

STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW

(Số 44 tháng 4 năm 2015)

**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 trưng 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 44 tháng 4 năm 2015: Nội dung

Số đặc biệt: Hiệp hội Xây dựng thép Nhật Bản

<i>Khen thưởng cho các thành tựu xuất sắc năm 2014</i>	
ABENO HARUKAS	1
GINZA KABUKIZA	2
Tòa nhà trung tâm Akasaka	3
Các giải thưởng luận án	5-6

<i>Nội dung đặc biệt: Phá dỡ các tòa nhà cao tầng và cầu</i>	
Phá dỡ các kết cấu thép	7
Phương pháp phá dỡ khép kín	8
Phương pháp phá dỡ khép kín	
Phương pháp cắt – hạ	9
Phương pháp phá dỡ tầng trên kiểu khép kín	10
Phương pháp phá dỡ cắt khối	11
Phương pháp phá dỡ thi công ngược	12
Các phương pháp phá dỡ cầu thép	13
Thay thế các cầu đường sắt ở Việt Nam	14
Tháo dỡ dầm cầu khi xây dựng lại cầu đường bộ trên tuyến cao tốc Đô thị	16

Các hoạt động của JSSC

Thư của tân chủ tịch; Hội thảo Nara IABSE	17
Hội thảo chuyên đề JSSC; Gửi bạn đọc	Bìa cuối

Xin tham khảo số trang ở bản tiếng Anh số 44.

Phiên bản tiếng Việt: ©Liên đoàn Thép Nhật Bản 2015

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>

Số đặc biệt: Hiệp hội Xây dựng thép Nhật Bản (JSSC)

Khen thưởng các thành tựu nổi bật năm 2014

(Trang 1-2) Giải thưởng JSSC

ABENO HARUKAS Thành phố thu nhỏ siêu cao

Người đoạt giải: Kiyooki Hiramawa, Tổng công ty Takenaka và bốn công ty khác.

ABENO HARUKAS cao 300m là tòa tháp cao nhất Nhật Bản được hoàn thành vào tháng 3 năm 2014 (Hình 1). Công trình là một thành phố thẳng đứng siêu cao có tổng diện tích sàn xấp xỉ 212.000 mét vuông. Tòa nhà có 60 tầng và 5 tầng ngầm gồm nhiều công năng khác nhau: nhà ga đầu cuối, cửa hàng, bảo tàng nghệ thuật, văn phòng, khách sạn, đài quan sát, bãi đỗ xe, v.v.. Không có tòa nhà nào có cùng quy mô được xây dựng phía trên một nhà ga như vậy ở bất kỳ đâu trên thế giới.

Các đặc trưng của ABENO HARUKAS

ABENO HARUKAS (“HARUKAS”) khác biệt với những tòa nhà chọc trời thông thường nhờ ba đặc trưng đáng chú ý sau đây:

- Đây là tòa nhà chọc trời thành phố thẳng đứng vượt qua ranh giới của một công trình sử dụng phức hợp;
- Tòa nhà cũ được xây dựng lại thành tòa tháp chọc trời;
- Tòa nhà được lắp đặt các thiết bị giảm chấn chống dao động cao cấp xây dựng ở Nhật Bản - một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng của động đất và bão nhiều nhất.

• Tòa nhà chọc trời kiểu thành phố thẳng đứng vượt qua ranh giới của một công trình sử dụng phức hợp

HARUKAS được thiết kế để tối ưu hóa các hoạt động của một nhà ga đầu cuối và nhiều công năng đa dạng khác.

HARUKAS nổi bật không chỉ nhờ vào sự hoạt động mạnh mẽ và hấp dẫn của các công năng trong thành phố mà còn nhờ vào cơ sở hạ tầng quan trọng. Tất cả các yếu tố được kết nối với nhau về công năng, môi trường, kết cấu.

Về kết cấu, các khoảng không bố trí theo chiều thẳng đứng được kết nối với nhau tạo thành các dầm chìa nằm ngang tạo thành Kết cấu Khoảng không Liên kết.

Ở các tầng thấp, giảm chấn chống dao động tập trung hấp thụ năng lượng do lực cắt lớn từ các cấu kiện biến dạng, các giếng cầu thang ở khu vực phía sau của khu thương mại được đặt ở bốn góc sàn và làm việc như các khoảng không thẳng đứng.

Khoảng không tầng thấp là các dầm chìa ở tầng 15 và 37, đặt giữa hai dầm chìa khung hai tầng, một dầm nằm trên tầng 25, một dầm nằm trên tầng 31. Các dầm chìa triệt tiêu biến dạng giống như những giao điểm ngược ở cách thức dao động cao hơn và giảm hiệu quả các ứng xử của toàn bộ tòa nhà.

Khoảng không tầng cao được sử dụng làm các lối dẫn không khí sạch vào từ dầm chìa tầng 37 và đóng vai trò mở rộng cho phần cao tầng theo hướng bên.

• Tòa nhà cũ được xây dựng lại thành Tòa tháp chọc trời

HARUKAS là một tòa nhà chọc trời được xây dựng lại phía trên một ga đầu cuối có số lượng hành khách lớn thứ ba ở Osaka. Bên cạnh tòa nhà về phía đông là một khu thương mại cao tầng đang hoạt động được kết nối với khu mua sắm ở phần tầng thấp của công trình thông qua một không gian trống rộng lớn.

Về mặt kết cấu, không gian trống đóng vai trò như một khe co giãn cho phép hai tòa nhà dịch chuyển khác nhau khi có động đất xảy ra.

• Tòa nhà được lắp đặt các thiết bị giảm chấn chống dao động cao cấp xây dựng ở Nhật Bản - một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng của động đất và bão nhiều nhất

Nhật Bản nằm trong khu vực chịu các tải trọng động đất và gió thiết kế lớn nhất. Có thể nói đây là quốc gia chịu sự nhiễu loạn nghiêm trọng nhất thế giới.

Với các điều kiện như vậy về ngoại lực, chúng tôi đã xây dựng các tiêu chuẩn thiết kế cho tòa nhà HARUKAS để nâng công trình lên một cấp so với các tòa nhà chọc trời thông thường khi cho phép không có phần tử nào của tòa nhà bị biến dạng dẻo khi chịu tác dụng của bất kỳ ngoại lực cấp 2 nào.

♦ Tòa nhà đặc trưng của Nhật Bản

Kết cấu Khoảng trống Liên kết cho phép chúng tôi

xây dựng ABENO HARUKAS thỏa mãn các yêu cầu về kiến trúc, môi trường và kết cấu theo nhiều biện pháp khác nhau so với các tòa nhà chọc trời thông thường, từ đó xây dựng nên một công trình tiêu biểu trên thế giới của Nhật Bản

Hình 1 Mô hình khung

Xây dựng tòa tháp ABENO HARUKAS

Vị trí xây dựng công trình nằm gần năm tuyến đường sắt thường với hai tuyến ngầm, ở mặt phía đông là tòa nhà chính của khu trung tâm thương mại vừa được đưa vào sử dụng. Nhà ga Osaka Abenobashi vốn nằm trên tầng trệt của một tòa nhà trung tâm thương mại cũ được xây dựng lại trong dự án này. Vì vậy, việc xây dựng tòa nhà yêu cầu việc di chuyển các tuyến đi bộ khi phá dỡ tòa nhà trung tâm thương mại cũ.

• Kế hoạch làm việc tạm thời toàn diện

Trong các điều kiện như vậy, việc đảm bảo an toàn cho các đường vận chuyển vật liệu xây dựng ra/vào và công trường xây dựng là rất quan trọng. Để xử lý vấn đề này, chúng tôi chuyển việc xây dựng một số khu vực ở các tầng hai và ba vào giai đoạn sau, nhờ đó tạo ra không gian cho phép lượng lớn xe cộ và máy móc hạng nặng lưu thông tự do.

Đồng thời, chúng tôi phân chia công trường xây dựng thành đường lưu thông vận chuyển thép kết cấu và đào đất, bãi vận chuyển đất đào ở tầng trệt và bãi đổ xe trộn bê tông ở tầng ngầm thứ nhất.

Trong quá trình lắp dựng các khối văn phòng và khách sạn, các tầng mái thụt vào ở tầng 16 và 38 được dùng làm sàn thi công thứ hai và thứ ba để chứa tạm các bộ phận của các tầng phía trên.

• Giới thiệu công tác trên mặt đất

Vấn đề được ưu tiên hàng đầu của chúng tôi là đảm bảo độ chính xác của kết cấu thép hình dạng đặc biệt.

Độ nghiêng của khối văn phòng là lớn nhất so với các khối trung tâm thương mại và khách sạn do khối khách sạn chỉ chiếm một nửa của khối văn phòng ở phía nam và các cột dài có độ cứng dọc trục lớn hơn ở phía bắc của khối văn phòng. Khối khách sạn được xây dựng phía trên khối văn phòng, có chuyển vị tương đối xấp xỉ 30mm so với số liệu đo được khi thi công tầng 38.

Để đáp ứng kết quả phân tích trên, chúng tôi đã sản xuất các cột thép ở các tầng văn phòng có thể dẫn dài từ 2mm đến 4mm mỗi khối lắp ráp. Chúng tôi cũng lắp dựng kết cấu bằng cách nghiêng tòa nhà khoảng 4mm

mỗi khối lắp ráp về hướng bắc dựa trên các đo đạc GPS.

Độ nghiêng cực đại của đỉnh tòa nhà dựa trên các đo đạc GPS là 114mm, độ chính xác thẳng đứng là 1/2632 nằm trong phạm vi khống chế cho phép. Nhờ đó, chúng tôi có thể chứng minh được giá trị của phương pháp quản lý xây dựng được áp dụng trong dự án này. Mặt khác, độ võng cực đại ở đầu mút của phần cánh hẫng là 9mm nhỏ hơn giá trị khống chế mục tiêu và cho phép chúng tôi đạt tới độ chính xác đặc biệt cao cho công tác lắp dựng kết cấu thép.

• Giới thiệu về công tác ngầm

Chúng tôi cần đào xuống sâu 30m dưới mặt đất bao quanh bởi năm tuyến đường sắt thông thường. Chúng tôi sử dụng Phương pháp Xây dựng TSW (Tường xi măng đất Takenaka) là một trong các công nghệ của chúng tôi để đào tới độ sâu lớn.

Phương pháp TSW sử dụng xi măng đất làm từ đất đào của lớp và kích thước hạt điều chỉnh trên mặt đất thay thế cho xi măng được đưa vào rãnh đào bằng một ống tremie. Tường liên tục được hình thành từ xi măng đất đóng vai trò là một tường chắn đất tạm và tường giới hạn. Vì phương pháp này tái sử dụng đất đào nên không chỉ giúp triệt tiêu sự hình thành các chất thải xây dựng mà còn giúp giảm các khí thải xả ra từ các xe vận chuyển đất thừa. Vì thế, phương pháp TSW là một phương pháp thân thiện với môi trường. Lỗ của tường chắn đất được chèn thép hình chữ H giống như tường hàng cột xi măng đất. Hơn nữa, tường xây dựng bằng phương pháp này được coi như tường ngầm lai với các cọc vĩnh cửu giúp làm giảm số lượng các cọc chu vi ngoài, nhờ đó rút ngắn quá trình thi công và làm giảm giá thành phá dỡ đất đá ngầm.

Móng của tòa nhà chọc trời cao 300m là các cọc vòm bê tông được thi công tại chỗ (Cọc TMB Takenaka) với đường kính giềng là 2300 – 2500m, đường kính đáy mở rộng ở đầu cọc là 3400 – 4200m, mũi cọc đặt trong tầng đất sâu xấp xỉ 73m dưới mặt đất. Các cọc cọc ngầm có trọng lượng gần 100 tấn bằng vật liệu dày đặc biệt (lên đến 90mm) chịu lực dọc trục lớn. Các cọc cọc ngầm dài xấp xỉ 32m do không gian ngầm sâu.

Trong những năm gần đây, có xu hướng đóng cọc rất tốt có các phần nghiêng đường kính nhỏ để thỏa mãn các yêu cầu về kinh tế và môi trường. Đặc biệt nếu dự định lắp đặt trước các cọc cọc ngầm thì thấy trước được sẽ khó đảm bảo được các tính không khống chế và ống tremie. Trên cơ sở đó, chúng tôi cho rằng sẽ có sự gia tăng nhu cầu về các phương pháp thi công áp

dụng cho dự án này.

◆ Tòa nhà cao nhất Nhật Bản

Công trình không chỉ là một tòa tháp cao chọc trời có không gian ngầm sâu mà còn rất khó thi công do ảnh hưởng của vị trí và các hạn chế khác. Vì thế, chúng tôi đã cải tiến và phát triển rất nhiều phương pháp thi công. Nhờ vậy, thành phố thẳng đứng cao nhất Nhật Bản đang mọc lên ở Abeno, Osaka.

Hình 2 Quá trình thi công

(Trang 3) Giải thưởng hoạt động

GINZA KABUKIZA

Đơn vị đoạt giải: Liên doanh thiết kế giữa Tổng công ty Mitsubishi Jisho Sekkei, Kengo Kuma và các cộng sự, Tổng công ty Shimizu

Để chống đỡ cho 23 tầng dành cho văn phòng phía trên Nhà hát Kabukiza có khoảng trống lớn ở mặt bằng, hai dàn cỡ lớn cao 13m, chiều dài nhịp 38,4m được lắp đặt ở tầng 5 và 6 của tòa nhà.

Mỗi dàn cỡ lớn có năm cột với tải trọng dọc trục dài hạn tổng cộng của các cột là khoảng 9000 tấn. Dàn được thiết kế với mức độ an toàn cao nhờ đảm bảo các ứng suất sinh ra trong các phần tử dàn nhỏ hơn ứng suất ngắn hạn cho phép ngay cả khi chịu các điều kiện tải trọng kết hợp bao gồm các hiệu ứng do dịch chuyển động đất thẳng đứng do các trận động đất lớn sinh ra.

Thiết kế được thực hiện với ba mục tiêu để không chỉ đạt được độ an toàn kháng chấn cao cho công trình mà còn đưa ra được thiết kế khung hợp lý cho các tầng tiêu chuẩn phía trên dàn cỡ lớn. Đó là:

- Để triệt tiêu ứng suất phụ thêm quá lớn tác dụng lên kết cấu phía trên do hiệu ứng Vierendeel gây ra bởi dàn cỡ lớn bị uốn thẳng đứng nếu áp dụng các quá trình thi công thông thường và để đưa ra được thiết kế khung hợp lý cho các tầng tiêu chuẩn.
- Để tránh việc phân bố lại tải trọng thẳng đứng sinh ra khi kết cấu Vierendeel của các tầng trên bị hóa dẻo khi động đất lớn xảy ra và đảm bảo truyền tải trọng dọc trục dài hạn trong các cột vào dàn cỡ lớn, từ đó tạo ra một kết cấu ổn định cao.
- Để ngăn chặn các biến dạng có hại ở mặt tiền tòa nhà, v.v... sinh ra trong quá trình thi công các tầng phía trên.

Nhờ nghiên cứu kỹ lưỡng, độ võng thẳng đứng ở tầng 7 nơi các cột nối với đỉnh của dàn cỡ lớn trong quá trình thi công được sớm quyết định phải không chế

ngay trong giai đoạn thiết kế. Các cột cũng được quyết định phải kích lên để phù hợp với trạng thái uốn sinh ra trong khi thi công các tầng phía trên để đảm bảo độ thẳng hàng theo phương nằm ngang của các dầm ở tầng 8.

Kết quả thu được độ võng thẳng đứng có độ chính xác cao $\pm 2\text{mm}$ và ứng suất trong kết cấu tầng trên nằm trong giới hạn thiết kế.

(Hình vẽ)

Mặt bằng đặc trưng

Mặt bằng tầng 7 (tầng có dàn cỡ lớn)

Hình chiếu X3

Hình chiếu Y7

(Trang 4) Giải thưởng hoạt động

Tòa nhà trung tâm Akasaka

Người đoạt giải: Mikiko Kato, Noriaki Sato, Shohei Yamada và Mikio Yoshizawa (Công ty Nikken Sekkei) và Kazuo Tamura (Tổng công ty Kajima)

Tòa nhà trung tâm Akasaka đặc trưng với các mái chĩa khung thép nằm ở khu vực cây xanh phong phú ở ngoại ô Tokyo, là một khu vực lịch sử và văn hóa nằm bên cạnh Akasaka Goyochi (khu vực có nhiều công trình hoàng gia) và Toyokawa Inari (đền thờ Phật nổi tiếng).

Hai đặc trưng nổi bật của tòa nhà là cấu hình chữ L của không gian văn phòng nhằm đảm bảo tầm nhìn đẹp từ các văn phòng và các cột khung chu vi ngoài được sử dụng để tạo ra mái chĩa khung thép. Triết lý thiết kế dựa trên “việc sử dụng thép hoàn toàn” dẫn tới việc rất nhiều sản phẩm thép được sử dụng làm các bộ phận kết cấu và cả các cấu kiện nội và ngoại thất.

Tòa nhà cao 100m là một kết cấu khung thép có các khung chống oằn được dùng làm các bộ phận không chế ứng xử của công trình. Chiều dài nhịp lớn nhất giữa các cột là 24,6m. Các cấu kiện cột được sử dụng gồm có: các cột ống thép đường kính 1400mm được bố trí ở giữa tòa nhà nơi có không gian văn phòng hình chữ L, các cột ống thép tròn đường kính 900mm xung quanh chu vi tòa nhà và các cột ống thép vuông có cạnh dài 1000mm ở lõi của tòa nhà. Các cột có cường độ từ 490 N/mm^2 đến 590 N/mm^2 , tất cả các cấu kiện đều được nhồi bê tông (kết cấu ống thép nhồi bê tông CFT). Mặt bằng kết cấu không có cột chống được áp dụng cho các góc của tòa nhà để tạo ra không gian đẹp, thoáng. Các dầm chữ H có chiều cao 1m và cường độ 490 N/mm^2 hoặc 550 N/mm^2 cũng được sử dụng.

Lớp phủ bên ngoài của các cột và dầm là các tấm

thép mạ kẽm nóng hoặc được xử lý bằng photphat (ZnP) để tạo ra lớp trang kim đẹp mắt. Vì công trình sử dụng các sản phẩm thép có bọc bảo vệ chống ăn mòn độ bền cao được bọc bằng lớp phủ tấm thép ZnP nên công tác bảo dưỡng chống ăn mòn là không cần thiết. Các tấm thép ZnP bề mặt mịn cũng được sử dụng làm các cấu kiện bên trong cho các trần thép và khung cửa kính ở sảnh ra vào và các mái chĩa khung thép bên ngoài.

Từ đó, “kiến trúc thép” đã được thực hiện cho tòa nhà trung tâm Akasaka với việc sử dụng hoàn toàn các khung thép làm kết cấu tòa nhà và các bộ phận trang trí.

(Ảnh)

Diện mạo công trình

Sảnh ra vào

(Hình vẽ)

Mặt bằng ở tầng tiêu chuẩn

Kết cấu sàn ở tầng tiêu chuẩn

Hình chiếu khung

(Trang 5) Giải thưởng Luận án

Đánh giá độ cứng tương đương chịu tải trọng oằn đàn-dẻo của các cấu kiện chịu nén hình chữ H được tăng cường lệch tâm với nhiều loại độ cứng khác nhau

Người đoạt giải: Yuki Yoshino (Đại diện), Đại học Tohoku

Cường độ chống oằn đàn-dẻo của một cấu kiện chịu nén hình chữ H có gắn một cấu kiện phi kết cấu (Hình 1) ở giai đoạn đàn hồi và không đàn hồi là khác nhau. Khi hiệu quả của các kết cấu tăng cường lệch tâm khác nhau được đều đánh giá, có thể thiết kế hiệu quả các cấu kiện chịu nén được tăng cường lệch tâm trong một kết cấu không gian.

Trong công trình, các đặc trưng chống oằn đàn-dẻo của các cấu kiện chịu nén hình chữ H được tăng cường lệch tâm tại tâm của cấu kiện (Loại A) được tăng cường lệch tâm liên tục (Loại B) được so sánh với nhau.

Trên đường cong độ cứng tương đương thu được (Hình 2) với trục hoành là độ cứng tương đương là tỷ số giữa độ cứng theo phương ngang AK_u/AK_{u0} của loại A và trục tung là độ cứng theo phương ngang BK_u'/BK_{u0} của Loại B, có thể thấy cường độ chống oằn đàn-dẻo của các cấu kiện chịu nén hình chữ H với các độ cứng khác nhau là bằng nhau.

Hình 1 Độ cứng thẳng và độ cứng góc của cấu kiện phi kết cấu cho mái khung thép

Hình 2 Đánh giá độ cứng tương đương của cấu kiện được tăng cường liên tục

Mối quan hệ giữa thiết kế kháng chấn và thiết kế kháng sóng thần cho các kết cấu thép

Người soạn giải: Fuminobu Ozaki, Đại học Nagoya

Mục tiêu chính của công trình là làm rõ mối quan hệ giữa thiết kế kháng chấn và thiết kế kháng sóng thần cho các kết cấu thép.

Mối quan hệ giữa sức kháng chấn và sức kháng sóng thần được đánh giá định lượng bằng cách áp dụng thiết kế kháng chấn (tính toán cường độ ngang còn lại) cho một mô hình kết cấu thép đơn giản (Hình 1) và bằng cách nghiên cứu lực sóng thần của thiết kế kháng sóng thần trên mô hình. Việc đánh giá cho thấy có mối tương quan mạnh giữa chiều sâu ngập trong sóng thần và khả năng chịu tải trọng nằm ngang của kết cấu tính toán theo thiết kế kháng chấn (Hình 2). Điều này dẫn tới sự thừa nhận chắc chắn về tầm quan trọng của việc tăng cường kháng chấn cho các tòa nhà lánh nạn khi xảy ra sóng thần được xây dựng phù hợp với các tiêu chuẩn kháng chấn cũ.

Tăng cường kháng chấn là phương pháp có thể cải thiện cả sức kháng chấn và sức kháng sóng thần. Mặt khác, ngay cả khi một tòa nhà được xây dựng phù hợp với các tiêu chuẩn kháng chấn mới, vẫn có những trường hợp sức kháng sóng thần của công trình sụt giảm phụ thuộc vào chiều sâu ngập trong sóng thần. Vì thế công trình khẳng định việc tăng cường sức kháng sóng thần sẽ phải được quy định riêng rẽ cho các công trình xây dựng dựa trên tiêu chuẩn kháng chấn mới.

Hình 1 Mô hình đơn giản đánh giá kết cấu thép

Hình 2 Mối quan hệ giữa sức kháng chấn cho phép và chiều sâu ngập trong sóng thần

(Trang 6) Giải thưởng Luận án

Những ảnh hưởng của hình dáng chân đường hàn trong điều kiện tới hạn của việc xuất hiện rạn nứt tròn khi xảy ra động đất

Người soạn giải: Hiroshi Tamura

Rạn nứt ròn xuất hiện trong trận động đất Northridge và trận động đất Hanshin Lớn gây ra phá hoại nghiêm trọng vượt quá những dự đoán thiết kế trong nhiều kết cấu thép. Rạn nứt ròn loại này thường xảy ra từ một vết nứt nông ban đầu có chiều sâu nhỏ hơn hoặc bằng 1mm xuất hiện trên bề mặt đường hàn. Do đó đây được coi là điều kiện rạn nứt ròn thông thường không thể được áp dụng cho hiện tượng rạn nứt sinh ra do ảnh hưởng của hình dạng đường hàn.

Trong những tình huống như vậy, trong công trình nghiên cứu này, một mẫu thí nghiệm có thể sinh ra hiệu ứng hình dạng chân đường hàn của các kết cấu thực tế được kiểm tra và ảnh hưởng của hình dạng chân đường hàn tới giới hạn xuất hiện rạn nứt ròn trên đầu vết nứt được đánh giá bằng thí nghiệm rạn nứt nhiệt độ thấp và phân tích ứng suất cục bộ trên đầu vết nứt. Kết quả thu được làm sáng tỏ việc xuất hiện ứng suất Weibull tới hạn ở thời điểm lan rộng rạn nứt ròn từ một vết nứt nông phụ thuộc vào chiều sâu vết nứt và bán kính chân đường hàn.

Hình 1 Mẫu thí nghiệm kiểm tra giới hạn xuất hiện rạn nứt ròn từ vết nứt nông ban đầu

Hình 2 Ảnh hưởng của chiều sâu vết nứt ban đầu trong ứng suất Weibull tới hạn khi lan rộng rạn nứt ròn

Đánh giá xác suất ảnh hưởng của lượng hydro xâm nhập đến vết nứt muện trên các bu lông cường độ cao

Người đoạt giải: Kazumi Matsuoka, Tổng công ty Thép Nippon & Kim loại Sumitomo

Khi đánh giá sự rạn nứt muện của các bu lông cường độ cao, cần phải đánh giá hai giá trị đặc trưng: mật độ hydro tới hạn cục bộ của sản phẩm thép H_C^* và mật độ hydro xâm nhập cục bộ vào sản phẩm thép H_E^* . Trong công trình, mức độ pH được giả định giảm trong một dung dịch màng gỉ để tính toán được H_E^* . Phương pháp được tóm tắt như sau (Hình 1).

- (1) Số liệu về tốc độ rạn nứt giả định của các bu lông cường độ cao P_f thu được từ một thí nghiệm phơi dài hạn kéo dài 10 năm được thực hiện trên 750 bu lông thực.
- (2) Số liệu thống kê thu được qua thí nghiệm CSRT được Ogiwara cùng cộng sự phát triển và thu được mật độ hydro tới hạn cục bộ H_C^* .
- (3) Tiến hành phân tích độ tin cậy các số liệu từ (1) và (2).
- (4) Phân bố xác suất mật độ hydro xâm nhập cục bộ

H_E^* được xác định bằng phân tích ngược. Sau đó, tiến hành phân tích bằng cách so sánh phân bố xác suất với các kết quả thí nghiệm nhúng trong dung dịch gỉ.

- (5) Cuối cùng, mức độ pH chính xác nhất giảm trong dung dịch màng gỉ ở ngoài trời được kết luận là nhỏ hơn 2.

Hình 1 Sơ đồ phân tích

Hình 2 Hàm mật độ xác suất của thép làm bu lông (B13) H_E

■ ■ ■ ■ ■

Nội dung đặc biệt: Phá dỡ các tòa nhà cao tầng và cầu

(Trang 7)

Phá dỡ các kết cấu thép

Trong những năm gần đây, các vấn đề về môi trường toàn cầu ngày càng quan trọng hơn. Từ đó, việc phá dỡ các tòa nhà và kết cấu cầu thu hút quan tâm lớn. Việc phá dỡ hoàn toàn khác với việc phá hủy và được coi là nền tảng cho xã hội hướng tới việc tái chế (xã hội có môi trường được giảm tải) và thúc đẩy việc tái chế và tái sử dụng.

Ở Nhật Bản, nhu cầu xã hội đang thay đổi với nhiều kết cấu và cơ sở hạ tầng xã hội sử dụng trong đô thị dần trở nên lạc chuẩn cần được tăng cường khả năng ngăn chặn thảm họa. Từ đó yêu cầu cơ sở hạ tầng đô thị được tái thiết. Để đạt được điều đó, việc phát triển các công nghệ bảo vệ các công năng đô thị chống phá hoại trong quá trình phá dỡ làm mới kết cấu để bảo vệ chống bất kỳ ảnh hưởng có hại nào tới môi trường xung quanh, để có thể phá dỡ gọn gàng trong thời gian ngắn và không chế thành thạo cả về không gian và thời gian.

Với tinh thần đó, số báo này (số 44) giới thiệu một bài báo về việc phá dỡ kết cấu thép cùng với các phương pháp tái xây dựng sau đó và các ví dụ thực tế về các tòa nhà cao tầng, các cầu đường sắt/ đường bộ đã được phá dỡ và xây dựng lại.

Đầu tiên, bài báo trình bày việc phá dỡ các tòa nhà cao tầng. Ở Nhật Bản, các tòa nhà cao tầng được xây dựng để sử dụng có hiệu quả những mảnh đất hẹp ở trung tâm đô thị đang bước vào giai đoạn cần được làm mới và xây dựng lại. Đáp ứng yêu cầu này, các công nghệ phá dỡ an toàn và thân thiện với môi trường đã phát triển được áp dụng vào thực tế. Việc phá dỡ các

tòa nhà cao tầng chủ yếu được tiến hành bằng cách kết hợp sử dụng các công nghệ phá dỡ kết cấu bê tông cốt thép và thép. Các công nghệ được sử dụng trong thực tế phụ thuộc vào chiều cao tòa nhà và các điều kiện kết cấu khác. Các phương pháp phá dỡ giới thiệu trong bài báo này là phương pháp phá dỡ khối sử dụng cần cẩu tháp, phương pháp phá dỡ cắt – hạ và phương pháp phá dỡ tầng trên khép kín.

Tiếp theo, bài báo giới thiệu phương pháp phá dỡ cầu là kết cấu hạ tầng xã hội điển hình. Trong các dự án phá dỡ cầu, có nhiều hạn chế khác nhau được đưa ra khi phá dỡ các cầu cũ và việc lựa chọn một phương pháp phá dỡ phù hợp cần được xem xét cẩn thận. Bài báo này giới thiệu nhiều điều kiện hạn chế khác nhau phải được khắc phục để phá dỡ các cầu đường sắt và cầu đường bộ.

(Trang 8)

Phương pháp phá dỡ khép kín

Tác giả: Hideki Ichihara, Tổng công ty Taisei

Các dự án tái phát triển đô thị tăng dần theo các năm và các tòa nhà mới xây cao hơn 100m trở nên phổ biến. Các khu vực đô thị đông dân cư cần được phá dỡ với các biện pháp phù hợp để triệt tiêu ảnh hưởng của việc phá dỡ tới môi trường xung quanh, ví dụ như triệt tiêu tiếng ồn, bụi, muội sinh ra trong quá trình phá dỡ. Một phương pháp hiệu quả là phương pháp phá dỡ tòa nhà khép kín hay là hệ thống TECOREP (Tái chế sinh thái Taisei) của tổng công ty Taisei.

Hệ thống TECOREP

Với phương pháp phá dỡ khép kín TECOREP, không gian khép kín tạm thời (giống một cái mũ) được lắp lên tầng cao nhất của tòa nhà cần được phá dỡ. Tất cả mọi hoạt động từ việc phá dỡ tới việc sắp xếp các cấu kiện bị phá dỡ đều được tiến hành trong không gian khép kín này. Các phương pháp phá dỡ thông thường thường gây ra bụi, muội và lan truyền tiếng ồn ra các khu vực xung quanh. Phương pháp phá dỡ khép kín TECOREP lại có thể làm giảm những yếu tố này, giảm đáng kể những ảnh hưởng tới môi trường của các khu vực xung quanh. Hơn nữa, phương pháp này còn thân thiện với môi trường và có thể đảm bảo thành công một môi trường làm việc phù hợp bên trong không gian khép kín.

Tác dụng đầu tiên của phương pháp này là triệt tiêu tiếng ồn vọng đến các khu vực xung quanh là nhờ sử dụng các cấu kiện và vật liệu giảm tiếng ồn có hiệu quả cao lắp đặt trong các không gian kín. Trong hai dự án

phá dỡ gần đây, tiếng ồn được giảm xuống từ 17 đến 23 dB so với các phương pháp thông thường.

Tác dụng thứ hai là triệt tiêu bụi, muội có thể phát tán ra các khu vực xung quanh. Nhờ vây kín các tầng phá dỡ ở phần trên của tòa nhà vốn có gió mạnh thổi, có thể thu lại được bụi, muội sinh ra trong khi phá dỡ. Khi phá dỡ tòa nhà chính của Khách sạn Hoàng tử Akasaka, hơn 80% khối bụi sinh ra được thu hồi trong các không gian kín.

Hiệu quả thứ ba là cải thiện môi trường nóng, ẩm đi liền với phương pháp phá dỡ không gian khép kín. Nhờ loại trừ việc phơi trực tiếp dưới ánh mặt trời trong mùa hè, có thể giảm được nhiệt độ cầu ướt (wet-bulb globe temperature - WBGT) đến 2⁰ so với nhiệt độ ngoài trời, nhờ đó làm giảm nguy cơ bị sốc nhiệt cho công nhân.

Bố trí thông gió cho không gian khép kín

Để triệt tiêu những ảnh hưởng môi trường của phương pháp phá dỡ khép kín, việc đưa ra mặt bằng bố trí thông gió cho không gian khép kín rất quan trọng. Như trình bày trong Bảng 1, các cải thiện môi trường nhiệt độ làm việc, giảm tiếng ồn, giảm lượng bụi, muội phát tán phụ thuộc nhiều vào kích thước khoảng trống thông gió trong không gian khép kín. Ngoài ra, các yếu tố này có mối quan hệ tương hỗ. Vì vậy, việc đưa ra một mặt bằng bố trí thông gió phù hợp từ những giả định về nguồn sinh ra rác/bụi, môi trường nhiệt và sự lan truyền tiếng ồn phụ thuộc vào lý do phá dỡ, diện tích phá dỡ và khu vực xung quanh là rất quan trọng (Bảng 1 và Hình 1).

Bảng 1 Ảnh hưởng của lượng thông gió đến các yếu tố môi trường

Hình 1 Kiểm tra kích thước khoảng trống thông gió trong không gian khép kín phần trên bằng cách giả định

(Trang 9)

Phương pháp phá dỡ cắt – hạ

Tác giả: Shigeru Yoshikai, Ryo Mizutani và Hitoshi Uehara, Tổng công ty Kajima

Những cân nhắc về môi trường rất quan trọng trong quá trình phá dỡ nhà, đặc biệt là trong các khu vực đô thị. “Phương pháp cắt và hạ Kajima” được Tổng công ty Kajima phát triển là một phương pháp trọn gói bao gồm nhiều công nghệ thân thiện với môi trường và phương pháp kích hạ sao cho tòa nhà được phá dỡ bắt đầu từ phần thấp nhất giống như việc di chuyển thùng

thấp nhất từ một chồng cao.

Phương pháp này đã được áp dụng để phá dỡ tòa nhà Resona Maruha dạng khung cứng cao 108m gồm 24 tầng với tổng diện tích mặt sàn là 75.413m² (Ảnh 1).

Tóm tắt về phương pháp

Trong phương pháp cắt và hạ, một tường lõi được lắp đặt để đảm bảo sức kháng chấn còn phần chân của cột tầng 1 được thay thế bằng các kích thủy lực, sau đó tòa nhà được phá dỡ tầng 1 cùng lúc bắt đầu từ độ cao thấp nhất và di chuyển lên phía trên theo trình tự sau:

1 – Cắt các cột thành từng đoạn dài 70cm bằng cách di chuyển lực kích (cắt treo)

2 – Đỡ các cột bằng cách dẫn dài kích (cắt tất cả các cột bằng cách lặp đi lặp lại bước 1 và 2)

3 – Hạ các cột xuống bằng cách hạ đồng thời các kích (hạ từng tầng bằng cách lặp đi lặp lại bước 1, 2 và 3 từ 5 đến 6 lần)

4 – Phá dỡ các dầm và sàn (Xem Hình 1)

Việc phá dỡ tòa nhà cao 24 tầng này được hoàn thành với tốc độ 3 ngày / tầng, kéo dài trong tổng cộng 3 tháng.

Đảm bảo sức kháng chấn trong quá trình phá dỡ

Với phương pháp phá dỡ cắt và hạ, các cột bị gián đoạn. Để đảm bảo sức kháng chấn cho công trình chịu được động đất lớn trong quá trình phá dỡ, các tường lõi bằng bê tông cốt thép có chiều cao khoảng 13m từ tầng 1 và các khung truyền tải trọng bằng kết cấu thép được lắp đặt ở 4 vị trí (Hình 2).

Những cân nhắc về môi trường

Phương pháp cắt và hạ là một phương pháp thân thiện cao với môi trường, giảm đáng kể lượng CO₂ sinh ra trong quá trình phá dỡ. Sử dụng phương pháp này cho phép giảm 17,8% lượng CO₂ sinh ra so với phương pháp phá dỡ thông thường từ tầng thượng xuống (Hình 3). Các yếu tố giúp làm giảm CO₂ là giảm sử dụng các máy móc hạng nặng công suất lớn, giảm số lượng máy móc cần thiết nhờ sự vận hành các hoạt động phá dỡ được lặp đi lặp lại ở cùng một vị trí. Nhờ đó việc phá dỡ có hiệu quả được cải thiện và cho phép sử dụng máy cắt khí ga tự động.

Ngoài ra, phương pháp cũng sử dụng các máy móc và các phương pháp mới gồm có phân tích dự đoán dòng khí để ngăn chặn việc phát tán bụi và muối, đám mây tích điện vi mô (μEC) hấp thụ bụi và muối, phân tích dự đoán lan truyền tiếng ồn để triệt tiêu sự lan rộng tiếng ồn và dao động, thiết bị điều khiển tiếng ồn chủ động (ANC)

◆◆◆

Công tác phá dỡ tòa nhà cao 24 tầng nói trên nằm trong khu vực đô thị đã được hoàn thành xuất sắc nhờ áp dụng phương pháp cắt và hạ thân thiện với môi trường vẫn đảm bảo sức kháng chấn cho công trình.

Ảnh 1 Toàn cảnh việc áp dụng phương pháp phá dỡ cắt và hạ

Hình 1 Triết lý chu kỳ phá dỡ và cắt treo

Hình 2 Tường lõi và khung truyền tải trọng

Hình 3 Giảm lượng CO₂ sinh ra

(Trang 10)

Phương pháp phá dỡ tầng trên kiểu khép kín

Tác giả: Masashi Morita , Tổng công ty Takenaka

Trong phương pháp Takenaka Hat Down® (phương pháp phá dỡ tầng trên khép kín) được Tổng công ty Takenaka phát triển, tòa nhà được phá dỡ từng tầng một bằng một trạm (mũ) phá dỡ di động chụp lên đỉnh của tòa nhà được hạ dần (Ảnh 1).

Tóm tắt về Phương pháp

Phương pháp này không dùng máy nghiền thông thường mà sử dụng các máy cắt và cưa dây lắp trong mũ để cắt tòa nhà thành những khối đơn vị, nhờ đó gần như không tạo ra bụi, muối hay tiếng ồn.

Hơn nữa mũ là thiết bị có mái gấp được và các cần cầu di chuyển trên cao (với một máy phát điện để hạ độ xuống) được sử dụng để hạ các khối nhà đã tháo dỡ xuống thấp bên trong tòa nhà. Nhờ đó, không lo bị mảnh vụn bay hay rơi xuống khu vực xung quanh. Vì vậy, đây là phương pháp hiệu quả để phá dỡ các tòa nhà trong khu vực đô thị..

Ngoài ra, vì cơ cấu mũ được đỡ bằng các cột ngoài ngược với các phương pháp thông thường nên phương pháp Hat Down không cần tăng cường kết cấu tòa nhà để phá dỡ. Phương pháp này còn phù hợp cho mọi cấu hình kết cấu không tăng cường.

Ứng dụng để phá dỡ một tòa nhà cao tầng

Phương pháp Hat Down được sử dụng để phá dỡ một tòa khách sạn cũ (cao 88m trên mặt đất) tháng 2/2012. Đặc điểm chính của mũ là: cao 19m, rộng 19,6m, dài 92,3m, tổng trọng lượng 412 tấn (Ảnh 2). Mũ có 3 cần di động trên cao, mỗi cần có khả năng nâng hạ tối đa là 7,5 tấn. Toàn bộ chu vi của mũ còn

được bao bọc bằng các tấm cách âm và trần của mũ có màng mái gấp được gắn theo dạng công tác và để chịu được điều kiện khí hậu, nhiệt độ và độ ẩm (Ảnh 3).

Toàn bộ 22 kích được bố trí để nâng - hạ mũ. Sau khi phá dỡ xong sàn đặt mũ, toàn bộ kết cấu mũ được hạ xuống một tầng kéo dài khoảng 1 tiếng.

Các cột, tường và sàn của mỗi tầng được cắt thành 176 mảnh rồi được hạ xuống qua một khoảng trống bên trong tòa nhà có lắp ba cần cầu di chuyển trên cao. Việc phá dỡ một tầng được hoàn thành trong 4 ngày.

Ảnh 1 Quá trình phá dỡ bằng phương pháp phá dỡ Hat Down

Ảnh 2 Toàn cảnh trạm (mũ) phá dỡ di động

Ảnh 3 Thiết bị phá dỡ trạm

(Trang 11)

Phương pháp phá dỡ cắt khối

Tác giả: Yoshihito Mizushima, Tổng công ty Obayashi

Tóm tắt về Phương pháp

Phương pháp phá dỡ “Cắt khối” (phương pháp phá dỡ từng khối kháng chấn, yên lặng và nhanh chóng) được Tổng công ty Obayashi phát triển. Trong phương pháp này, kết cấu tòa nhà (các cột, dầm và sàn) được cắt thành các khối, hạ xuống đất rồi được chia thành các khối nhỏ hơn và tách rời (tham khảo Hình 1 và Ảnh 1). Phương pháp không dùng máy nghiền ở tầng đỉnh nên các mảnh vụn bê tông nghiền không bị phát tán và tiếng ồn, dao động muội/bụi được giảm hiệu quả giúp cho phương pháp thân thiện với môi trường.

Ngoài ra, phương pháp này có thể ngăn cho tòa nhà không đổ sụp xuống nếu có động đất. Sự an toàn của công trình khi xảy ra động đất trong khi phá dỡ được đảm bảo nhờ áp dụng các quá trình phù hợp để cắt nhỏ khung kết cấu và các biện pháp chống sụp.

Phá dỡ linh hoạt, ứng dụng cao và nhanh chóng

Với phương pháp Cắt khối, có thể lựa chọn nhiều công nghệ cơ bản, ví dụ như cần cầu tháp, thang hàng công suất lớn, đà giáo hạ tự động, máng bảo vệ, v.v.. khi cần. Đây là một phương pháp phá dỡ linh hoạt có khả năng ứng dụng cao có thể đáp ứng mọi yêu cầu của người sử dụng (giá thành, môi trường, v.v...) và mọi điều kiện phá dỡ (kết cấu, cấu hình, vị trí, v.v...). Phương pháp này có tốc độ phá dỡ nhanh chỉ mất 3 ngày / tầng nên đã được áp dụng để phá dỡ 6 tòa nhà nằm cạnh các công trình bệnh viện, khách sạn và văn phòng (Ảnh 2).

Trong phương pháp này, kết cấu tòa nhà được phá

dỡ bằng một hệ thống công tác tĩnh không có tiếng ồn hay mảnh vụn rơi. Nhờ đó, có thể áp dụng phương pháp để phá dỡ trang thiết bị nội thất và các đường ống, để cắt trước các tấm sàn và di chuyển đồ gỗ để hạn chế các khối đã phá dỡ xuống dưới cùng lúc với việc tiếp tục phá dỡ ở tầng trên. Vì vậy, mỗi quá trình được thực hiện đồng thời giúp làm giảm tổng thời gian phá dỡ.

Phương pháp này có giá thành hợp lý, an toàn và nhanh gọn, có thể áp dụng để phá dỡ nhà cao tầng từ 60m trở lên. ■

Hình 1 “Phương pháp Cắt khối”

Ảnh 1 Di chuyển các cột và dầm

Ảnh 2 Phá dỡ bằng phương pháp Cắt khối

(Trang 12)

Phương pháp phá dỡ thi công ngược

Tác giả: Nobuhiro Okuyama, Tổng công ty Shimizu

“Phương pháp phá dỡ thi công ngược Shimizu” được Tổng công ty Shimizu phát triển là một phương pháp có thể triệt tiêu mạnh ảnh hưởng của công tác phá dỡ các tòa nhà kết cấu thép cao tầng đến môi trường. Phương pháp này độ tin cậy cao, có tính kinh tế nhờ sử dụng các cần cầu tháp và các máy móc thông thường khác (Ảnh 1).

Tóm tắt về quá trình phá dỡ

Trong Phương pháp phá dỡ thi công ngược Shimizu, các bộ phận kết cấu được mài và phá không sử dụng máy đập thông thường và trên mỗi tầng có các cột, dầm và các cấu kiện khung thép khác được cắt bằng khí ga còn tấm sàn được cắt bằng máy cắt đường (Ảnh 2). Khi phá dỡ khối bằng phương pháp này, các cấu kiện kết cấu được cắt yên lặng ít sinh ra bụi và mảnh vỡ.

Sau đó, ngược với các phương pháp phá dỡ thông thường, không phải thu hồi các mảnh rơi nhỏ của các bộ phận phá dỡ mà dùng các cần cầu tháp để hạ chúng xuống yên ắng và không dao động.

Trong khi đó, phương pháp phá dỡ thông thường sử dụng hệ thống đà giáo để bảo vệ bên ngoài khi phá dỡ các tòa nhà cao tầng vốn khó thực hiện do yêu cầu nhiều máy móc, vật liệu và do đặc trưng cường độ kết cấu khi sử dụng. Phương pháp phá dỡ thi công ngược sử dụng một hệ thống đà giáo đơn vị bảo vệ bên ngoài dạng di chuyển được. Đà giáo đơn vị bên ngoài được hạ xuống dùng cho tầng dưới dùng cần cầu tháp sau khi kết thúc phá dỡ ở tầng bên trên (Ảnh 3).

Phương pháp phá dỡ đa dụng

Khi áp dụng phương pháp phá dỡ thì công ngược trong thực tế, mức độ tiếng ồn được giảm xuống khoảng 20% so với các phương pháp cắt và phá thông thường, không chỉ dao động mà bụi và rác cũng được giảm xuống đáng kể.

Hơn nữa, sử dụng một hệ dầm giáo đơn vị bảo vệ bên ngoài di động cho phép tiến hành công tác phá dỡ không có người trong khu vực xung quanh được cảnh báo trong quá trình thực hiện.

Trong phương pháp này, các cần cẩu tháp và các máy móc đa dụng khác được sử dụng làm máy móc tạm nên không có hạn chế nào về kiểu hoặc cấu hình kết cấu của tòa nhà được phá dỡ. Đây là một phương pháp phá dỡ kinh tế, đa dụng, cho phép phá dỡ linh hoạt nhiều công trình.

Ảnh 1 Phương pháp phá dỡ thi công ngược Shimizu đang thực hiện

Ảnh 2 Cắt và di chuyển cột ống thép nhồi bê tông

Ảnh 3 Hạ dầm giáo đơn vị bảo vệ bên ngoài xuống để sử dụng cho tầng thấp hơn (hạ xuống hai đơn vị một lần)

(Ảnh 13)

Các phương pháp tháo dỡ cầu thép

Tác giả: Junichi Ikoshi, Công ty Xây dựng Yokogawa

Khi tháo dỡ cầu thép, nhiều hạn chế liên quan đến môi trường khiến cho không thể đơn giản áp dụng ngược quá trình lắp dựng cầu thép ban đầu. Vì thế, cần phải đưa ra trước một kế hoạch chi tiết thỏa mãn nhiều điều kiện và yêu cầu khác nhau.

Nhìn chung, việc lựa chọn một phương pháp tháo dỡ áp dụng được phải xét đến các đặc trưng kết cấu của cầu và các điều kiện địa hình xung quanh. Đồng thời, quá trình lựa chọn bao gồm việc kiểm tra chi tiết các điều kiện công trường có thể áp dụng liên quan đến khu vực thi công và máy móc hạng nặng được sử dụng có xét đến các hạn chế và yêu cầu khác nhau ví dụ như duy trì khả năng lưu thông và giảm thiểu thời gian tháo dỡ. Để thỏa mãn các điều kiện và yêu cầu này, một phương pháp tháo dỡ đặc biệt được lựa chọn kết hợp tối ưu nhiều thiết bị tháo dỡ khác nhau như cần cẩu, hệ thống di chuyển (tời, kích, xe) và các cấu kiện chống tạm (trụ khung, dầm đỡ)

Hình 1 thể hiện quá trình lựa chọn phương pháp tháo dỡ. Ví dụ, khi có thể lắp đặt các trụ khung trên mặt cầu phía dưới, bố trí cần cẩu trên công trường và đảm bảo được tháo dỡ khối, có thể áp dụng phương pháp trụ khung sử dụng cần cẩu xe (Ảnh 1). Hoặc khi

yêu cầu tránh công tác tháo dỡ trong khu vực cầu cũ thì lựa chọn phương pháp tháo dỡ đồng thời tất cả các kết cấu cầu sử dụng cần cẩu và hệ thống di chuyển phù hợp với các điều kiện địa hình xung quanh (Ảnh 2 và 3).

Cụ thể khi thay thế cầu, có nhiều yêu cầu được đặt ra, ví dụ như thay thế một cầu cũ bằng một cầu mới trong thời gian ngắn, tránh cấm lưu thông xe, hạn chế thời gian thi công trong một số thời gian nhất định ví dụ như ban đêm. Để đáp ứng những yêu cầu đó, yếu tố quan trọng trong việc lựa chọn một phương pháp hoặc kế hoạch tái xây dựng hoặc là cách đảm bảo an toàn, hiệu quả công việc, ưu điểm về kinh tế và các vấn đề không tách rời khác, cách triệt tiêu ảnh hưởng của công tác tái xây dựng đến môi trường xung quanh và giao thông của khu vực.

Các công nghệ thiết kế, quy hoạch và tháo dỡ/xây dựng lại đó cho phép kỹ sư phô diễn được kỹ năng của mình. Các công nghệ này sẽ được ứng dụng rộng rãi trong các dự án tháo dỡ/ xây dựng lại ở cả Nhật Bản và trên toàn thế giới. Hai ví dụ lớn trong các lĩnh vực này được giới thiệu trong các bài tiếp theo.

Hình 1 Ví dụ về việc lựa chọn phương pháp phá dỡ cầu
Ảnh 1 Phương pháp trụ khung sử dụng xe cầu (tháo dỡ khối)

Ảnh 2 Phương pháp tháo dỡ đồng thời toàn bộ kết cấu cầu bằng cần cẩu

Ảnh 3 Phương pháp tháo dỡ đồng thời toàn bộ kết cấu cầu bằng sà lan

(Trang 14 – 15)

Thay thế các cầu đường sắt ở Việt Nam

Tác giả: Masao Minagawa, Công ty Xây dựng Yokogawa

Tuyến đường sắt Hà Nội – thành phố Hồ Chí Minh (có chiều dài tổng cộng xấp xỉ 1.700km) đã bị hư hỏng do phá hoại trong chiến tranh Việt Nam và lạc hậu. Để nâng cao an toàn cho các cầu trên tuyến, dự án được lên kế hoạch để thúc đẩy việc tăng cường 44 cầu đường sắt vượt sông bị hư hỏng. Mục tiêu chính của dự án là đảm bảo an toàn hoạt động đường sắt, nâng cao hiệu quả giao thông và thúc đẩy sự phân bố các dịch vụ giữa các khu vực miền bắc và nam ở Việt Nam, từ đó đóng góp vào sự phát triển bền vững của nền kinh tế đất nước.

Từ 2003 đến 2007, đã hoàn thành cải tạo 19 cầu bằng nguồn vốn Hỗ trợ Phát triển Chính thức (ODA) của Nhật Bản. Nhờ đó đã làm giảm đáng kể thời gian

chạy tàu từ 36 tiếng xuống còn 29 tiếng từ Hà Nội đến thành phố Hồ Chí Minh. Các dự án cải tạo đường sắt ODA còn lại đang được tiến hành và sẽ cải tạo toàn bộ 44 cầu để tiến tới giảm thời gian chạy tàu xuống còn 24 tiếng.

Tuyến đường sắt hoạt động bằng một hệ thống tuyến đơn. Khi cầu được thay thế, có khoảng 90% các cầu sẽ được cải thiện bằng phương pháp “thay thế trong thời gian cửa sổ” với cầu cũ được thay thế bằng cầu mới khi các hoạt động đường sắt được tạm thời dừng trong một vài giờ. 10% các cầu còn lại được lắp ráp mới trên một tuyến đường sắt dịch chuyển để hạn chế ảnh hưởng tới đường cong chạy tàu.

Tác giả đã tham gia vào gói Thi công số 2 (CP2) và gói Thi công số 1-D (CP1D).

Công tác trên cầu Truoi số 20 (CP2) nằm ở miền Trung Việt Nam (Hình 1) được giới thiệu trong bài báo này được coi là trường hợp khó khăn nhất trong dự án tăng cường 44 cầu. Công tác bao gồm việc thay thế hai dầm Warren thành công liên tục bằng ba dầm Warren liên tục.

Thay thế cầu Truoi số 20 trong thời gian cửa sổ

Khi thay thế bằng phương pháp truyền thống trong thời gian cửa sổ, cầu mới được lắp ráp trước ở bãi thi công bên cạnh cầu cũ có tàu chạy qua, trong ngày khi dừng các hoạt động đường sắt, cầu cũ được di chuyển sang ngang ở vị trí đối diện của bãi thi công và cầu mới được di chuyển ngang vào vị trí và cố định lại.

Nhưng trong dự án thay thế cầu Truoi số 20, vì có một cầu nằm trên đường quốc lộ chỉ cách cầu cũ 4m về phía hạ lưu, chúng tôi đã không áp dụng phương pháp di chuyển ngang thông thường. Sau khi nghiên cứu, một phương pháp được đưa ra với cầu mới được lắp ráp trước bên cạnh cầu cũ (Ảnh 1) sau đó trong ngày thay thế áp dụng một phương pháp phức hợp kết hợp sử dụng các di chuyển dọc và ngang: 1) di chuyển ngang cầu cũ, 2) di chuyển dọc cầu mới, 3) di chuyển ngang cầu mới (Hình 2). Việc thay thế cầu được hoàn thành trong vòng 6 giờ.

Di chuyển ngang cầu

Trong các dự án thay thế cầu ở Nhật Bản gần đây, thiết bị chính để di chuyển ngang là kích di chuyển ngang không cho phép sai lệch đáng kể khi di chuyển và có thể dễ dàng chỉnh sửa chính xác. Nhưng ở Việt Nam, vì thường mất điện và khó sửa chữa hệ thống thủy lực nên việc kết hợp sử dụng các cơ cấu cơ học không dùng điện được lựa chọn: thiết bị di chuyển là TIRTANK (hệ thống di chuyển con lăn), tời bằng tay ở

phía kéo và TIRFOR (tời liên tục bằng tay) ở phía chống trượt (Tham khảo Ảnh 2).

Ngoài ra, cầu Truoi số 20 sử dụng ray đóng trực tiếp (đường ray không đá ba lát). Vì vậy, cần có thời gian để đóng ray sau khi di chuyển ngang, vì thế các ray được đóng trước. Tất cả các cầu dầm giản đơn được liên kết ở các thanh biên dưới để triệt tiêu tải trọng tác dụng lên hệ thống xiết ray trực tiếp trong quá trình di chuyển ngang.

Khi di chuyển ngang, vì có thể xuất hiện độ cứng theo phương ngang khác nhau ở trụ cầu và mô cầu mới nên việc không chế độ di chuyển của toàn bộ kết cấu cầu là rất quan trọng. Trong dự án này, các phần của mô di chuyển ngang với lực kéo nhỏ hơn có trước. Và kết quả là toàn bộ kết cấu cầu bao gồm đường ray có xu hướng gây ra góc lệch ở các bộ phận của trụ cầu. Trong trường hợp như vậy, để triệt tiêu ảnh hưởng của công tác tháo dỡ lên thiết bị xiết ray đúng lúc, việc thay thế được tiến hành điều chỉnh hướng dịch chuyển của TIRTANK (Tham khảo Ảnh 3).

Hạ cầu mới lên các trụ cầu

Sau khi di chuyển ngang cầu mới, cầu mới được hạ xuống với giới hạn về độ cao cơ học của TIRTANK (khoảng 150mm) để đảm bảo độ cao chính xác của ray. Trong quá trình hạ, cách hạ cầu mới xuống các trụ cầu ở tốc độ thấp và cách để đồng bộ 4 điểm gối là rất quan trọng để triệt tiêu tải trọng tác dụng lên hệ xiết ray trực tiếp (Ảnh 4). Thông thường ở Nhật Bản sử dụng 4 bơm điện liên động nhưng do thường hay mất điện nên đã bố trí một bơm cơ học cho mỗi kích để thực hiện công tác hạ.

Vào thay thế cầu, tất cả các hoạt động diễn ra suôn sẻ, quá trình thay thế cầu Truoi số 20 được kết thúc thành công sau 5 giờ, ngắn hơn kế hoạch đề ra 1 giờ.

Hình 1 Vị trí của dự án thay thế cầu

Ảnh 1 Bãi lắp ráp cầu mới ở vị trí cầu Truoi số 20

Hình 2 Các bước thay thế cầu Truoi số 20

Ảnh 2 Di chuyển ngang cầu cũ ở vị trí cầu Truoi số 20

Ảnh 3 Di chuyển ngang cầu mới ở vị trí cầu Truoi số 20

Ảnh 4 Hệ thống xiết ray trực tiếp cho đường sắt trực tiếp

(Trang 16-17)

Tháo dỡ dầm cầu khi xây dựng lại cầu đường bộ trên tuyến cao tốc Đô thị

Tác giả: Yasuhiro Kakinuma và Atsushi Fukui, Công ty Hệ thống cơ sở hạ tầng IHI

Do tăng cường Đường vành đai số 2 – một trong những dự án đường bộ quy hoạch đô thị của chính quyền thành phố Tokyo, tuyến đường Yaesu của tuyến Cao tốc Đô thị ảnh hưởng tới một phần của Đường vành đai số 2 được quy hoạch thành một công trình hầm. Vì thế phần tuyến đường Yaesu gây ảnh hưởng phải được xây dựng lại.

Trong phần tiếp theo, chúng tôi chủ yếu trình bày về việc tháo dỡ một dầm cầu cũ trên tuyến đường Yaesu được Công ty TNHH đường cao tốc Đô thị Tokyo yêu cầu (tham khảo Hình 1 và 2).

Tổng quan và những đặc trưng của việc tháo dỡ dầm cầu cũ

• Tháo dỡ các tấm bê tông

Phương pháp được lựa chọn để tháo dỡ các tấm bê tông có xét đến ảnh hưởng tới lưu thông xe dưới cầu cũ và các khu vực xung quanh. Đặc biệt là cả cửa dây loại khô và máy cắt bê tông không sử dụng nước lạnh cùng được sử dụng và các tấm bê tông được cắt thành các khối có kích thước 2,1x3,8m và được di dời tháo dỡ để tránh việc nghiền cắt tại hiện trường.

Phương pháp kích lên hiệu quả ít tiếng ồn được lựa chọn để cắt dầm chủ xuống từ bản trong phần dầm hộp (dầm không liên hợp) (Ảnh 1). Với phần dầm bản (dầm liên hợp), bản của cánh dầm chủ được để lại và các bản nằm giữa các dầm được treo bằng cần cẩu và sau đó cắt xuống.

• Tháo dỡ dầm cầu cũ tại nút giao

Các hạn chế khác nhau được đặt ra khi tháo dỡ dầm cầu tại nút giao Shiosakibishi gồm có: giảm số lượng cấm đường, không gian làm việc chật hẹp, chỉ được cấm đường trong 5 giờ, các vấn đề liên quan đến an toàn và ảnh hưởng của công việc tháo dỡ đến khu vực xung quanh. Để đối phó với các điều kiện đó, phương pháp tháo dỡ khối lớn ban đêm bằng xe vận chuyển (xe tải nhiều trục) được lựa chọn để tháo dỡ phần nhịp chính của một dầm hộp liên tục ba nhịp (Hình 3).

Hai xe, mỗi xe có 8 trục chạy thành hàng với thang nâng được lắp đặt trên xe để nâng dầm lên xuống (Hình 4, Ảnh 2). Để chuẩn bị sử dụng xe, các giả định về đường tiến được đặt ra để tìm ra các chướng ngại trên đường và tìm ra các biện pháp phù hợp để di chuyển dầm đã tháo dỡ và tuyến đường vận chuyển được đánh dấu trên vỉa hè.

Khi phần nhịp giữa của dầm hộp liên tục ba nhịp

được tháo dỡ đầu tiên, cả hai nhịp biên trở thành dầm giản đơn có mô men uốn dương tăng lên. Do đó, ứng suất trong dầm chủ vượt quá mức độ cho phép. Để đối phó với vấn đề này, phần lề người đi, bản mặt cầu và dải phân cách bằng bê tông được tháo dỡ trước dầm nhịp giữa.

Dầm nhịp giữa có trọng lượng khoảng 250 tấn, chiều dài 26m cần tháo dỡ được đỡ tạm từ trước bằng một dầm lắp. Khi cắt bằng khí ga, dầm được nối bằng một tấm nối tạm. Tấm nối tạm đóng vai trò như một thiết bị an toàn không để dầm lắp bị đổ và để triệt tiêu sự giảm nhanh nội ứng suất khi cắt bằng khí ga. Hơn nữa, giả định khi khó tháo dỡ được bu lông liên kết với tấm nối, một kích được lắp lên cả hai bản cánh trên và dưới của dầm (Hình 5). Công tác tháo dỡ vào ban đêm được hoàn thành trong phạm vi cho phép đã cấm đường nhờ các giả thiết có trước và những dự phòng biện pháp quản lý rủi ro và các quá trình tháo dỡ tin cậy.

Xây dựng lại nhanh chóng và thành công các dầm cầu

Sau khi tháo dỡ các dầm cầu cũ, việc xây dựng lại từng phần của tuyến đường Yaesu được hoàn thành sớm hơn 3 tháng so với kế hoạch ban đầu chủ yếu là nhờ sử dụng phương pháp lắp dựng khối lớn sử dụng các xe tải nhiều trục và các phương pháp khác có thể áp dụng được cho cần cẩu xây dựng và thiết bị tạm (Ảnh 3).

Các biện pháp chống sự lạc hậu của cơ sở hạ tầng đô thị là một nhiệm vụ cấp bách. Chúng tôi rất vinh hạnh nếu các công nghệ xây dựng lại được trình bày ở trên có thể là một tham khảo cho các dự án làm mới các cầu lớn sẽ tăng nhanh về số lượng.

Hình 1 Vị trí của dự án xây dựng lại

Hình 2 Tóm tắt về dự án xây dựng lại

Ảnh 1 Tháo dỡ bản bê tông bằng phương pháp kích lên

Hình 3 Phương pháp tháo dỡ dầm

Hình 4 Nâng và hạ dầm bằng xe tải nhiều trục

Hình 5 Thiết bị chống đỡ tạm

Ảnh 2 Trên: điều kiện thay thế dầm, Dưới: tháo dỡ và vận chuyển dầm

Ảnh 3 Toàn cảnh sau khi xây dựng lại cầu trên tuyến đường Yaesu



Các hoạt động của JSSC

(Trang 18)

Thư của Tân chủ tịch JSSC

Tác giả Yozo Fujino

Tôi đảm nhận vị trí Chủ tịch Hiệp hội Xây dựng thép Nhật Bản (JSSC) từ tháng 6/2014.

JSSC được thành lập năm 1965 như một tổ chức đa ngành bao gồm những nhà sản xuất thép và vật liệu xây dựng, các công ty xây dựng, nhà chế tạo, các công ty tư vấn và đơn vị nghiên cứu. JSSC tổ chức kỷ niệm 50 năm thành lập năm 2015.

Nhiệm vụ chính của tôi là dẫn lối sự mở rộng và nâng tầm các hoạt động quốc tế của JSSC. Nhiệm vụ thứ hai là thúc đẩy sự quảng bá các công nghệ xây dựng thép tiên tiến của Nhật Bản nhằm tạo ra những xã hội an toàn và tin cậy trên toàn thế giới. Một ví dụ điển hình về những nhiệm vụ của chúng tôi là sự tham gia tích cực trong việc thiết lập những tiêu chuẩn quốc tế chung giống như của Tổ chức Tiêu chuẩn Quốc tế (ISO) nhằm thúc đẩy sự truyền bá và phát triển trên toàn thế giới của xây dựng thép từ một viễn cảnh toàn cầu.

Tháng 5/2015, IABSE (Hiệp hội quốc tế về cầu và kỹ thuật kết cấu) sẽ tổ chức Hội thảo Nara IABSE 2015 tại Nhật Bản. Là một thành viên của ban thư ký JSSC chịu trách nhiệm về hội thảo, tôi sẽ mở rộng sự trợ giúp và hợp tác tích cực.

Để có được điều đó, tôi sẽ cố gắng hết sức để nuôi dưỡng những nhà nghiên cứu và kỹ sư trẻ từ mọi quốc gia để tăng cường những nền móng công nghệ liên quan đến xây dựng thép.

Nhân dịp JSSC kỷ niệm 50 năm, nhờ vào những thành quả của tổ chức, tôi đang chuẩn bị bản thân để đón nhận lần lượt từng nhiệm vụ. Cuối cùng, tôi muốn kêu gọi sự hỗ trợ và thông cảm của quý vị dành cho các hoạt động của JSSC.

Sơ lược tiểu sử

1972: Tốt nghiệp khoa Kỹ thuật, Đại học Tokyo

1976: Kết thúc khóa tiền sỹ của trường Sau đại học, Đại học Waterloo (Tiền sỹ)

1990: Giáo sư, trường Kỹ thuật, Đại học Tokyo

2010: Giáo sư phong hàm đặc biệt, trường Kỹ thuật, Đại học Tokyo

Hiện nay: Giáo sư ưu tú, Viện Nghiên cứu Khoa học tiên tiến, Đại học quốc gia Yokohama; Giáo sư danh dự, Đại học Tokyo

Hội thảo Nara IABSE 2015

IABSE (Hiệp hội quốc tế về cầu và kỹ thuật kết cấu) sẽ tổ chức Hội thảo Nara IABSE 2015 tại Nara, Nhật Bản trong ba ngày từ 13 đến 15/5/2015. Nội dung chính của hội thảo là “Sự thanh lịch trong kết cấu”. Hội thảo này tập trung vào những giải pháp và kết cấu thanh lịch thể hiện sức kháng kết cấu chống động đất và gió bao gồm các phương pháp mô hình hóa và phân tích các kết cấu bên cạnh các dạng kết cấu thông thường.

Rất nhiều hoạt động được dự kiến tổ chức trong mỗi ngày tại hội thảo: trình bày các báo cáo chính, trình bày các bài báo kỹ thuật, triển lãm các đơn vị, tổ chức các chuyến thăm quan và các hoạt động khác.

Nhân cơ hội này, tất cả các công ty và tổ chức làm việc trong lĩnh vực xây dựng thép cùng được mời đăng ký và tham dự hội thảo.

(Bìa sau)

Hội thảo chuyên đề JSSC 2014 về xây dựng thép kết cấu

Hội thảo chuyên đề JSSC 2014 về xây dựng kết cấu thép do Hội Xây dựng thép Nhật Bản tài trợ được tổ chức ngày 13 và 14/11/2014 ở Tokyo với sự tham dự của nhiều nhà nghiên cứu ở đại học, những nhà sản xuất thép, đơn vị sử dụng thép, các thành viên của JSSC và những cá nhân khác làm việc trong lĩnh vực xây dựng thép.

Nhiều hoạt động được tổ chức tập trung quanh tiểu ban Học thuật với những bài trình bày của những cộng tác viên của tạp chí thường niên của JSSC “Kỹ thuật xây dựng thép” và buổi gặp gỡ trình bày kỷ niệm với những bài trình bày của những người đoạt giải thưởng của JSSC nhờ những thành tựu nổi bật trong năm 2014 (những công trình đoạt giải xin thăm khảo các trang từ 1 đến 6). Đồng thời còn có những buổi gặp mặt thuyết trình và các thảo luận nhóm nhằm mục tiêu liên kết hiệu quả và toàn diện các hoạt động của nhiều ủy ban của JSSC - tiểu ban Thép không rỉ: bài trình bày “Tổng quan về thép không rỉ hai pha và các ứng dụng”, tiểu ban Kỹ thuật: bài trình bày “Từ thời kỳ sản xuất đến ứng dụng: Phục hồi đô thị và các kết cấu thép”, tiểu ban Quốc tế: bài trình bày “Đối mặt với toàn cầu hóa”.

Ảnh

Những người đoạt giải thưởng của JSSC cho các thành tựu nổi bật trong năm 2014

Lời chào từ ngài Chủ tịch của Ủy ban quốc tế của JSSC

Tác giả: Kuniei Nogami

Chủ tịch Ủy ban quốc tế

(Giáo sư đại học thủ đô Tokyo)

Tôi đảm nhận vị trí Chủ tịch Ủy ban quốc tế của Hiệp hội Xây dựng thép Nhật Bản (JSSC).

Bắt đầu từ số 26 của Tạp chí Xây dựng thép Hôm nay & Ngày mai xuất bản năm 2009, Ủy ban quốc tế đã đảm nhận trách nhiệm việc lập kế hoạch xuất bản một trong ba số xuất bản hàng năm. Từ khi bắt đầu, JSSC đã tiến hành nhiều hoạt động trong phạm vi rộng lớn dưới dạng các khảo sát, nghiên cứu và phát triển công nghệ nhằm mục tiêu thúc đẩy sự mở rộng của của xây dựng thép và thúc đẩy các công nghệ có trong lĩnh vực, đồng thời mở rộng hợp tác với các tổ chức có liên quan ở nước ngoài.

Sau sự hợp nhất của JSSC với Hiệp hội Xây dựng thép không rỉ Nhật Bản năm 2010, lĩnh vực hoạt động của JSSC đã mở rộng không chỉ có thép cacbon mà còn thép không rỉ khả năng chống rỉ cao. Do vậy, chúng tôi dự định quảng bá tích cực thông tin trên toàn thế giới liên quan đến những khu vực xây dựng thép rộng lớn hơn.

Điều đó đã thành sự thực trong tạp chí số 41 là số đặc biệt lần trước của JSSC mà ủy ban chúng tôi chịu trách nhiệm, tạp chí số 44 lần này của chúng tôi giới thiệu những công việc và luận án tuyệt vời đã đạt được giải thưởng khen ngợi của JSSC cho những thành tựu nổi bật trong năm 2014. Hơn nữa, số tạp chí này tập trung vào nội dung “các phương pháp phá dỡ kết cấu thép”, một phương pháp phá dỡ dành riêng cho các nhà cao tầng và cầu thép. Số tạp chí này cũng tường thuật về Hội thảo chuyên đề 2013 của JSSC về xây dựng thép kết cấu và những hoạt động quan trọng khác.

Khi làm việc về những đáp ứng nhiều mặt của việc quốc tế hóa các tiêu chuẩn xây dựng thép, Ủy ban quốc tế thúc đẩy sự trao đổi thông tin và nhân sự kỹ thuật giữa Nhật Bản và các tổ chức nước ngoài. Chúng tôi cố gắng thông báo tới các độc giả trong số tạp chí này về các hoạt động của JSSC, những xu hướng trong xây dựng thép và những công nghệ, phát triển công nghệ liên quan đến việc quy hoạch, thiết kế và xây dựng các kết cấu thép ở Nhật Bản chính là một trong những hướng của các hoạt động này.

Nếu độc giả muốn có thêm thông tin về những bài báo trong số tạp chí này hoặc muốn nhận các thông tin kỹ thuật có liên quan, xin hãy liên lạc với ban thư ký JSSC (info-jssc@jssc.or.jp).