình 2, 3 và 4 trình bày các ví dụ như sau:

—Các biện pháp chống ăn mòn

Các biện pháp bảo vệ ăn mòn bọc và phủ: các biện pháp chống ăn mòn bằng cách bọc trực tiếp các sản phẩm thép bằng vật liệu bọc / phủ để ngăn các tác nhân ăn mòn. Các biện pháp được phân loại thành bọc, phủ hữu cơ / phi hữu cơ, phủ dầu mỡ và được sử dụng chủ yếu cho các khu vực thủy triều thấp (L.W.L.) hoặc các vùng cao hơn.

Bảo vệ ăn mòn ca-tốt: các biện pháp chống ăn mòn bằng dòng điện chống ăn mòn được cung cấp liên tục từ một nguồn bên ngoài đến các sản phẩm thép. Có hai phương pháp được dùng: phương pháp nguồn năng lượng a-nốt và nguồn năng lượng ngoài, được sử dụng chủ yếu cho các khu vực ngập nước và khu vực dưới đáy biển.

—Các biện pháp sửa chữa và tăng cường

Khi tăng cường các bộ phận kết cấu thép: phương pháp có các mặt cắt mất mát được tăng cường bằng tấm thép hoặc bê tông cốt thép.

Khi sửa chữa toàn bộ biện pháp chống ăn mòn: phương pháp sửa chữa tại hiện trường sử dụng bọc vữa, phủ dầu mỡ và lớp phủ hóa cứng dưới nước.

Khi sửa chữa từng phần biện pháp chống ăn mòn: phương pháp bọc lại các phần hư hỏng polyurethane bằng polyurethane sửa chữa.

Hình 2: Các biện pháp bảo vệ chống ăn mòn cho các kết cấu thép trong cảng

Hình 3: Các ví dụ đánh giá mức độ hư hỏng của các kết cấu thép trong cảng

Hình 4: Các ví dụ sửa chữa và tăng cường các kết cấu thép trong cảng

• Các biện pháp không chế dòng rác thải sử dụng ống thép

Với biện pháp không chế dòng rác thải sử dụng ống thép, ôi trường suối trên núi (bờ sông dốc liên tục) được duy trì cùng lúc đảm bảo cho đất và nước chảy qua kết cấu thép không chế dòng rác thải ở các thời điểm thông thường, khi xuất hiện dòng rác thải thì dòng rác thải và gỗ trôi dạt sẽ bị giữ lại bằng cách phân tách dòng rác thải khỏi nước và đất/đá và gỗ trôi nổi. Hình 1 thể hiện các công trình như vậy. Các đặc trưng chính của công trình là:

—Giữ chặt dòng rác thải

Các ống thép được bố trí thẳng đứng và nằm ngang với khoảng cách bằng 1,5 lần đường kính tối đa của hạt cuối kết tại chỗ, thể hiện khả năng hấp thụ tác động cao khi bị dòng rác thải đâm trực tiếp, giữ chặt dòng rác thải.

—Giữ lại gỗ trôi nổi cùng với đất/ đá

Giữ chặt gỗ trôi nổi bằng cách phân tách dòng rác thải khỏi nước và gỗ trôi nổi.

—Đảm bảo khoảng cách giữ

Đảm bảo khoảng cách giữ cho phép dòng đất/cát chảy qua trong các thời điểm bình thường vì đây là kết cấu thiếu thấm.

—Bảo vệ môi trường suối trên núi

Kết cấu thân thiện với môi trường đảm bảo độ dốc liên tục của bờ suối mà không làm gãy khúc dòng chảy từ núi.

Sau khi thu các dòng rác thải, cần phải giải phóng hoạt động của các kết cấu thép không chế dòng rác thải đưa về trạng thái ban đầu, cần áp dụng các biện pháp sửa chữa và tăng cường phụ thuộc vào mức độ phá hoại của các cấu kiện ống thép. Hình 5 thể hiện đánh giá mức độ hư hỏng của các kết cấu thép không chế dòng rác thải và biện pháp sửa chữa.

Ảnh 1: Các ví dụ về biện pháp không chế dòng rác thải sử dụng ống thép

Hình 5: Đánh giá mức độ hư hỏng và các biện pháp sửa chữa các biện pháp không chế dòng rác sử dụng ống thép

• Áp dụng thép chịu thời tiết cho xây dựng cầu

Với thép chịu thời tiết, một lớp rỉ dày được hình thành trên bề mặt của thép ở trạng thái ban đầu khi sử dụng, lớp bảo vệ này triệt tiêu sự phát triển tiếp theo của ăn mòn. Lợi dụng lớp rỉ bảo vệ này, thép chịu thời tiết có sức kháng ăn mòn cao mà không cần bọc phủ. Ảnh 2 thể hiện một ví dụ sử dụng thép chịu thời tiết cho cầu. Các ưu điểm chính khi sử dụng thép chịu thời tiết như sau:

—Giảm chi phí vòng đời: không cần bọc lại thép

—Triệt tiêu tải trọng môi trường: có thể sử dụng thép không cần bọc phủ

—Hài hòa với môi trường: sau một thời gian, lớp rỉ bảo vệ xuất hiện hài hòa với môi trường

Để tiếp tục chứng minh đặc tính vượt trội của thép chịu thời tiết, cần phải tiến hành kiểm tra định kỳ các lớp rỉ và tiến hành các đánh giá mức độ hư hỏng đảm bảo điều kiện rỉ có lợi được duy trì. Mức độ hư hỏng của lớp rỉ được đánh giá thông qua cấp độ bên ngoài từ 1 đến 5 phụ thuộc vào điều kiện rỉ. Với cấp 3 đến 5, điều kiện rỉ được đánh giá là có lợi. Cấp 2: cần tiếp tục quan sát, cấp 1: cần kiểm tra chi tiết, nếu cần thì tiến hành sửa chữa. Hình 6 trình bày các ví dụ về đánh giá mức độ hư hỏng của thép chịu thời tiết.

Ảnh 2: Sử dụng thép chịu thời tiết cho cầu ở khu vực vùng núi xa xôi

Hình 6: Các ví dụ về đánh giá mức độ hư hỏng của thép chịu thời tiết

• Biện pháp tăng cường đê bằng cọc ván thép

Bằng biện pháp này, yêu tố làm sụp đổ đê xuất hiện khi lũ lụt và động đất bị cắt đứt nhờ đóng các cọc ván thép vào bờ dốc của đê hoặc vào đê để ngăn ngừa sụp đổ. Hình 7 trình bày các ví dụ tăng cường đê bằng cọc ván thép. Các biện pháp cụ thể là:

—Biện pháp chống rò rỉ nước ở chân đê

Khi đất nền dưới đê gồm cát và sỏi cuội, khi mức nước tiếp tục nâng cao, đê bị sụp đổ do dòng nước chảy xuyên vào chân đê. Cọc ván thép được đóng vào bờ dốc đê để cắt dòng nước chảy vào đất chống sụp đổ.

—Các biện pháp chống tràn và thấm nước vào đê

Để phá vỡ chu kỳ sụp đổ: xói mòn mái dốc đê do tràn nước → hạ thấp chiều cao đê → tăng tràn nước qua đê → dễ dàng sụp đổ. Hạ thấp đê do tràn nước được ngăn chặn bằng cách đóng các cọc ván thép ở cả hai phía của đê chống sụp đổ. Đóng cọc vào đê cũng có hiệu quả chống thấm nước vào đê.

—Các biện pháp chống hóa lỏng xuất hiện khi động đất

Biến dạng nền đất trong lớp hóa lỏng của các đê

được xử lý hiệu quả bằng cách ngàm cọc ván thép vào lớp không hóa lỏng ở xung quanh mái dốc đê, nhờ đó triệt tiêu sụp đổ của đê xảy ra khi động đất.

Hình 7: Các ví dụ tăng cường đê bằng cọc ván thép

Table 1 Proposed Steel-structure Technologies and Methods Resistant to Disasters

Application fields Proposed technologies and methods	Tsunami evacuation building, disaster-prevention base during damaging	Seismic retrofitting and multi-purpose application of public facility	Reconstruction and seismic retrofitting of house	Repair and improvement of breakwater and tide embankment	Tsunami measure for coastal facility	Improvement and seismic retrofitting of bridge	Measure for liquefaction	Restoration of ground sunken/flooded area	Measure for flooding/earthquake-induced collapse of river embankment	Slope stabilization and measure for debris flow
①-1 New structural system building using innovative steel materials	○	○	○							
①-2 Steel-structure disaster-prevention base	○	○								
①-3 Seismic/tsunami resistant manmade platform	○	○	○		○			○		
② Steel-structure school facility	○	○								
③ Steel-framed house			○							
④ Port renewal method using steel product				○						
⑤ Seismic reinforcing of pier, revetment and breakwater using steel product				○	○		○			
⑥ Reinforcing of existing bridge foundation using steel pipe sheet pile and pipe pile						○				
⑦ Embankment reinforcement using steel sheet pile									○	
⑧ Permeable debris flow-control dam using steel pipe										○
⑨ Land slide-prevention method using steel product										○
⑩ Bridge applying bridge high-performance steel						○				
⑪ Cut-off revetment using steel sheet pile and steel pipe sheet pile				○				○		
⑫ Measure for side liquefaction of revetment in coastal area				○			○			
⑬ Floating disaster-prevention base	○									
A Measure for liquefaction and earthquake using steel sheet pile							○	○		
B Measure for high tide and tsunamis using steel product				○	○					
C Measure for high tide using steel product (double wall-cofferdam sheet pile method)				○	○					

Fig. 1 Application of Steel-structure Technologies and Methods Resistant to Disasters

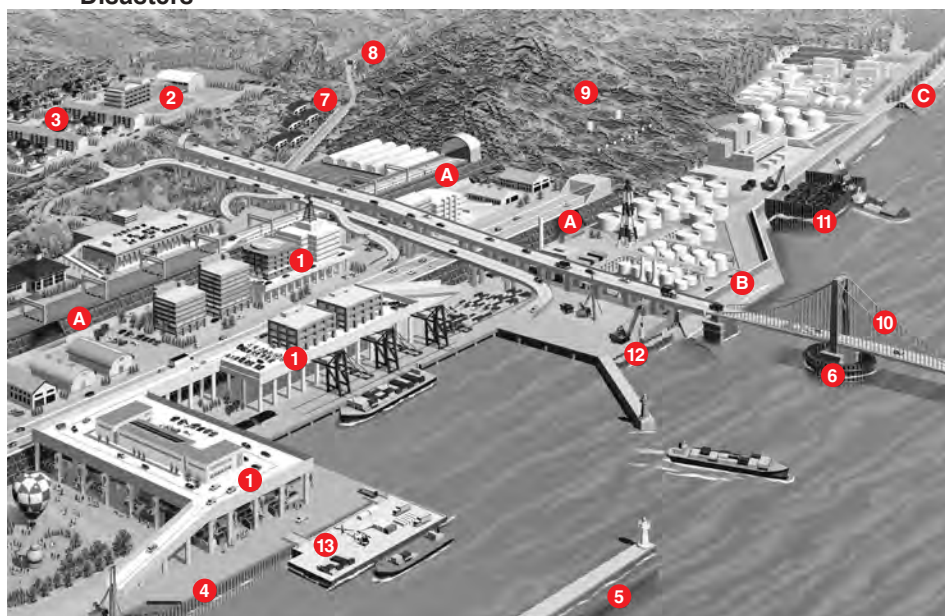


Fig. 2 Type of Corrosion-protection Measures for Port/Harbor Steel Structures

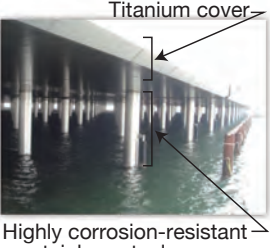
Coating, lining, cladding			Cathodic protection
Coating 	Organic lining 	Metal cladding Titanium cover  Highly corrosion-resistant stainless steel cover	Anodic system 

Fig. 3 Examples of Assessment of Soundness of Port/Harbor Steel Structures

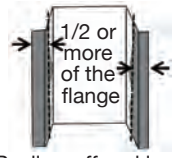
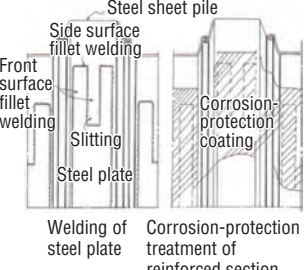
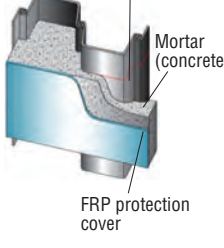
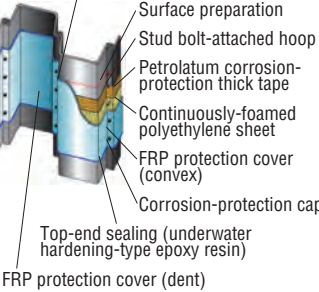
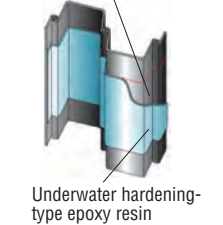
Loss of function ← Deterioration level → Maintaining of function				
	Entire repair	Partial repair	No need for repair	No need for repair
Application condition of corrosion-protection measures	Lining corrosion-protection (example of urethane-lined steel sheet pile)  Peeling-off and loss of lined material are notable, steel product is exposed, and rusting occurs	Partial repair  Damage that reaches steel product occurs in part of corrosion-protection measure, and occurrence of rusting is judged	No need for repair  Many damages that do not reach steel product are observed	No need for repair Coated/lined section  Web Flange Nearly no change from initial condition is seen, and lined section shows sound condition
	Cathodic corrosion-protection (example of anodic system)  Example in which anode completely disappears	Whether or not the corrosion-protection electric potential (-800 mV) is maintained		Anode in initial conditions 

Fig. 4 Examples of Repair and Reinforcement of Port/Harbor Steel Structures

In the case of reinforcement of steel member	In the case of entire repair of corrosion-protection measure			In the case of partial repair of corrosion-protection measure
Reinforcement using steel plate  Steel sheet pile Side surface fillet welding Front surface fillet welding Slitting Steel plate Welding of steel plate Corrosion-protection treatment of reinforced section	Mortar coating method  Surface preparation Mortar (concrete) FRP protection cover Mortar is filled inside FRP protective cover	Petrolatum coating method Top-end sealing (underwater hardening-type epoxy resin)  Surface preparation Stud bolt-attached hoop Petrolatum corrosion-protection thick tape Continuously-foamed polyethylene sheet FRP protection cover (convex) Corrosion-protection cap Top-end sealing (underwater hardening-type epoxy resin) FRP protection cover (dent) Steel member is coated with petrolatum and covered with FRP buffer material	Underwater hardening-type coating method Surface preparation  Underwater hardening-type epoxy resin Steel member is coated with underwater hardening-type epoxy resin	Repair method using repairing polyurethane  Repairing polyurethane is coated on polyurethane coating-deteriorated section

Note: Source of information on Figs. 2, 3 and 4—Extraction and compilation of data from:
1) Manual for Corrosion Protection and Repair of Port and Harbor Steel Structures (1999, 2009), Costal Development Institute of Technology
2) Handbook on Practical Applications of Port and Harbor Steel Structures, Research Working Group on Corrosion Protection and Repair



During ordinary time: Passing of earth and sand and running water



Condition of capturing of debris flow



Photo 1 Examples of debris flow-control measures using steel pipes



Photo 2 Application of weathering steel bridge in remote mountainous area

Fig. 5 Soundness Assessment of and Repair Methods for Debris Flow-control Measures Using Steel Pipes

Inspection and Soundness Assessment

Damage level	Performance-deteriorated level and definition	Repair measure	Judgement (hollow pipe)
Level 1: Sound	No lowering of performance compared to the level at completion and no obstacle in use	No need for repair	Deformation rate of steel pipe: less than 10% of steel pipe diameter
Level 2: Damaged	Lowering of member durability and fears for lowering of performance compared to the level at completion	Examination of need for repair by means of structural verification	Deformation rate of steel pipe: 10% or more to less than 40% of steel pipe diameter
Level 3: Collapsed	Loss of performance and impossible to demonstrate performance when design load subsequently works	Sure implementation of repair	Deformation rate of steel pipe: 40% or more of steel pipe diameter

*Extraction from Design Handbook on Steel Erosion-control Structures, Sabo & Landslide Technical Center

Level 1
Deformation rate:
 $D_0/D < 10\%$

Before debris removal

After debris removal

Because of no damage, service is continued without repair

Level 2
Deformation rate:
 $10\% \leq D_0/D < 40\%$

*Extraction from the website of Research Group on Erosion-control Steel Structure

Structural verification is conducted, and the section in which occurrence stress surpasses yield stress is repaired by welding two semicircular-divided steel pipes on damaged section

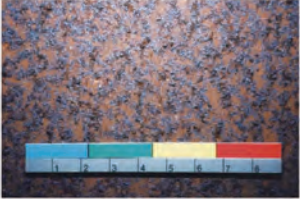
Level 3
Deformation rate:
 $D_0/D \geq 40\%$

*Extraction from Design Handbook on Steel Erosion-control Structures, Sabo & Landslide Technical Center

Damaged section is on-site cut and repaired by on-site welding factory-manufactured new members

Fig. 6 Examples of Assessment of Soundness of Weathering Steel (Examples of bridge with lapse of more than 10 years after erection)

Appearance rating 5



Rust amount is less, and appearance presents comparatively bright color (Standard for future treatment: no need) (Less than about 200 μm)*

Appearance rating 4



Rust particle size is about 1 mm or lower, and rust is fine and uniform (Standard for future treatment: no need) (Less than about 400 μm)*

Appearance rating 3



Rust particle size is 1~5 mm, and rust is coarse (Standard for future treatment: no need) (Less than about 400 μm)*

Appearance rating 2



Rust particle size is 5~25 mm, and rust is scale-shaped (Standard for future treatment: need for follow-up observation) (Less than about 800 μm)*

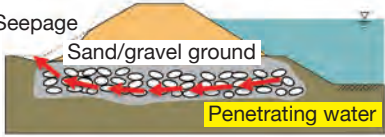
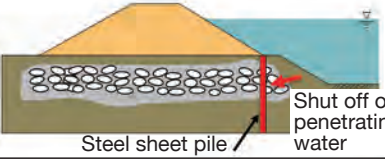
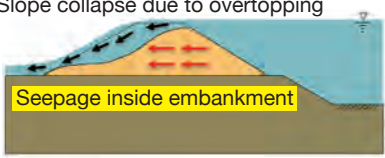
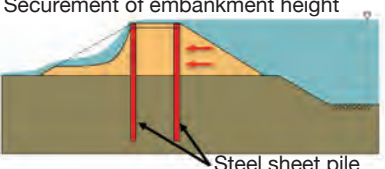
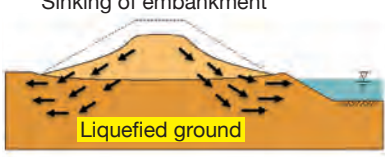
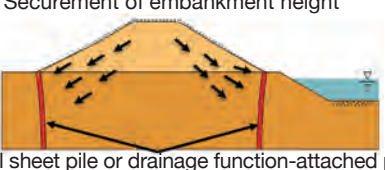
Appearance rating 1



Layered peeling off of rust occurs (Standard for future treatment: measurement of plate thickness) (More than about 800 μm)*

*Figures in parenthesis show standard rust thickness measured as a supplementary means for assessing rust appearance.

Fig. 7 Examples of Embankment Reinforcement Using Steel Sheet Piles

	No provision of measure	After provision of measure
Seepage at foundation		
Overtopping, seepage into bank structure		
Liquefaction		

(Bìa cuối)

Các hoạt động của JISF

Bài giảng tại Diễn đàn SEAISI

Viện nghiên cứu Sắt và Thép Đông Nam Á (SEAISI) tổ chức Diễn đàn Phát triển bền vững Sắt và Thép ASEAN 2018 tại thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam ngày 26/11/2018. Liên đoàn Thép Nhật Bản (JISF) đã cử tiến sỹ Masahide Takagi của Tổng công ty Thép Nippon (tên gọi cũ là Tổng công ty Thép Nippon và Kim loại Sumitomo) tham dự vào buổi họp mặt. Ông đã trình bày bài giảng “Giới thiệu thép chịu thời tiết và áp dụng thực tế cho kết cấu cầu”.

Bài giảng được trình bày để đáp ứng yêu cầu của Tiểu ban của SEAISI về ứng dụng thép trong lĩnh vực xây dựng. Đây là một trong các bài giảng trình bày tại phiên họp “Xây dựng thép: Các phát triển và ứng dụng” của Diễn đàn. Trong bài giảng, nhiều nội dung về thép chịu thời tiết được trình bày, bao gồm các đặc trưng, xu hướng sử dụng trong xây dựng cầu ở Nhật Bản, các lưu ý khi áp dụng, kiểm tra các điều kiện ăn mòn và các biện pháp sửa chữa các phần bị ăn mòn và các ví dụ áp dụng thực tế. JISF đã tham gia vào Tiểu ban của SEAISI với vai trò quan sát viên.