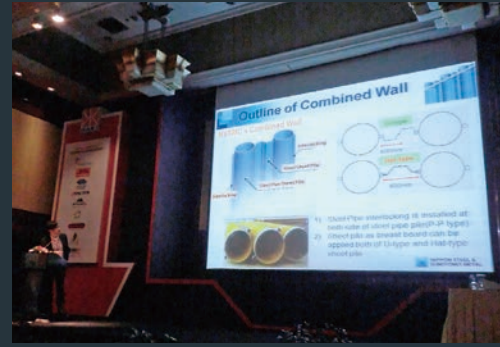


CỌC ỐNG THÉP



CÁC GIẢI PHÁP MÓNG CỌC THÉP MỚI ĐẦY CẢM HỨNG



Đề xuất thiết kế

Dựa trên các điều kiện thiết kế nhận được từ khách hàng và rất nhiều hồ sơ thiết kế của mình, chúng tôi có thể đưa ra một phương án thiết kế tối ưu.

Đề xuất phương pháp thi công

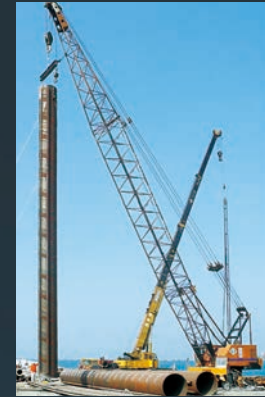
Dựa trên các công trình đã thực hiện trong quá khứ, chúng tôi có thể cung cấp nhiều đề xuất, bao gồm lựa chọn máy móc thi công tối ưu nhất theo từng điều kiện địa chất.

Đề xuất phương pháp chống ăn mòn

Với kinh nghiệm lâu năm, chúng tôi có thể cung cấp nhiều loại đề xuất.

Hướng dẫn chế tạo

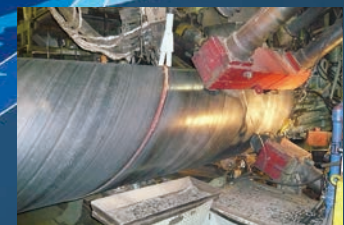
Chúng tôi có các sổ tay hướng dẫn cho công tác chế tạo và có thể cung cấp các chỉ dẫn tại công trường.



NIPPON STEEL

Chúng tôi có thể cung cấp:

- Các giải pháp móng cọc từ các văn phòng toàn cầu
- Cọc ống thép từ các nhà máy toàn cầu



Các giải pháp đề xuất của NIPPON STEEL cho móng cọc thép



H Chúng tôi muốn đóng cọc vào nền đất cứng. Có những giải pháp tốt nào không?

- Có**
- **Phương pháp Gyropress™**, là phương pháp trong đó Cọc ống thép gắn các lưỡi cắt ở mũi cọc được nén ép-và xoay, cho phép cọc xuyên qua nền đất cứng và chướng ngại vật (Ví dụ như Bê tông cốt thép). Đây là phương pháp phù hợp với nền đất cứng.
 - **Phương pháp RS plus™**, là phương pháp trong đó sử dụng Búa rung kết hợp với xói nước áp lực cao. Ưu điểm vượt trội là có thể đào sâu vào nền đất, do đó thích hợp cho khu vực có đất cứng.



H Liệu có sẵn một phương pháp cọc nào thích hợp với nền đất yếu không?

- Có**
- **Phương pháp NS ECO-PILE™**, là phương pháp trong đó khả năng chịu lực ở mũi cọc rất lớn, phương pháp này phù hợp với nền đất yếu nơi có ma sát thành-thành không thể đạt được đáng kể như dự kiến.
 - **Móng Cọc ống ván thép dạng giếng**, là phương pháp trong đó các Cọc ống ván thép được liên kết và thi công tạo thành dạng hình khép kín, giúp cho các cọc ống ván có ứng xử đồng nhất, từ đó sinh ra sức kháng thẳng đứng và sức kháng ngang lớn, do vậy khả thi ngay cả với nền đất yếu.
 - **Phương pháp TNX™**, là phương pháp trong đó phần khóa chân mở rộng được thi công ở mũi cọc và đồng nhất với cọc ống thép, làm nâng cao khả năng chịu tải trọng thẳng đứng và thích hợp cho nền đất yếu.
 - **Cọc ống phủ lớp trượt** (cọc chống ma sát âm) đảm bảo hạn chế ma sát âm trong nền đất yếu.



H Chúng tôi muốn đóng cọc vào lớp đất chịu lực ở sâu hoặc khu vực không có lớp đất chịu lực rõ ràng. Bạn có thể đề nghị một giải pháp tốt không?

- Có**
- **Phương pháp Cọc ống thép và Cọc ống ván thép**, là các phương pháp trong đó các cọc dễ dàng được nối với nhau bằng phương pháp hàn, phù hợp với khu vực có lớp đất chịu lực ở sâu hơn.
 - **Cọc Gantestu™** là loại cọc liên hợp có ưu điểm là biến dạng thân cọc thấp cùng với sức kháng ma sát thành từ xi măng đất rất cao. Loại này có thể được thiết kế như cọc ma sát.



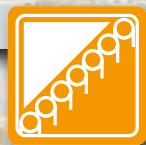
H Chúng tôi muốn triển khai một phương pháp thân thiện với môi trường. Những đề xuất của bạn là gì?

- Có**
- **Phương pháp NS ECO-PILE™ và phương pháp Gyropress™** là các phương pháp thi công không tạo ra đất thải bằng việc đưa ra phương pháp nén ép và xoay cọc.
 - **Phương pháp NS ECO-PILE™, phương pháp Gyropress™, phương pháp TNX™ và Cọc Gantestu™** đều là các phương pháp thân thiện với môi trường, cho phép thi công với tiếng ồn nhỏ và độ rung thấp.



H Chúng tôi yêu cầu thi công cọc ở khu vực có diện tích hẹp. Có phương pháp nào khả thi hay không?

- Có**
- **Phương pháp NS ECO-PILE™ và phương pháp Gyropress™** chỉ yêu cầu diện tích thi công nhỏ. Các phương pháp này cho phép thi công ở khu vực có diện tích nhỏ hẹp, như các khu vực cạnh công trình hiện hữu. Chúng còn có thể áp dụng ở các công trường xây dựng bị giới hạn về khoảng không phía trên, ví dụ như các công trường bên dưới dầm cầu vượt và bên dưới các đường dây dẫn.



H Chúng tôi đang tìm kiếm một phương pháp có chức năng đặc trưng cho cọc chịu lực và tường chắn. Bạn đề xuất những gì?

- Có**
- **Móng cọc ống thép dạng giếng** là phương pháp liên kết các Cọc ống ván thép với nhau và thi công tạo thành dạng hình khép kín, có chức năng như một vòng vây ngăn nước tạm hoặc tường chắn tạm, đồng thời có ứng xử như một hệ cọc chịu lực.
 - **Phương pháp tường cử tổ hợp**, là phương pháp kết hợp Cọc ván thép với Cọc ống ván thép, thực hiện chức năng của tường chắn nhờ Cọc ván thép và chức năng chịu lực dọc nhờ vào Cọc ống ván thép.



H Chúng tôi đang tìm kiếm một phương pháp thích hợp để nâng cấp tường kê bến tàu và hỗ trợ chống động đất. Đề xuất của bạn là gì?

- Có**
- **Phương pháp Thanh giằng chéo dưới nước** được phát triển để đáp ứng nhu cầu hỗ trợ chống động đất hoặc nối dài sâu thêm tường kê bến tàu hiện hữu. Phương pháp này giúp giảm diện tích công tác và thời gian thi công, tăng tính kinh tế của công trình.



H Chúng tôi muốn tiết kiệm nhân công tại công trường xây dựng và tăng tiến độ thi công. Bạn có thể đề nghị một giải pháp tốt không?

- Có**
- **Móng cọc ống lồng**, là loại móng trong đó cột trụ, vv.. của kết cấu phần trên được liên kết trực tiếp với hệ móng cọc mà không cần đến bệ móng bê tông, do đó có thể giảm giá thành cũng như thời gian thi công thực tế tại công trường.
 - **Công nghệ Jacket** được sử dụng cho công trình biển trong đó hệ móng giàn-cọc ống thép được hợp nhất với kết cấu bằng thép của phần trên. Phương pháp này làm tăng tiến độ thi công nhờ các thành phần được gia công chế tạo trước.
 - **Các mối nối cơ khí** sử dụng phương pháp hàn nối tại công trường cho Cọc ống thép và Cọc ống ván thép. Việc đơn giản hóa công tác nối cọc và quản lý thi công đảm bảo chất lượng mối nối, giúp giảm thời gian thi công cũng như khối lượng công việc, có khả năng thi công trong mọi điều kiện thời tiết.

	Trang	Nhu cầu								Ứng dụng			
Cọc ống thép	➡ Trang 8		✓	✓						✓	✓	✓	✓
Cọc ống ván thép	➡ Trang 8		✓				✓			✓	✓		
Cọc NS-ECO PILE™	➡ Trang 14		✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓
Phương pháp TNX™	➡ Trang 16		✓		✓							✓	
Cọc Gantetsu™	➡ Trang 17			✓	✓					✓	✓		
Phương pháp Gyropress™	➡ Trang 18	✓			✓	✓				✓	✓	✓	
Phương pháp thanh giằng chéo trong nước	➡ Trang 20							✓	✓		✓		
RS plus™	➡ Trang 22	✓			✓						✓		
Công nghệ Jacket	➡ Trang 23							✓	✓		✓		
Móng cọc ống thép dạng giếng	➡ Trang 24		✓	✓			✓				✓		
Móng cọc ống lồng	➡ Trang 26				✓				✓				✓
Tường cử tổ hợp	➡ Trang 28						✓	✓			✓		
Cọc ống phủ lớp trượt	➡ Trang 31		✓							✓	✓	✓	✓
Mối nối cơ khí	➡ Trang 31								✓	✓	✓	✓	✓
Hệ thống chống ăn mòn	➡ Trang 32									✓	✓	✓	✓

Dẫn đầu kỷ nguyên mới về Cọc ống thép với tinh thần tiên phong



Trang 32

Trang 11

Trang 16

Trang 28

NIPPON STEEL sẽ tiếp tục nỗ lực để phát triển các sản phẩm mới, nâng cao đặc tính của Cọc ống thép một cách đầy đủ hơn và đáp ứng các nhu cầu cầu nghiêm ngặt và đa dạng hơn của khách hàng trong tương lai.

Trang 23

Trang 26

Trang 8

Trang 31

Trang 24

Trang 18

Trang 17

Trang 14

Trang 20

CÁC GIẢI PHÁP MÔNG CỌC THÉP MỚI ĐÂY CÀM HÙNG	1
Các giải pháp để xuất của NIPPON STEEL cho móng cọc thép	2
Cọc ống thép	3
Cọc ống ván thép	8
Phương pháp búa xung kích	12
Phương pháp búa rung	13
Cọc NS-ECO PILE™	14
Phương pháp TNX™	16
Cọc Gantetsu™	17
Phương pháp Gyropress™	18
Phương pháp thanh giằng chéo trong nước	20
RS plus™	22
Công nghệ Jacket	23
Móng cọc ống thép dạng giằng	24
Móng cọc ống lồng	26
Tường cừ tổ hợp	28
Cọc ống phủ lớp trượt	31
Môi nối cơ khí	31
Hệ thống chống ăn mòn	32
Quy trình sản xuất	34
Ống thép hàn xoắn	36
Giới hạn chế tạo	37
Các loại phụ kiện	38
Các kiểu tai nối cho Cọc ống ván thép	39
Các đặc trưng mặt cắt	40

Cọc ống thép

Cọc ống ván thép

Cọc ống thép và cọc ống ván thép được sử dụng rộng rãi trong các công trình cảng/hải cảng (bến tàu, đê biển và đê chắn sóng), công trình dân dụng đô thị (tường chắn đất và vòng vây), công trình cầu (móng cọc ống thép, móng cọc ống thép dạng giếng) và các ứng dụng khác, cùng với việc mở rộng các ứng dụng của chúng, đáp ứng mở rộng quy mô kết cấu tầng chiều sâu mực nước và công tác thi công tại công trường, nơi địa tầng chịu lực nằm ở sâu bên dưới lớp đất yếu dày.



Các ưu điểm

- 1

Khả năng chịu lực theo phương thẳng đứng lớn

Cọc ống thép được đóng vào lớp đất chịu lực sẽ cho khả năng chịu lực theo phương thẳng đứng cao.

2

Cường độ chịu uốn cao

Cọc ống thép với độ cứng cao và cường độ chịu uốn cao cho phép chống lại lực ngang một cách đáng kể khi xảy ra động đất.

3

Hiệu suất môi trường rất tốt

Các cọc với diện tích mặt cắt ngang nhỏ giúp giảm thiểu đất thải, giảm độ rung chấn và tiếng ồn.

4

Điều chỉnh phù hợp cho mỗi kết cấu

Có nhiều loại chiều dài, nhiều đường kính và độ dày cọc khác nhau góp phần giúp việc thiết kế kinh tế hơn.

5

Dễ dàng sản xuất cọc dài hơn và nối cọc

Có thể sản xuất các sản phẩm dài hơn và dễ dàng hàn nối cọc. Có thể áp dụng chúng cho vùng nước sâu và công trình ngầm.

6

Dễ dàng liên kết với kết cấu phần trên

Việc liên kết với các kết cấu bê tông phần trên rất dễ dàng, chỉ cần dùng cốt thép tăng cường ở đầu cọc.

7

Dễ dàng cấu lắp

Thép nhẹ và cứng giúp dễ dàng cấu lắp cũng như vận chuyển.

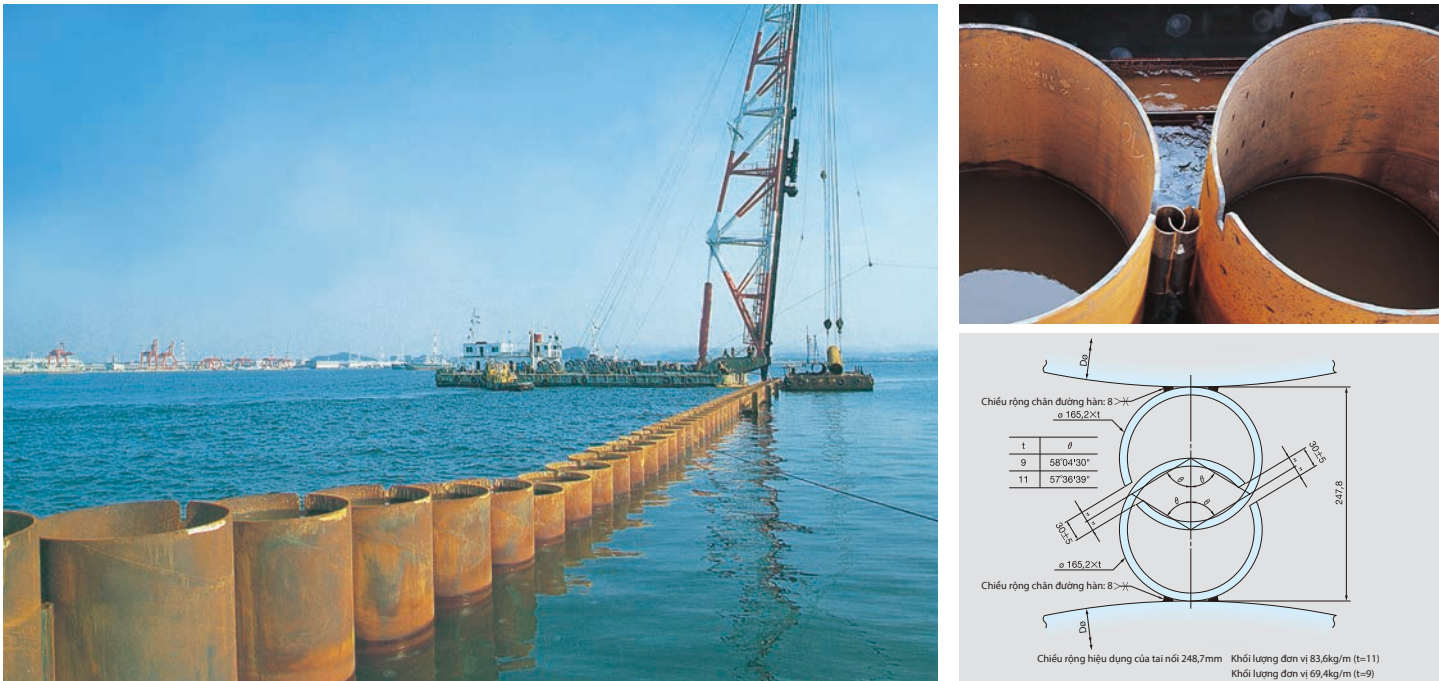
	Phương pháp đóng	Phương pháp búa rung	Phương pháp đào bên trong	Phương pháp cọc liên hợp ống thép và xi măng đất	Phương pháp cọc xoay (cọc vít)	Phương pháp cọc khoan nhồi
Hạn chế đất thải trong thi công	◎	◎	○	○	◎	×
Ảnh hưởng đến nguồn nước ngầm và đất đai	◎	◎	○	○	◎	△
Khả năng tái chế	◎	◎	○	○	◎	×
Giảm độ rung và tiếng ồn	×	△	◎	◎	◎	◎
Độ bền cao và khả năng chống động đất	◎	◎	◎	◎	◎	○

◎ Tối ưu; ○ Rất thích hợp; △ Thích hợp; × Ít thích hợp

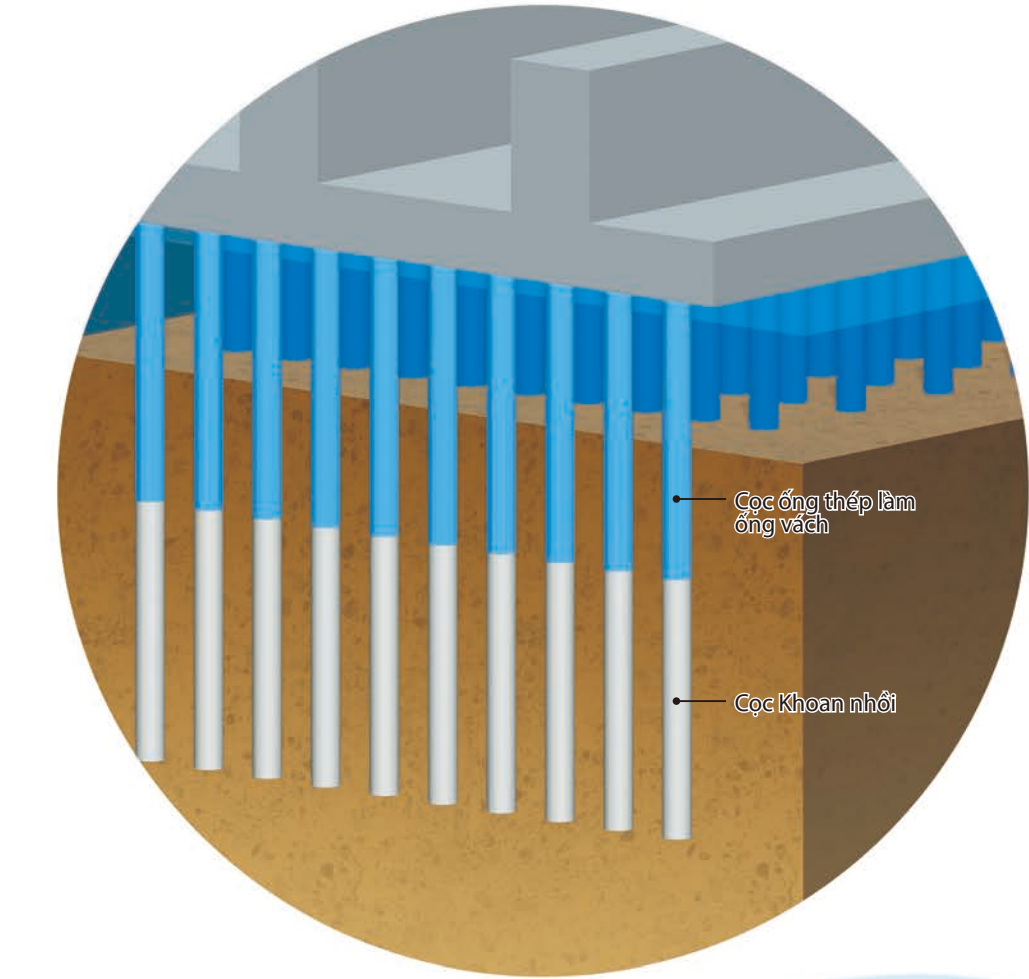
Ứng dụng của Cọc ống thép



■ Ứng dụng của Cọc ống ván thép

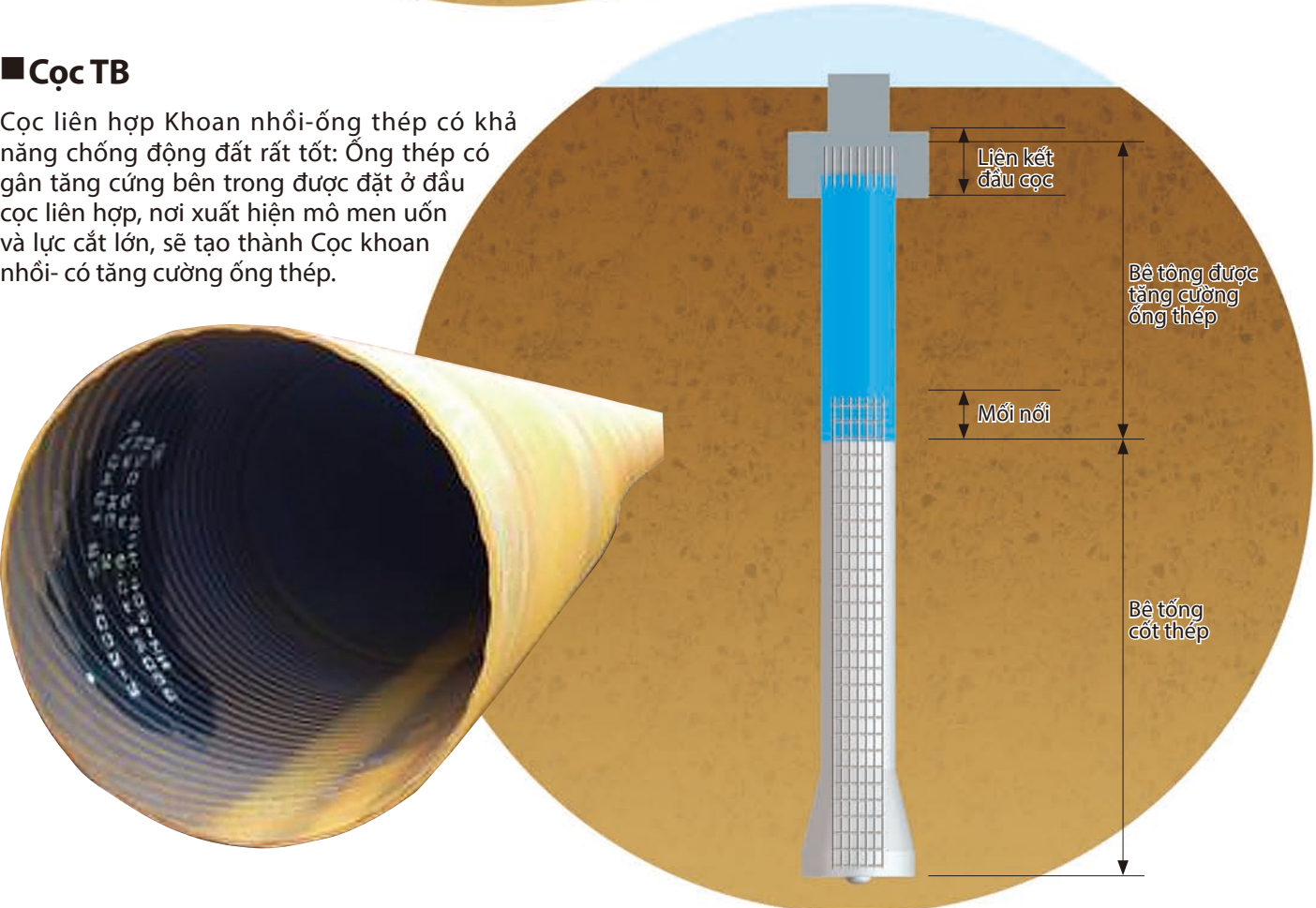


■ Ứng dụng Cọc ống thép để tăng cường phần đầu cọc Khoan nhồi



■ Cọc TB

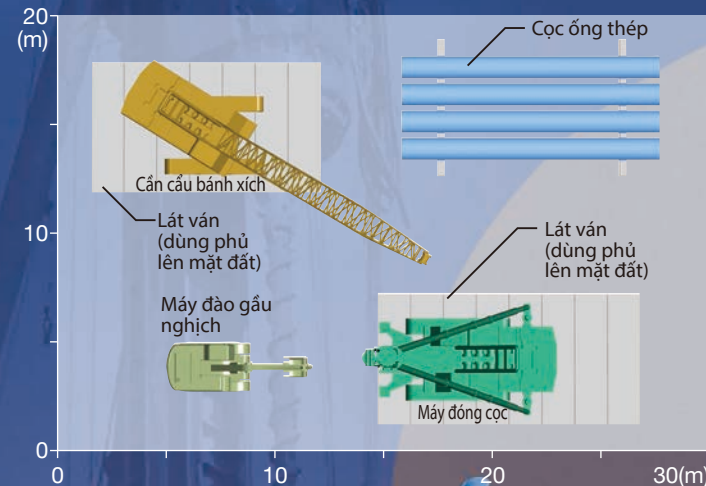
Cọc liên hợp Khoan nhồi-ống thép có khả năng chống động đất rất tốt: Ống thép có gân tăng cứng bên trong được đặt ở đầu cọc liên hợp, nơi xuất hiện mô men uốn và lực cắt lớn, sẽ tạo thành Cọc khoan nhồi- có tăng cường ống thép.



Một phương pháp thi công sử dụng búa thủy lực hoặc búa diesel

Phương pháp búa xung kích

● Ví dụ một cách bố trí máy móc thi công



■ Đặc trưng

- 1 Một phương pháp thông thường hay sử dụng với rất nhiều số liệu theo dõi
- 2 Khả năng chịu lực có thể kiểm tra được ngay trong quá trình thi công
- 3 Khả năng công tác rất tốt và mang lại hiệu quả kinh tế cao
- 4 Không có đất thải trong quá trình thi công

■ Ví dụ về công trình sử dụng phương pháp đóng



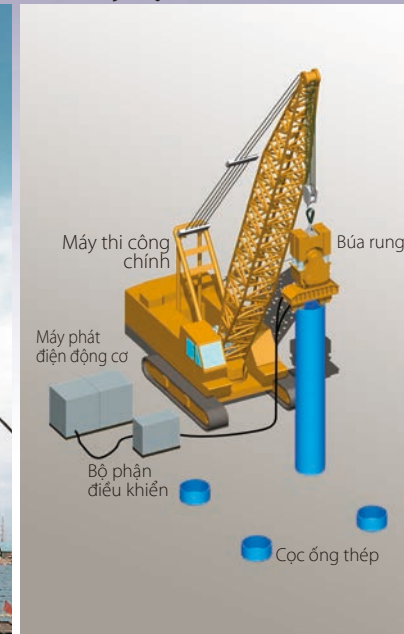
Một phương pháp thi công, trong đó búa rung sẽ tạo ra lực cưỡng bức làm cọc rung lắc để tạm thời làm suy giảm ma sát thành cọc và sức kháng ép lún biên trong suốt quá trình thi công.

Phương pháp búa rung

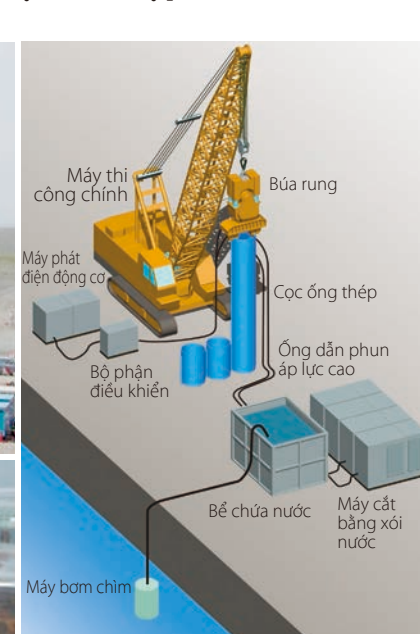
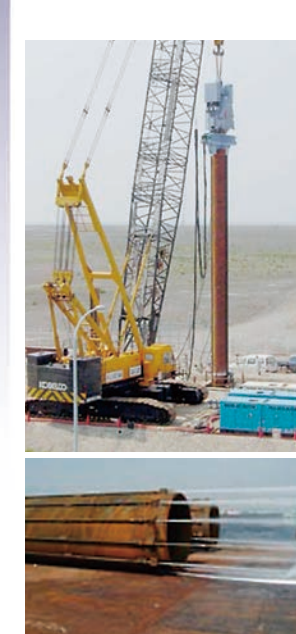
■ Đặc trưng

- 1 Tốc độ đóng nhanh, khả năng công tác rất tốt và hiệu quả kinh tế cao
- 2 Cần cầu có khả năng làm việc trên mặt đất cũng như trên tàu thủy
- 3 Kết hợp với biện pháp xói nước, áp dụng cho nền đất cứng
- 4 Không có đất thải trong quá trình thi công

■ Ví dụ về công trình sử dụng phương pháp búa thủy lực



■ Ví dụ về công trình sử dụng phương pháp búa thủy lực kết hợp với xói nước



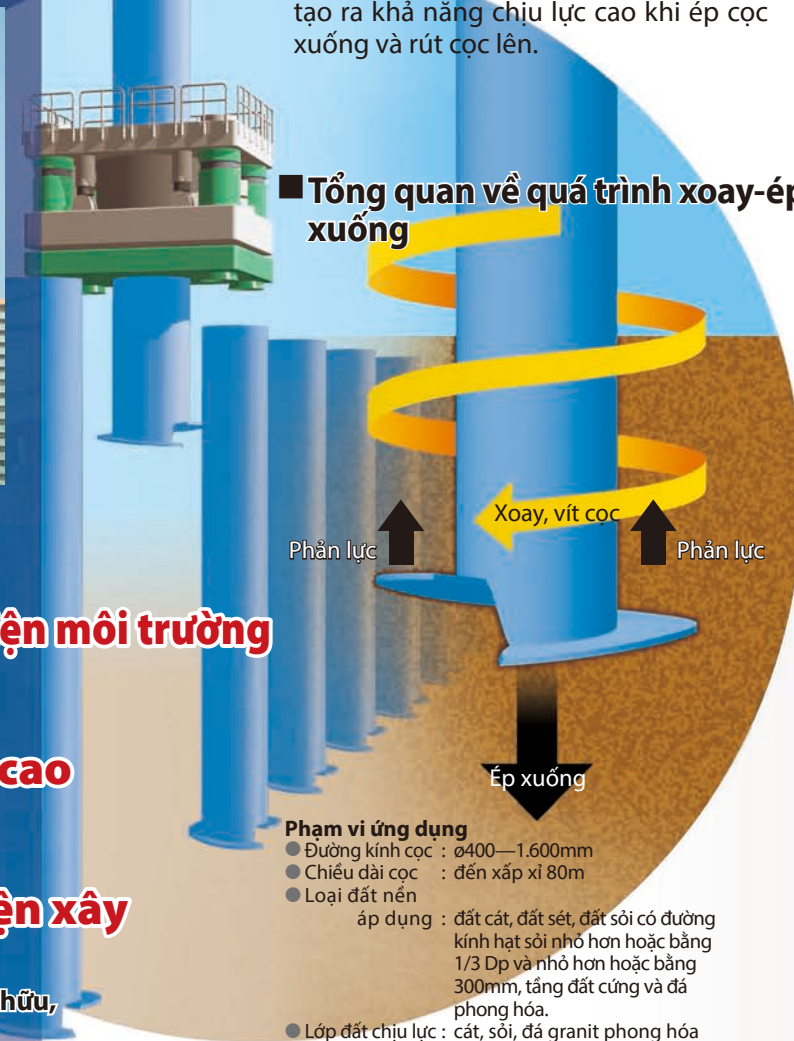
Cọc NS ECO-PILE™

■ Phương pháp thiết kế



Cọc có thể xuyên vào đất một cách êm thuận bằng cách chèn từ từ lưỡi cắt vào đất, đẩy đất lên và phản lực của nó được dùng như một lực đóng cọc. Ngoài ra, nhờ hiệu ứng mở rộng mũi của lưỡi cắt, tạo ra khả năng chịu lực cao khi ép cọc xuống và rút cọc lên.

■ Tổng quan về quá trình xoay-ép xuống



■ Các đặc trưng

① Phương pháp móng cọc thân thiện môi trường

Ít tiếng ồn và ít rung chấn, không có đất thải, không ô nhiễm đất

② Độ tin cậy cao và chất lượng cao

Khả năng chịu lực lớn và khả năng kháng nhổ cao nhờ vào các lưỡi cắt xoắn ốc

③ Rất thích hợp với các điều kiện xây dựng chật hẹp

Diện tích công tác nhỏ, bên cạnh công trình hiện hữu, yêu cầu loại móng nhỏ

■ Phương pháp thi công

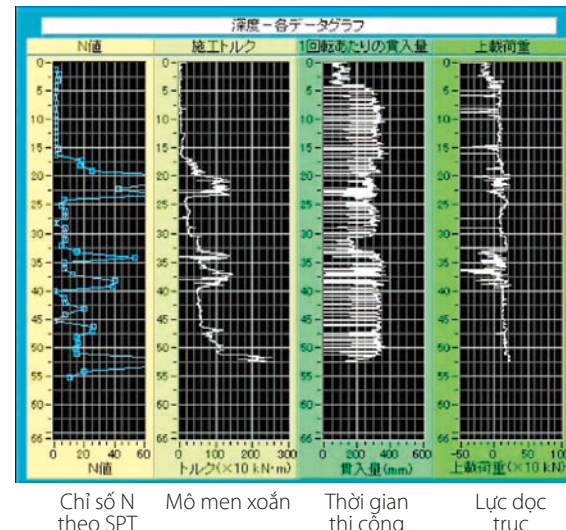
Trong thi công cọc NS-ECO PILE™, máy toàn đạc, vv., được sử dụng. Trong quản lý thi công, mũi cọc vít đến lớp chịu lực hay chưa, sẽ được kiểm tra dựa trên mô-men xoắn khi thi công.

Mô-men xoắn thi công được đo trên cơ sở thời gian thực bằng cách sử dụng một hệ thống quản lý đo đạc.

● Ví dụ về thi công



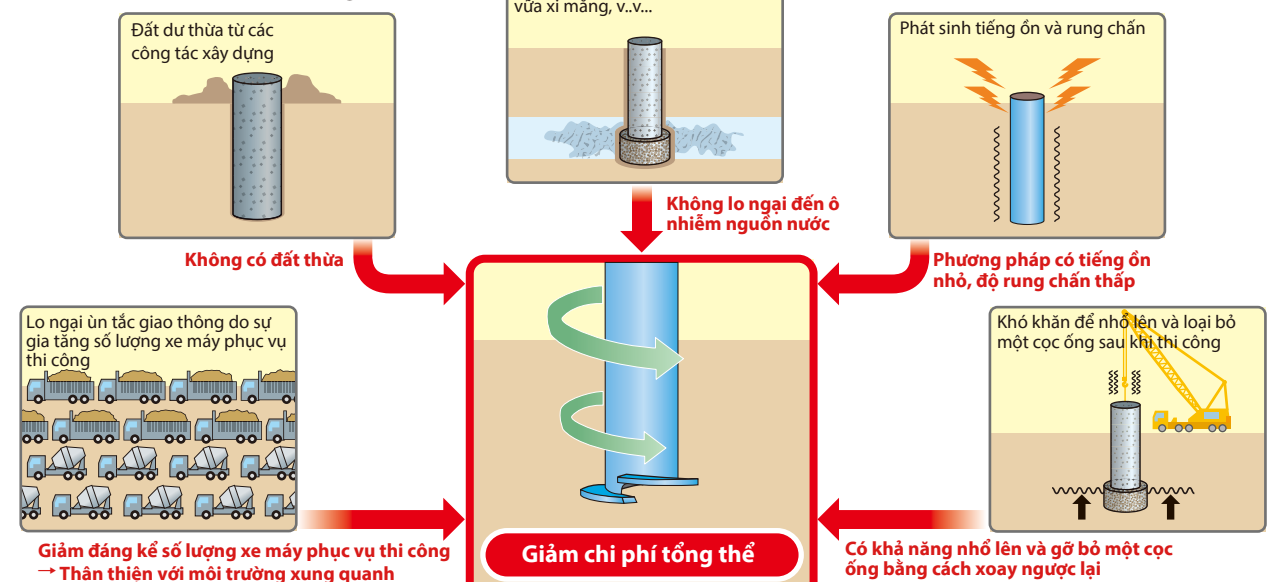
● Hệ thống quản lý thi công



■ Đặc trưng

Ví dụ về ưu điểm ứng dụng

● Giảm thiểu các rủi ro cho môi trường



■ Các ví dụ về ứng dụng

Có khả năng làm việc ở nơi diện tích hẹp

● Thi công sát bên móng cầu đường bộ



● Thi công cạnh bên các tuyến đường ray, đường sắt



Ngăn ngừa ô nhiễm cho các khu vực kế cận

● Ngăn ngừa ô nhiễm cho khu vực xung quanh nhà ga



Giảm giá thành khi sử dụng cọc xiên

● Thi công cọc xiên



Vui lòng liên lạc với chúng tôi trước khi xem xét việc áp dụng các phương pháp thi công này.

Phương pháp cọc ống thép có khóa mũi mở rộng **phương pháp TNX™**

Phương pháp TNX™ là một phương pháp thân thiện với môi trường, trong đó một đoạn khóa mũi được mở rộng và cùng làm việc với ống thép, chống lại tải trọng thẳng đứng, huy động được khả năng chịu lực cao.

■ Các đặc trưng & ưu điểm

① Phần khóa mũi huy động được khả năng chịu lực cao một cách ổn định.

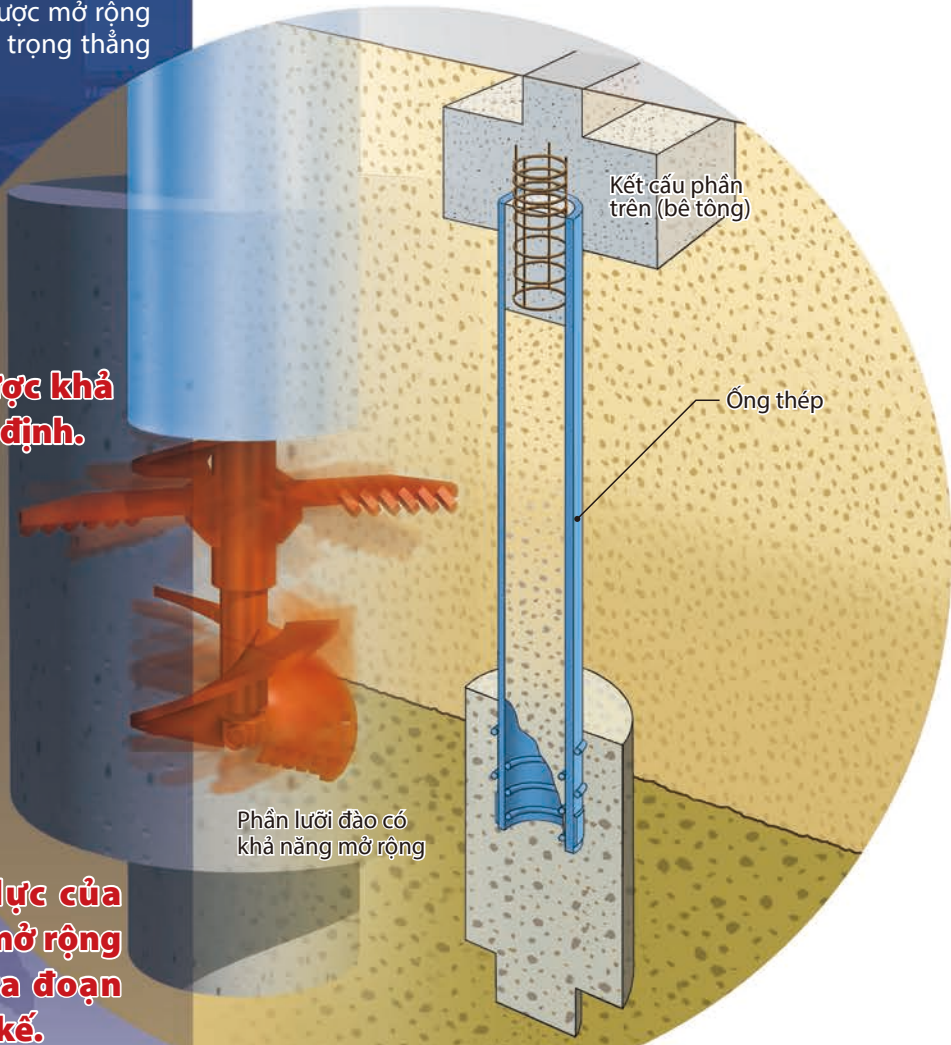


Đường kính có thể mở rộng đến 2 lần so với thân cọc

② Bộ phận điều khiển thủy lực của phần lưỡi đào - có khả năng mở rộng tại mũi cọc, cho phép tạo ra đoạn khóa mũi như tính toán thiết kế.

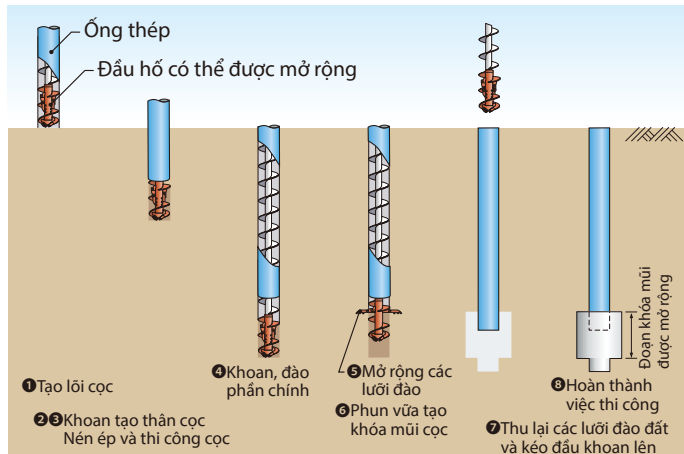


③ Phương pháp Cọc ống thép có khóa mũi mở rộng tại mũi cọc ít gây tiếng ồn, giảm rung chấn và tạo ra ít đất thải.



● Trình tự thi công

Phương pháp thi công đồng thời (phương pháp đào bên trong)



Loại cọc liên hợp được thiết kế như cọc ma sát **Cọc Gantetsu™**

Phương pháp Cọc Gantetsu™ (Cọc liên hợp xi măng đất được tăng cường lõi ống thép) là Cọc liên hợp gồm có phần lõi là ống thép có gân bên ngoài và xi măng đất, hình thành bằng cách phun vữa xi măng vào đất, đồng thời tiến hành trộn và khuấy vữa xi măng chung với đất.

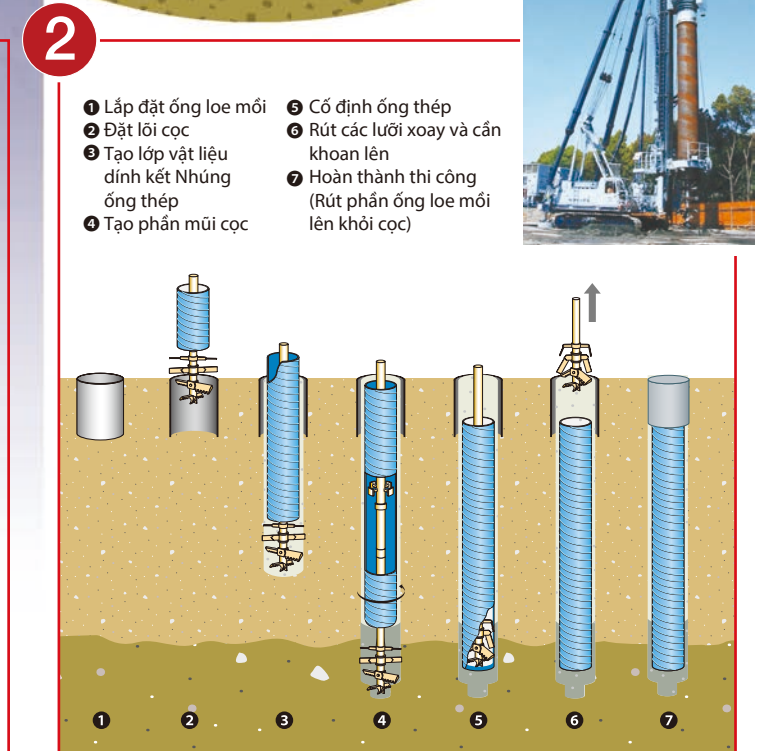
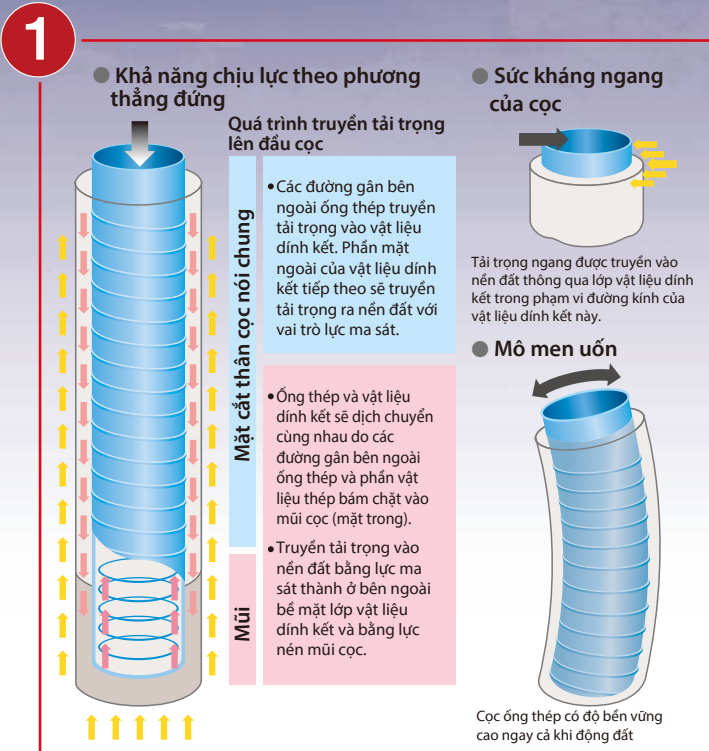
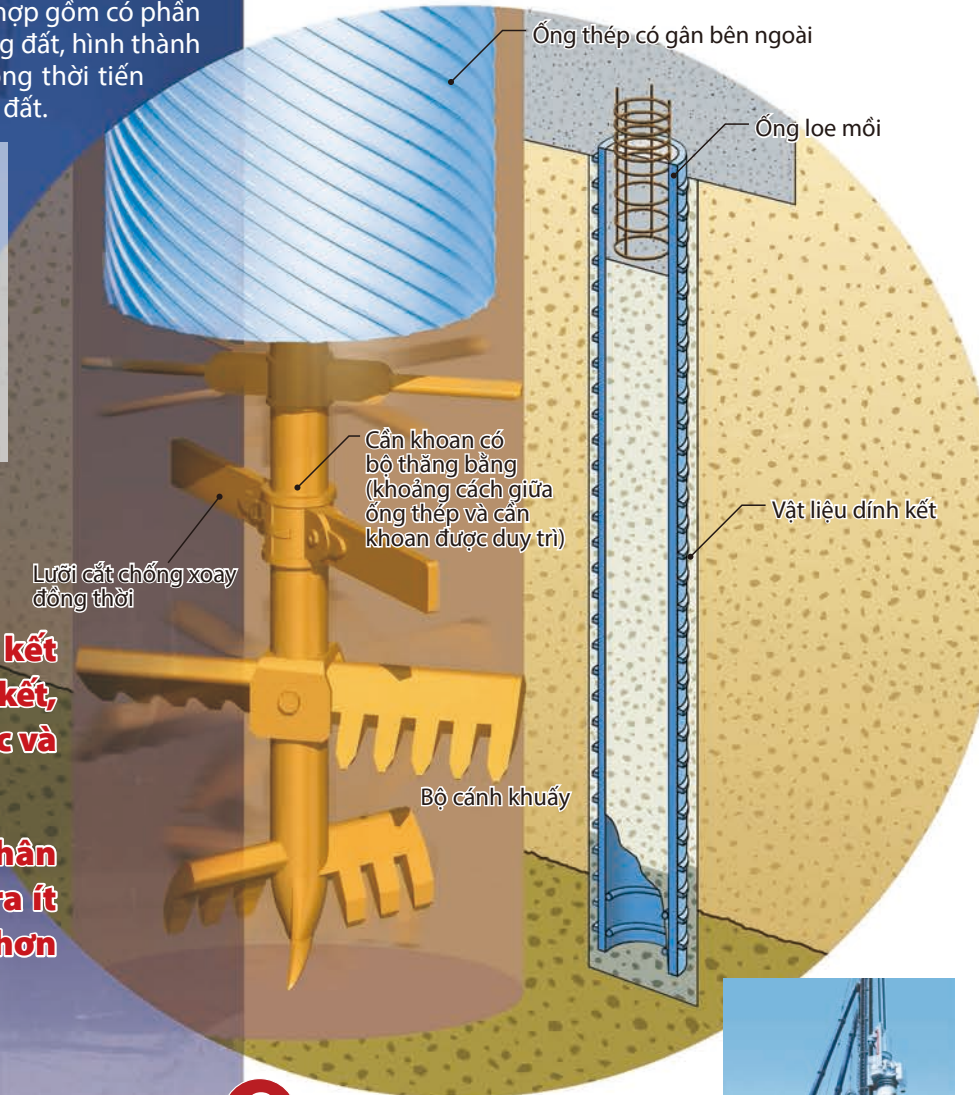


Ví dụ về sự hình thành mũi cọc Gantetsu™ (một mẫu lát cắt chu vi của cọc liên hợp có đường kính 1.400mm và ống thép có đường kính 1.000mm)

■ Các đặc trưng & Ưu điểm

① Ống thép có gân bên ngoài kết hợp lâu bền với vật liệu dính kết, tạo nên khả năng chịu lực dọc và lực ngang rất tốt.

② Là phương pháp thi công thân thiện với môi trường, sinh ra ít đất thải hơn, giảm tiếng ồn hơn và ít rung chấn hơn.



Phương pháp nén ép và xoay tự hành cho cọc ống có gắn lưới cắt ở mũi cọc

Phương pháp Gyropress™

Phương pháp Gyropress™, Cọc ống thép có gắn lưới cắt ở mũi cọc sẽ được nén ép và xoay theo cách nối tiếp nhau trên một hàng. Theo cách này, có thể thi công các kết cấu tường như kè bảo vệ sông và tường chắn đất cho công trình giao thông.



■ Các đặc trưng & ưu điểm

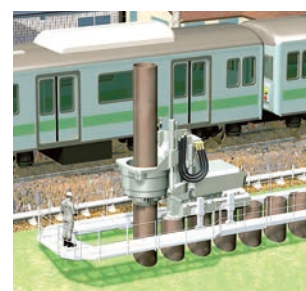
- 1 Một cách nén ép phù hợp với nền đất cứng.
- 2 Đây là phương pháp thi công phù hợp nhất cho các công trường không có không gian rộng rãi như các khu vực đất hẹp và diện công tác bị hạn chế về khoảng không phía trên.
- 3 Phương pháp nén ép và xoay phù hợp cho các công trình trong điều kiện cấm tạo ra độ rung chấn và tiếng ồn.

1 Một cách nén ép phù hợp với nền đất cứng MÁY ÉP-XOAY CỌC

Lưới cắt được gắn ở mũi cọc có thể cắt xuyên qua cốt thép chịu lực của kết cấu bê tông cốt thép hiện hữu thông qua việc nén ép và xoay cọc.



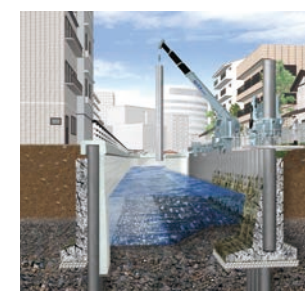
2 Đây là phương pháp thi công phù hợp nhất cho các công trường không có không gian rộng rãi như các khu vực đất hẹp và diện công tác bị hạn chế về khoảng không phía trên.



Phương pháp thi công an toàn không có rủi ro bị lật, đổ, vv..., có thể thi công sát bên công trình hiện hữu.



Dễ dàng thi công ở nơi bị giới hạn về chiều cao công tác.



Có thể thi công ở nơi có diện tích hẹp do máy có kích thước nhỏ.



Có thể thi công được cọc xiên.

■ Các ví dụ về ứng dụng



Trong quá trình nén ép



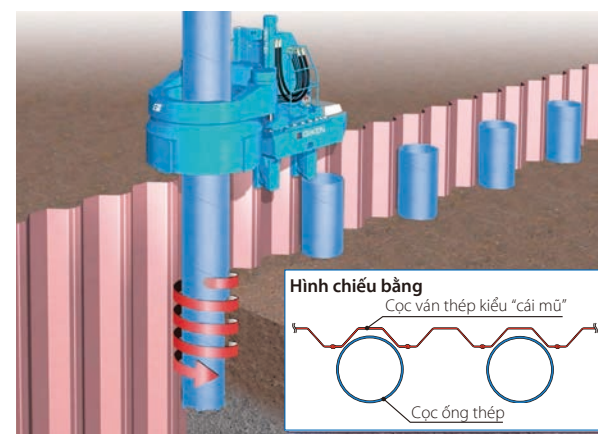
Sau khi nén ép



Sau khi hoàn thành

■ Phương pháp Combi Gyro

Theo phương pháp Combi Gyro, tính công tác rất tốt của phương pháp Gyropress™ và khả năng chống nước hoàn hảo của Cọc ván thép kiểu "cái mũ" được kết hợp lại, tạo thành kết cấu tường hợp lý và có tính kinh tế cao.



Về cọc ván thép kiểu "cái mũ", vui lòng xem thêm tài liệu "Cọc ván thép" của chúng tôi



Phương pháp Gyropress™ và phương pháp Combi Gyro được phát triển bởi tập đoàn NIPPON STEEL và công ty TNHH

Giken Seisakusho

Vui lòng liên lạc với chúng tôi trước khi xem xét việc áp dụng các phương pháp thi công này.

Phương pháp thi công kinh tế sử dụng các cấu kiện thanh giằng chéo trong nước biển

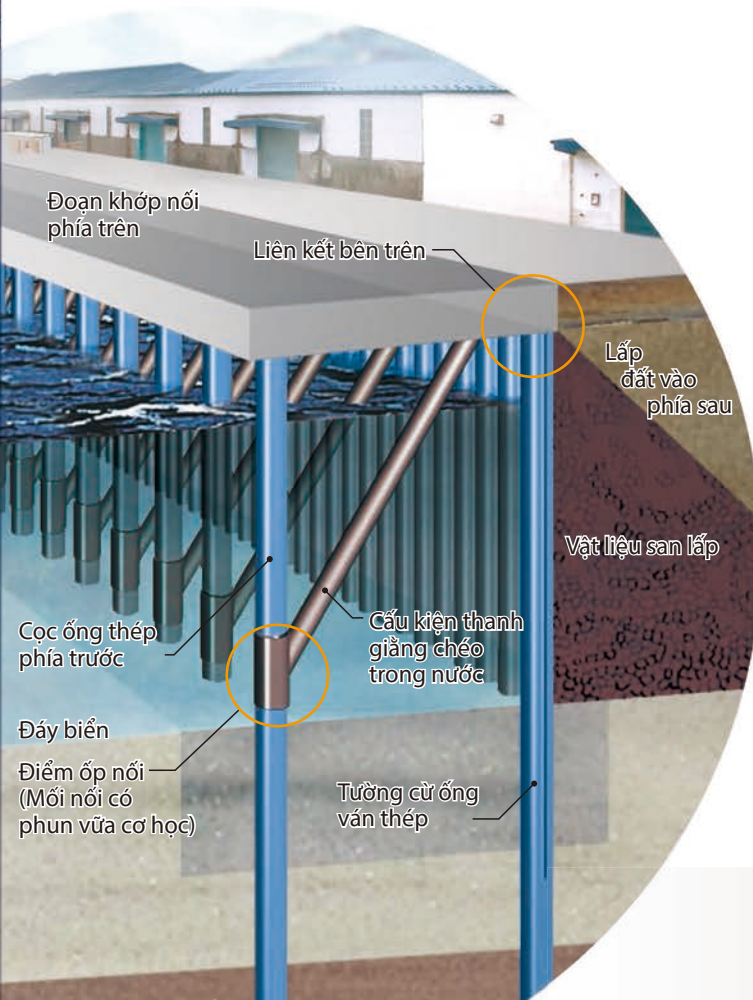
Phương pháp thanh giằng chéo trong nước

Phương pháp thanh giằng chéo trong nước, là một kết cấu khung cứng - loại có bảo vệ chân đế, gồm các Cọc ống thép và Cọc ống ván thép có tăng cường thêm thanh giằng chéo đặt trong nước biển. Đây là phương pháp có thể ứng dụng cho kè bảo vệ sông, kè tường bến tàu và đê chắn sóng, vv...

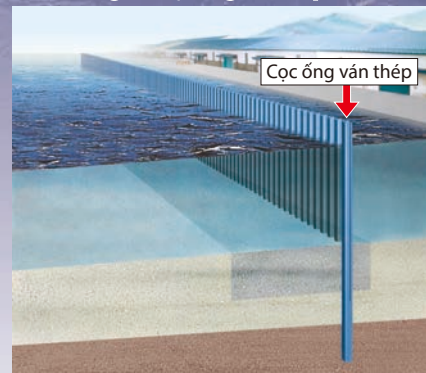
■ Các đặc trưng

1 Việc cải thiện hiệu suất làm việc của kết cấu giúp có thể giảm được số lượng cọc sử dụng. Hơn nữa, bằng cách sử dụng các cấu kiện đã gia công chế tạo sẵn giúp làm giảm bề rộng công trình chiếm dụng và giảm diện tích cải tạo đất, nhờ đó có thể thi công nhanh và tiết kiệm không gian.

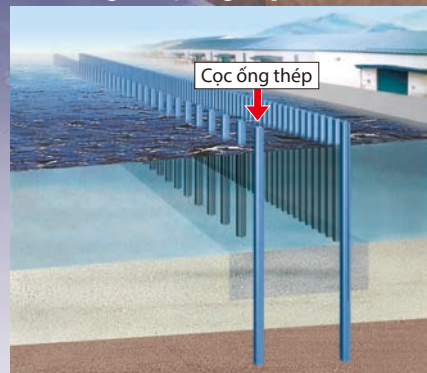
2 Có thể áp dụng để làm sâu thêm hoặc tăng cường khu vực tường kè bến tàu mà không làm ảnh hưởng đến cơ sở vật chất phía sau phần kè này, cũng như tăng khả năng kháng động đất cho tường kè bến tàu.



1 Thi công các cọc ống ván thép



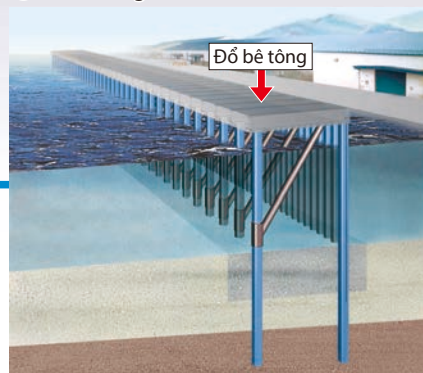
2 Thi công các cọc ống thép



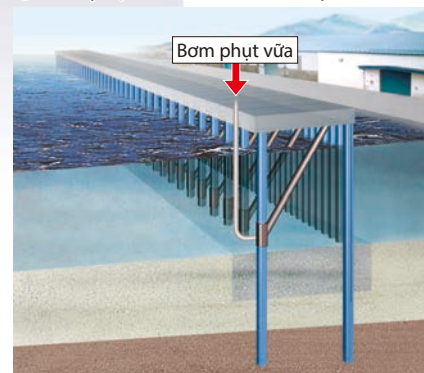
3 Lắp đặt các cấu kiện thanh giằng chéo



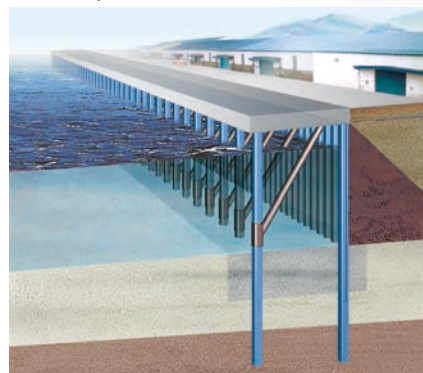
4 Đổ bê tông



5 Bơm phụt vữa vào các điểm ố nối



6 San lấp và hoàn thành

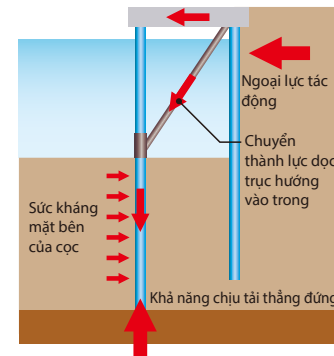


Bước 1 thực hiện trước bước 5 trong một số trường hợp

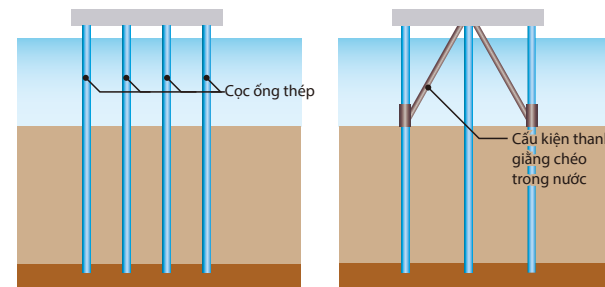
1

Cải thiện hiệu suất làm việc của kết cấu

- Các cấu kiện đặt chéo sẽ chuyển ngoại lực nằm ngang thành lực dọc trục.
- Kết cấu hợp lý giúp tận dụng hết khả năng chịu lực dọc và ngang của đất nền một cách hiệu quả.



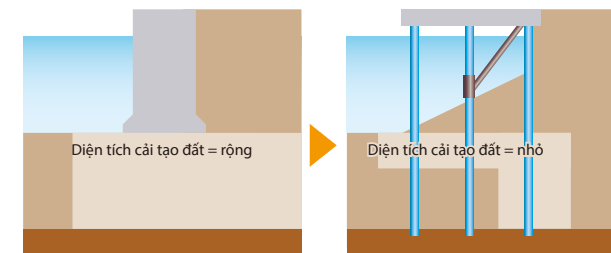
- Tăng khả năng kháng động đất, cho phép áp dụng cho các kết cấu trong vùng nước sâu.
- Số lượng cọc cũng như diện tích mặt cắt ngang cọc có thể giảm xuống.



2

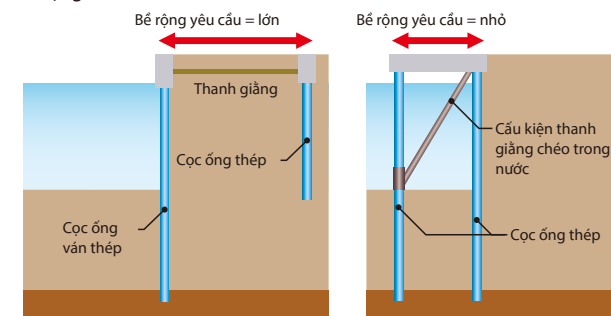
Có thể thi công nhanh

- Việc giảm số lượng cọc và diện tích mặt cắt ngang cọc cải thiện hiệu quả thi công đáng kể.
- Sử dụng các cấu kiện được sản xuất trước tại nhà máy giúp đơn giản hóa công tác thi công, lắp đặt.
- Việc cải tạo đất có thể bỏ qua hoặc giảm đi.



Có thể tiết kiệm không gian thi công

- Cọc neo phía sau là không cần thiết, do giảm được bề rộng chiếm dụng của kết cấu.



■ Các ví dụ về ứng dụng



Công tác cải tạo cho kè tường bến tàu tại khu vực bến tàu trung tâm của Cảng H



Tường kè bến tàu -8m của Cảng M





Phương pháp sử dụng búa rung kết hợp với xói nước áp lực cao

RS plus™

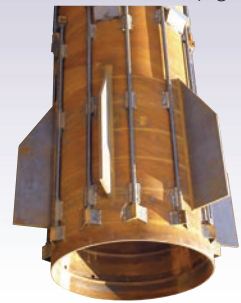
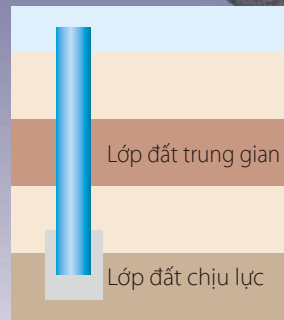
Với phương pháp RS plus™, các búa rung kết hợp với các vòi xói nước áp lực cao. Phương pháp này có ưu điểm vượt trội về hiệu suất đào xuyên vào nền đất và hỗ trợ đóng cọc đảm bảo vào lớp đất chịu lực.

■ Các đặc trưng

- 1 Không cần thêm các biện pháp thi công bổ sung, có thể đào xuyên qua lớp trung gian cứng và ngàm sâu vào lớp chịu đất lực, giúp giảm chi phí xây dựng và thời gian thi công.**
- 2 Phần bầu mở rộng được tạo thành bằng cách phun vữa xi măng vào mũi cọc, làm tăng khả năng chịu lực. Ngoài ra, lấp đầy vữa xi măng lên hông cọc có thể tạo ra sức kháng ngang ổn định.**



Ví dụ bản sườn thép gắn bên trong

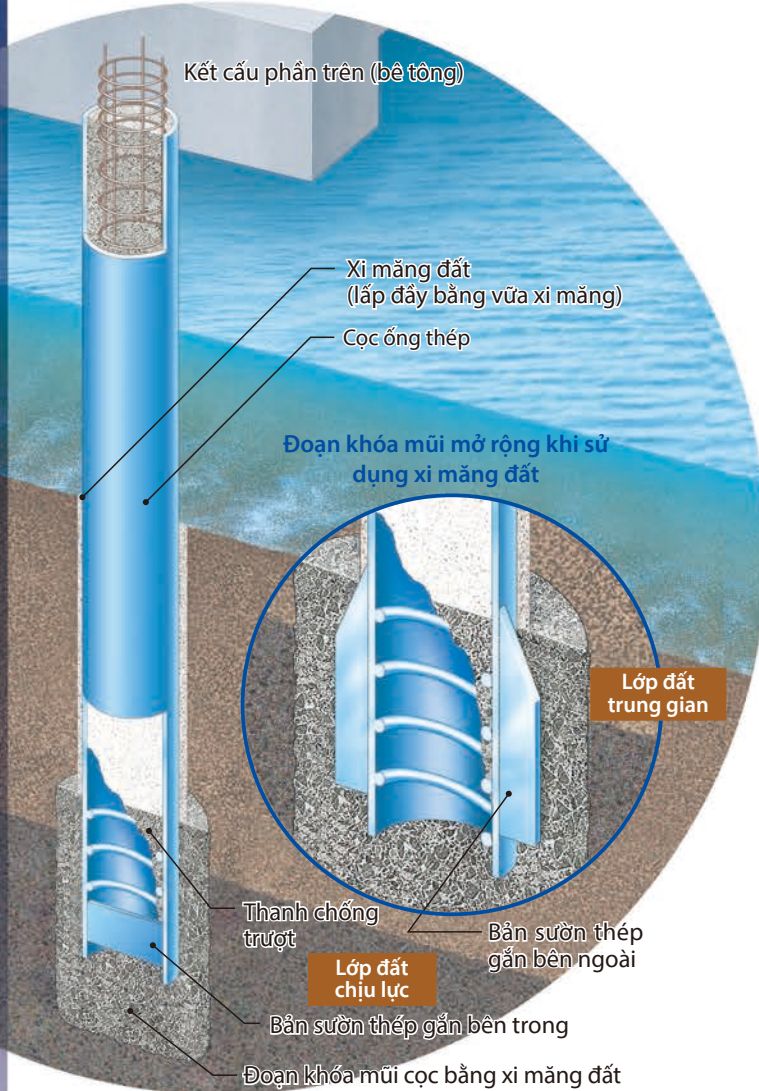


Ví dụ các bản sườn thép gắn bên ngoài



Phần bầu mở rộng bảo vệ mũi cọc khi sử dụng bản sườn thép gắn bên ngoài

■ Tổng quan về một cọc RS plus™



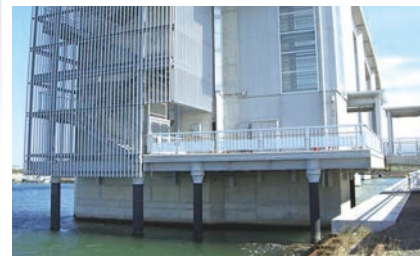
■ Các ví dụ về ứng dụng



Tường kè bến tàu ở Cảng Karatsu



Tháp máy bốc xếp ở phần Cầu cảng mới của Cảng Fushiki-Toyama



Băng chuyển ở Cảng Iwakuni

Phương pháp RS Plus™ đã được phát triển bởi Viện nghiên cứu cảng hàng không và cửa khẩu cơ sở Quản lý độc lập (PARI) và NIPPON STEEL, Công ty TNHH Chowa Kogyo.

Vui lòng liên lạc với chúng tôi trước khi xem xét việc áp dụng các phương pháp thi công này.



Phương pháp thi công nhanh

Công nghệ Jacket

Cầu tàu và đê biển có lớp bọc là kết cấu ngoài khơi tích hợp các khung giàn móng ống với công trình bằng thép bên trên.

■ Đặc trưng

- 1 Có khả năng kháng động đất ưu việt và cho phép thi công nhanh với việc gia công chế tạo trước.**
- 2 Áp dụng khả thi cho các loại chân nền nhân tạo với thiết kế cải thiện khả năng kháng động đất, sử dụng cho đường băng, các bến công-tai-nơ, đê biển, cầu tàu nước sâu lớn và cải tạo các cầu tàu đang xuống cấp.**

■ Các ví dụ về ứng dụng



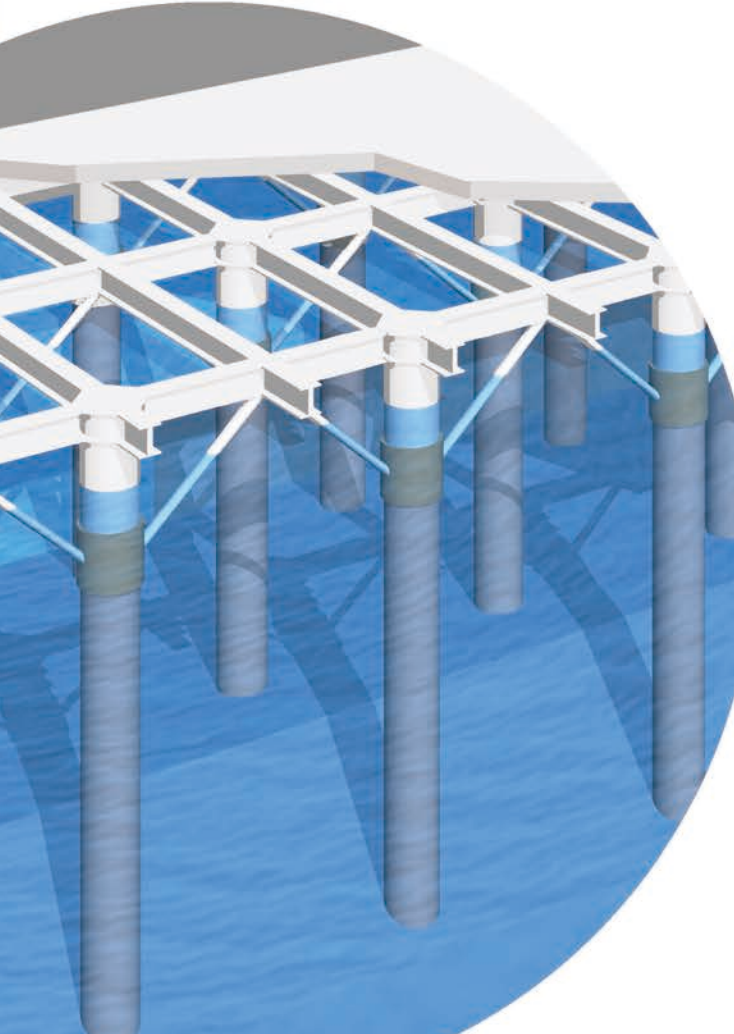
Sân bay Haneda nhìn từ trên cao



Công nghệ Jacket cho đường băng D ở Sân bay Haneda



Bọc tường chắn tại đường băng D của sân bay Haneda



Đê biển (-16m) có lớp bọc, bến Tobishima, Cảng Nagoya



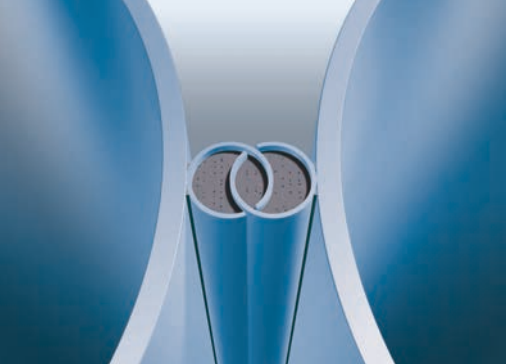
Đê chắn sóng ở cảng cá Uramoto

Vui lòng liên lạc với chúng tôi trước khi xem xét việc áp dụng các phương pháp thi công này.

Loại móng có thể sử dụng vừa làm vòng vây ngăn nước tạm thời vừa là móng cọc vĩnh cửu

Móng cọc ống thép dạng giếng

Một móng cọc ống thép dạng giếng được thi công bằng cách liên kết và lắp đặt các Cọc ống ván thép thành dạng hình học khép kín. Loại kết cấu này cũng có thể sử dụng làm vòng vây ngăn nước tạm thời.



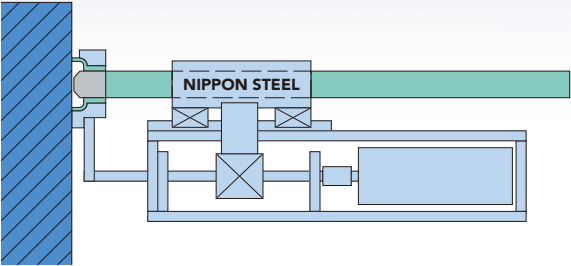
Các đặc trưng

- Móng có thể sử dụng vừa làm vòng vây ngăn nước tạm thời vừa là móng cọc vĩnh cửu nên giảm được thời gian và chi phí thi công.**
- Tổ hợp các cọc ống ván thép sẽ dịch chuyển cùng nhau, nên đạt được sức chịu tải lớn theo phương thẳng đứng và phương ngang, đồng thời cũng giảm được diện tích thi công.**
- Sử dụng khóa nối có cường độ kháng cắt cao có thể giảm hơn nữa kích thước móng trên mặt bằng. Móng cọc này cũng có thể dùng hỗ trợ kháng động đất cho các công trình cầu.**

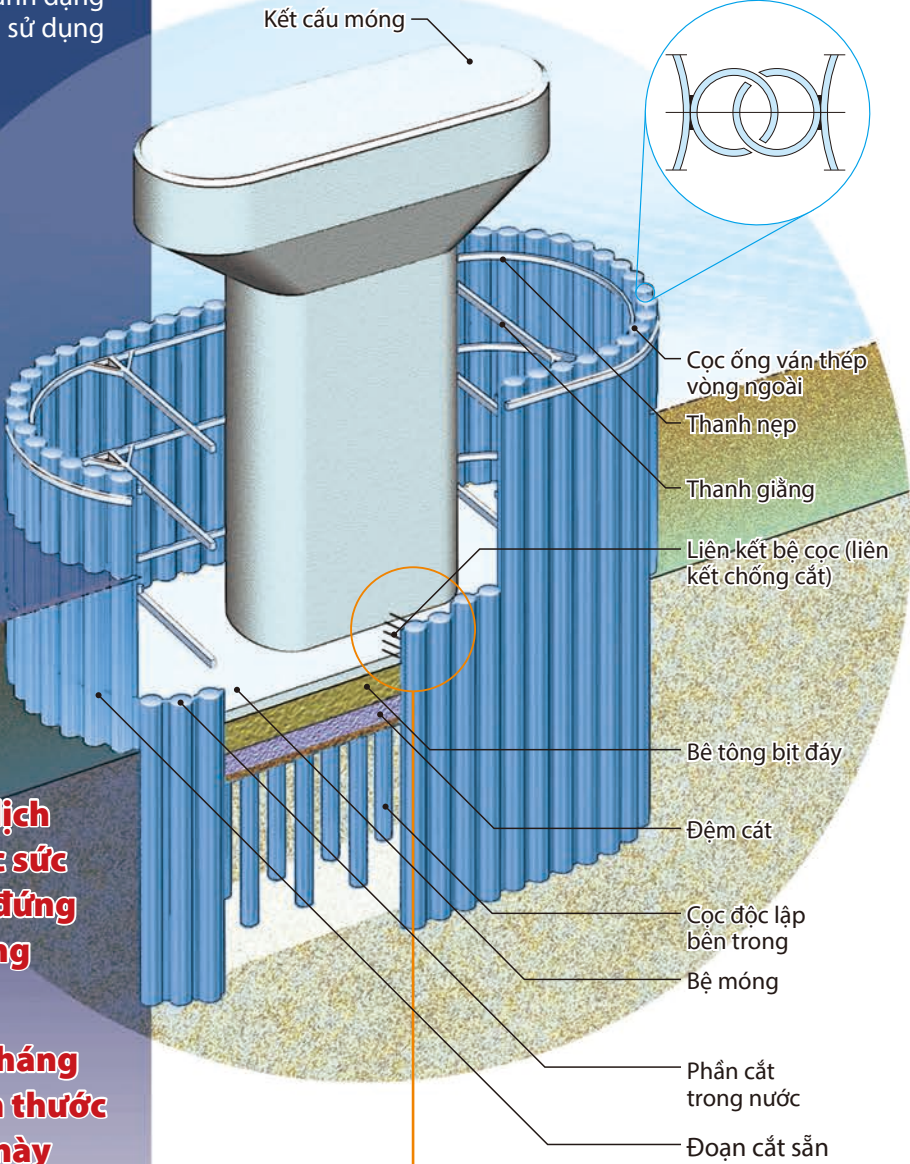
Liên kết giữa Bệ móng và Cọc ống ván thép

Liên kết đinh neo NS

Phương pháp liên kết đinh neo NS đã đạt được khả năng tạo mối hàn ngẫu đầy đủ bằng máy hàn tự động cho cốt thép có gân, dài, đường kính lớn, nối với Cọc ống thép. Điều này trước đây được cho là không thể với cách thi công đinh neo thông thường.

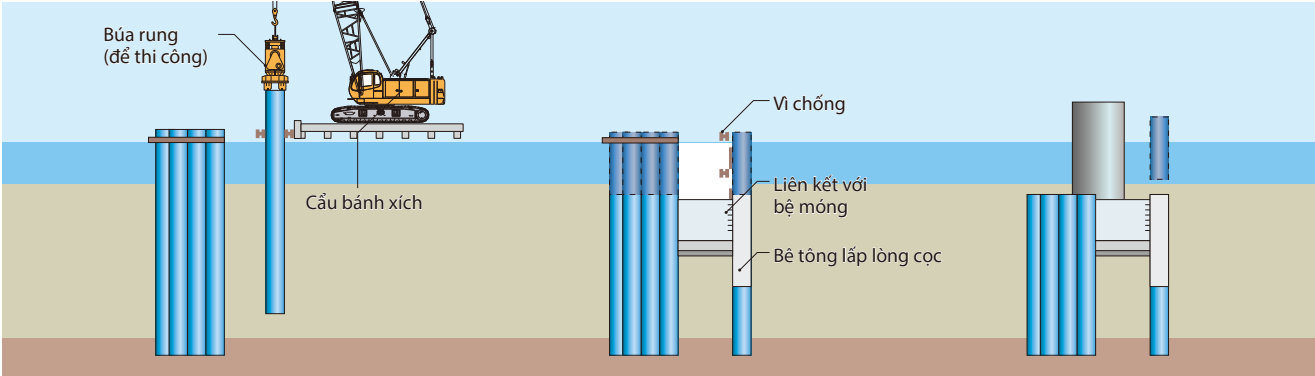


Ví dụ về hình dạng tai nối cho Cọc ống ván thép (tai nối kiểu P-P: 165,2mm (ϕ) x 11mm (t))



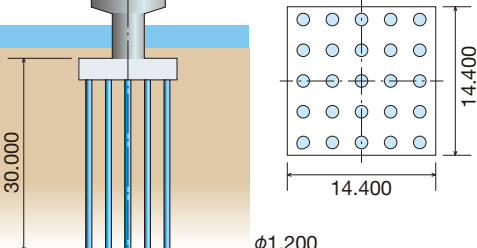
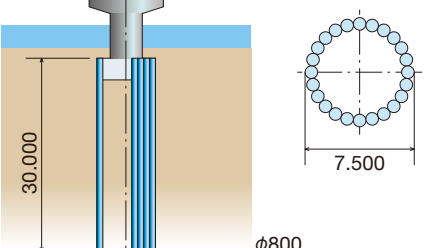
1 Móng có thể sử dụng vừa làm vòng vây ngăn nước tạm thời vừa là móng cọc vĩnh cửu

- Việc thi công các Cọc ống ván thép được sử dụng các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như dùng búa rung và đào bên trong.
- Thi công bệ móng và đào bên trong
- Gỡ bỏ vòng vây ngăn nước tạm



2 Giảm diện tích thi công

Móng cọc ống thép dạng giếng có độ cứng lớn hơn các loại móng cọc khác. Nên có thể giảm kích thước móng, do đó làm giảm đất thải từ thi công công trình cũng như thời gian thi công.

	Cọc Khoan nhỏ.	Móng cọc ống thép dạng giếng.
Bản vẽ minh họa.		
Diện tích móng.	207,4m ²	44,2m ²
Diện tích thi công	Diện tích móng + diện tích vòng vây ngăn nước tạm	Diện tích móng

※ Tính toán thử nghiệm của chúng tôi

3 Sử dụng khóa nối có cường độ kháng cắt cao có thể làm giảm kích thước móng

Khi hình dạng của móng cọc được quyết định phụ thuộc vào chuyển vị, việc sử dụng khóa nối có cường độ kháng cắt cao có thể giảm kích thước móng trên mặt bằng.

	Khóa nối thông thường	Các khóa nối cường độ cao được chế tạo từ ống thép có mặt trong dạng lưới hoa văn dập nổi
Hạng mục		

Các ví dụ về ứng dụng



Cầu Nhật Tân, Việt Nam
Hình ảnh được cung cấp bởi công ty TNHH Xây dựng Sumitomo Mitsui

Áp dụng kiểu tai nối này giúp giảm 35% trọng lượng thép so với kiểu tai nối thông thường trong dự án cầu Tokyo Gate



Phối cảnh của cầu Tokyo Gate
©Cục cảng và hải cảng, Chính quyền đô thị thành phố Tokyo

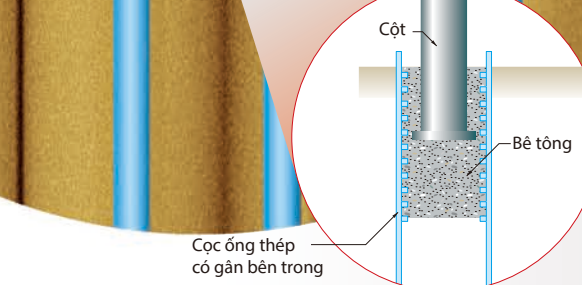
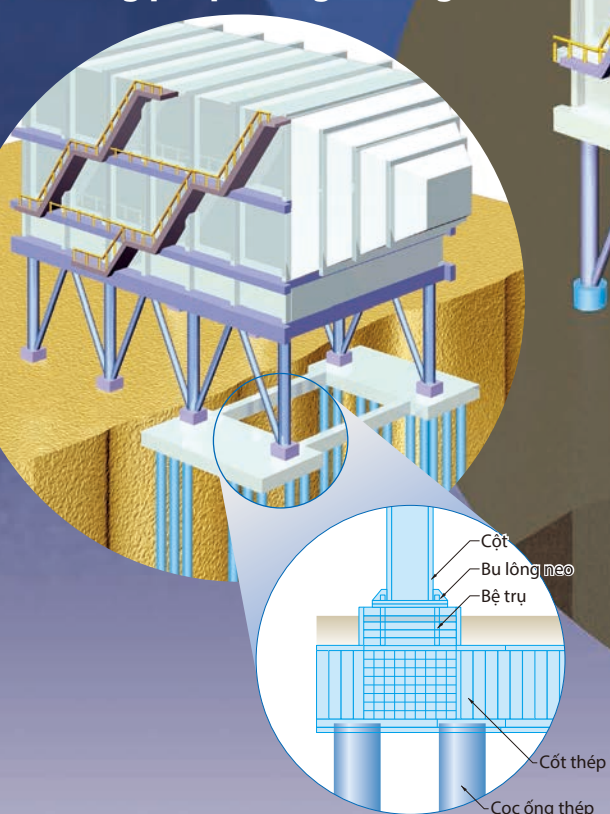
Phương pháp mà các kết cấu phần trên được liên kết trực tiếp với móng

Móng cọc ống lồng

Móng cọc ống lồng liên quan đến phương pháp mà trong đó cột trụ của các tòa nhà được đặt trực tiếp vào các cọc móng là một loại cọc ống thép đặc biệt có các gờ nhỏ ra ở mặt trong (có gân bên trong), do vậy các cột trụ và cọc móng được liên kết với nhau

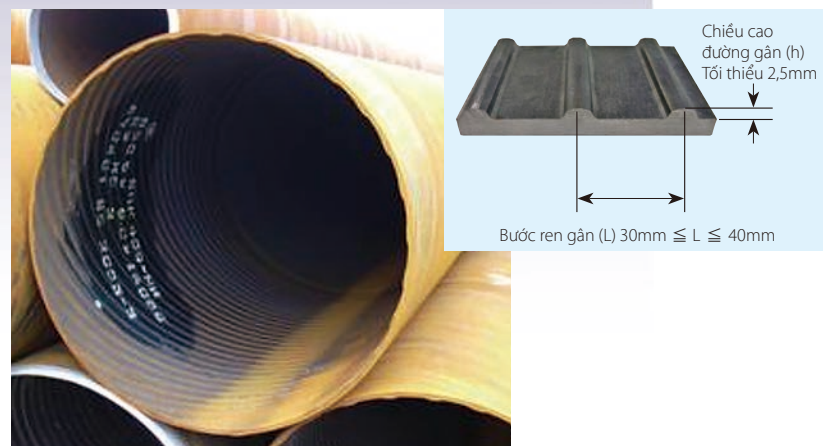
Phương pháp liên kết này

Phương pháp thông thường



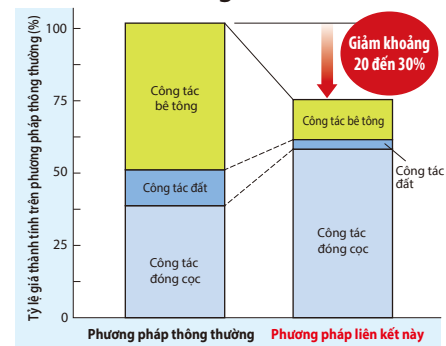
1

Phương pháp này có thể loại bỏ sự cần thiết phải tạo ra một bệ móng và giảm thiểu đất thải bằng cách sử dụng một số lượng nhỏ các Cọc ống thép đường kính lớn có gân.



So sánh với một bệ móng thông thường

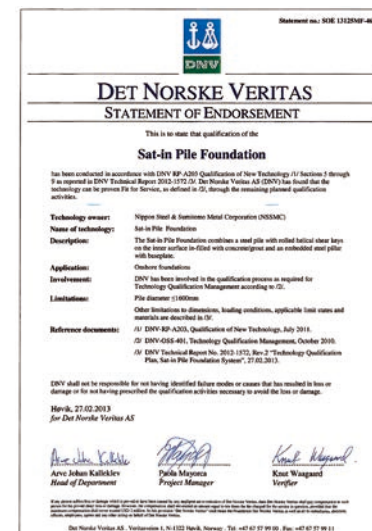
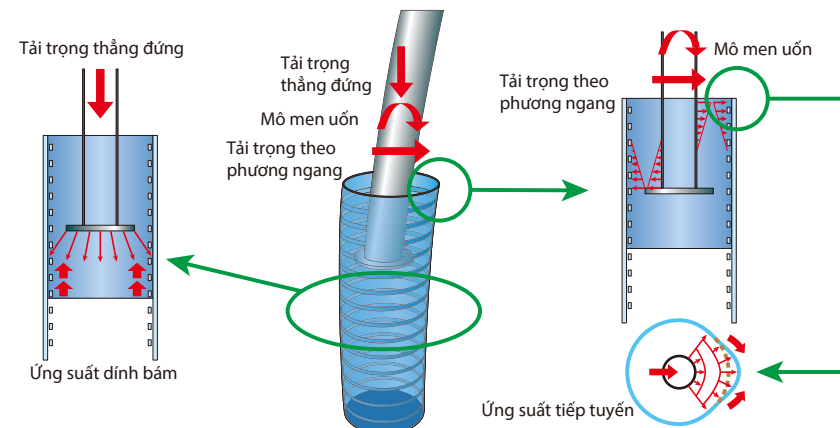
- Thời gian thi công **Giảm khoảng 30 đến 40% (Công tác bê tông ít hơn)**
- Giá thành thi công



※ Tính toán thử nghiệm của chúng tôi

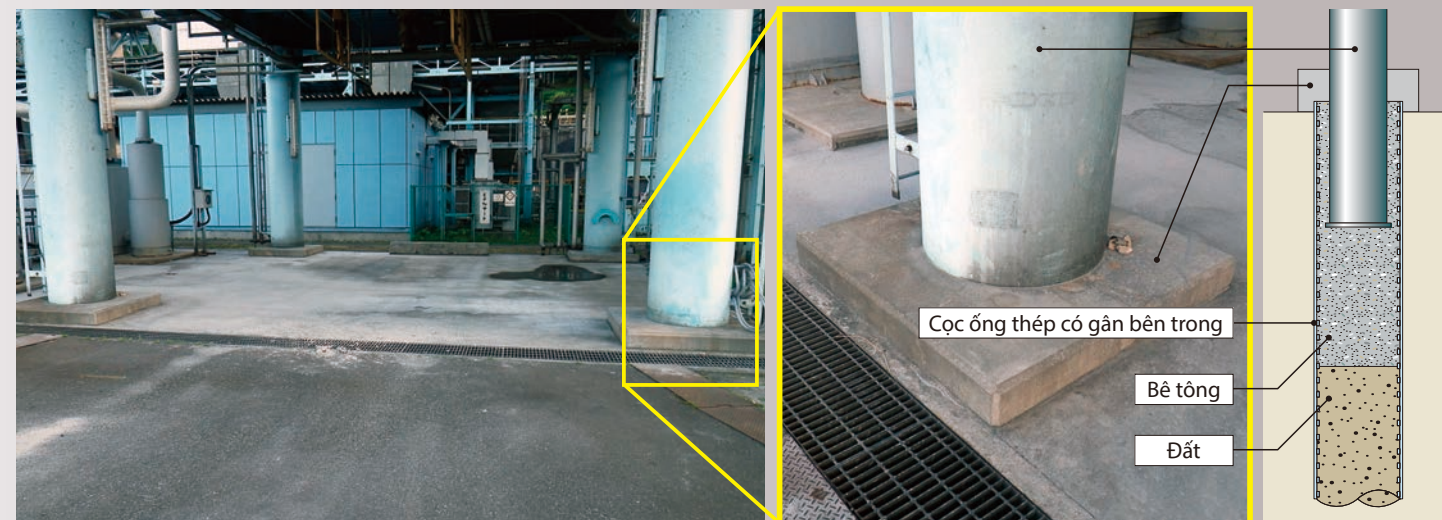
2

Một phương pháp thiết kế được thiết lập trong đó tải trọng được truyền từ các phần trên đến cọc thông qua các gờ nhỏ ở mặt trong cọc ống thép. Các chứng chỉ chứng nhận có được từ cả Nhật Bản và nước ngoài.

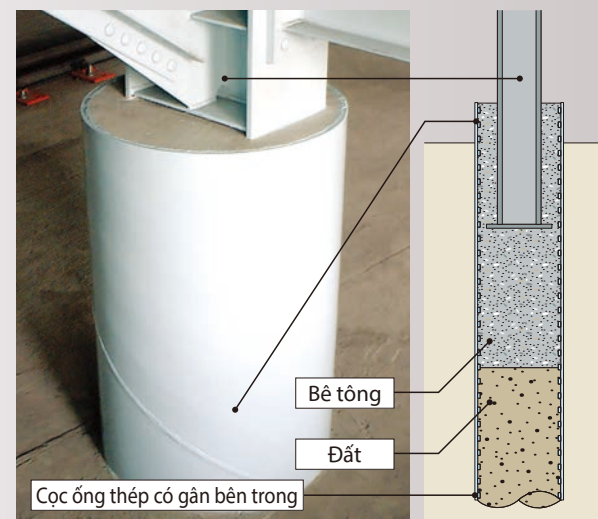


Chứng nhận năng lực công nghệ từ DNV

Các ví dụ về ứng dụng



NIPPON STEEL Công trình ở Kamaishi



NIPPON STEEL Công trình ở Nagoya

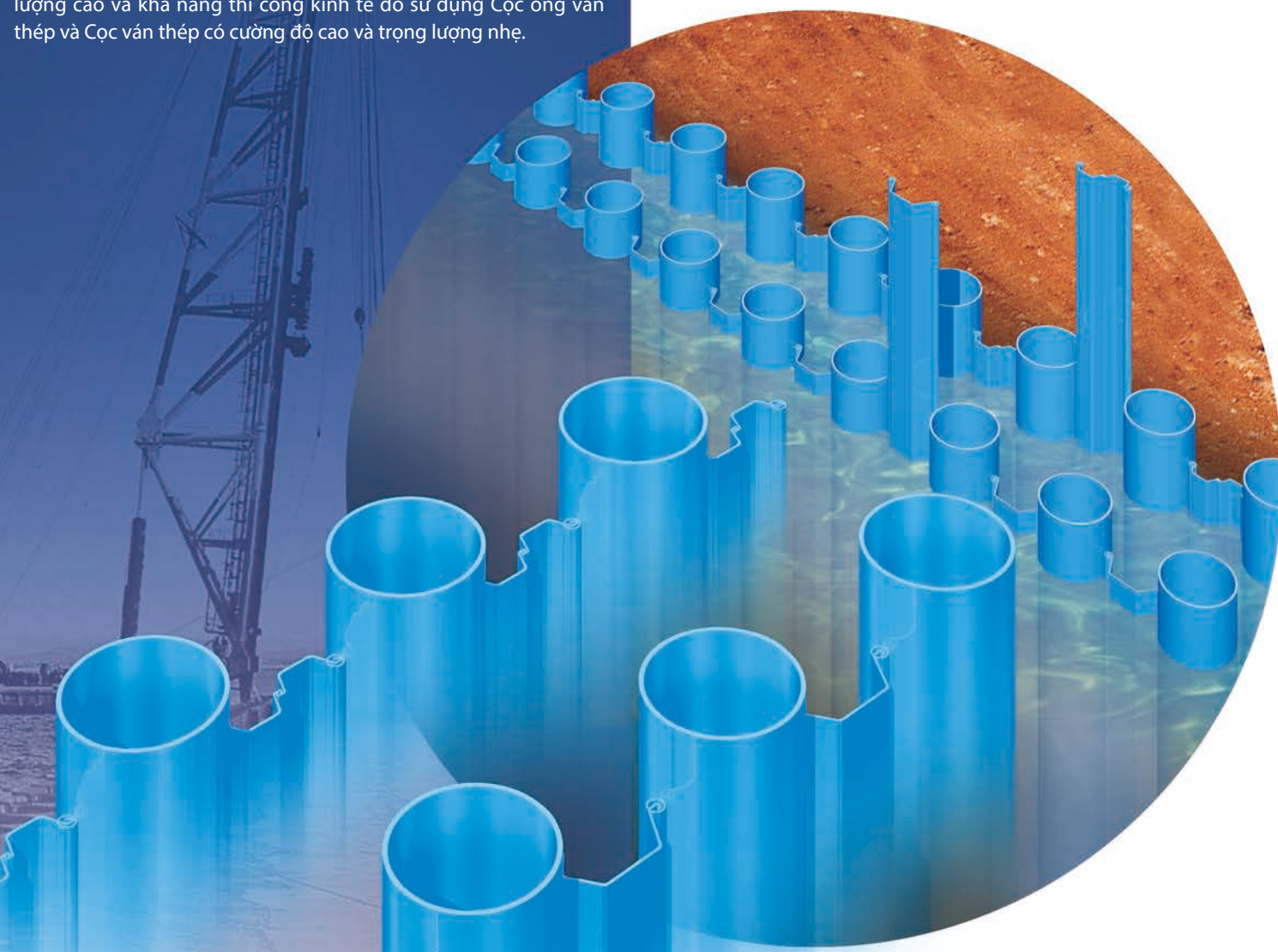


Dự án ICHTHYS LNG ở Úc

Các Cọc ống ván thép đóng vai trò vừa là cọc chịu lực theo phương thẳng đứng, vừa là tường chắn

Tường cừ tổ hợp

Tường cừ tổ hợp sử dụng cho các tường kè bến tàu lớn, vv., có chất lượng cao và khả năng thi công kinh tế do sử dụng Cọc ống ván thép và Cọc ván thép có cường độ cao và trọng lượng nhẹ.



■ Các đặc trưng

① Hiệu quả chi phí rất cao

Tường cừ tổ hợp tạo nên từ sự kết hợp của 7 loại Cọc ván thép kiểu U hoặc kiểu “cái mũ” với rất nhiều loại Cọc ống ván thép khác nhau. Chúng tạo ra hơn 74 loại tường cừ có đặc trưng mặt cắt rất kinh tế. (Mô đun mặt cắt cho mỗi m tường: trên 20.000 cm³/m)

② Đặc tính đóng cọc cao

Dễ dàng luồn khóa nối kích thước lớn vào đất, thi công nhanh và chất lượng cao

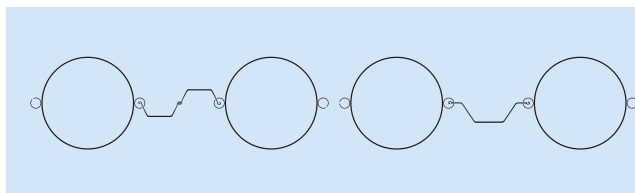
③ Chất lượng vượt trội

Sử dụng cọc của NIPPON STEEL luôn đảm bảo chất lượng cao, cường độ cao và độ cứng lớn.

④ Chức năng chịu lực thẳng đứng

Các Cọc ống ván thép đóng vai trò vừa là cọc chịu lực theo phương thẳng đứng, vừa là tường chắn.

■ Các dạng kết hợp



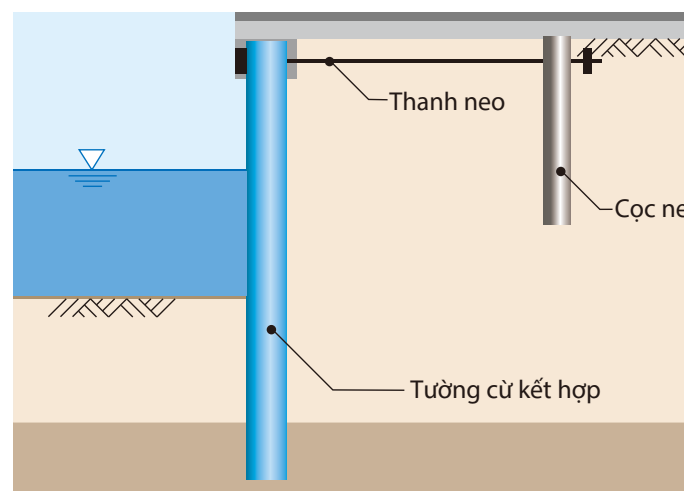
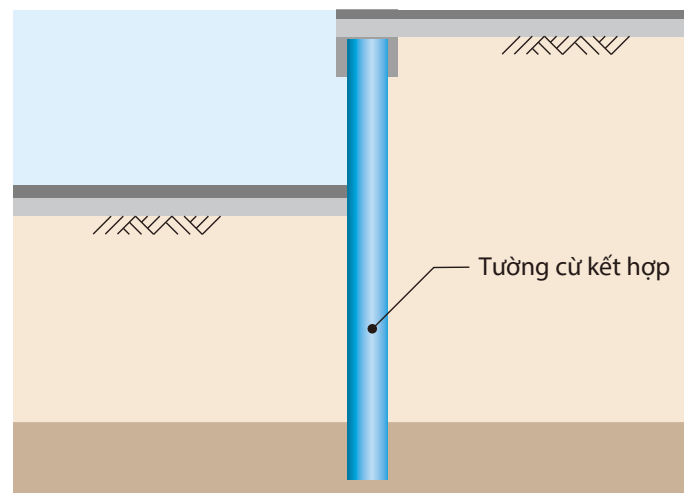
Cọc ống ván thép (từ ϕ 800 đến ϕ 2.000)	+	Cọc ván thép
		NS-SP- IIw (2cọc)
		NS-SP- IIIw (2cọc)
		NS-SP- IVw (2cọc)
		NS-SP-10H (1cọc)
		NS-SP-25H (1cọc)
		NS-SP-45H (1cọc)
		NS-SP-50H (1cọc)

- Chiều dày ống tại nối là 9mm hoặc 11mm
- Vui lòng liên hệ với chúng tôi về chất lượng vật liệu của Cọc ống ván thép.



■ Các ví dụ về ứng dụng

- Tường kè cho cảng thiết bị và tường cho ụ cảng đóng tàu
- Các tường chắn đất đắp cao



■ Phương pháp thi công

- Búa rung và búa thủy lực cũng được sử dụng để thi công cọc.



■ Các đặc trưng mặt cắt

Các kích cỡ khác luôn có sẵn tùy thuộc vào yêu cầu.

■ Cọc ống ván thép + NS-SP-III w (2 cọc)

Cọc ống ván thép						Cọc ván thép				Tường cử tổ hợp				
Đường kính	Chiều dày	Cự li hai tai nối	Mô men quán tính	Khối lượng cọc ống	Khối lượng tai nối	Kiểu	Số lượng cọc ván thép	Độ rộng	Mô men quán tính	Khối lượng cọc ván	Độ rộng	Mô men quán tính	Mô đun cắt	Khối lượng đơn vị
D(mm)	t(mm)	b _j (mm)	(cm ⁴ /cọc)	(kg/m/cọc)	kg/m/ 2 ống			bsp(mm)	(cm ⁴ /bsp)	(kg/m/ 2cọc)	(mm)	(cm ⁴ /m)	(cm ³ /m)	(kg/m/m)
800	9,0	965	174.940	176	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.165	98.753	2.469	189
813	9,0	978	183.707	178	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.178	102.188	2.514	189
864	10,0	1.029	244.621	211	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.229	127.176	2.944	199
900	10,0	1.065	276.876	219	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.265	139.394	3.098	200
914	11,0	1.079	318.112	245	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.279	156.630	3.427	210
965	11,0	1.130	375.107	259	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.330	177.662	3.682	211
1.000	11,0	1.165	417.922	268	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.365	193.135	3.863	212
1.016	12,0	1.181	476.985	297	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.381	216.641	4.265	222
1.067	12,0	1.232	553.420	312	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.432	243.524	4.565	224
1.100	13,0	1.265	655.774	348	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.465	281.784	5.123	236
1.118	13,0	1.283	688.890	354	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.483	293.078	5.243	236
1.168	13,0	1.333	786.691	370	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.533	325.900	5.580	238
1.200	14,0	1.365	917.281	409	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.565	372.743	6.212	250
1.219	14,0	1.384	962.072	416	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.584	387.335	6.355	251
1.270	14,0	1.435	1.089.459	434	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.635	428.180	6.743	253
1.300	15,0	1.465	1.250.028	475	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.665	483.606	7.440	266
1.321	15,0	1.486	1.312.315	483	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.686	503.013	7.616	266
1.372	16,0	1.537	1.566.821	535	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.737	586.622	8.551	280
1.400	16,0	1.565	1.665.889	546	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.765	616.509	8.807	282
1.422	16,0	1.587	1.746.594	555	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.787	640.598	9.010	283
1.473	17,0	1.638	2.060.877	610	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.838	739.820	10.045	297
1.500	17,0	1.665	2.177.656	622	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.865	773.606	10.315	298
1.524	17,0	1.689	2.285.093	632	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.889	804.365	10.556	299
1.575	18,0	1.740	2.668.433	691	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.940	920.792	11.693	314
1.600	18,0	1.765	2.799.033	702	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.965	957.073	11.963	315
1.626	18,0	1.791	2.939.307	714	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	2.991	995.650	12.247	316
1.676	19,0	1.841	3.394.987	776	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.041	1.129.116	13.474	332
1.700	19,0	1.865	3.544.640	788	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.065	1.169.098	13.754	333
1.727	19,0	1.892	3.718.184	800	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.092	1.215.013	14.071	334
1.778	20,0	1.943	4.267.787	867	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.143	1.370.154	15.412	350
1.800	20,0	1.965	4.430.010	878	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.165	1.411.882	15.688	351
1.829	21,0	1.994	4.874.533	936	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.194	1.538.230	16.820	366
1.880	21,0	2.045	5.298.742	963	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.245	1.644.774	17.498	368
1.900	21,0	2.065	5.471.593	973	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.265	1.687.637	17.765	369
1.930	22,0	2.095	6.001.716	1.035	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.295	1.833.150	18.996	385
1.981	22,0	2.146	6.495.920	1.063	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.346	1.952.902	19.716	387
2.000	22,0	2.165	6.686.751	1.073	69,4	NS-SP-III w	2	1.200	38.880	163	3.365	1.998.583	19.986	388

■ Cọc ống ván thép + NS-SP-10H (1 cọc)

Cọc ống ván thép						Cọc ván thép				Tường cử tổ hợp				
Đường kính	Chiều dày	Cự li hai tai nối	Mô men quán tính	Khối lượng cọc ống	Khối lượng tai nối	Kiểu	Số lượng cọc ván thép	Khoảng rộng	Mô men quán tính	Khối lượng cọc ván	Khoảng rộng	Mô men quán tính	Độ cứng mặt cắt	Khối lượng đơn vị
D(mm)	t(mm)	b _j (mm)	(cm ⁴ /cọc)	(kg/m/cọc)	kg/m/ 2 ống			bsp(mm)	(cm ⁴ /bsp)	(kg/m/ 2cọc)	(mm)	(cm ⁴ /m)	(cm ² /m)	(kg/m/m)
800	9,0	965	174.940	176	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	1.865	98.858	2.471	178
813	9,0	978	183.707	178	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	1.878	102.841	2.530	178
864	10,0	1.029	244.621	211	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	1.929	131.697	3.049	190
900	10,0	1.065	276.876	219	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	1.965	145.698	3.238	191
914	11,0	1.079	318.112	245	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	1.979	165.502	3.621	202
965	11,0	1.130	375.107	259	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.030	189.418	3.926	204
1.000	11,0	1.165	417.922	268	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.065	206.940	4.139	205
1.016	12,0	1.181	476.985	297	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.081	233.728	4.601	218
1.067	12,0	1.232	553.420	312	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.132	263.985	4.948	219
1.100	13,0	1.265	655.774	348	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.165	307.234	5.586	233
1.118	13,0	1.283	688.890	354	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.183	319.870	5.722	234
1.168	13,0	1.333	786.691	370	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.233	356.502	6.104	236
1.200	14,0	1.365	917.281	409	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.265	409.117	6.819	250
1.219	14,0	1.384	962.072	416	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.284	425.323	6.978	250
1.270	14,0	1.435	1.089.459	434	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.335	470.584	7.411	252
1.300	15,0	1.465	1.250.028	475	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.365	532.504	8.192	267
1.321	15,0	1.486	1.312.315	483	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.386	553.920	8.386	268
1.372	16,0	1.537	1.566.821	535	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.437	646.755	9.428	283
1.400	16,0	1.565	1.665.889	546	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.465	679.596	9.709	285
1.422	16,0	1.587	1.746.594	555	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.487	706.033	9.930	286
1.473	17,0	1.638	2.060.877	610	69,4	NS-SP-10H	1	900	9.450	86	2.538	815.668	11.075	302
1.500	17,0	1.665	2.177.656	622	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.565	852.607	11.368	303
1.524	17,0	1.689	2.285.093	632	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.589	886.198	11.630	304
1.575	18,0	1.740	2.668.433	691	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.640	1.014.273	12.880	321
1.600	18,0	1.765	2.799.033	702	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.665	1.053.761	13.172	322
1.626	18,0	1.791	2.939.307	714	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.691	1.095.703	13.477	323
1.676	19,0	1.841	3.394.987	776	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.741	1.241.951	14.820	340
1.700	19,0	1.865	3.544.640	788	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.765	1.285.292	15.121	341
1.727	19,0	1.892	3.718.184	800	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.792	1.335.017	15.461	342
1.778	20,0	1.943	4.267.787	867	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.843	1.504.374	16.922	360
1.800	20,0	1.965	4.430.010	878	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.865	1.549.442	17.216	361
1.829	21,0	1.994	4.874.533	936	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.894	1.687.507	18.453	377
1.880	21,0	2.045	5.298.742	963	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.945	1.802.320	19.174	380
1.900	21,0	2.065	5.471.593	973	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.965	1.848.456	19.457	381
1.930	22,0	2.095	6.001.716	1.035	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	2.995	2.006.933	20.797	398
1.981	22,0	2.146	6.495.920	1.063	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	3.046	2.135.569	21.561	400
2.000	22,0	2.165	6.686.751	1.073	69,4	NS-SP-10 H	1	900	9.450	86	3.065	2.184.589	21.846	401

※ Vui lòng liên hệ với chúng tôi về đặc trưng mặt cắt sau khi bị ăn mòn.

※ Trong trường hợp này, chiều dài của cọc ống ván thép và cọc ván thép bằng nhau.



Đảm bảo giảm thiểu ma sát âm trong nền đất yếu.

Cọc ống phủ lớp trượt

Hệ thống chống ăn mòn

Chúng tôi có sẵn các phương pháp sau đây để ngăn ngừa sự ăn mòn của cọc ống thép

1 Thiết kế Cọc ống thép có xem xét thêm độ ăn mòn hy sinh

Phương pháp mà trong đó độ dày cọc bằng với khối lượng ăn mòn hy sinh của vật liệu thép trong tuổi thọ sử dụng công trình, giống như giới hạn dự trữ ăn mòn.

2 Ốp bê tông để ngăn ngừa ăn mòn

Phương pháp trong đó bê tông hoặc vữa trát được ốp xung quanh bề mặt vật liệu thép.

3 Tráng, phủ cọc ống thép để chống ăn mòn



Có bốn loại lớp phủ liên quan đến phương pháp này: dùng sơn phủ; dùng lớp tráng hữu cơ; dùng lớp lót gốc dầu mỡ; hay sử dụng lớp phủ vô cơ.

Các ví dụ về chống ăn mòn nặng cho Cọc ống thép và Cọc ống ván thép

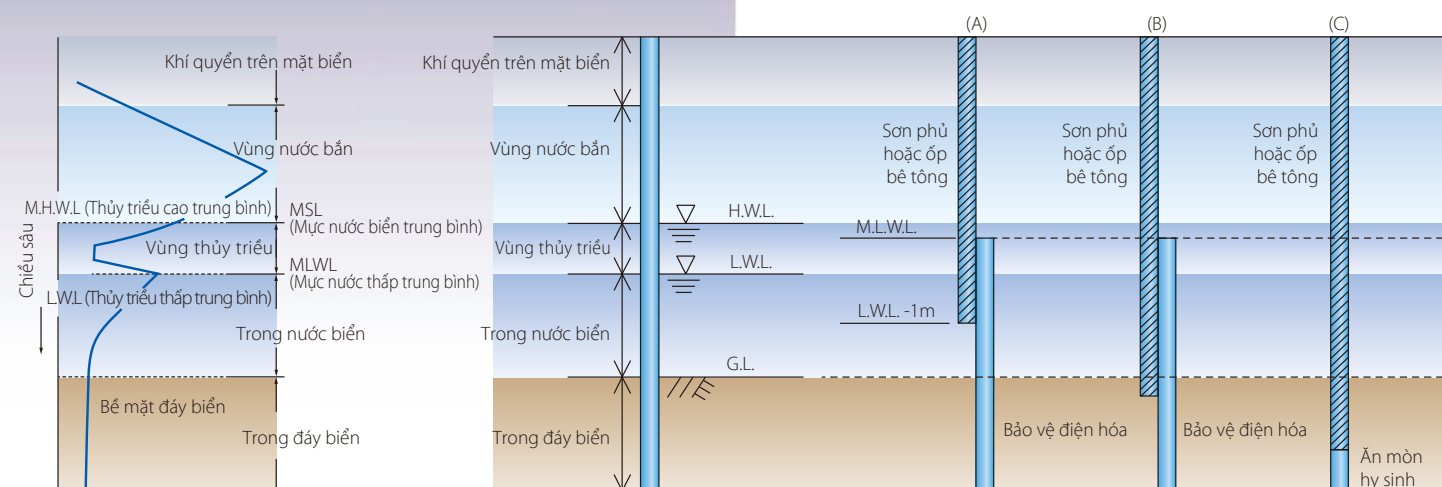
Cọc ống thép và cọc ống ván thép được bọc một lớp chất liệu đàn hồi urethane tại nhà máy nhằm cung cấp chức năng chống ăn mòn giúp công trình cảng và công trình biển ngăn ngừa sự rỉ sét.

- Chúng có đặc tính chống ăn mòn rất cao và là sản phẩm có chất lượng ổn định được sản xuất tại nhà máy.
- Về nguyên tắc, chúng có thể được thi công giống như vật liệu thép không có lớp phủ.

4 Phương pháp bảo vệ điện hóa

Có hai kiểu bảo vệ liên quan đến phương pháp này: kiểu cung cấp từ bên ngoài một nguồn điện bảo vệ để chống ăn mòn (phương pháp nguồn điện ngoài) hoặc bằng cách gắn một hợp kim, chẳng hạn như hợp kim nhôm hay ma giê lên vật liệu thép như một cực dương hi sinh (phương pháp anode hy sinh).

Cần phải lựa chọn một phương pháp chống ăn mòn phù hợp nhất theo điều kiện thiết kế và thực tế công trường. Để biết cụ thể hơn, vui lòng liên hệ với chúng tôi.



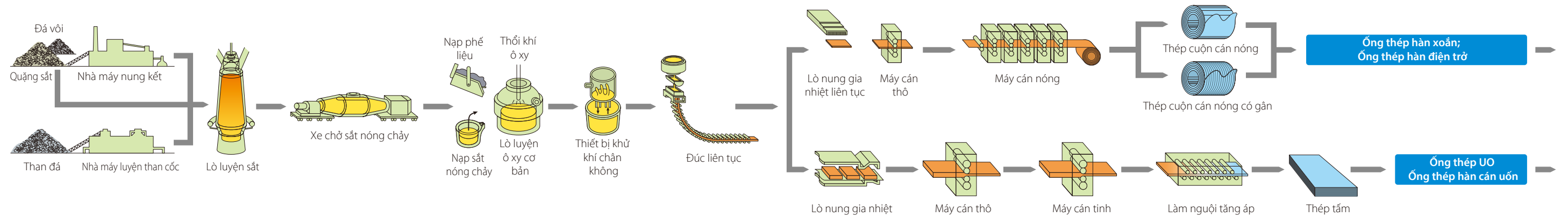
Điều kiện ăn mòn trong khu vực biển

Ví dụ phân loại ăn mòn đối với công trình cảng và phương pháp ứng dụng bảo vệ ăn mòn

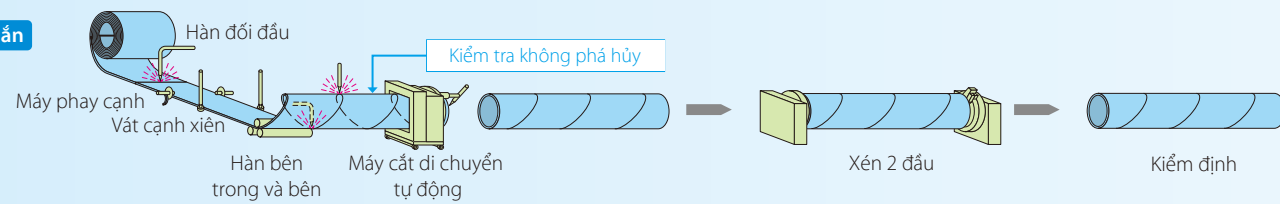


Quy trình sản xuất

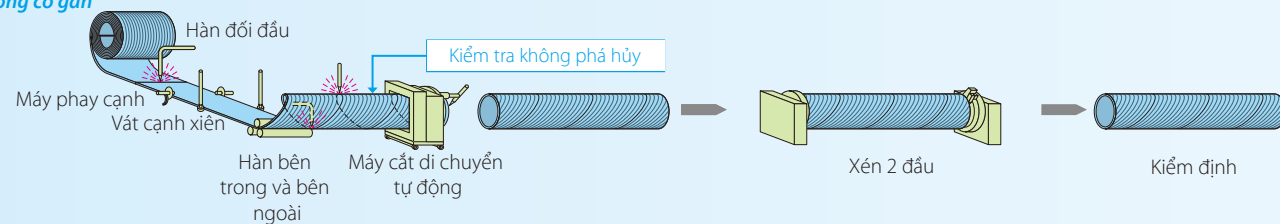
※ Đây là một ví dụ về một quy trình sản xuất điển hình.



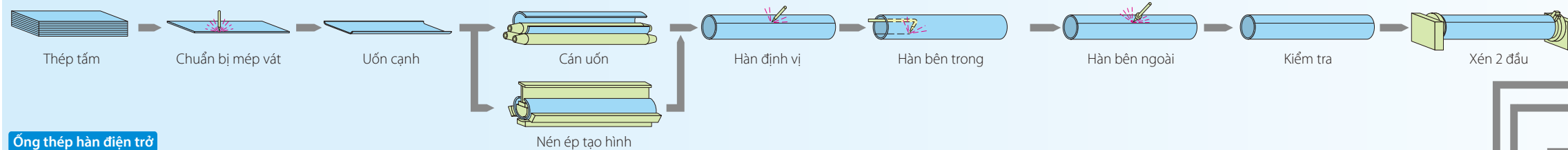
Ống thép hàn xoắn



Thép cuộn cán nóng có gân

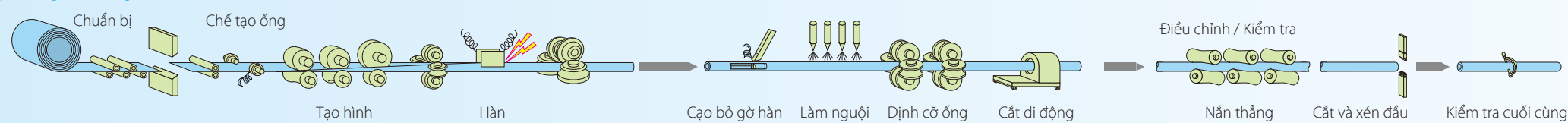


Ống thép hàn cán uốn

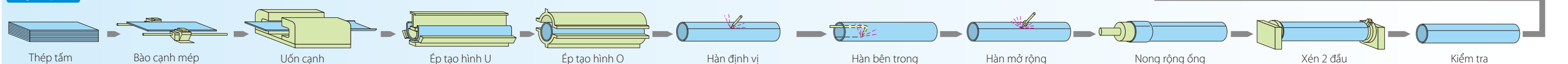


Ống thép hàn điện trở

Cọc đường kính trung bình



Ống thép UO



Ống thép hàn xoắn

Các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện có *1, *2

Tiêu chuẩn JIS A5525 & A5530
Tiêu chuẩn TCVN 9245 & 9246

Cấp thép	Thành phần hóa học (%)												Các tính chất cơ lý		
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	N	Cường độ bền kéo tối thiểu (MPa)	Giới hạn chảy tối thiểu (MPa)	Độ dẫn dài tối thiểu (%) (Độ dài chuẩn đo 50mm)
	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max			
SPP345 SPSP345	—	—	—	0,050	0,050	—	—	—	—	—	—	—	345	205	18
SKK400 SKY400 SPP400 SPSP400	0,25	—	—	0,040	0,040	—	—	—	—	—	—	—	400	235 *3	18
SKK490 SKY490 SPP490 SPSP490	0,18	0,55	1,65	0,035	0,035	—	—	—	—	—	—	—	490	315 *3	18

* Duy nhất Công ty TNHH Ống thép NIPPON STEEL Việt Nam có chứng nhận tiêu chuẩn TCVN 9245 & 9246

Tiêu chuẩn JIS G 3106

Cấp thép	Thành phần hóa học (%)												Các tính chất cơ lý							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	N	Ceq	Cường độ bền kéo tối thiểu (MPa)	Giới hạn chảy tối thiểu (MPa)		Độ dẫn dài tối thiểu (%) (Độ dài chuẩn đo 50mm)		Năng lượng va đập tối thiểu (J)	
															Chiều dày (mm)		Chiều dày (mm)		0 °C	20 °C
	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	≤ 16	≥ 16	≤ 16	≥ 16			
SM 490YA	0,20	0,55	1,65	0,035	0,035	—	—	—	—	—	—	—	—	490 ^{*4}	365	355	15	19	—	—
SM 490YB	0,20	0,55	1,65	0,035	0,035	—	—	—	—	—	—	—	—	490 ^{*4}	365	355	15	19	27	—

Tiêu chuẩn AS/NZS 3678

Cấp thép	Thành phần hóa học (%)													Các tính chất cơ lý					
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	N	Ceq ^{*5}	Cường độ bền kéo tối thiểu (MPa)	Giới hạn chảy tối thiểu (MPa)				Độ dẫn dài tối thiểu (%) (Độ dài chuẩn đo 5.65√S ₀ mm)
															Chiều dày (mm)				
	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max		≤8	>8 ≤12	>12 ≤20	>20 ≤32	
250	0,22	0,55	1,70	0,040	0,030	0,25	0,50	0,40	0,10	0,100	0,040	—	0,44	410	280	260	250	250	22
300	0,22	0,55	1,70	0,040	0,030	0,25	0,50	0,40	0,10	0,100	0,040	—	0,44	430	320	310	300	280	21
350	0,22	0,55	1,70	0,040	0,030	0,25	0,50	0,40	0,35	0,100	0,040	—	0,48	450	360	360	350	340	20

* Cr+Ni+Cu+Mo = áp dụng tối đa 1,00%.
* Giới hạn quy định là cho cả axit hòa tan và lượng nhôm tổng.
* Lượng Niobi và Vanadi: tối đa 0,030%.
* Lượng Vanadi: tối đa 0,10%. Tổng lượng Niobi cộng với Vanadi và Titan: tối đa 0,15%.

Tiêu chuẩn ASTM A252

Cấp thép	Thành phần hóa học (%)												Các tính chất cơ lý		
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	N	Cường độ bền kéo tối thiểu (MPa)	Giới hạn chảy tối thiểu (MPa)	Độ dẫn dài tối thiểu (%) (Độ dài chuẩn đo 50,8mm)
	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max			
Grade 1	—	—	—	0,050	—	—	—	—	—	—	—	—	345	205	30
Grade 2	—	—	—	0,050	—	—	—	—	—	—	—	—	415	240	25
Grade 3	—	—	—	0,050	—	—	—	—	—	—	—	—	455	310	20

Tiêu chuẩn EN 10025-2 và tiêu chuẩn EN 10219-1

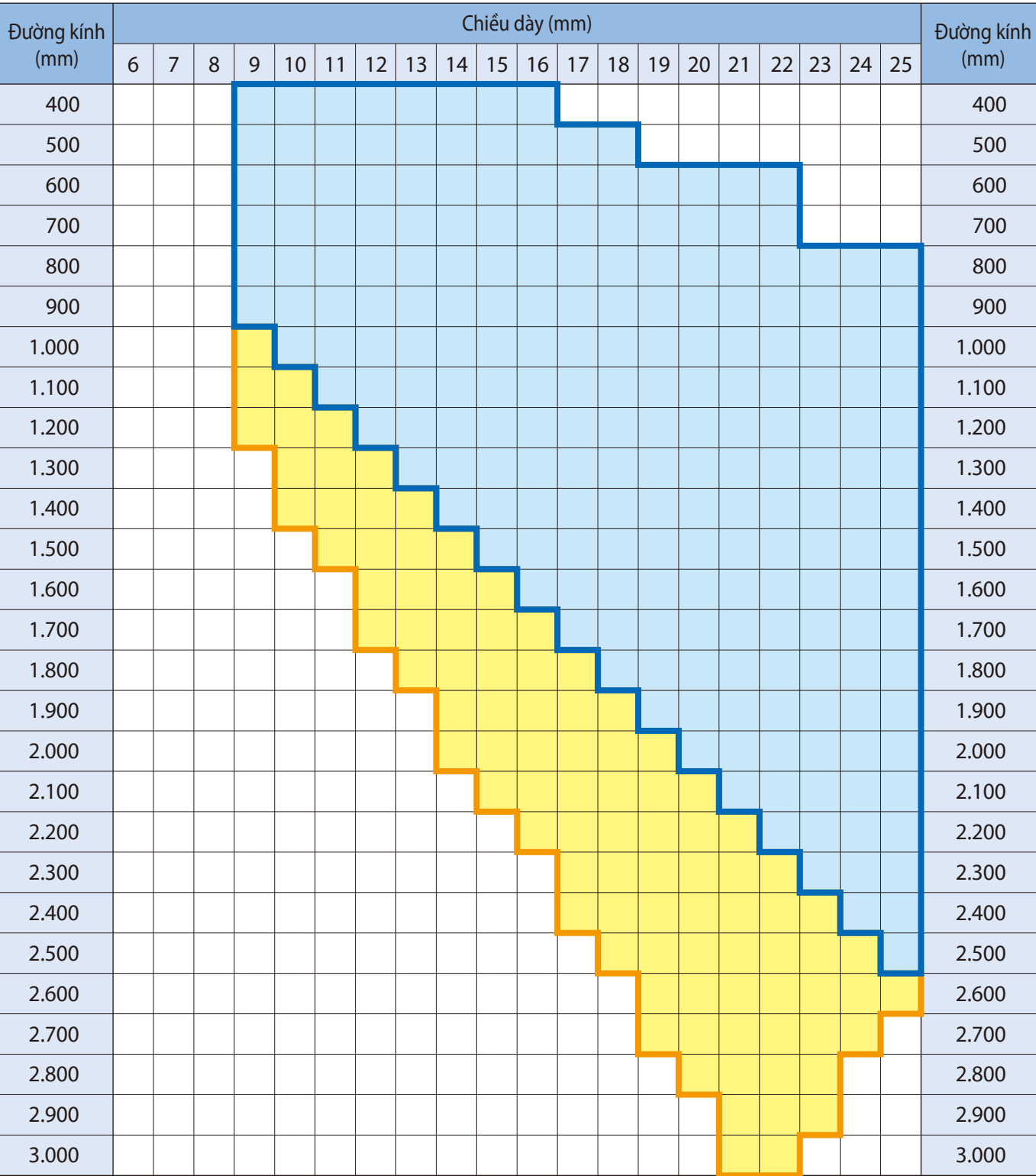
Cấp thép	Thành phần hóa học (%)													Các tính chất cơ lý					
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Al	Ti	N	Ceq ^{*5}	Cường độ bền kéo tối thiểu (MPa)	Giới hạn chảy tối thiểu (MPa)		Độ dẫn dài tối thiểu (%) (Độ dài chuẩn đo 5.65√S ₀ mm)	Năng lượng va đập tối thiểu (J)	
	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max		Chiều dày (mm)			0 °C	20 °C
															≤16	>16 ≤40			
S235JR	0,17	—	1,40	0,035	0,035	—	—	0,55	—	—	—	0,012	0,35	360 ^{*4}	235	225	26	—	27
S275JR	0,21	—	1,50	0,035	0,035	—	—	0,55	—	—	—	0,012	0,40	410 ^{*4}	275	265	23	—	27
S355JR	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	—	—	0,55	—	—	—	0,012	0,45	470 ^{*4}	355	345	22	—	27
S235JRH	0,17	—	1,40	0,040	0,040	—	—	—	—	—	—	0,009	0,35	360 ^{*4}	235	225	24	—	27
S275J0H	0,20	—	1,50	0,035	0,035	—	—	—	—	—	—	0,009	0,40	410 ^{*4}	275	265	20	27	—
S355J0H	0,22	0,55	1,60	0,035	0,035	—	—	—	—	—	—	0,009	0,45	470 ^{*4}	355	345	20	27	—

*1 Tất cả các yêu cầu không được quy định trong tài liệu này có thể thảo luận riêng.
*2 Đừng ngần ngại hỏi chúng tôi nếu một tiêu chuẩn không được liệt kê hoặc không được đề cập ở đây.
*3 Bạn có thể sửa đổi giới hạn chảy tối thiểu của JIS thông qua thảo luận riêng.
*4 Không có giới giới hạn (hay hạn chế) với giá trị Độ bền kéo tối đa.
*5 Ceq = C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15

Giới hạn sản xuất

Giới hạn chảy 235 MPa

* Đối với các giới hạn chảy khác, vui lòng liên hệ với chúng tôi trước để đặt hàng.

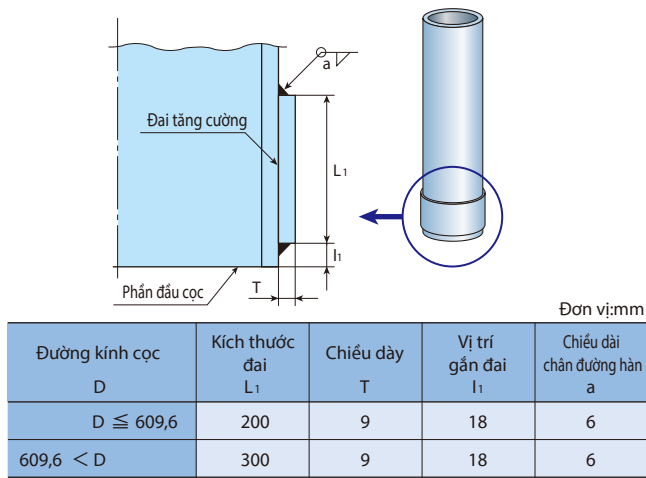


: Vui lòng liên hệ với chúng tôi trước để đặt hàng.

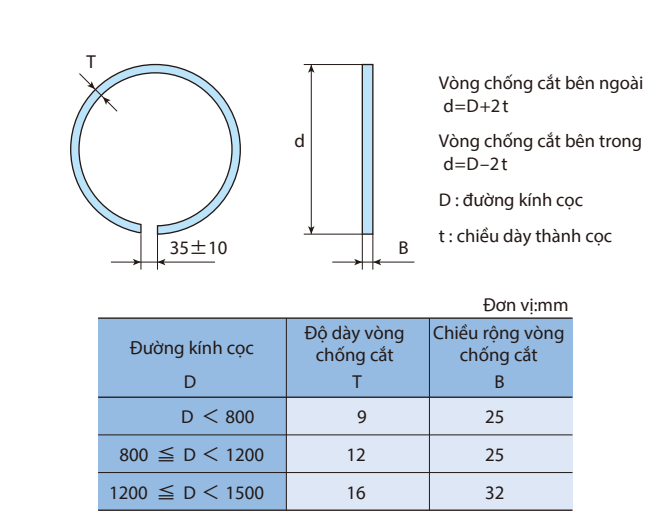
Các loại phụ kiện

Đai Tăng cường

Dùng để tăng cường cho phần đầu cọc hoặc mũi cọc

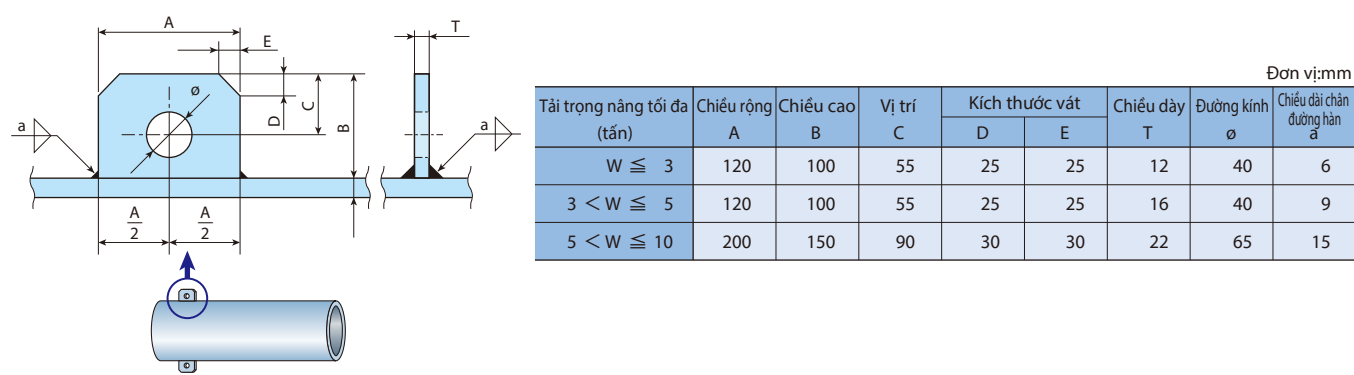


Vòng chống cắt



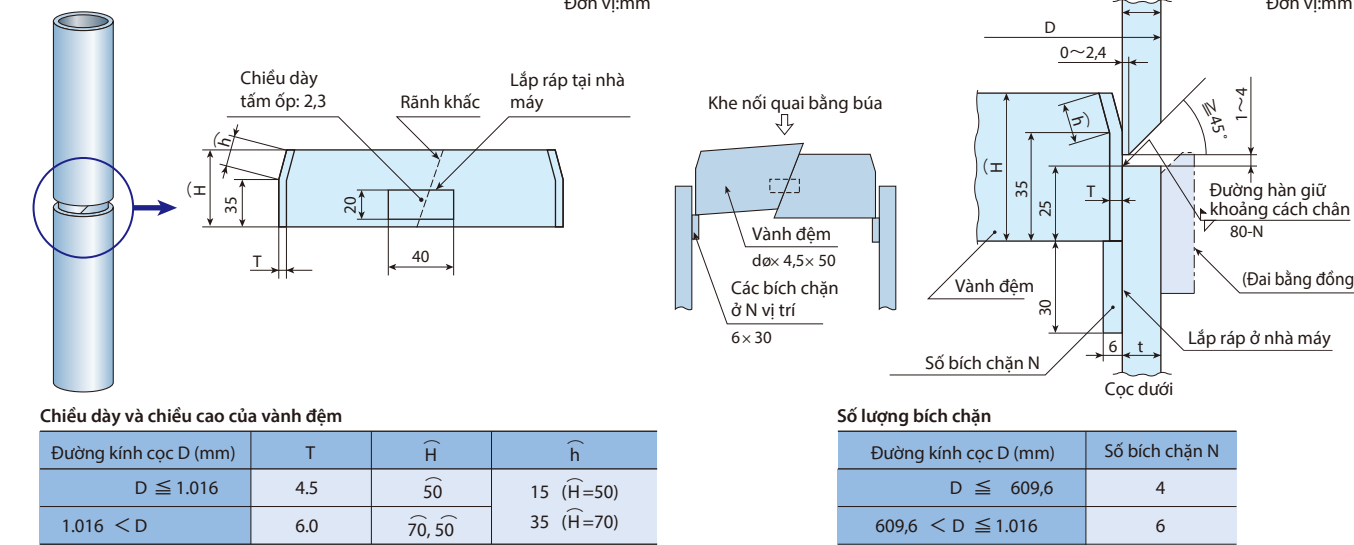
Móc Treo

Giúp việc cấu lắp dễ dàng hơn khi vận chuyển cọc



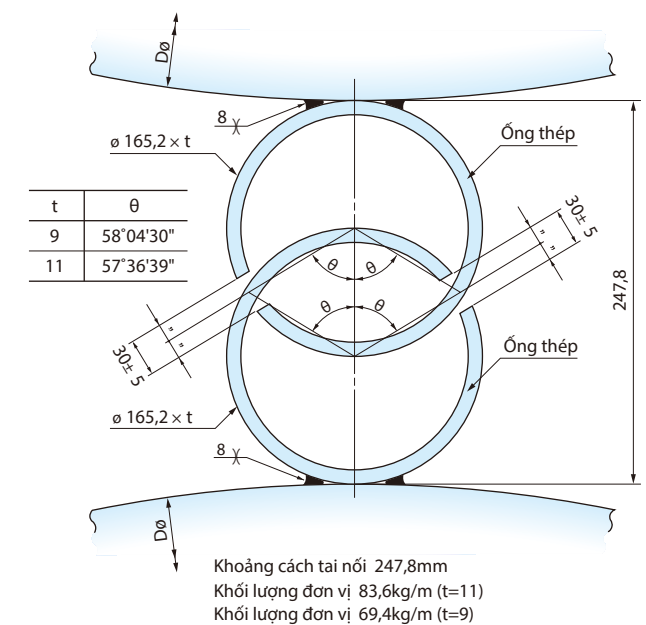
VÀNH ĐỆM ĐỂ HÀN NỐI ỐNG

Mối nối hàn đơn giản để nối dài cọc

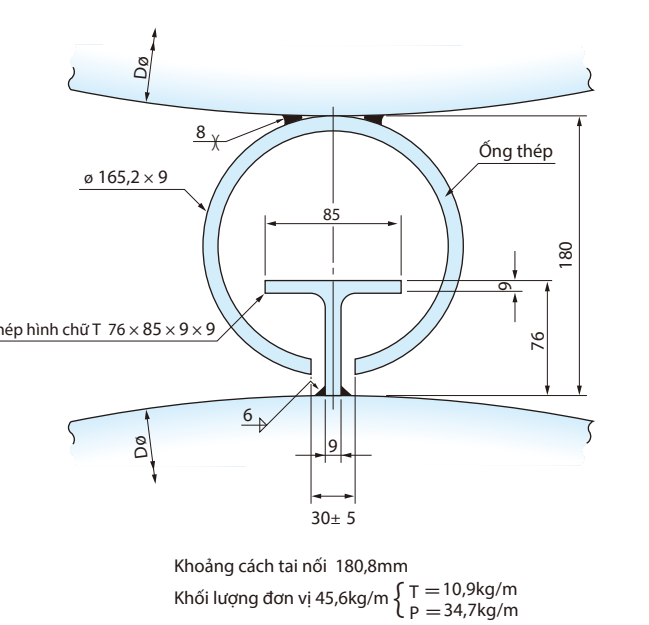


Các kiểu tai nối cho Cọc ống ván thép

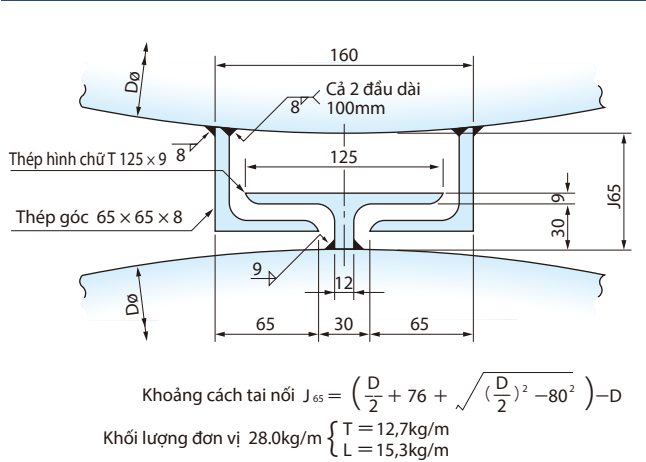
Kiểu P-P (Kiểu ống - ống)



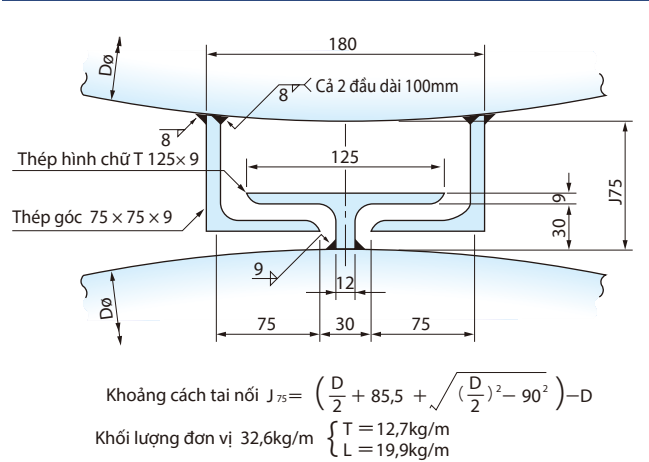
Kiểu P-T (Kiểu ống - T)



Kiểu L-T (Kiểu thép góc 65)



Kiểu L-T (Kiểu thép góc 75)

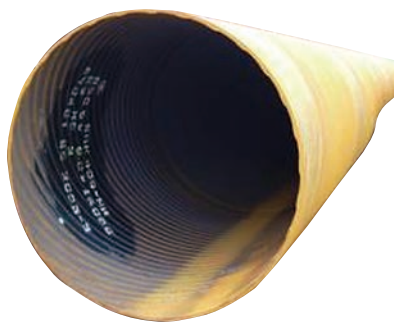
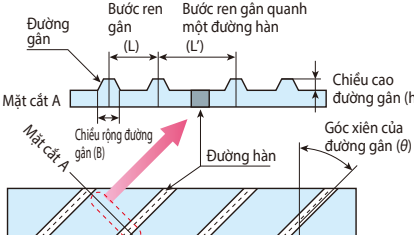


Các loại cọc có gân

Các loại cọc có gân chứa các đường gân dạng xoắn. Các đường gân này làm việc một cách hiệu quả giúp nâng cao Cường độ dính bám giữa ống thép với bê tông hoặc ống thép với xi măng đất, do đó loại cọc này được dùng cho cọc liên hợp bê tông-thép hay làm lõi cho cọc xi măng đất.

Tiêu chuẩn kỹ thuật của đường gân

Hạng mục	Dung sai
Chiều cao đường gân (h)	Tối thiểu 2,5mm
Chiều rộng đường gân (B)	$4,0\text{mm} \leq B \leq 20\text{mm}$
Bước ren gân (L)	$30\text{mm} \leq L \leq 40\text{mm}$
Góc xoắn của đường gân (θ)	Nhỏ hơn hoặc bằng 40 độ



Có hai loại cọc ống thép có gân: Cọc ống thép có gân bên trong và cọc ống thép có gân bên ngoài. Các tính chất cơ lý và thành phần hóa học của vật liệu cọc ống thép có gân đều dựa theo tiêu chuẩn JIS A525.

Các đặc trưng mặt cắt

※ Mô men quán tính và Mô đun mặt cắt đều giống với kiểu tai nối (P-P) có t = 9mm

		Cọc ống thép										Cọc ống ván thép																	
Đường kính	Chiều dày	Ăn mòn hy sinh (0mm)					Ăn mòn hy sinh (1mm)			Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu L-T) L65 x 65 x 8					Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu L-T) L75 x 75 x 9					Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-T)				Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-P) có t=9mm				Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-P) có t=11mm ※	
		Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Bán kính quán tính	Diện tích mặt cắt	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Khoảng cách tại nối J65 mm	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Khoảng cách tại nối J75 mm	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ²	cm ⁴	cm ³	mm	cm ² /m	kg/m	cm ⁴	cm ³	mm	cm ² /m	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ² /m	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ² /m	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ² /m	kg/m
400	9	110,6	86,8	211×10 ²	106×10	13,8	98,0	186×10 ²	93,7×10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	122,5	96,2	233×10 ²	117×10	13,8	110,0	208×10 ²	105×10																				
	11	134,4	106	254×10 ²	127×10	13,8	121,9	230×10 ²	115×10																				
	12	146,3	115	276×10 ²	138×10	13,7	133,7	251×10 ²	126×10																				
	13	158,1	124	296×10 ²	148×10	13,7	145,5	271×10 ²	136×10																				
	14	169,8	133	317×10 ²	158×10	13,7	157,2	292×10 ²	147×10																				
	15	181,4	142	337×10 ²	168×10	13,6	168,9	312×10 ²	157×10																				
	16	193,0	152	356×10 ²	178×10	13,6	180,5	331×10 ²	167×10																				
17	204,5	161	376×10 ²	188×10	13,6	192,0	351×10 ²	176×10																					
500	9	138,8	109	418×10 ²	167×10	17,4	123,2	370×10 ²	148×10	62,9	310,1	243	744×10 ²	297×10	68,7	317,2	249	736×10 ²	294×10	289,6	227	615×10 ²	246×10	303,9	239	559×10 ²	223×10	328,1	258
	10	153,9	121	462×10 ²	185×10	17,3	138,3	413×10 ²	166×10		336,9	264	821×10 ²	328×10		343,8	270	813×10 ²	325×10	311,8	245	680×10 ²	272×10	324,1	254	618×10 ²	247×10	348,3	273
	11	169,0	133	505×10 ²	202×10	17,3	153,3	457×10 ²	183×10		363,7	285	898×10 ²	359×10		370,2	291	889×10 ²	355×10	334,0	262	743×10 ²	297×10	344,2	270	675×10 ²	270×10	368,4	289
	12	184,0	144	548×10 ²	219×10	17,3	168,3	499×10 ²	200×10		390,3	306	974×10 ²	389×10		396,6	311	964×10 ²	385×10	356,0	280	806×10 ²	322×10	364,2	286	733×10 ²	293×10	388,4	305
	13	198,9	156	590×10 ²	236×10	17,2	183,2	541×10 ²	217×10		416,8	327	105×10 ³	419×10		422,8	332	104×10 ³	415×10	377,9	297	868×10 ²	347×10	384,2	302	789×10 ²	316×10	408,4	321
	14	213,8	168	632×10 ²	253×10	17,2	198,1	583×10 ²	234×10		443,2	348	112×10 ³	449×10		448,9	352	111×10 ³	444×10	399,8	314	929×10 ²	372×10	404,1	317	845×10 ²	338×10	428,3	336
	15	228,6	179	673×10 ²	269×10	17,2	212,9	624×10 ²	251×10		469,5	369	120×10 ³	478×10		474,9	373	118×10 ³	473×10	421,7	331	989×10 ²	396×10	423,7	333	900×10 ²	360×10	448,0	352
	16	243,3	191	713×10 ²	285×10	17,1	227,6	664×10 ²	267×10		495,7	389	127×10 ³	507×10		500,9	393	125×10 ³	502×10	443,4	348	105×10 ³	420×10	443,4	348	954×10 ²	381×10	467,8	367
	17	258,0	203	753×10 ²	301×10	17,1	242,3	704×10 ²	283×10		521,7	410	134×10 ³	535×10		526,6	413	132×10 ³	530×10	464,9	365	111×10 ³	443×10	463,1	364	101×10 ³	403×10	487,4	383
	18	272,6	214	793×10 ²	317×10	17,1	256,9	744×10 ²	299×10		547,7	430	141×10 ³	563×10		552,3	434	139×10 ³	557×10	486,4	382	117×10 ³	466×10	482,6	379	106×10 ³	424×10	506,9	398
	19	287,1	225	832×10 ²	333×10	17,0	271,4	783×10 ²	314×10		573,5	450	148×10 ³	591×10		577,9	454	146×10 ³	585×10	507,8	399	122×10 ³	489×10	502,0	394	111×10 ³	445×10	526,4	413
	600	9	167,1	131	730×10 ²	243×10	20,9	148,3	645×10 ²		216×10	65,1	304,9	239		110×10 ³	366×10	71,7	310,7	244	109×10 ³	362×10	288,7	227	936×10 ²	312×10	301,4	237	861×10 ²
10		185,4	145	807×10 ²	269×10	20,9	166,5	722×10 ²	242×10	332,4	261		121×10 ³	404×10	337,8	265	120×10 ³		400×10	312,1	245	103×10 ³	345×10	322,9	253	952×10 ²	317×10	344,2	270
11		203,5	160	883×10 ²	294×10	20,8	184,7	799×10 ²	267×10	359,7	282		133×10 ³	443×10	364,9	286	131×10 ³		438×10	335,4	263	113×10 ³	377×10	344,4	270	104×10 ³	347×10	365,7	287
12		221,7	174	958×10 ²	319×10	20,8	202,9	874×10 ²	292×10	387,0	304		144×10 ³	480×10	391,9	308	143×10 ³		476×10	358,7	282	123×10 ³	410×10	365,7	287	113×10 ³	376×10	387,1	304
13		239,7	188	103×10 ²	344×10	20,8	220,9	949×10 ²	317×10	414,1	325		155×10 ³	518×10	418,8	329	154×10 ³		513×10	381,8	300	132×10 ³	441×10	387,1	304	121×10 ³	406×10	408,4	321
14		257,7	202	111×10 ²	369×10	20,7	238,9	102×10 ³	342×10	441,2	346		166×10 ³	555×10	445,6	350	165×10 ³		549×10	404,9	318	142×10 ³	473×10	408,3	320	131×10 ³	435×10	429,6	337
15		275,7	216	118×10 ²	393×10	20,7	256,9	110×10 ³	366×10	468,2	367		177×10 ³	591×10	472,3	371	176×10 ³		586×10	427,9	336	151×10 ³	504×10	429,4	337	139×10 ³	464×10	450,8	354
16		293,6	230	125×10 ²	417×10	20,7	274,7	117×10 ³	391×10	495,0	389		188×10 ³	628×10	498,9	392	186×10 ³		622×10	450,8	354	161×10 ³	535×10	450,5	354	147×10 ³	492×10	471,9	370
17		311,4	244	132×10 ²	441×10	20,6	292,5	124×10 ³	415×10	521,8	410		199×10 ³	664×10	525,4	412	197×10 ³		657×10	473,8	372	170×10 ³	566×10	471,4	370	156×10 ³	521×10	492,9	387
18		329,1	258	139×10 ²	465×10	20,6	310,3	131×10 ³	438×10	548,5	431		210×10 ³	699×10	551,9	433	208×10 ³		692×10	496,6	390	179×10 ³	596×10	492,4	387	165×10 ³	548×10	513,8	403
19		346,8	272	146×10 ²	488×10	20,6	328,0	138×10 ³	462×10	575,1	451		220×10 ³	734×10	578,2	454	218×10 ³		727×10	519,2	408	188×10 ³	626×10	513,2	403	173×10 ³	576×10	534,7	420
20		364,4	286	153×10 ²	511×10	20,5	345,6	145×10 ³	485×10	601,6	472		231×10 ³	769×10	604,4	474	228×10 ³		761×10	541,8	425	197×10 ³	656×10	534,0	419	181×10 ³	603×10	555,5	436

Các công thức dùng trong bảng các đặc trưng mặt cắt của Cọc ống thép và Cọc ống ván thép

D	: Đường kính (cm)	I _o	: Mô men quán tính riêng mỗi ống (cm ⁴)
T	: Chiều dày (cm)	Z _o	: Mô đun mặt cắt riêng mỗi ống (cm ³)
S	: Ăn mòn hy sinh (cm)		
A _o	: Diện tích mặt cắt riêng mỗi ống (cm ²)	B	: Khoảng cách tai nối (cm)
W _o	: Khối lượng đơn vị riêng mỗi ống (kg/m)	A'	: Diện tích mặt cắt của một bộ các tai nối (cm ²)
		W'	: Khối lượng đơn vị mỗi m của một bộ tai nối (kg/m)

Khối lượng đơn vị W = 0,02466T (D – T) (kg/m)

Diện tích mặt cắt $A = \frac{\pi}{4} \{ (D - 2S)^2 - (D - 2T)^2 \}$ (cm²)

Mô men quán tính $I = \frac{\pi}{64} \{ (D - 2S)^4 - (D - 2T)^4 \}$ (cm⁴)

Mô đun mặt cắt $Z = \frac{\pi}{32} \frac{(D - 2S)^4 - (D - 2T)^4}{D - 2S}$ (cm³)

Bán kính quán tính $R = \frac{1}{4} \sqrt{D^2 + (D - 2T)^2}$ (cm)

【Cho mỗi m của tường Cọc ống ván thép】

Diện tích mặt cắt $A = (A_o + A') \times \frac{100}{D + B}$ (cm²/m)

Khối lượng đơn vị $D = (W_o + W') \times \frac{100}{D + B}$ (kg/m²)

Các đặc trưng mặt cắt

※Mô men quán tính và Mô đun mặt cắt đều giống với kiểu tai nối (P-P) có t = 9mm

		Cọc ống thép									Cọc ống ván thép																			
Đường kính	Chiều dày	Ăn mòn hy sinh (0mm)					Ăn mòn hy sinh (1mm)			Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu L-T) L65 x 65 x 8					Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu L-T) L75 x 75 x 9					Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-T)				Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-P) có t=9mm				Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-P) có t=11mm ※		
		Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Bán kính quán tính	Diện tích mặt cắt	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Khoảng cách tại nối J65 mm	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Khoảng cách tại nối J75 mm	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	
mm	mm	cm ²		cm ⁴	cm ³	cm	cm ²	cm ⁴	cm ³		cm ² /m		cm ⁴	cm ³		cm ² /m		cm ⁴	cm ³	cm ² /m		cm ⁴	cm ³	cm ² /m		cm ⁴	cm ³	cm ² /m		
700	9	195,4	153	117×10 ³	333×10	24,4	173,4	103×10 ³	296×10	66,7		301,4	237	152×10 ³	435×10	73,7	306,2	240	151×10 ³	431×10	288,1	226	133×10 ³	379×10	299,4	235	123×10 ³	351×10	318,5	250
	10	216,8	170	129×10 ³	369×10	24,4	194,8	116×10 ³	331×10		329,3	258	168×10 ³	481×10	333,9		262	167×10 ³	476×10	312,4	245	147×10 ³	419×10	322,0	253	136×10 ³	389×10	341,1	268	
	11	238,1	187	141×10 ³	404×10	24,4	216,1	128×10 ³	367×10		357,1	280	184×10 ³	527×10	361,5		284	183×10 ³	522×10	336,6	264	161×10 ³	459×10	344,5	270	149×10 ³	426×10	363,6	285	
	12	259,4	204	154×10 ³	439×10	24,3	237,4	140×10 ³	401×10		384,9	302	200×10 ³	572×10	388,9		305	198×10 ³	567×10	360,8	283	174×10 ³	498×10	366,9	288	162×10 ³	463×10	386,0	303	
	13	280,6	220	166×10 ³	473×10	24,3	258,6	152×10 ³	436×10		412,5	324	216×10 ³	617×10	416,4		327	214×10 ³	611×10	384,9	302	188×10 ³	538×10	389,3	306	175×10 ³	499×10	408,4	321	
	14	301,7	237	178×10 ³	507×10	24,3	279,8	164×10 ³	470×10		440,1	345	232×10 ³	662×10	443,7		348	229×10 ³	656×10	408,9	321	202×10 ³	576×10	411,6	323	188×10 ³	535×10	430,7	338	
	15	322,8	253	189×10 ³	541×10	24,2	300,8	176×10 ³	504×10		467,6	367	247×10 ³	706×10	470,9		370	245×10 ³	699×10	432,9	340	215×10 ³	615×10	433,9	341	199×10 ³	571×10	452,9	356	
	16	343,8	270	201×10 ³	575×10	24,2	321,9	188×10 ³	538×10		495,0	389	262×10 ³	750×10	498,1		391	260×10 ³	743×10	456,7	359	229×10 ³	653×10	456,0	358	212×10 ³	607×10	475,1	373	
	17	364,8	286	213×10 ³	608×10	24,2	342,8	199×10 ³	571×10		522,3	410	278×10 ³	793×10	525,2		412	275×10 ³	786×10	480,6	377	242×10 ³	691×10	478,0	375	225×10 ³	642×10	497,2	390	
	18	385,7	303	224×10 ³	641×10	24,1	363,7	211×10 ³	604×10		549,6	431	293×10 ³	836×10	552,2		433	290×10 ³	829×10	504,4	396	255×10 ³	729×10	500,1	393	237×10 ³	676×10	519,3	408	
	19	406,5	319	236×10 ³	674×10	24,1	384,5	222×10 ³	637×10		576,7	453	308×10 ³	879×10	579,1		455	305×10 ³	871×10	528,1	415	268×10 ³	766×10	522,1	410	249×10 ³	711×10	541,2	425	
	20	427,3	335	247×10 ³	706×10	24,1	405,3	234×10 ³	670×10		603,8	474	322×10 ³	921×10	605,9		476	319×10 ³	913×10	551,7	433	281×10 ³	802×10	544,0	427	261×10 ³	745×10	563,2	442	
21	448,0	352	258×10 ³	738×10	24,0	426,0	245×10 ³	702×10	630,8	495	337×10 ³	963×10	632,7	497	334×10 ³	954×10	575,2	452	294×10 ³	839×10	565,8	444	273×10 ³	779×10	585,0	459				
22	468,6	368	270×10 ³	770×10	24,0	446,6	256×10 ³	734×10	657,7	516	352×10 ³	100×10 ³	659,4	518	348×10 ³	995×10	598,6	470	306×10 ³	875×10	587,6	461	284×10 ³	813×10	606,8	476				
800	9	223,6	176	175×10 ³	437×10	28,0	198,5	155×10 ³	388×10	67,9		298,8	235	202×10 ³	504×10	75,2	303,0	238	200×10 ³	500×10	287,5	226	179×10 ³	446×10	297,8	234	167×10 ³	417×10	315,1	247
	10	248,2	195	194×10 ³	484×10	27,9	223,1	174×10 ³	435×10		327,1	257	223×10 ³	558×10	331,1		260	221×10 ³	553×10	312,5	245	198×10 ³	494×10	321,2	252	185×10 ³	462×10	338,5	266	
	11	272,7	214	212×10 ³	531×10	27,9	247,6	192×10 ³	482×10		355,3	279	245×10 ³	611×10	359,0		282	242×10 ³	606×10	337,5	265	217×10 ³	541×10	344,6	270	202×10 ³	507×10	361,9	284	
	12	297,1	233	231×10 ³	577×10	27,9	272,0	211×10 ³	528×10		383,4	301	266×10 ³	664×10	386,9		304	264×10 ³	659×10	362,4	285	235×10 ³	588×10	367,9	289	220×10 ³	551×10	385,2	302	
	13	321,4	252	249×10 ³	622×10	27,8	296,3	229×10 ³	574×10		411,5	323	287×10 ³	717×10	414,7		326	284×10 ³	711×10	387,3	304	254×10 ³	635×10	391,1	307	238×10 ³	594×10	408,4	321	
	14	345,7	271	267×10 ³	668×10	27,8	320,6	247×10 ³	619×10		439,5	345	308×10 ³	769×10	442,5		347	305×10 ³	763×10	412,0	324	273×10 ³	681×10	414,3	325	255×10 ³	638×10	431,6	339	
	15	369,9	290	285×10 ³	713×10	27,8	344,8	265×10 ³	664×10		467,4	367	328×10 ³	821×10	470,1		369	326×10 ³	814×10	436,8	343	291×10 ³	727×10	437,4	343	272×10 ³	680×10	454,7	357	
	16	394,1	309	303×10 ³	757×10	27,7	369,0	283×10 ³	709×10		495,2	389	349×10 ³	873×10	497,8		391	346×10 ³	865×10	461,4	362	309×10 ³	773×10	460,5	361	289×10 ³	722×10	477,8	375	
	17	418,2	328	321×10 ³	802×10	27,7	393,1	301×10 ³	753×10		523,0	411	369×10 ³	924×10	525,3		412	366×10 ³	916×10	486,1	382	327×10 ³	818×10	483,4	379	306×10 ³	765×10	500,7	393	
	18	442,2	347	338×10 ³	846×10	27,7	417,1	318×10 ³	797×10		550,7	432	390×10 ³	974×10	552,7		434	386×10 ³	966×10	510,6	401	345×10 ³	863×10	506,3	397	323×10 ³	807×10	523,7	411	
	19	466,2	366	356×10 ³	889×10	27,6	441,1	336×10 ³	841×10		578,3	454	410×10 ³	102×10 ²	580,1		455	406×10 ³	102×10 ²	535,1	420	363×10 ³	907×10	529,2	415	339×10 ³	849×10	546,6	429	
	20	490,1	385	373×10 ³	932×10	27,6	465,0	353×10 ³	885×10		605,8	476	430×10 ³	107×10 ²	607,4		477	426×10 ³	107×10 ²	559,5	439	381×10 ³	951×10	552,0	433	356×10 ³	890×10	569,4	447	
	21	513,9	403	390×10 ³	975×10	27,6	488,8	370×10 ³	928×10		633,3	497	449×10 ³	112×10 ²	634,7		498	446×10 ³	111×10 ²	583,8	458	398×10 ³	995×10	574,8	451	372×10 ³	931×10	592,1	465	
	22	537,7	422	407×10 ³	102×10 ²	27,5	512,6	387×10 ³	970×10		660,7	519	469×10 ³	117×10 ²	661,9		520	465×10 ³	116×10 ²	608,1	477	415×10 ³	104×10 ²	597,5						

Các đặc trưng mặt cắt

※Mô men quán tính và Mô đun mặt cắt đều giống với kiểu tai nối (P-P) có t = 9mm

		Cọc ống thép									Cọc ống ván thép																					
Đường kính	Chiều dày	Ăn mòn hy sinh (0mm)					Ăn mòn hy sinh (1mm)			Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu L-T) L65 x 65 x 8					Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu L-T) L75 x 75 x 9					Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-T)				Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-P) có t=9mm				Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-P) có t=11mm ※				
		Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Bán kính quán tính	Diện tích mặt cắt	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Khoảng cách tại nối J65 mm	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Khoảng cách tại nối J75 mm	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m			
mm	mm	cm²		cm⁴	cm³	cm	cm²	cm⁴	cm³		cm²/m		cm⁴	cm³		cm²/m		cm⁴	cm³	cm²/m		kg/m	cm⁴	cm³	cm²/m		kg/m	cm⁴	cm³	cm²/m		kg/m
1100	11	376,3	295	558×10³	101×10²	38,5	341,8	506×10³	921×10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	12	410,2	322	607×10³	110×10²	38,5	375,6	555×10³	101×10²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	13	443,9	348	656×10³	119×10²	38,4	409,4	604×10³	110×10²			409,9	322	560×10³	102×10²		412,1	323	557×10³	101×10²	392,2	308	512×10³	932×10	395,0	310	487×10³	883×10	408,4	321		
	14	477,6	375	704×10³	128×10²	38,4	443,1	652×10³	119×10²			438,7	344	602×10³	109×10²		440,7	346	598×10³	109×10²	418,5	329	550×10³	100×10²	420,0	330	522×10³	950×10	433,4	340		
	15	511,3	401	753×10³	137×10²	38,4	476,8	700×10³	128×10²			467,5	367	643×10³	117×10²		469,3	368	639×10³	116×10²	444,8	349	588×10³	107×10²	445,0	349	559×10³	102×10²	458,4	360		
	16	544,9	428	800×10³	146×10²	38,3	510,4	748×10³	136×10²			496,2	389	684×10³	124×10²		497,8	391	679×10³	124×10²	471,0	370	625×10³	114×10²	469,9	369	594×10³	108×10²	483,3	379		
	17	578,4	454	848×10³	154×10²	38,3	543,9	796×10³	145×10²			524,8	412	725×10³	132×10²		526,3	413	720×10³	131×10²	497,2	390	663×10³	120×10²	494,7	388	629×10³	114×10²	508,2	399		
	18	611,9	480	896×10³	163×10²	38,3	577,3	844×10³	154×10²			553,4	434	765×10³	139×10²		554,7	435	760×10³	138×10²	523,4	411	700×10³	127×10²	519,6	408	665×10³	121×10²	533,0	418		
	19	645,3	506	943×10³	171×10²	38,2	610,7	891×10³	162×10²	70,2	581,9	457	806×10³	146×10²		583,0	458	800×10³	146×10²	549,5	431	737×10³	134×10²	544,3	427	700×10³	127×10²	557,8	438			
	20	678,6	533	990×10³	180×10²	38,2	644,1	938×10³	171×10²			610,4	479	846×10³	154×10²		611,3	480	840×10³	153×10²	575,5	452	773×10³	141×10²	569,1	447	735×10³	134×10²	582,5	457		
	21	711,9	559	104×10⁴	188×10²	38,2	677,3	984×10³	179×10²			638,9	502	886×10³	161×10²		639,5	502	880×10³	160×10²	601,6	472	810×10³	147×10²	593,7	466	769×10³	140×10²	607,2	477		
	22	745,1	585	108×10⁴	197×10²	38,1	710,5	103×10⁴	188×10²			667,2	524	925×10³	168×10²		667,7	524	919×10³	167×10²	627,5	493	846×10³	154×10²	618,3	485	803×10³	146×10²	631,8	496		
	23	778,2	611	113×10⁴	205×10²	38,1	743,7	108×10⁴	196×10²			695,6	546	965×10³	175×10²		695,9	546	958×10³	174×10²	653,4	513	882×10³	160×10²	642,9	505	838×10³	152×10²	656,4	515		
	24	811,3	637	117×10⁴	214×10²	38,1	776,8	112×10⁴	204×10²			723,8	568	100×10⁴	183×10²		723,9	568	997×10³	181×10²	679,3	533	918×10³	167×10²	667,5	524	872×10³	158×10²	681,0	535		
	25	844,3	663	122×10⁴	222×10²	38,0	809,8	117×10⁴	213×10²			752,1	590	104×10⁴	190×10²		752,0	590	104×10⁴	188×10²	705,1	553	953×10³	173×10²	692,0	543	905×10³	165×10²	705,4	554		
1200	12	447,9	352	790×10³	132×10²	42,0	410,2	723×10³	121×10²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	13	484,8	381	854×10³	142×10²	42,0	447,1	786×10³	131×10²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	14	521,6	409	917×10³	153×10²	41,9	484,0	850×10³	142×10²			438,6	344	722×10³	120×10²		440,4	346	717×10³	120×10²	420,1	330	665×10³	111×10²	421,4	331	633×10³	106×10²	433,8	341		
	15	558,4	438	980×10³	163×10²	41,9	520,8	913×10³	152×10²			467,6	367	772×10³	129×10²		469,2	368	767×10³	128×10²	446,7	351	710×10³	118×10²	446,8	351	677×10³	113×10²	459,3	360		
	16	595,1	467	104×10⁴	174×10²	41,9	557,5	975×10³	163×10²			496,5	390	821×10³	137×10²		497,9	391	816×10³	136×10²	473,3	372	756×10³	126×10²	472,1	371	718×10³	120×10²	484,6	380		
	17	631,8	496	111×10⁴	184×10²	41,8	594,1	104×10⁴	173×10²			525,3	412	870×10³	145×10²		526,6	413	865×10³	144×10²	499,9	392	801×10³	134×10²	497,5	390	767×10³	127×10²	510,0	400		
	18	668,4	525	117×10⁴	195×10²	41,8	630,7	110×10⁴	184×10²	70,6	554,1	435	919×10³	153×10²		555,2	436	913×10³	152×10²	526,4	413	846×10³	141×10²	522,7	410	808×10³	135×10²	535,2	420			
	19	704,9	553	123×10⁴	205×10²	41,8	667,3	116×10⁴	194×10²			582,9	458	968×10³	161×10²		583,8	458	961×10³	160×10²	552,9	434	891×10³	148×10²	548,0	430	850×10³	142×10²	560,5	440		
	20	741,4	582	129×10⁴	215×10²	41,7	703,7	122×10⁴	204×10²			611,6	480	102×10⁴	169×10²		612,3	481	101×10⁴	168×10²	579,3	455	935×10³	156×10²	573,2	450	891×10³	149×10²	585,7	460		
	21	777,8	611	135×10⁴	225×10²	41,7	740,2	128×10⁴	214×10²			640,3	503	106×10⁴	177×10²		640,8	503	106×10⁴	176×10²	605,7	475	980×10³	163×10²	598,3	470	932×10³	155×10²	610,8	479		
	22	814,2	639	141×10⁴	235×10²	41,7	776,5	135×10⁴	225×10²			668,9	525	111×10⁴	185×10²		669,2	525	110×10⁴	184×10²	632,1	496	102×10⁴	171×10²	623,4	489	974×10³	162×10²	635,9	499		
	23	850,5	668	147×10⁴	246×10²	41,6	812,8	141×10⁴	235×10²			697,4	547	116×10⁴	193×10²		697,6	548	115×10⁴	192×10²	658,4	517	107×10⁴	178×10²	648,4	509	102×10⁴	170×10²	661,0	519		
	24	886,7	696	153×10⁴	256×10²	41,6	849,0	147×10⁴	2																							

Các đặc trưng mặt cắt

※Mô men quán tính và Mô đun mặt cắt đều giống với kiểu tai nối (P-P) có t = 9mm

		Cọc ống thép								Cọc ống ván thép																				
Đường kính	Chiều dày	Ăn mòn hy sinh (0mm)					Ăn mòn hy sinh (1mm)			Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu L-T) L65 x 65 x 8					Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu L-T) L75 x 75 x 9					Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-T)				Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-P) có t=9mm				Cho mỗi m chiều rộng tường cừ (Kiểu P-P) có t=11mm ※		
		Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Bán kính quán tính	Diện tích mặt cắt	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Khoảng cách tại nối J65 mm	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Khoảng cách tại nối J75 mm	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	Mô men quán tính	Mô đun mặt cắt	Diện tích mặt cắt	Khối lượng đơn vị kg/m	
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ²	cm ⁴	cm ³		cm ² /m	kg/m	cm ⁴	cm ³		cm ² /m	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ² /m	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ² /m	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ² /m	kg/m	
1600	16	796,2	625	250×10 ⁴	312×10 ²	56,0	746,0	234×10 ⁴	292×10 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	17	845,4	664	265×10 ⁴	331×10 ²	56,0	795,2	249×10 ⁴	311×10 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18	894,6	702	280×10 ⁴	350×10 ²	55,9	844,4	264×10 ⁴	330×10 ²		556,4	437	167×10 ⁴	209×10 ²		557,1	437	167×10 ⁴	208×10 ²	535,2	420	157×10 ⁴	197×10 ²	532,0	418	152×10 ⁴	189×10 ²	541,8	425	
	19	943,7	741	295×10 ⁴	369×10 ²	55,9	893,5	279×10 ⁴	349×10 ²		585,8	460	176×10 ⁴	220×10 ²		586,3	460	175×10 ⁴	219×10 ²	562,8	442	166×10 ⁴	207×10 ²	558,6	438	160×10 ⁴	200×10 ²	568,4	446	
	20	992,7	779	310×10 ⁴	387×10 ²	55,9	942,5	294×10 ⁴	368×10 ²		615,1	483	185×10 ⁴	232×10 ²		615,5	483	184×10 ⁴	230×10 ²	590,3	463	174×10 ⁴	218×10 ²	585,1	459	168×10 ⁴	209×10 ²	594,9	467	
	21	1041,7	818	325×10 ⁴	406×10 ²	55,8	991,5	309×10 ⁴	386×10 ²		644,4	506	194×10 ⁴	243×10 ²		644,7	506	193×10 ⁴	242×10 ²	617,9	485	182×10 ⁴	228×10 ²	611,6	480	176×10 ⁴	220×10 ²	621,4	488	
	22	1090,6	856	340×10 ⁴	424×10 ²	55,8	1040,4	323×10 ⁴	405×10 ²		673,7	529	203×10 ⁴	254×10 ²		673,8	529	202×10 ⁴	253×10 ²	645,4	507	191×10 ⁴	238×10 ²	638,1	501	184×10 ⁴	229×10 ²	647,9	509	
	23	1139,5	894	354×10 ⁴	443×10 ²	55,8	1089,3	338×10 ⁴	423×10 ²		702,9	552	212×10 ⁴	265×10 ²		702,8	552	211×10 ⁴	264×10 ²	672,8	528	199×10 ⁴	249×10 ²	664,5	522	192×10 ⁴	240×10 ²	674,3	529	
	24	1188,3	933	369×10 ⁴	461×10 ²	55,7	1138,0	353×10 ⁴	442×10 ²		732,1	575	221×10 ⁴	276×10 ²		731,9	574	220×10 ⁴	274×10 ²	700,2	550	207×10 ⁴	259×10 ²	690,9	542	200×10 ⁴	249×10 ²	700,7	550	
	25	1237,0	971	384×10 ⁴	480×10 ²	55,7	1186,8	368×10 ⁴	460×10 ²		761,2	597	229×10 ⁴	287×10 ²		760,9	597	228×10 ⁴	285×10 ²	727,6	571	216×10 ⁴	269×10 ²	717,3	563	208×10 ⁴	260×10 ²	727,1	571	
1700	17	898,8	706	318×10 ⁴	374×10 ²	59,5	845,5	299×10 ⁴	352×10 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	18	951,1	747	336×10 ⁴	396×10 ²	59,5	897,8	317×10 ⁴	374×10 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19	1003,4	788	354×10 ⁴	417×10 ²	59,4	950,0	335×10 ⁴	395×10 ²		586,3	460	200×10 ⁴	235×10 ²		586,8	461	199×10 ⁴	234×10 ²	564,7	443	189×10 ⁴	222×10 ²	560,5	440	182×10 ⁴	214×10 ²	569,8	447	
	20	1055,6	829	372×10 ⁴	438×10 ²	59,4	1002,2	353×10 ⁴	416×10 ²		615,8	483	210×10 ⁴	247×10 ²		616,1	484	209×10 ⁴	246×10 ²	592,4	465	198×10 ⁴	233×10 ²	587,3	461	191×10 ⁴	225×10 ²	596,6	468	
	21	1107,7	869	390×10 ⁴	459×10 ²	59,4	1054,3	371×10 ⁴	437×10 ²		645,2	506	220×10 ⁴	259×10 ²		645,4	507	219×10 ⁴	258×10 ²	620,2	487	208×10 ⁴	244×10 ²	614,0	482	200×10 ⁴	236×10 ²	623,4	489	
	22	1159,8	910	408×10 ⁴	480×10 ²	59,3	1106,4	389×10 ⁴	458×10 ²		674,6	530	230×10 ⁴	271×10 ²		674,6	530	229×10 ⁴	270×10 ²	647,8	509	217×10 ⁴	255×10 ²	640,8	503	210×10 ⁴	247×10 ²	650,1	510	
	23	1211,7	951	426×10 ⁴	501×10 ²	59,3	1158,4	407×10 ⁴	479×10 ²		703,9	553	240×10 ⁴	283×10 ²		703,8	552	239×10 ⁴	281×10 ²	675,5	530	227×10 ⁴	267×10 ²	667,5	524	219×10 ⁴	257×10 ²	676,8	531	
	24	1263,7	992	444×10 ⁴	522×10 ²	59,3	1210,3	425×10 ⁴	500×10 ²		733,2	576	250×10 ⁴	295×10 ²		733,0	575	249×10 ⁴	293×10 ²	703,1	552	236×10 ⁴	278×10 ²	694,1	545	228×10 ⁴	268×10 ²	703,4	552	
25	1315,5	1033	461×10 ⁴	543×10 ²	59,2	1262,2	442×10 ⁴	521×10 ²		762,5	599	260×10 ⁴	306×10 ²		762,1	598	259×10 ⁴	305×10 ²	730,7	574	245×10 ⁴	289×10 ²	720,7	566	237×10 ⁴	279×10 ²	730,1	573		
1800	18	1007,7	791	400×10 ⁴	444×10 ²	63,0	951,2	377×10 ⁴	420×10 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19	1063,1	834	422×10 ⁴	468×10 ²	63,0	1006,6	399×10 ⁴	443×10 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	1118,4	878	443×10 ⁴	492×10 ²	62,9	1061,9	420×10 ⁴	467×10 ²		616,4	484	237×10 ⁴	263×10 ²		616,7	484	236×10 ⁴	262×10 ²	594,2	466	224×10 ⁴	249×10 ²	589,3	463	216×10 ⁴	240×10 ²	598,2	470	
	21	1173,7	921	464×10 ⁴	516×10 ²	62,9	1117,2	442×10 ⁴	491×10 ²		645,9	507	248×10 ⁴	276×10 ²		646,1	507	247×10 ⁴	274×10 ²	622,1	488	235×10 ⁴	261×10 ²	616,3	484	227×10 ⁴	252×10 ²	625,2	491	
	22	1228,9	965	486×10 ⁴	540×10 ²	62,9	1172,3	463×10 ⁴	515×10 ²		675,4	530	259×10 ⁴	288×10																

Ghi chú