



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0044672

(51)^{2020.01} E02D 5/80

(13) B

(21) 1-2021-07246

(22) 12/11/2021

(30) 2021-045818 19/03/2021 JP

(45) 25/04/2025 445

(43) 26/09/2022 414A

(71) KUROSAWA CONSTRUCTION CO., LTD. (JP)

2-7-1, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, 163-0717 Japan

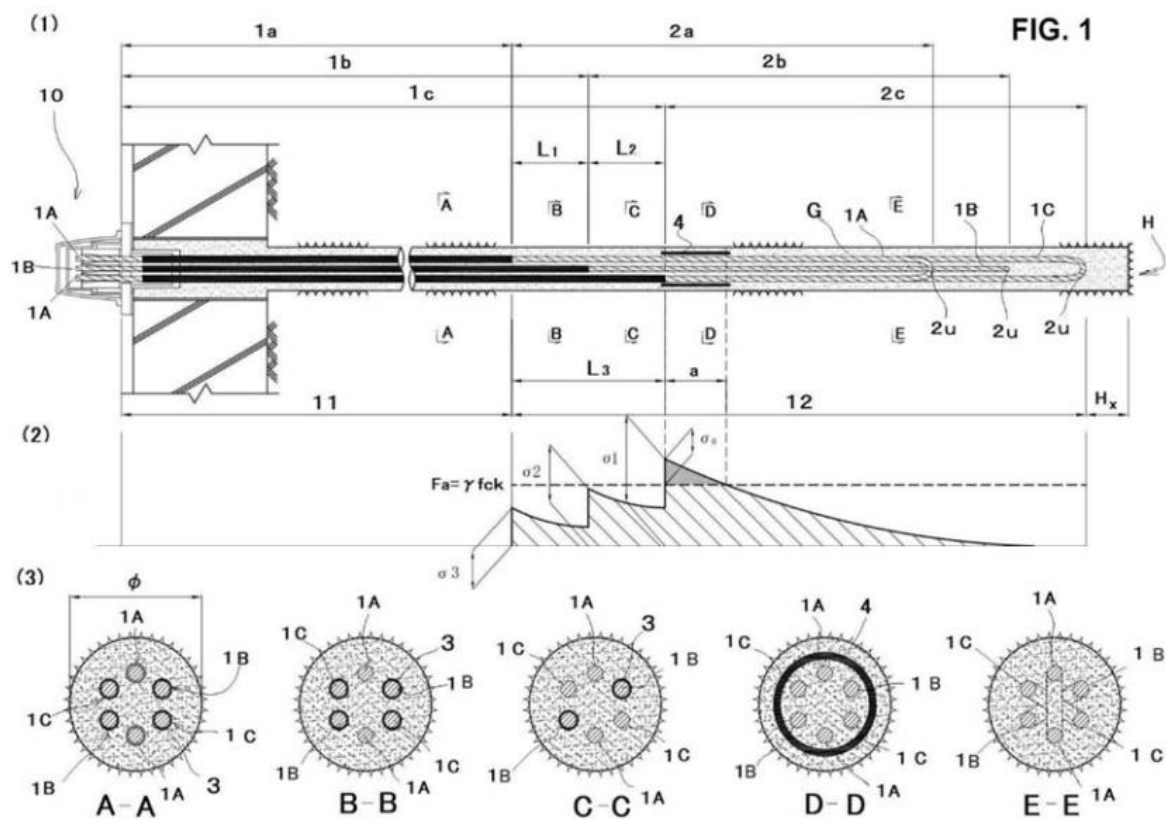
(72) Ryohei KUROSAWA (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP GIA CỐ NEO ĐẤT VỚI LỰC KÉO PHÂN TÁN

(21) 1-2021-07246

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp gia cố neo đất với lực kéo phân tán. Theo phương pháp gia cố neo với lực kéo phân tán thì cần thu được một cách hợp lý vị trí trong đó cấu kiện gia cố là cần thiết. Nhiều bó cốt thép (1A, 1B và 1C) kéo dài từ phần đầu neo (10) vào lỗ khoan. Mỗi bó cốt thép này được làm từ một cáp thép dự ứng lực và có phần chiều dài tự do (1a đến 1c) và phần chiều dài neo (2a đến 2c). Phần chiều dài tự do là phần không liên kết được phủ bằng polyetylen và kéo dài từ phần đầu neo đến vị trí phân giới. Phần chiều dài neo là phần liên kết không được phủ bằng polyetylen và kéo dài từ vị trí phân giới đến phía xa của lỗ khoan. Phần chiều dài tự do của các bó cốt thép có các chiều dài khác nhau. Các bó cốt thép này được sắp xếp để định vị vị trí phân giới của chúng ở các vị trí khác nhau theo hướng dọc để cung cấp các khoảng phân tán định trước giữa chúng. Cấu kiện gia cố được bố trí ở khoảng gia cố. Vữa (G) được phun vào lỗ khoan. Vữa này được đóng rắn. Các bó cốt thép được kéo và neo lại. Khoảng gia cố được xác định bằng cách tính phân bố cường độ ứng suất được tạo ra trong vữa để xác định khoảng trong đó cường độ ứng suất vượt quá một trị số cho phép định trước (F_a) là khoảng gia cố.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp gia cố neo đất với lực kéo phân tán.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với các neo đất với lực kéo phân tán thì nhiều hệ thống đã được đề xuất như được thể hiện trong các tài liệu kỹ thuật trước đây được liệt kê dưới đây.

Sau đây, thuật ngữ “neo đất” được gọi đơn giản là “neo”.

Neo thông thường với lực kéo bao gồm phần không liên kết được gọi là “phần chiều dài tự do của neo” và phần liên kết được gọi là “phần chiều dài thân neo”. Trong phần mô tả này, phần không liên kết của mỗi bó cốt thép được gọi là “chiều dài tự do” và phần liên kết của nó được gọi là “chiều dài neo”.

Vị trí phân giới giữa phần chiều dài tự do của neo và phần chiều dài thân neo của nó được định nghĩa là vị trí gần nhất với phần đầu neo giữa các vị trí phân giới giữa các chiều dài tự do và chiều dài neo của nhiều bó cốt thép được bao gồm trong đó. Phần phân tán ứng suất được định nghĩa là phần bắt đầu từ đầu gần của phần chiều dài thân neo ở phía phần đầu neo và trong đó vị trí phân giới giữa các chiều dài tự do và chiều dài neo của các bó cốt thép nằm ở các vị trí khác nhau để cung cấp các khoảng phân tán giữa chúng.

Bằng sáng chế Nhật Bản số 2655820 bộc lộ trên Fig.2 neo cơ bản và thông thường với lực kéo. Xem Fig.7 (1).

Neo với lực kéo bao gồm phần đầu neo, phần kéo (phần chiều dài tự do của neo) và thân neo (phần chiều dài thân neo). Thân neo được tạo bằng cách tích hợp các bó cốt thép và vữa với sự dính kết giữa chúng. Nó truyền lực kéo căng (lực kéo) từ phần kéo vào mặt đất nhờ lực cản ma sát với mặt đất lấp đặt. Khi lực kéo căng (lực kéo) được đặt vào thân neo thì ứng suất được tạo ra trong vữa sẽ tập trung trong khoảng lân cận vị trí phân giới giữa phần chiều dài tự do của neo 1) và phần chiều dài thân neo 12. Điều này thường khiến cho trị số tối đa b của cường độ ứng suất vượt quá trị số thiết kế của độ bền thân neo (độ bền cắt khi cốt thép tuột ra khỏi bê tông). Để giải quyết vấn đề này thì bằng sáng chế Nhật Bản số 2655820 bộc lộ trên Fig.1 neo với lực kéo phân tán. Neo này

sử dụng nhiều cấu kiện thép kéo có các chiều dài khác nhau. Bằng cách này, các ứng suất được tạo trong khoảng lân cận phân giới giữa các chiều dài tự do và chiều dài neo của các cấu kiện thép kéo được phân tán theo hướng chiều sâu. Điều này cho phép ngăn cản trị số tối đa của cường độ ứng suất vượt quá trị số thiết kế. Xem Fig.7 (2).

Bằng sáng chế Nhật Bản số 2847054 nhằm mục đích chống sự tập trung cục bộ của ứng suất lớn được tạo trong thân neo và cân bằng phân bố cường độ ứng suất trên toàn bộ chiều dài thân neo. Các cấu kiện thép kéo được sắp xếp để định vị vị trí phân giới giữa các chiều dài tự do và chiều dài neo của chúng ở các vị trí khác nhau. Nghĩa là chúng được sắp xếp với lực kéo phân tán. Để chống lại sự tạo ra các chỗ nứt có hại trong thân neo thì các cấu kiện thép kéo được bao bằng ống thép hoặc thân hình ống được tạo bằng cách quấn xoắn thanh kiểu sợi mà không có các khe hở để tạo phần chiều dài neo của neo. Điều này cho phép tăng độ bền của vữa trong ống thép hoặc các thân hình ống khác nhờ hiệu quả hãm của thân hình ống và tăng khả năng chống cốt thép tuột ra khỏi bê tông của thân neo do sự mở rộng ra ngoài của thân hình ống ở phần chiều dài tự do bởi hệ số Poisson. Việc cung cấp cấu kiện thép hãm xung quanh cấu kiện thép kéo từ chiều dài tự do đến toàn bộ chiều dài của chiều dài neo sẽ chống vữa bị nứt vỡ.

Bằng sáng chế Nhật Bản số 2847043 bộc lộ kỹ thuật tương tự kỹ thuật trong Bằng sáng chế Nhật Bản số 2847054. Trong đó, ống thép được bố trí xung quanh các cấu kiện thép kéo trên toàn bộ chiều dài của phần chiều dài neo để hãm thân neo. Điều này làm cân bằng ứng suất được tạo ra trong vữa trong ống thép để chống vữa bị nứt vỡ. Và điều này làm tăng lực cố định bằng cách tích hợp cấu kiện thép kéo và vữa trong ống thép.

Bằng sáng chế Nhật Bản số 3860941 đề xuất phương pháp kéo không đồng bộ và tiếp cận vi sai làm các phương pháp để kéo neo với lực kéo phân tán.

Đối với neo đất thì các phương pháp cố định khác nhau đã được đề xuất. Tuy nhiên, chúng không liên quan trực tiếp đến phương pháp gia cố theo sáng chế và không bao gồm trong phần mô tả dưới đây.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Bằng sáng chế Nhật Bản số 2655820;

Tài liệu sáng chế 2: Bằng sáng chế Nhật Bản số 2847054;

Tài liệu sáng chế 3: Bằng sáng chế Nhật Bản số 2847043; và

Tài liệu sáng chế 4: Bằng sáng chế Nhật Bản số 3860941.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Neo thông thường với lực kéo (tập trung) được thể hiện trên Fig.7 (1). Trong đó, cường độ ứng suất được phân bố trong vữa tập trung gần phân giới giữa phần chiều dài tự do của neo và phần chiều dài thân neo để tạo ra trị số tối đa b (phần ngọn) của cường độ ứng suất và dạng sóng trong đó nó nghiêng theo hướng chiều sâu của lỗ khoan.

Tuy nhiên, theo phương pháp thiết kế neo hiện nay thì chiều dài neo của phần chiều dài thân neo được xác nhận bằng cách tính độ bền cắt khi cốt thép tuột ra khỏi bê tông được cân bằng trên toàn bộ chiều dài của phần chiều dài thân neo được coi là trị số thiết kế a . Như được mô tả ở trên, trị số được tính bằng phương pháp thiết kế này không phù hợp với phương pháp thiết kế hợp lý do trị số tối đa (phần ngọn) của cường độ ứng suất gần phân giới giữa chiều dài tự do và chiều dài neo trong phân bố thực tế của cường độ ứng suất thường vượt quá trị số thiết kế cho phép của vữa.

Bằng sáng chế Nhật Bản số 2655820 bộc lộ neo với lực kéo phân tán. Xem Fig.7 (2). Các bó cốt thép được sắp xếp để định vị vị trí phân giới giữa các chiều dài tự do $1a$, $1b$, $1c$ và các chiều dài neo $2a$, $2b$, $2c$ của bó cốt thép thứ nhất, thứ hai và thứ ba ở các vị trí khác nhau để cung cấp các khoảng giữa chúng có các chiều dài giống chiều dài của chiều dài neo của các bó cốt thép liền kề. Điều này cho phép phân tán ứng suất được tạo ra trong vữa, giảm cường độ ứng suất tối đa (phần ngọn sóng) gần phân giới giữa chiều dài tự do và chiều dài neo của các bó cốt thép. Điều này giúp tạo ra phân bố cường độ ứng suất hợp lý.

Tuy nhiên, cách nêu trên trong đó các bó cốt thép được sắp xếp để định vị các vị trí phân giới của chiều dài tự do và chiều dài neo của chúng ở các vị trí khác nhau theo hướng dọc để cung cấp các khoảng có các chiều dài giống các chiều dài neo 2 ($2a$, $2b$ và $2c$) giữa chúng có thể khiến toàn bộ chiều dài neo quá dài. Điều này làm cho lỗ khoan dài hơn lỗ khoan trong neo thông thường với lực kéo (tập trung). Và bằng cách này, chi phí sẽ giảm. Đây là một vấn đề.

Bằng sáng chế Nhật Bản số 2847054 và 2847043 bộc lộ các phương pháp để giải

quyết vấn đề nêu trên. Theo các sáng chế này, các bó cốt thép được sắp xếp để định vị vị trí phân giới giữa các chiều dài tự do và chiều dài neo của chúng ở các vị trí khác nhau để cung cấp các khoảng định trước giữa chúng. Chiều dài neo của các bó cốt thép được chồng lên nhau để cung cấp phần phân tán ứng suất L_3 . Điều này làm giảm toàn bộ chiều dài neo và phân tán ứng suất so với neo thông thường với lực kéo (tập trung).

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.7 (3), Bằng sáng chế Nhật Bản số 2847043 còn đề xuất, ngoài cách sắp xếp với lực kéo phân tán, việc gia cố để chống vữa bị nứt vỡ. Cấu kiện gia cố 4 bao gồm ống thép hoặc thân hình ống xoắn và được bố trí từ chiều dài tự do 1a, 1b và 1c đến toàn bộ chiều dài phần chiều dài thân neo, chiều dài neo 2a, 2b và 2c.

Tuy nhiên, theo phương pháp gia cố thông thường thì cấu kiện gia cố 4 được cung cấp trên toàn bộ chiều dài của phần chiều dài thân neo mà không cần quan tâm đến phân bố cường độ ứng suất và độ lớn của ứng suất để chống các chỗ nứt trong vữa. Điều này thì an toàn nhưng có xu hướng là một thiết kế quá mức. Phương pháp gia cố này cần cấu kiện gia cố dài 4. Điều này làm tăng chi phí. Đây là một vấn đề.

Nói cách khác, mặc dù các ứng suất được phân tán nhưng có thể nói là phương pháp thiết kế đã không được thiết lập để xác định khoảng gia cố của cấu kiện gia cố và các đặc tính kỹ thuật và số lượng cấu kiện thép cần một cách hợp lý và kinh tế cho neo với lực kéo phân tán.

Sáng chế đề cập đến phương pháp gia cố neo với lực kéo phân tán được mô tả ở trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp gia cố để xác định hợp lý và kinh tế khoảng trong đó cấu kiện gia cố được cung cấp và số lượng cấu kiện thép phù hợp với phân bố cường độ ứng suất được phân tán trong vữa.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Neo đất với lực kéo phân tán có phần đầu neo và nhiều bó cốt thép.

Các bó cốt thép kéo dài từ phần đầu neo vào lỗ khoan. Mỗi bó cốt thép được làm từ một cáp thép dự ứng lực và có phần chiều dài tự do và phần chiều dài neo. Phần chiều dài tự do là phần không liên kết được phủ bằng polyetylen và kéo dài từ phần đầu neo đến vị trí phân giới. Phần chiều dài neo là phần liên kết không được phủ bằng polyetylen và kéo dài từ vị trí phân giới đến phía xa của lỗ khoan. Phần chiều dài tự do của các bó

cốt thép có các chiều dài khác nhau. Các bó cốt thép được sắp xếp để định vị vị trí phân giới của chúng ở các vị trí khác nhau theo hướng xa của lỗ khoan để cung cấp các khoảng phân tán định trước giữa các vị trí phân giới.

Cầu kiện gia cố được bố trí ở khoảng gia cố. Vữa được phun vào lỗ khoan. Vữa này được đóng rắn. Và các bó cốt thép được kéo và neo lại. Khoảng gia cố được xác định bằng cách tính phân bố cường độ ứng suất được tạo ra trong vữa và xác định khoảng trong đó cường độ ứng suất vượt quá một trị số cho phép định trước (F_a).

Cầu kiện gia cố có thể được làm từ thép. Các đặc tính kỹ thuật và số lượng cầu kiện gia cố có thể được xác định bằng cách sử dụng công thức:

$$f_s \cdot A_s \geq \sigma_0 \cdot A_0.$$

Trong công thức này:

f_s ký hiệu cường độ ứng suất cho phép của cầu kiện gia cố;

A_s ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của cầu kiện gia cố;

σ_0 ký hiệu trị số dư so với trị số cho phép định trước, nghĩa là $\sigma_0 = \sigma_{\max} - F_a$;

$\sigma_{\max}$ ký hiệu trị số tối đa của cường độ ứng suất trong phân bố cường độ ứng suất (trị số ở phần ngọn) ở trên;

F_a ký hiệu trị số cho phép định trước;

A_0 ký hiệu diện tích mặt cắt ngang hữu hiệu ở vị trí trong đó có σ_0 , nghĩa là $A_0 = A_h - n \cdot A_p$;

A_h ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của lỗ khoan trong đó có σ_0 , nghĩa là $A_h = \varphi^2 \cdot \pi / 4$, trong đó φ ký hiệu đường kính lỗ khoan;

A_p ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của bó cốt thép (cáp thép PC); và

n ký hiệu số lượng bó cốt thép (cáp thép PC) trong mặt cắt ngang ở vị trí trong đó có σ_0 .

Trị số cho phép định trước (F_a) có thể là độ bền thiết kế của vữa (f_{ck}) nhân với hệ số phụ (γ). Hệ số phụ (γ) có thể được xác định tùy thuộc vào loại đất. Nó có thể bằng 2,0 hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, các hiệu quả dưới đây có thể thu được.

(1) Theo phương pháp gia cố theo sáng chế thì phần mà trong đó độ lớn của ứng suất phân tán được tạo trong vữa vượt quá trị số cho phép định trước sẽ được xác định là khoảng gia cố. Trong khoảng này, các đặc tính kỹ thuật và số lượng cấu kiện gia cố được xác định dựa vào tích số ($\sigma_0 \cdot A_0$). Nó được tính bằng cách nhân trị số dư ($\sigma_0 = \sigma_{\max} - F_a$) của cường độ ứng suất tối đa ($\sigma_{\max}$) so với trị số cho phép định trước (F_a) bởi diện tích mặt cắt ngang hữu hiệu ($A_0 = A_h - n \cdot A_p$) ở vị trí trong đó có cường độ ứng suất tối đa. Điều này cho phép xác định hợp lý và kinh tế số lượng cần thiết của cấu kiện gia cố chỉ trong khoảng cần thiết.

(2) Theo phương pháp gia cố theo sáng chế thì chỉ phần ngọn (đỉnh) trong phân bố cường độ ứng suất dạng sóng được tạo trong vữa được gia cố. Điều này làm cho cấu kiện gia cố ngắn hơn. Điều này giúp lồng các bó cốt thép vào lỗ khoan, cải thiện đáng kể khả năng gia công. Cũng vậy, nó giúp xử lý cấu kiện gia cố và giảm chi phí.

(3) Theo phương pháp gia cố theo sáng chế thì cấu kiện gia cố không còn cần thiết ở phần trung của phân bố cường độ ứng suất. Kết quả là, cấu kiện gia cố không còn cần thiết xung quanh nhiều hơn hết các bó cốt thép, cụ thể là phía xa của các bó cốt thép trong lỗ khoan. Vì vậy, việc mở rộng đường kính của lỗ neo không còn cần thiết để lồng cấu kiện gia cố. Các bó cốt thép và vữa có thể được neo và tích hợp chắc chắn ngay cả khi đường kính lỗ khoan giống đường kính lỗ khoan của neo thông thường. Vì vậy, sẽ là kinh tế.

(4) Ứng suất được tạo ra trong vữa bị ngăn chặn để cho trị số tối đa của cường độ ứng suất tạo được là trị số cho phép định trước. Điều này cho phép chống các chỗ nứt do ứng suất quá mức. Bằng cách này, độ bền cắt khi cốt thép tuột ra khỏi bê tông (lực dính kết) giữa các bó cốt thép và vữa sẽ được bảo đảm. Điều này loại bỏ sự nguy hiểm là bó cốt thép được kéo ra khỏi vữa do mất dính kết. Vì vậy, neo với lực kéo phân tán sẽ tin cậy và an toàn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hình vẽ từ phía bên, các hình vẽ mặt cắt và sơ đồ phân bố ứng suất của neo với lực kéo phân tán theo sáng chế;

Fig.2 thể hiện hình vẽ mặt cắt của các cáp thép PC dùng làm bó cốt thép;

Fig.3 thể hiện biểu đồ điều khiển lực kéo theo sáng chế;

Fig.4 thể hiện các sơ đồ phân bố ứng suất của neo với lực kéo phân tán theo sáng chế;

Fig.5 thể hiện các ví dụ thiết kế của phương pháp gia cố theo sáng chế;

Fig.6 thể hiện hình vẽ mặt cắt trong các ví dụ được ứng dụng cho độ ổn định dốc; và

Fig.7 thể hiện các hình vẽ mặt cắt và sơ đồ phân bố ứng suất của neo thông thường với lực kéo phân tán.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “hướng dọc” nghĩa là hướng dọc của neo với lực kéo phân tán trừ phi được lưu ý khác. Thuật ngữ “mặt cắt ngang” nghĩa là mặt cắt ngang vuông góc với hướng dọc.

Sau đây, vị trí phân giới giữa chiều dài tự do 1 (phần không liên kết) và chiều dài neo 2 (phần liên kết) của bó cốt thép được gọi đơn giản là vị trí phân giới.

Fig.1 (1) thể hiện hình vẽ từ phía bên minh họa neo với lực kéo phân tán. Fig.1 (2) thể hiện sơ đồ phân bố ứng suất trong vữa theo hướng dọc khi việc kéo và neo hoàn thành. Fig.1 (3) thể hiện các mặt cắt ngang của neo với lực kéo phân tán cắt theo đường A-A, B-B, C-C, D-D và E-E được thể hiện theo hướng dọc trên Fig.1 (1).

Mỗi bó cốt thép 1A, 1B và 1C được làm từ một cáp thép PC. Cáp thép PC này được uốn cong để tạo ra các phần vòng chữ U. Bằng cách này, phần vòng chữ U sẽ được tạo ở đầu xa của nó.

Sơ đồ phân bố ứng suất của phần chiều dài thân neo 12 được thể hiện trên Fig.1 (2) chỉ báo là các trị số tối đa (các đỉnh) $\sigma_{\max}$ (σ_1 , σ_2 , σ_3) của cường độ ứng suất được tạo ở vị trí phân giới của bó cốt thép 1A, 1B và 1C.

Trên các hình vẽ mặt cắt được thể hiện trên Fig.1 (3), mỗi bó cốt thép 1A, 1B và 1C có hai mặt cắt ngang. Như vậy, sẽ thấy sáu mặt cắt ngang của các cáp thép PC (1A đến 1C).

Fig.1 (3) thể hiện các mặt cắt ngang của neo với lực kéo phân tán cắt theo đường A-A, B-B, C-C, D-D và E-E. Trong mặt cắt ngang A-A, tất cả bó cốt thép 1A, 1B và 1C

đều có phần phủ 3, cụ thể là lớp phủ PE (polyetylen) 6 sẽ được mô tả dưới đây. Bằng cách này, mỗi bó cốt thép 1A, 1B và 1C đều ở trạng thái không liên kết. Trong mặt cắt ngang B-B, bó cốt thép 1A và 1A ở cái gọi là trạng thái liên kết, trong đó lớp phủ PE 6 bị bóc ra và loại khỏi cáp thép PC được chống gỉ 500 được thể hiện trên Fig.2 để làm lộ các sợi thép PC 50. Trong mặt cắt ngang C-C, phần phủ 3 bị loại khỏi bó cốt thép 1C và 1C. Bằng cách này, chúng ở trạng thái liên kết trong đó cáp thép PC để hở. Trong mặt cắt ngang D-D, phần phủ 3 cũng bị loại khỏi bó cốt thép 1B và 1B. Bằng cách này, chúng ở trạng thái liên kết. Như vậy, tất cả các bó cốt thép 1A đến 1C đều ở trạng thái liên kết.

Theo cách nêu trên, các bó cốt thép 1A, 1B và 1C được sắp xếp để định vị vị trí phân giới ở các vị trí khác nhau theo hướng dọc để cung cấp các khoảng phân tán định trước L_1 và L_2 giữa chúng.

Phần vòng chữ U 2u của mỗi bó cốt thép 1A, 1B và 1C được lồng vào lỗ khoan H để được định vị ở phía xa của lỗ khoan H. Đầu kia của nó nhô ra một chiều dài cần thiết từ lỗ khoan để được kéo và neo ở phần đầu neo 10.

Neo ví dụ được minh họa với lực kéo phân tán bao gồm phần đầu neo (đầu neo kéo) 10, phần chiều dài tự do của neo 11, phần chiều dài thân neo 12 và chiều dài dư H_x của lỗ khoan. Lỗ khoan được điền đầy bằng vữa G. Sau khi vữa G được đóng rắn thì bó cốt thép 1A, 1B và 1C được kéo và neo ở phần đầu neo theo cách được mô tả dưới đây.

Làm bó cốt thép 1A, 1B và 1C thì ưu tiên sử dụng các cáp thép PC được chống gỉ. Mặt cắt ngang của nhiều cáp thép PC được chống gỉ khác nhau được thể hiện trên Fig.2. Trong hàng trên, các cáp thép PC được chống gỉ được thể hiện. Trong hàng dưới, các cáp thép PC được thể hiện trong hàng trên còn được che bằng lớp phủ polyetylen (lớp phủ PE) 6 trên chu vi ngoài của chúng. Mỡ hoặc sáp được điền đầy trong đó làm vật liệu nhồi 7. Đây là cái gọi là kiểu không liên kết.

Phần mô tả dưới đây dành cho các cáp thép PC được chống gỉ 500. Kiểu không liên kết là kiểu trong đó lớp phủ polyetylen (lớp phủ PE) 6 được cung cấp trên chu vi ngoài của cáp thép PC nêu trên.

Kiểu A bao gồm cáp thép PC 50 có bảy sợi xoắn bao gồm sợi lõi 5C ở trung tâm và sáu sợi bao 5S quấn xung quanh nó. Mỗi sợi 5 được bao gồm trong cáp thép PC 50 có lớp chống gỉ nhựa tổng hợp 5P được tạo trên nó.

Kiểu B bao gồm các sợi, mỗi sợi này có lớp chống gỉ kép. Nó bao gồm các lớp chống gỉ được mạ 5Z được tạo trên sợi và lớp chống gỉ nhựa tổng hợp 5P còn được tạo trên lớp này nữa.

Kiểu C bao gồm lớp chống gỉ nhựa tổng hợp toàn diện 5Pc trên chu vi ngoài của cáp thép PC có bảy sợi xoắn và nhựa tổng hợp được điền đầy giữa sợi 5S và 5S.

Cần lưu ý là trong kiểu C thì việc tạo lớp chống gỉ nhựa tổng hợp làm cho các rãnh chu vi ngoài giữa các sợi nông hơn. Vì vậy, nó có hiệu quả liên kết thấp hơn (độ bền dính kết với vữa) so với kiểu A hoặc kiểu B. Như vậy, ưu tiên dính các hạt cát Sa trên bề mặt lớp chống gỉ nhựa tổng hợp 5Pc để tăng độ bền dính kết.

Trong neo với lực kéo phân tán được thể hiện trên Fig.1, các thiết bị neo (đầu neo, nêm, tấm neo và các thiết bị khác) được dùng để kéo và neo các bó cốt thép ở phần đầu neo. Điều này giống như theo các kỹ thuật thông thường và không liên quan trực tiếp đến vấn đề được giải quyết bởi sáng chế. Vì vậy, phần mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua.

Như được thể hiện trên Fig.1, các bó cốt thép 1A đến 1C của neo với lực kéo phân tán được cung cấp với lớp phủ PE 6 trong chiều dài tự do 1a, 1b và 1c sẽ ở trạng thái không liên kết. Bằng cách này, vữa G sẽ không dính vào các cáp thép PC với lớp chống gỉ 5P. Trong chiều dài neo 2a, 2b và 2c, các lớp phủ PE 6 sẽ bị bóc ra để làm lộ các cáp thép PC được chống gỉ 50 trong chúng để dính với vữa G. Vì vậy, chúng ở cái gọi là trạng thái liên kết. Điều này giống như các neo thông thường với lực kéo. Đây là cấu hình cơ bản của neo với lực kéo.

Trong đó, phần chiều dài tự do của neo 11 được xác định từ phần đầu neo 10 đến vị trí phân giới của bó cốt thép có chiều dài tự do ngắn nhất. Phần chiều dài thân neo 12 được xác định từ vị trí này đến đầu xa của chiều dài neo của bó cốt thép có chiều dài neo dài nhất. Vì vậy, phần phân tán ứng suất L_3 được tạo từ điểm bắt đầu của phần chiều dài thân neo 12.

Phần phân tán ứng suất L_3 là phần trong đó bó cốt thép 1A, 1B và 1C (mỗi bó cốt thép có cặp cáp thép PC trong mặt cắt ngang) được sắp xếp để định vị vị trí phân giới của chúng ở các vị trí khác nhau theo hướng dọc để cung cấp các khoảng phân tán định trước L_1 và L_2 giữa chúng. Nói cách khác, phần phân tán ứng suất L_3 là phần thu được bằng cách cộng khoảng phân tán L_1 và L_2 . Trong ví dụ được minh họa thì $L_3 = L_1 + L_2$.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, bó cốt thép 1A có chiều dài tự do ngắn nhất được sắp xếp để định vị vị trí phân giới của nó ở vị trí khác vị trí của bó cốt thép 1B và do đó cung cấp khoảng phân tán L_1 giữa chúng. Cũng vậy, bó cốt thép 1B được sắp xếp để định vị vị trí phân giới của nó ở vị trí khác vị trí của bó cốt thép 1C có chiều dài tự do dài nhất và do đó cung cấp khoảng phân tán L_2 giữa chúng. Theo cách này, neo với lực kéo phân tán được tạo.

Mong muốn là các khoảng phân tán L_1 và L_2 được xác định dựa vào các điều kiện ứng suất được tạo ở vị trí phân giới của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C. Các khoảng phân tán có thể giống nhau. Tuy nhiên, chúng cũng có thể khác nhau.

Chiều dài neo 2 của các bó cốt thép trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1 có cùng chiều dài ($2a = 2b = 2c$). Tuy nhiên, không cần nói là chúng không bị giới hạn ở đó. Các chiều dài này có thể khác nhau. Ví dụ, $2a$ có thể là $2c + L_1 + L_2$ và $2b$ có thể là $2c + L_2$. Nghĩa là đầu xa của các bó cốt thép có thể được sắp thẳng ở đáy lỗ khoan.

Chiều dài neo L sẽ được xác định để cho lực kéo của bó cốt thép 1A, 1B và 1C bảo đảm đủ độ dính kết giữa các cáp thép PC và vữa.

Hơn nữa, trên công trường thực tế thì độ dính kết giữa các bó cốt thép và vữa sẽ không đủ do ảnh hưởng của lỗi điền vữa hoặc lớp thấm qua, lỗi thi công hoặc độ không đồng đều của đất, hoặc các yếu tố khác. Điều này có thể gây ra lỗi tuột cốt thép ra khỏi bê tông hoặc lỗi khác nữa. Để chống lại điều này thì ưu tiên tạo đầu xa của các phần chiều dài neo của các bó cốt thép là dạng vòng chữ U để tạo ra phần vòng chữ U 2u. Sáng chế không bị giới hạn ở dạng này. Trong trường hợp mà độ dính kết giữa vữa và các bó cốt thép có thể được bảo đảm đầy đủ thì phần vòng chữ U 2u có thể không được cung cấp và đầu xa của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C có thể có hình thẳng.

Trong neo đất với lực kéo phân tán được thể hiện trên Fig.1 thì các cường độ ứng suất tối đa $\sigma_{\max}$ (phần ngọn) được tạo trong vữa ở vị trí phân giới của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C. Chúng là σ_1 , σ_2 và σ_3 được minh họa trong sơ đồ phân bố ứng suất vữa được thể hiện trên Fig.1 (2). Các trị số của chúng là khác nhau và chúng thay đổi tùy thuộc vào lực kéo của bó cốt thép 1A, 1B và 1C và các khoảng phân tán. Điều này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào biểu đồ điều khiển lực kéo được thể hiện trên Fig.3 và sơ đồ phân bố ứng suất được thể hiện trên Fig.4.

Như được minh họa trong sơ đồ phân bố ứng suất trong vữa được thể hiện trên

Fig.1 (2), các cường độ ứng suất tối đa $\sigma_{\max}$ ở vị trí phân giới của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C là σ_1 , σ_2 và σ_3 . Ví dụ, giả định là trị số tối đa σ_1 của cường độ ứng suất ở vị trí phân giới của bó cốt thép dài nhất 1C có chiều dài tự do dài nhất l_c là trị số duy nhất vượt quá trị số cho phép định trước ($F_a = \gamma f_{ck}$) của vữa G. Diện tích gạch bóng mịn trên đường gạch-gạch chỉ báo trị số cho phép được xác định là khoảng gia cố a . Cấu kiện gia cố cần thiết 4 được lắp đặt ở khoảng này.

Mặc dù không được minh họa nhưng trong trường hợp mà cường độ ứng suất tối đa σ_2 hoặc σ_3 của vị trí phân giới của bó cốt thép 1A hoặc 1B vượt quá trị số cho phép định trước (F_a) thì cấu kiện gia cố cần thiết sẽ được lắp đặt ở khoảng được xác định là khoảng gia cố theo cùng một cách.

Các đặc tính kỹ thuật và số lượng cấu kiện gia cố được xác định bằng công thức (1) dưới đây.

$$f_s \cdot A_s \geq \sigma_0 \cdot A_0 \dots (1)$$

Trong công thức (1) thì:

f_s ký hiệu cường độ ứng suất cho phép của cấu kiện gia cố được mong muốn là cường độ ứng suất cho phép dài hạn của cấu kiện thép dùng làm cấu kiện gia cố.

A_s ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của cấu kiện gia cố, nó là, ví dụ, diện tích mặt cắt ngang hữu hiệu của ống thép dùng làm cấu kiện gia cố.

σ_0 ký hiệu trị số dư so với trị số cho phép định trước. Nghĩa là $\sigma_0 = \sigma_{\max} - F_a$. Trên Fig.1 (2) thì $\sigma_0 = \sigma_1 - \gamma f_{ck}$.

$\sigma_{\max}$ ký hiệu trị số tối đa (trị số ở phần ngọn) của cường độ ứng suất trong phần bố cường độ ứng suất ở trên.

Trên Fig.1 (2), tất cả các σ_1 , σ_2 và σ_3 đều là $\sigma_{\max}$.

F_a ký hiệu trị số cho phép định trước. Nghĩa là $F_a = \gamma f_{ck}$.

A_0 ký hiệu diện tích mặt cắt ngang hữu hiệu ở vị trí trong đó có σ_0 . Nghĩa là $A_0 = A_h - n \cdot A_p$.

Trên Fig.1 là diện tích mặt cắt ngang hữu hiệu của vị trí trong đó có σ_3 .

A_h ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của lỗ khoan ở vị trí trong đó có σ_0 . Nghĩa là $A_h = \varphi^2 \cdot \pi / 4$, trong đó φ ký hiệu đường kính lỗ khoan.

A_p ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của bó cốt thép (cáp thép PC).

n ký hiệu số lượng bó cốt thép (cáp thép PC) trong mặt cắt ngang ở vị trí trong đó có σ_0 .

Cấu kiện gia cố 4 ưu tiên là cấu kiện làm từ thép. Ví dụ, ta có thể chọn thích hợp một từ nhóm bao gồm ống thép gân với bề mặt không đều, thanh xoắn, vỏ thép hình sóng và các loại khác. Chiều dài của cấu kiện gia cố 4 ưu tiên là dài hơn một cách thích hợp cả hai đầu của khoảng gia cố a .

Tiếp theo, phương pháp kéo và phân bố cường độ ứng suất của các bó cốt thép sẽ được mô tả dựa vào biểu đồ điều khiển lực kéo được thể hiện trên Fig.3.

Fig.3 thể hiện biểu đồ điều khiển lực kéo của neo với lực kéo phân tán theo sáng chế. Biểu đồ này đã được tạo bằng cách kết tiếp biểu đồ điều khiển lực kéo được thể hiện trên Fig.1 theo Bảng sáng chế Nhật Bản số 3860941. Biểu đồ này được thực hiện dựa vào cách sắp xếp của các bó cốt thép của neo với lực kéo phân tán được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4 thể hiện sơ đồ khái niệm minh họa phân bố cường độ ứng suất được tạo ra trong vữa bằng phương pháp kéo được minh họa trong biểu đồ điều khiển lực kéo được thể hiện trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.1, vị trí phân giới của các bó cốt thép nằm ở các vị trí khác nhau để cung cấp khoảng phân tán L_1 và L_2 giữa chúng. Bằng cách này, phần phân tán ứng suất L_3 được cung cấp. Vì vậy, các chiều dài tự do 1 của bó cốt thép 1A, 1B và 1C thay đổi trong 1a đến 1c. Vì vậy, cần sử dụng phương pháp kéo không đồng bộ được bộc lộ trong Bảng sáng chế Nhật Bản số 3860941.

Tải trọng tối đa (P_{max}) được thể hiện trên Fig.3 là tổng của lực kéo tối đa được tạo trong các bó cốt thép 1A, 1B và 1C. Là tải trọng tối đa (P_{max}), ví dụ, thì tải trọng oằn (P_y) của các bó cốt thép sẽ được sử dụng. Các đặc tính kỹ thuật và số lượng bó cốt thép được xác định sao cho nó vượt quá tải trọng động đất tối đa dự tính. Tải trọng ở thời điểm neo (P_t) là tổng trị số của các lực kéo ($P_1+P_2+P_3$) được đưa vào các bó cốt thép ở thời điểm khi việc neo hoàn thành. P_1 , P_2 và P_3 sẽ bằng 60% tải trọng kéo ($0,6 P_u$) của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C.

Trong trường hợp mà nhiều bó cốt thép được sử dụng trong một neo thì các bó

cốt thép này về cơ bản sẽ có cùng các đặc tính kỹ thuật. Điều này giống như theo sáng chế.

Trong neo thông thường với lực kéo trong đó các vị trí phân giới không được phân tán thì chiều dài tự do của nhiều bó cốt thép sẽ giống nhau. Vì vậy, độ giãn do các lực kéo đưa vào là giống nhau. Trong trường hợp mà nhiều bó cốt thép được kéo đồng thời đến một tải trọng neo định trước thì lực kéo này được đưa vào các bó cốt thép. Như vậy, chúng có thể được kéo đồng bộ. Trong trường hợp mà có tải trọng động đất hoặc có lực bên ngoài khác thì lực kéo sẽ được ứng dụng đều cho các bó cốt thép. Vì vậy, không cần chú ý đặc biệt đến phương pháp kéo các bó cốt thép trong neo.

Ngược lại, trong neo với lực kéo phân tán như được thể hiện trên Fig.1 thì vị trí phân giới của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C nằm ở các vị trí khác nhau để cung cấp các khoảng phân tán L_1 và L_2 giữa chúng. Như vậy, chiều dài l_a , l_b và l_c của các chiều dài tự do (các phần không liên kết) là khác nhau. Bằng cách này, các độ lớn của độ giãn để tạo ra lực kéo giống nhau trong các bó cốt thép 1A, 1B và 1C sẽ khác nhau. Trong ví dụ được minh họa, tải trọng tối đa (P_{max}) là tổng ($3 T_b$) của lực kéo tối đa ($T_b = P_y$) của các bó cốt thép.

Đó là điều kiện tiên quyết đối với các thiết kế là lực kéo tối đa T_b của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C phải giống nhau. Nói cách khác, yêu cầu thiết kế là các bó cốt thép 1A, 1B và 1C oằn đồng thời.

Để thỏa mãn yêu cầu nêu trên thì cần loại bỏ các chênh lệch về độ giãn của các lực kéo 1A, 1B và 1C. Như vậy, cần sử dụng cái gọi là phương pháp kéo không đồng bộ được bộc lộ trong Bằng sáng chế Nhật Bản số 3860941.

Quy trình sẽ được mô tả cụ thể dưới đây.

δ_1 ký hiệu độ giãn khi lực kéo được tạo trong bó cốt thép 1C có chiều dài tự do dài nhất là T_b .

δ_2 ký hiệu độ giãn khi lực kéo được tạo trong bó cốt thép 1B là T_b .

δ_3 ký hiệu độ giãn khi lực kéo được tạo trong bó cốt thép 1A là T_b .

Trước tiên, chúng được tính.

Các khoảng phân tán khiến cho các độ giãn δ khác nhau.

Δ_1 ký hiệu chênh lệch giữa các độ giãn của bó cốt thép 1C và bó cốt thép 1B. Nghĩa là $\Delta_1 = \delta_1 - \delta_2$. Δ_2 ký hiệu chênh lệch giữa các độ giãn của bó cốt thép 1B và bó cốt thép 1A. Nghĩa là $\Delta_2 = \delta_2 - \delta_3$. Tiếp theo, chúng được tính.

Sau đó, các bó cốt thép được kéo bằng cách sử dụng phương pháp kéo được mô tả dưới đây.

Trước tiên, bó cốt thép 1C có chiều dài tự do dài nhất được kéo để tạo ra lực kéo T_1 .

Lực kéo T_1 tương ứng với độ giãn Δ_1 . Điều này được chỉ báo bởi điểm uốn thứ nhất (chấm đen thứ nhất) trong biểu đồ được thể hiện trên Fig.3. Điều này loại bỏ chênh lệch Δ_1 giữa các độ giãn của bó cốt thép 1C và bó cốt thép 1B.

Tiếp theo, bó cốt thép 1C và bó cốt thép 1B được kéo đồng thời. Lực kéo T_2 được đưa vào bó cốt thép 1B. Nó được kéo cho đến khi Δ_2 được tạo về độ giãn. Điều này được chỉ báo bởi điểm uốn thứ hai (chấm đen thứ hai) trong biểu đồ được thể hiện trên Fig.3. Vì vậy, lực kéo được đưa vào bó cốt thép 1 là tổng của T_1 và lực kéo được tăng bởi độ giãn Δ_2 . Điều này loại bỏ tất cả các chênh lệch độ giãn giữa bó cốt thép 1A, 1B và 1C.

Cần chú ý là bó cốt thép 1A có chiều dài tự do khác chiều dài tự do của bó cốt thép 1B. Điều này làm cho lực kéo tăng mới trong bó cốt thép 1A khác lực kéo T_2 được đưa vào bó cốt thép 1B ngay cả khi chúng được kéo để tạo ra cùng độ giãn Δ_2 .

Sau khi chênh lệch độ giãn Δ_2 được loại bỏ thì bó cốt thép 1, 2 và 3 được kéo đồng thời đến độ giãn δ và được neo lại. Bằng cách này, tổng lực kéo P ($P_1 + P_2 + P_3$) được đưa vào các bó cốt thép 1A, 1B và 1C sẽ là tải trọng neo định trước (P_t).

Như được mô tả ở trên, lực kéo tối đa T_b được tạo trong các bó cốt thép đạt tới tải trọng oằn P_y đồng thời. Do chiều dài tự do của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C là khác nhau nên lực kéo được đưa vào các bó cốt thép 1A, 1B và 1C là khác nhau ở giữa giai đoạn kéo. Các tương quan của chúng là $P_1 > P_2 > P_3$.

Fig.4 thể hiện khái niệm phân bố cường độ ứng suất được tạo ra trong vữa G trong giai đoạn kéo dựa vào phương pháp kéo không đồng bộ.

Trước tiên, bó cốt thép 1C có chiều dài tự do dài nhất được kéo để tạo ra chênh lệch Δ_1 về độ giãn. Bằng cách này, phân bố cường độ ứng suất trong vữa G sẽ là phân bố cường độ ứng suất dạng sóng (1).

Ở vị trí phân giới của bó cốt thép 1C thì ứng suất có trị số tối đa như được chỉ báo bởi phần ngọn (đỉnh). Và nó giảm dần từ phần đỉnh theo hướng dọc (chiều sâu).

Tiếp theo, bó cốt thép 1C và 1B được kéo đồng thời để tạo ra chênh lệch Δ_2 về độ giãn. Phân bố cường độ ứng suất (2) thể hiện phân bố cường độ ứng suất được tạo mới trong vữa sau đó. Ở vị trí phân giới của bó cốt thép 1B thì cường độ ứng suất có trị số tối đa $\sigma_{2(a)}$ giống đỉnh núi (đỉnh). Cũng vậy, ở vị trí phân giới của bó cốt thép 1C thì trị số hiện tại (trị số ở vị trí ở giữa lượng giảm) được tích lũy cho phần ngọn trước đó. Điều này làm cho phần ngọn lớn hơn nữa là $\sigma_{1(b)}$. Độ lớn của nó thay đổi tùy thuộc vào khoảng phân tán L_2 .

Khi khoảng phân tán làm cho lớn hơn thì phần ngọn được tạo bằng cách tích lũy sẽ nhỏ hơn. Điều này làm cho độ lớn của các phần ngọn được cân bằng. Như vậy, điều này loại bỏ sự nhất thiết phải gia cố. Tuy nhiên, điều này có xu hướng làm cho phần chiều dài thân neo 12 của toàn bộ neo dài hơn.

Cuối cùng, tất cả các bó cốt thép 1A, 1B và 1C được kéo đồng thời để tạo ra độ giãn δ . Sau đó, phân bố cường độ ứng suất được tạo mới trong vữa sẽ là phân bố cường độ ứng suất (3) theo cùng một cách.

Cường độ ứng suất có các trị số tối đa (σ_1 , σ_2 và σ_3) ở vị trí phân giới của các bó cốt thép 1A, 1B và 1C. Nó trông giống dạng sóng. Độ lớn của các phần ngọn là khác nhau tùy thuộc vào các khoảng phân tán.

Trong phương pháp gia cố theo sáng chế, các khoảng phân tán tùy thuộc vào số lượng bó cốt thép và lực neo (lực kéo) sẽ được đưa vào. Nó được thiết đặt ưu tiên trong khoảng từ 200 đến 1000mm. Nếu nó quá ngắn thì hiệu quả phân tán có thể không thu được. Ngược lại, nếu nó quá dài thì nói chung phần chiều dài thân neo 12 sẽ quá dài. Điều này sẽ làm giảm hiệu quả kinh tế.

Trong trường hợp mà nhiều phần ngọn (các cường độ ứng suất tối đa σ_{max}) vượt quá trị số cho phép cần gia cố thì các cấu kiện gia cố có thể được sắp xếp riêng rẽ cho các phần ngọn này. Hoặc cấu kiện gia cố liên khối đơn nhất 4 có thể được sắp xếp trên nhiều phần ngọn. Điều này cải thiện tính tiện lợi và tính khả thi của kết cấu.

Phân bố cường độ ứng suất được thể hiện trên Fig.1 và phần mô tả nêu trên chỉ báo các trường hợp trong đó việc neo được thực hiện mà không cần gia cố. Phân bố

cường độ ứng suất trong trường hợp với gia cố không được thể hiện. Trong trường hợp này, hiệu quả hãm của cấu kiện gia cố 4 sẽ làm cân bằng ứng suất trong khoảng gia cố để giảm trị số ở phần ngọn.

Trị số cho phép định trước được dùng theo phương pháp gia cố neo đất với lực kéo phân tán theo sáng chế thu được bằng cách phân bổ hệ số phụ γ . Điều này là để xem xét tình trạng sử dụng thực tế được mô tả dưới đây.

Cường độ ứng suất được tạo ra trong vữa được phân bổ với dạng sóng. Cường độ ứng suất này giảm và giảm so với cường độ ứng suất tối đa (phần ngọn sóng) khi nó đến hướng chiều sâu. $\sigma_{\max}$ chỉ là trị số ở các phần ngọn trong phân bổ cường độ ứng suất. Đây là cái gọi là ứng suất tập trung cục bộ. Cường độ ứng suất này không được phân bổ đều theo hướng dọc. Cường độ ứng suất tối đa $\sigma_{\max}$ (phần ngọn) được tập trung cục bộ. Cường độ ứng suất giảm dần khi xa khỏi vị trí này. Tuy nhiên, độ bền thiết kế (f_{ck}) của vữa là một trị số trung bình của độ bền vật liệu cơ bản của vữa. Ứng suất tập trung cục bộ làm cho độ bền vật liệu cơ bản cao hơn. Nói chung, nó là khoảng từ 1,5 đến 2,0 lần cao hơn trị số trung bình. Vì vậy, sẽ không hợp lý khi thiết kế bằng cách sử dụng độ bền thiết kế (f_{ck}) của vữa cho ứng suất tập trung cục bộ. Vì vậy, việc hiệu chỉnh được xem là cần thiết.

Lực cản ma sát chu vi giữa đất và thân neo bao gồm vữa và các bó cốt thép là khác nhau tùy thuộc vào kiểu và điều kiện của đất. Trong trường hợp mà đất xung quanh thân neo cứng thì lực hãm làm cho độ bền thực tế của vữa cao hơn độ bền thiết kế (f_{ck}).

Do đó, sáng chế giả định là trị số cho phép định trước F_a của vữa thu được bằng cách nhân hệ số phụ γ với độ bền thiết kế (f_{ck}) của vữa sẽ được sử dụng. Cần lưu ý là các loại đất là khác nhau. Như vậy, nói chung sẽ không hợp lý khi định rõ hệ số phụ. Vì vậy, nó sẽ được xác định theo loại đất ở thời điểm dự định thực hiện. Để không ước tính quá lớn thì nó được thiết đặt ưu tiên bằng 2,0 hoặc nhỏ hơn.

Nói cách khác, hệ số phụ γ cần được thiết đặt trong khoảng từ 1,0 đến 2,0. Do đó, trị số cho phép định trước là $F_a = \gamma f_{ck}$.

Fig.5 thể hiện phân bổ cường độ ứng suất ví dụ trong vữa do lực kéo không đồng bộ được thể hiện trên Fig.4. Phân bổ cường độ ứng suất này sẽ được mô tả chi tiết.

Fig.5 thể hiện neo ví dụ với lực kéo phân tán được thể hiện trên Fig.1.

Các ký hiệu chỉ dẫn giống nhau biểu thị các thành phần giống nhau.

Phân bố cường độ ứng suất trong vữa do lực kéo của các bó cốt thép sẽ thu được bởi phân tích FEM hoặc các phương tiện phân tích khác được dùng trong thiết kế. Hoặc theo cách như các phương tiện thông thường thì phân bố cường độ ứng suất thực tế thu được từ việc phân tích có thể được tiếp cận bằng công thức gần đúng có thể được sử dụng trong bước tiếp theo, nghĩa là tính mặt cắt ngang.

Có một số tiếp cận ví dụ của phân bố cường độ ứng suất. Theo tiếp cận thứ nhất, cường độ ứng suất có trị số tối đa ở vị trí phân giới và giảm theo đường cong bậc hai đến đầu xa của bó cốt thép. Theo tiếp cận thứ hai, nó giảm tuyến tính từ vị trí phân giới, nghĩa là phân bố hình tam giác. Ở đây, việc xác định khoảng gia cố bằng cách sử dụng hai tiếp cận này sẽ được mô tả.

Fig.5 thể hiện phân bố cường độ ứng suất trong trường hợp mà sự giảm có dạng đường cong bậc hai. Trước tiên, trường hợp này sẽ được mô tả.

Như được giải thích trên Fig.4, bó cốt thép 1C có chiều dài tự do dài nhất được kéo trước tiên cho đến khi chênh lệch Δ_1 được tạo về độ giãn. Cường độ ứng suất được phân bố ở thời điểm như được ký hiệu bởi (1). Nó bắt đầu từ vị trí phân giới của bó cốt thép 1C. Cường độ ứng suất được tạo ra trong mặt cắt ngang có $\sigma_{1(a)}$ tối đa (phần ngọn) ở vị trí phân giới.

Tiếp theo, bó cốt thép 1C và 1B được kéo đồng thời cho đến khi chênh lệch Δ_2 được tạo về độ giãn. Cường độ ứng suất được phân bố ở thời điểm như được ký hiệu bởi (2)-1. Nó bắt đầu từ vị trí phân giới của bó cốt thép 1B. Cường độ ứng suất được tạo ra trong mặt cắt ngang có $\sigma_{2(a)}$ tối đa (phần đỉnh) ở vị trí phân giới. Cường độ ứng suất được tạo ra trong mặt cắt ngang của bó cốt thép 1C bởi khoảng cách L_2 xa khỏi vị trí này là $\sigma_{2(b)}$. Phân bố cường độ ứng suất (2) thu được bằng cách tích lũy phân bố cường độ ứng suất (1) và phân bố cường độ ứng suất (2)-1. Cường độ ứng suất được tạo ra trong mặt cắt ngang ở vị trí phân giới của bó cốt thép 1C là $\sigma_{1(b)} = \sigma_{2(b)} + \sigma_{1(a)}$. Cuối cùng, tất cả các bó cốt thép 1A, 1B và 1C được kéo đồng thời cho đến khi δ được tạo về độ giãn. Cường độ ứng suất tích lũy được phân bố ở thời điểm như được ký hiệu bởi (3)-1. Các cường độ ứng suất được tạo ra trong mặt cắt ngang ở các vị trí phân giới là σ_3 , $\sigma_{3(a)}$ và $\sigma_{3(b)}$, từ bên trái sang bên phải, như được minh họa. Điều này được tích lũy cho phân bố cường độ ứng suất trước đó (2). Bằng cách này, phân bố cường độ ứng suất

(3) thu được sau cùng. Cường độ ứng suất được tạo ra trong các mặt cắt ngang có σ_3 , σ_2 và σ_1 tối đa ở vị trí phân giới của bó cốt thép 1A, 1B và 1C một cách tương ứng.

Ví dụ, giả định là σ_1 kết thúc vượt quá trị số cho phép định trước F_a . Trong trường hợp khoảng vượt quá được xác định là khoảng gia cố thì cấu kiện gia cố 4 sẽ được bố trí ở đó.

Trị số dư là $\sigma_0 = \sigma_1 - F_a$. Sau đó, diện tích mặt cắt ngang hữu hiệu A_0 ở vị trí trong đó có σ_0 , nghĩa là vị trí phân giới của bó cốt thép 1C được tính. Và vật liệu của cấu kiện gia cố được xác định. Bằng cách này, các đặc tính kỹ thuật và số lượng cấu kiện gia cố có thể được xác định bằng công thức (1) dưới đây.

$$f_s \cdot A_s \geq \sigma_0 \cdot A_0 \dots (1)$$

Khi xem xét tính đơn giản của thiết kế thì phân bố cường độ ứng suất có thể được tiếp cận bằng hàm tuyến tính. Fig.5 (b) thể hiện trường hợp trong đó phân bố cường độ ứng suất được coi là phân bố hàm tuyến tính (hình tam giác).

Phân bố cường độ ứng suất được tạo ở các giai đoạn kéo và phân bố cường độ ứng suất tích lũy được giống phân bố đường cong bậc hai. Như vậy, việc mô tả sẽ được bỏ qua.

Giả định là σ_1 thu được sau cùng theo cùng cách vượt quá trị số cho phép định trước F_a .

So sánh hai kết quả thì cả hai $\sigma_{2(a)}$ và $\sigma_{3(b)}$ đều là trị số lớn hơn trong trường hợp của phân bố hình tam giác. Điều này làm cho ứng suất vượt quá khoảng dài hơn một chút, trị số của σ_3 lớn hơn một chút và số lượng cấu kiện gia cố cũng lớn hơn một chút. Tất cả chúng đều làm tăng độ an toàn.

Vì vậy, phân bố hình tam giác cũng ứng dụng được do tính khả thi và tính tiện lợi khi thiết kế.

Fig.6 thể hiện các neo đất để ổn định sườn dốc được sắp xếp trong ba hàng là các ví dụ về neo đất với lực kéo phân tán mà phương pháp gia cố theo sáng chế được ứng dụng cho nó.

Trong các ví dụ về gia cố nêu trên thì các neo với lực kéo phân tán để ổn định sườn dốc được lắp đặt trên sườn dốc. Neo trên cùng A1 với lực kéo phân tán có cấu kiện gia cố liền khối 4 được bố trí giữa các phần ngọn của phân bố cường độ ứng suất trong

vữa. Neo đất có các bó cốt thép được sắp xếp để định vị vị trí phân giới ở các vị trí khác nhau để cung cấp hai khoảng phân tán giữa chúng. Phân bố cường độ ứng suất của nó, không được thể hiện, có ba phần ngọn được tạo ở ba vị trí phân giới. Trong ví dụ này, tất cả ba vị trí này đều được giả định vượt quá trị số cho phép. Cấu kiện gia cố duy nhất 4 được bố trí liên khối trên ba phần ngọn.

Neo A2 với lực kéo phân tán được bố trí ở giữa. Phân bố cường độ ứng suất của nó, mặc dù không được thể hiện, cũng có ba phần ngọn được tạo ở ba vị trí phân giới. Trong ví dụ này, chỉ một trong số chúng được giả định vượt quá trị số cho phép định trước. Cấu kiện gia cố 4 được sắp xếp để gia cố chỉ ở vị trí này.

Neo thấp nhất A3 với lực kéo phân tán có phân bố cường độ ứng suất không vượt quá trị số cho phép định trước ở bất kỳ trong số ba vị trí phân giới. Vì vậy, việc gia cố là không cần thiết và cấu kiện gia cố không được cung cấp.

Danh mục các số chỉ dẫn

1A, 1B, 1C: bó cốt thép; 1 (1a, 1b và 1c): chiều dài tự do; 2 (2a, 2b và 2c): chiều dài neo; 2u: phần vòng chữ U; 3 (3A, 3B và 3C): phần phủ; 4: cấu kiện gia cố; 40: cấu kiện gia cố liên khối; 5: sợi; 5C: sợi lõi; 5S: sợi bao; 5P: lớp chống gỉ nhựa tổng hợp; 5Pc: lớp chống gỉ nhựa tổng hợp; 50: cáp thép PC (sợi trần); 500: cáp thép PC với lớp chống gỉ; 6: lớp phủ polyetylen (lớp phủ PE); 7: vật liệu nhồi; 10: phần đầu neo; 11: phần chiều dài tự do của neo; 12: phần chiều dài thân neo; H_x : chiều dài dư của lỗ khoan; L_1, L_2 : khoảng phân tán; L_3 : phần phân tán ứng suất; G: vỉa; a: khoảng gia cố; f_s : cường độ ứng suất cho phép của cấu kiện gia cố; A_s : diện tích mặt cắt ngang của cấu kiện gia cố; σ_0 : trị số dư so với trị số cho phép định trước, nghĩa là $\sigma_0 = \sigma_{\max} - F_a$; $\sigma_{\max} (\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3)$: cường độ ứng suất ở chỗ cao nhất trong phân bố cường độ ứng suất (đỉnh); F_a : trị số cho phép định trước; A_0 : diện tích mặt cắt ngang hữu hiệu ở vị trí trong đó có σ_0 , nghĩa là $A_0 = A_h - n \cdot A_p$; A_h : diện tích mặt cắt ngang của lỗ khoan ở vị trí trong đó có σ_0 , nghĩa là $A_h = \varphi^2 \cdot \pi / 4$, trong đó φ ký hiệu đường kính lỗ khoan; A_p : diện tích mặt cắt ngang của bó cốt thép (cáp thép PC); và n: số lượng bó cốt thép (cáp thép PC) trong mặt cắt ngang ở vị trí trong đó có σ_0 .

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gia cố neo đất với lực kéo phân tán, trong đó neo đất với lực kéo phân tán có phần đầu neo, phần chiều dài tự do của neo và phần chiều dài thân neo, và bao gồm nhiều bó cốt thép, các bó cốt thép này kéo dài từ phần đầu neo và được lồng vào lỗ khoan, mỗi trong số các bó cốt thép được làm từ cáp thép dự ứng lực, và có phần chiều dài tự do và phần chiều dài neo, phần chiều dài tự do là phần không được liên kết được phủ bằng polyetylen (PE), và kéo dài từ phần đầu neo đến vị trí phân giới, phần chiều dài neo là phần liên kết không được phủ bằng polyetylen (PE), và kéo dài từ vị trí phân giới đến phía xa của lỗ khoan, các phần chiều dài tự do của các bó cốt thép có các chiều dài khác nhau, phương pháp này bao gồm các bước:

sắp xếp các bó cốt thép để định vị các vị trí phân giới của chúng ở các vị trí khác nhau theo hướng xa của lỗ khoan để cung cấp các khoảng phân tán định trước trong số các vị trí phân giới;

bố trí cấu kiện gia cố ở khoảng gia cố;

phun vữa vào lỗ khoan;

đóng rắn vữa; và

kéo và neo các bó cốt thép,

khoảng gia cố được xác định bằng cách:

tính phân bố của cường độ ứng suất được tạo ra trong vữa, và

xác định khoảng trong đó cường độ ứng suất vượt quá trị số cho phép định trước (F_a), là khoảng gia cố,

cấu kiện gia cố được làm từ thép, và đặc tính kỹ thuật và số lượng của cấu kiện gia cố được xác định bằng cách sử dụng công thức:

$$f_s \cdot A_s \geq \sigma_0 \cdot A_0,$$

trong đó:

f_s ký hiệu cường độ ứng suất cho phép của cấu kiện gia cố;

A_s ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của cấu kiện gia cố;

σ_0 ký hiệu trị số dư so với trị số cho phép định trước, nghĩa là, $\sigma_0 = \sigma_{\max} - F_a$;

$\sigma_{\max}$ ký hiệu trị số tối đa của cường độ ứng suất trong phân bố của cường độ ứng suất (trị số ở phần ngọn);

F_a ký hiệu trị số cho phép định trước;

A_0 ký hiệu diện tích mặt cắt ngang hữu hiệu ở vị trí có σ_0 , nghĩa là, $A_0 = A_h - n \cdot A_p$,

A_h ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của lỗ khoan ở vị trí có σ_0 , nghĩa là, $A_h = \varphi^2 \cdot \pi / 4$, φ ký hiệu đường kính của lỗ khoan;

A_p ký hiệu diện tích mặt cắt ngang của bó cốt thép (cáp thép PC); và

n ký hiệu số lượng của các bó cốt thép (cáp thép PC) trong mặt cắt ngang ở vị trí có σ_0 .

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trị số cho phép định trước (F_a) thu được bằng cách nhân độ bền thiết kế (f_{ck}) của vữa với hệ số phụ (γ), và hệ số phụ (γ) được xác định theo loại đất nền bằng 2,0 hoặc nhỏ hơn.

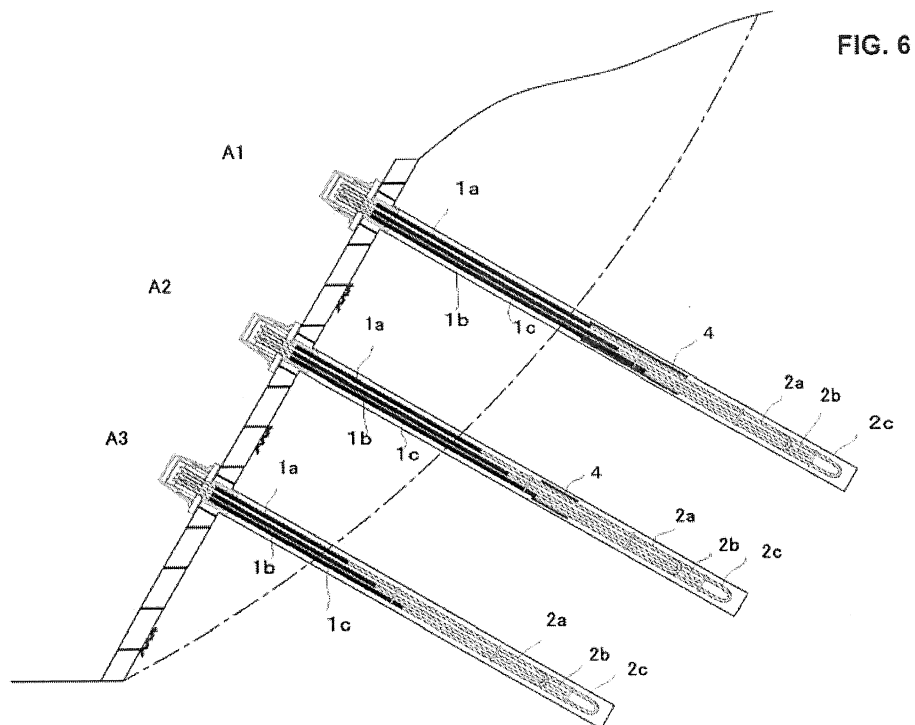
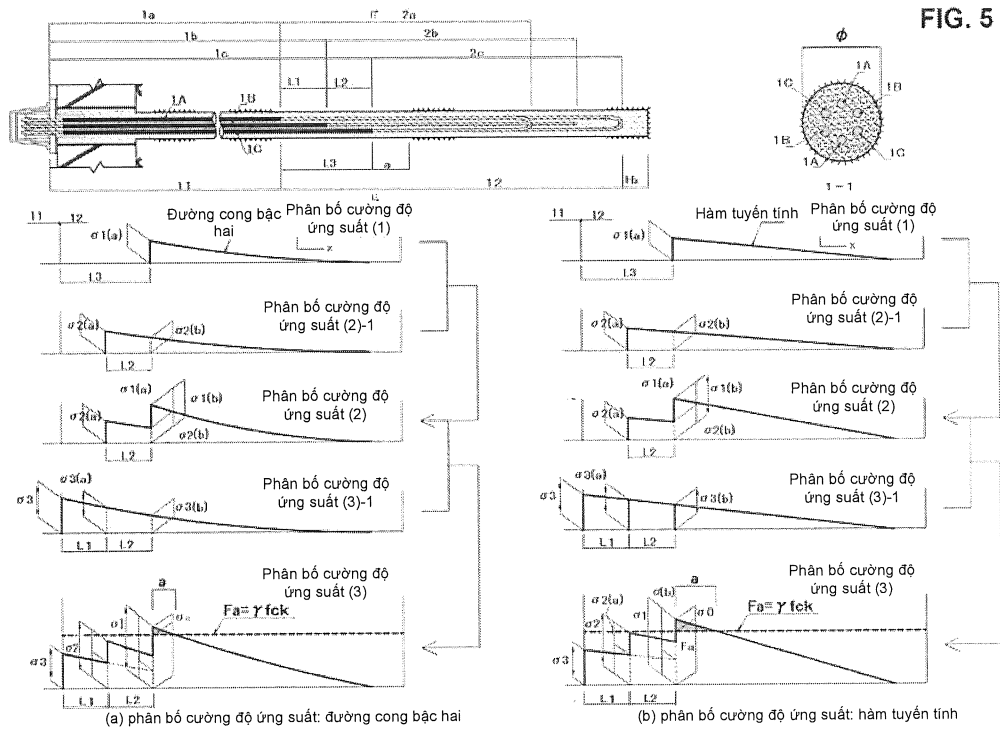


FIG. 7

