



(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)



1-0035138

(51)⁷ C04B 18/08; C04B 28/04; C04B 24/26; (13) B
C04B 24/38; C04B 14/28; C04B 18/14

(21) 1-2019-00349

(22) 19/09/2017

(86) PCT/JP2017/033786 19/09/2017

(87) WO 2018/142660 09/08/2018

(30) 2017-017455 02/02/2017 JP; 2017-146775 28/07/2017 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/11/2019 380A

(73) SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD. (JP)

6-28, Rokubancho, Chiyoda-ku, Tokyo 1028465, Japan

(72) OTABE, Yuichi (JP); NAKAJIMA, Yuichi (JP); FUKUDA, Michiya (JP).

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

(54) CHẾ PHẨM BÊ TÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm bê tông và phương pháp sản xuất chế phẩm bê tông có tính hiệu quả về mặt giá thành và giảm tác động đến môi trường vượt trội, đảm bảo được khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập ở mức cao, và tính dễ thi công vượt trội.

Chế phẩm bê tông nêu trên bao gồm xi măng và tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay, trong đó tro bay nghiền thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay chứa 50 phần khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm bê tông và phương pháp sản xuất chế phẩm bê tông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tính năng cần thiết đối với bê tông đại khái được phân loại thành tính dễ thi công, độ bền và tuổi thọ. Trong số các chỉ số thể hiện tính năng của bê tông, độ sụt hoặc độ chảy có liên quan đến tính dễ thi công, hoặc độ bền nén có liên quan đến độ bền là chỉ số chung và mang tính đại diện. Ngoài ra, độ bền nén của bê tông phụ thuộc nhiều vào tỷ lệ nước-xi măng. Do đó, bằng cách thiết lập thích hợp độ bền nén, tuổi thọ mà phụ thuộc nhiều vào tỷ lệ nước-xi măng cũng được đảm bảo. Trong trường hợp không thể đạt được tuổi thọ yêu cầu chỉ nhờ vào tỷ lệ nước-xi măng, thì cũng có thể lựa chọn loại xi măng phù hợp với tính năng cần có.

Độ sụt hoặc độ chảy được sử dụng nhiều dưới dạng chỉ số chung và mang tính đại diện thể hiện tính dễ thi công, và vì vậy tính dễ thi công có thể được xác định chỉ cần dựa vào giá trị số của độ sụt hoặc độ chảy. Thực tế là, khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập liên quan đến tính dễ thi công là chỉ số quan trọng thể hiện tính năng của bê tông. Khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập liên quan nhiều đến độ nhớt của bê tông. Trong trường hợp độ lỏng tăng quá mức để cải thiện tính dễ thi công, thì khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập bị giảm đi. Trong trường hợp tách vật liệu, đó là hiện tượng trong đó xuất hiện việc cốt liệu thô bị tách ra khỏi vữa, thì độ bền và tuổi thọ bị giảm đi. Ngoài ra, mức độ biến dạng của chế phẩm bê tông do va đập tăng lên, khả năng chống tách vật liệu bị giảm đi. Nghĩa là, khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập không chỉ liên quan đến tính dễ thi công mà còn đến việc nâng cao độ bền và tuổi thọ.

Để đảm bảo khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập của bê tông, cần kiểm tra các vật liệu được sử dụng và các chế phẩm của chúng. Một phương pháp đo để đảm bảo khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng

chống biến dạng do va đập là sử dụng bột mịn, như xi măng, càng nhiều càng tốt. Phương pháp đo khác là sử dụng các hạt mịn như cốt liệu mịn càng nhiều càng tốt trong khoảng cho phép.

Tuy nhiên, lượng bột hoặc hạt mịn được sử dụng được giới hạn, và lượng bột hoặc hạt mịn cần để bảo đảm khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập có thể không được sử dụng. Do đó, trong trường hợp mà khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập không được đảm bảo đủ nhờ bột hoặc hạt mịn, thì chất phụ gia như bột xi lò cao mịn, bột đá vôi mịn, tro bay, hoặc muối silic oxit có thể được sử dụng.

Theo cách này, để cải thiện khả năng chống tách vật liệu của bê tông, kỹ thuật trộn các vật liệu chứa bột, hạt mịn, và chất phụ gia có mức cân bằng tốt làm vật liệu bê tông được bộc lộ (ví dụ, theo tài liệu sáng chế 1). Mặt khác, kỹ thuật cải thiện khả năng chống tách vật liệu bằng cách truyền độ nhớt bằng phương pháp hóa học bằng cách sử dụng chất phụ gia đặc biệt như chất làm đặc hoặc chất phụ gia không tách được dưới nước cũng được bộc lộ (ví dụ, theo tài liệu sáng chế 2).

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2014-114176

A

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2005-281088

A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần giải quyết

Như được nêu trên, phương pháp cơ bản để bảo đảm khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập của bê tông là bổ sung lượng thích hợp bột và hạt mịn. Tuy nhiên, việc cải thiện khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập sử dụng bột và hạt mịn có thể dẫn đến việc làm giảm tính dễ thi công do tăng độ nhớt. Ngoài ra, trong trường hợp mà khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập được cải thiện trong khi vẫn bảo đảm lượng xi măng, có thể có vấn đề nứt do nhiệt hoặc tăng độ co ngót tự sinh do tăng

lượng xi măng.

Do đó, biện pháp để giải quyết vấn đề này là bổ sung chất phụ gia như muối silic oxit và chất phụ gia đặc biệt như chất làm đặc hoặc chất phụ gia không tách được dưới nước. Tuy nhiên, chất phụ gia và chất phụ gia đặc biệt này là các vật liệu rất đắt đỏ. Do đó, trong trường hợp mà chất phụ gia và chất phụ gia đặc biệt này được bổ sung chỉ để đảm bảo khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập, thì có vấn đề là tính hiệu quả thấp về mặt giá thành.

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm bê tông mà có hiệu quả về mặt giá thành và giảm tác động đến môi trường vượt trội, khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập được đảm bảo ở mức cao, và tính dễ thi công vượt trội.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện nghiên cứu toàn diện để đạt được mục đích này và phát hiện ra rằng, bằng cách bổ sung tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay để có các tính chất vật lý đặc hiệu có xem xét đến tính hiệu quả về mặt giá thành và giảm tác động đến môi trường, có thể đề xuất chế phẩm bê tông trong đó đảm bảo được khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập ở mức cao và tính dễ thi công vượt trội, nhờ đó hình thành nên sáng chế. Cụ thể là, sáng chế đề xuất:

[1] Chế phẩm bê tông bao gồm:

xi măng; và

tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay,

trong đó tro bay nghiền thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay chứa 50 phần khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây.

[2] Chế phẩm bê tông bao gồm:

xi măng; và

tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay,

trong đó khi hỗn hợp tro bay nghiền và nước được khuấy bằng máy trộn cơ học

nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201, tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp mà ở đó dòng điện đi qua máy trộn cơ học là lớn nhất, là từ 23% đến 27%.

[3] Chế phẩm bê tông bao gồm:

xi măng; và

tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay,

trong đó đối với tro bay nghiền, khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc lớn hơn và 3,0% hoặc nhỏ hơn tính theo khối lượng riêng trước khi nghiền.

[4] Chế phẩm bê tông theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3],

trong đó lượng hao hụt do cháy của tro bay nghiền là 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

[5] Chế phẩm bê tông theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4],

trong đó lượng tro bay nghiền là 20kg hoặc lớn hơn và 150kg hoặc nhỏ hơn trên 1m³ thể tích chế phẩm bê tông.

[6] Chế phẩm bê tông theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó chế phẩm này còn chứa ít nhất một chất được chọn từ nhóm chỉ gồm chất phụ gia và chất phụ gia đặc biệt.

[7] Chế phẩm bê tông theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6],

trong đó xi măng là ít nhất một chất được chọn từ nhóm chỉ gồm xi măng pooclan bình thường, xi măng pooclan cường độ cao, xi măng pooclan tỏa nhiệt trung bình, và xi măng pooclan ít tỏa nhiệt.

[8] Phương pháp sản xuất chế phẩm bê tông bao gồm xi măng và tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra tro bay nghiền bằng cách nghiền bột thô tro bay sao cho khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc lớn hơn và 3,0% hoặc nhỏ hơn tính theo khối lượng riêng trước khi nghiền; và

trộn xi măng và tro bay nghiền thu được.

[9] Phương pháp sản xuất chế phẩm bê tông theo mục [8],

trong đó lượng hao hụt do cháy của bột thô tro bay là 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra chế phẩm bê tông trong đó đảm bảo được tính hiệu quả về mặt giá thành và giảm tác động đến môi trường vượt trội, khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập vượt trội, và tính dễ thi công vượt trội.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm bê tông theo một phương án của sáng chế chứa: xi măng; và tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay, trong đó tro bay nghiền thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay chứa 50 phần khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây.

Trong bản mô tả này, thời gian chảy qua phễu JA để chỉ thời gian chảy được đo bằng phễu thử độ chảy vữa MIC-363-0-03 theo “Phương pháp thử nghiệm độ lỏng của vữa PC” JSCE-F531.

Trong bản mô tả này, thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay chứa 50 phần khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng của tro bay nghiền cũng sẽ được gọi là “thời gian chảy qua phễu JA” hoặc “thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay”.

Trong bản mô tả này, “tro bay nghiền” để chỉ tro bay thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay. Tro bay nghiền có thể thỏa mãn tiêu chuẩn JIS. Trong bản mô tả này, để thu được tro bay nghiền, tất cả các hạt trong bột thô tro bay không cần được nghiền thành hạt mịn. Tro bay thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay nhưng vẫn chứa một số hạt không được nghiền ngay cả sau khi nghiền cũng được gọi là tro bay nghiền.

Máy nghiền bi hoặc máy nghiền rung (tinh chế bột bằng cách rung thùng chứa và truyền rung sang môi trường (bi và thanh) trong thùng chứa) có thể được sử dụng làm máy nghiền để nghiền. Tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay chứa 50 phần

khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây.

Trong trường hợp mà tro bay nghiền chứa trong chế phẩm bê tông thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây, chế phẩm bê tông bao gồm tro bay nghiền có độ lỏng tốt và độ nhớt thích hợp và có thể cải thiện tính dễ thi công. Trong trường hợp mà tro bay nghiền chứa trong chế phẩm bê tông thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây, khả năng chống tách vật liệu cao có thể được đảm bảo do độ lỏng thích hợp. Khả năng chống tách vật liệu có thể được đánh giá gián tiếp dựa vào tác dụng giảm độ bật nảy, và khả năng chống biến dạng do va đập của chế phẩm bê tông có thể được đánh giá dựa vào tác dụng giảm độ bật nảy. Vì số lần dần được đo bằng phương pháp thử nghiệm được nêu dưới đây trong phần ví dụ thực hiện sáng chế tăng, tác dụng giảm độ bật nảy cao, và khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập có thể được đánh giá vượt trội. Trong trường hợp mà tro bay nghiền thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay ngắn hơn 17 giây, độ lỏng của chế phẩm bê tông bao gồm tro bay nghiền tăng, độ nhớt giảm rất nhiều, và tính dễ thi công có thể bị giảm. Mặt khác, trong trường hợp mà tro bay nghiền thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay lâu hơn 27 giây, độ lỏng bị giảm, và tính dễ thi công có thể không được cải thiện.

Với tro bay nghiền mà thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay chứa 50 phần khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây, từ khía cạnh cải thiện tính dễ thi công và bảo đảm khả năng chống tách vật liệu cao, tốt hơn là, khi hỗn hợp tro bay nghiền và nước được khuấy bằng máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201, tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp mà ở đó dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất, nằm trong khoảng từ 23 đến 27%.

Ngoài ra, tro bay nghiền mà thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay chứa 50 phần khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây, từ khía cạnh cải thiện tính dễ thi công và bảo đảm khả năng chống tách vật liệu cao, tốt hơn là khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc lớn hơn và 3,0% hoặc nhỏ hơn so với khối lượng riêng trước

khi nghiền.

Chế phẩm bê tông theo một phương án của sáng chế chứa: xi măng; và tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay, trong đó khi hỗn hợp tro bay nghiền và nước được khuấy bằng máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” theo JIS R5201, tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp mà ở đó dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất là từ 23 đến 27%.

Khi hỗn hợp được khuấy bằng máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201 trong khi thay đổi tỷ lệ của nước với 1000 g tro bay nghiền, giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học được đo. Trong trường hợp này, trường hợp mà lượng nước bổ sung được cố định tính theo 1000 g tro bay nghiền, giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học là lớn nhất. Trong trường hợp này, tỷ lệ khối lượng của nước với khối lượng của tro bay nghiền trong hỗn hợp mà ở đó giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học là lớn nhất, cũng sẽ được gọi là “tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng lớn nhất”.

Tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng lớn nhất là giá trị số đặc hiệu với bột làm đích. Tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng lớn nhất có thể được định nghĩa là tỷ lệ nước được liên kết và được công nhận là giá trị số đặc hiệu với bột. Tỷ lệ nước được liên kết thể hiện khối lượng của nước được liên kết trong bột. Trong trường hợp mà giá trị dòng điện đi qua máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201 là lớn nhất, giá trị dòng điện không phụ thuộc vào loại máy khuấy và điều kiện vận hành (tốc độ thấp hoặc tốc độ cao) của máy khuấy. Trong trường hợp mà hỗn hợp được khuấy trong khi bổ sung từ từ nước vào bột, giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học được đo, và giá trị dòng điện đã đo thể hiện đỉnh ở tỷ lệ khối lượng nước-bột đã nêu. Tại thời điểm này, việc vận hành cánh khuấy không thay đổi trong máy trộn cơ học, và tỷ lệ khối lượng nước-bột không thể nhận ra bằng cách kiểm tra hình ảnh. Tỷ lệ khối lượng nước-bột mà ở đó mômen khuấy lớn nhất, có thể nhận ra chỉ dựa vào thay đổi về giá trị dòng điện.

Khi tro bay nghiền và nước được trộn và khuấy bằng máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201, trong trường hợp mà tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp ở đó giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất, là từ 23% đến 27%, tro bay nghiền hấp thụ thích hợp nước, và chế phẩm bê tông bao gồm

tro bay nghiền có độ lỏng vượt trội và độ nhớt thích hợp và có thể cải thiện tính dễ thi công. Khi tro bay nghiền và nước được trộn và khuấy, trong trường hợp mà tỷ lệ khối lượng nước-bột ở đó mômen khuấy lớn nhất, là từ 23% đến 27%, tro bay nghiền hấp thụ thích hợp nước. Do đó, chế phẩm bê tông bao gồm tro bay có thể đảm bảo khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập cao. Khi tro bay nghiền và nước được trộn và khuấy bằng máy trộn cơ học, trong trường hợp mà tỷ lệ khối lượng nước-bột ở đó giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất thấp hơn 23%, lượng nước được liên kết trong tro bay nghiền nhỏ. Ví dụ, trong bê tông phun, lượng đàn hồi tăng, và tác dụng giảm độ bật nảy có xu hướng giảm. Khi tro bay nghiền và nước được trộn và khuấy bằng máy trộn cơ học, trong trường hợp mà tỷ lệ khối lượng nước-bột ở đó giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất, cao hơn 27%, lượng nước được liên kết trong tro bay nghiền lớn, độ lỏng ở trạng thái mới bắt đầu khuấy bị giảm, và độ nhớt tăng. Mặt khác, lượng nước được hấp thụ rất nhiều. Do đó, lượng đàn hồi tăng, và khả năng chống biến dạng do va đập yêu cầu giảm độ bật nảy bị giảm.

Tro bay nghiền mà thỏa mãn điều kiện là, khi tro bay nghiền và nước được trộn và khuấy bằng máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201, tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp ở đó dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất, là từ 23% đến 27%, tốt hơn là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây từ khía cạnh cải thiện tính dễ thi công và bảo đảm khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập cao.

Khi tro bay nghiền và nước được trộn và khuấy bằng máy trộn cơ học, trong trường hợp mà tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp ở đó dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất, là từ 23 đến 27%, tốt hơn là khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc lớn hơn và 3,0% hoặc nhỏ hơn so với khối lượng riêng trước khi nghiền từ khía cạnh cải thiện tính dễ thi công và bảo đảm khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập cao.

Chế phẩm bê tông theo phương án của sáng chế chứa: xi măng; và tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay, trong tro bay nghiền, khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc lớn hơn và 3,0% hoặc nhỏ hơn so với khối lượng riêng trước khi nghiền. Trong bản mô tả này, tỷ lệ tăng khối lượng riêng của tro bay

sau khi nghiền so với khối lượng riêng của tro bay trước khi nghiền cũng sẽ được gọi là “tỷ lệ tăng khối lượng riêng”.

Trong trường hợp mà tỷ lệ tăng khối lượng riêng trong tro bay nghiền thấp hơn 1,5%, khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập không thể được đảm bảo đủ. Ngoài ra, trong trường hợp mà tỷ lệ tăng khối lượng riêng trong tro bay nghiền cao hơn 3,0%, độ lỏng và tính dễ thi công bị giảm. Từ điểm được nêu ở trên, tốt hơn là với tro bay nghiền, khối lượng riêng sau khi nghiền tăng tốt hơn là 1,6% hoặc lớn hơn và 2,9% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 1,7% hoặc lớn hơn và 2,8% hoặc nhỏ hơn, và còn tốt hơn nữa là 1,8% hoặc lớn hơn và 2,7% hoặc nhỏ hơn so với khối lượng riêng trước khi nghiền.

Trong bản mô tả này, “khối lượng riêng” để chỉ mật độ biểu kiến của bột mà được đo khi thùng chứa sắt có thể tích 400 cm³ hoặc lớn hơn và 410 cm³ hoặc nhỏ hơn được điền đầy bột là đích đo và sau đó chuyển động rơi sử dụng bảng chảy được định nghĩa trong JIS R5201:2015 được sử dụng cho bột trong 70 lần.

Tro bay nghiền, có khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc lớn hơn và 3,0% hoặc nhỏ hơn so với khối lượng riêng trước khi nghiền, từ khía cạnh cải thiện tính dễ thi công và bảo đảm khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập cao, tốt hơn là thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây.

Tro bay nghiền mà có khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc lớn hơn và 3,0% hoặc nhỏ hơn so với khối lượng riêng trước khi nghiền trong tro bay nghiền, từ khía cạnh cải thiện tính dễ thi công và bảo đảm khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập cao, tốt hơn là, khi tro bay nghiền và nước được trộn và được khuấy bằng máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201, tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp mà ở đó giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất là 23% hoặc lớn hơn và 27% hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là khối lượng riêng của tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 1,12 g/cm³ đến 1,13 g/cm³. Trong trường hợp mà khối lượng riêng của tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 1,12 g/cm³ đến 1,13 g/cm³, chế phẩm bê tông bao gồm tro bay nghiền có độ lỏng vượt trội và độ nhót thích hợp, có thể cải thiện tính dễ thi công và có thể đảm bảo khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập cao.

Từ khía cạnh bảo đảm tính dễ thi công đủ, tốt hơn là lượng hao hụt do cháy của tro bay nghiền tốt hơn là 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Lượng hao hụt do cháy của tro bay nghiền tốt hơn nữa là 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 9% khối lượng hoặc nhỏ hơn và còn tốt hơn nữa là 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 8% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Lượng hao hụt do cháy có thể được đo bằng phương pháp được mô tả dưới đây trong phần ví dụ thực hiện sáng chế. Cơ chế trong đó lượng hao hụt do cháy của tro bay nghiền góp vào tính dễ thi công không rõ ràng. Tuy nhiên, trong trường hợp mà lượng hao hụt do cháy của tro bay nghiền bằng 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn, độ nhót thích hợp được sử dụng cho chế phẩm bê tông bao gồm tro bay nghiền và xi măng, và tính dễ thi công đủ có thể thu được.

Loại xi măng có trong chế phẩm bê tông không được giới hạn cụ thể, và tốt hơn là ít nhất một loại được chọn từ nhóm chỉ gồm xi măng pooclan bình thường, xi măng pooclan cường độ cao, xi măng pooclan tỏa nhiệt trung bình, và xi măng pooclan ít tỏa nhiệt.

Lượng trộn của xi măng trong chế phẩm bê tông tốt hơn là 300 kg hoặc lớn hơn và 420 kg hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 320 kg hoặc lớn hơn và 400 kg hoặc nhỏ hơn, và còn tốt hơn nữa là 340 kg hoặc lớn hơn và 380 kg hoặc nhỏ hơn trên 1m^3 thể tích chế phẩm bê tông.

Ví dụ, chế phẩm bê tông có thể còn chứa nước, cốt liệu tinh, cốt liệu thô, hoặc chất phụ gia làm vật liệu thành phần. Cốt liệu tinh là cốt liệu có đường kính hạt bằng 5 mm hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, cốt liệu tinh đã biết đến như cát sông, cát núi, cát đất, cát đã nghiền, cát biển, hoặc cát silic oxit có thể được sử dụng. Cốt liệu thô là cốt liệu có đường kính hạt lớn hơn 5 mm. Ví dụ, cốt liệu thô đã biết đến như sỏi hoặc sa thạch đã nghiền có thể được sử dụng.

Lượng trộn của cốt liệu tinh trong chế phẩm bê tông tốt hơn là 850 kg hoặc lớn hơn và 1050 kg hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 875 kg hoặc lớn hơn và 1025 kg hoặc nhỏ hơn, và còn tốt hơn nữa là 900 kg hoặc lớn hơn và 1000 kg hoặc nhỏ hơn trên 1m^3 thể tích chế phẩm bê tông.

Lượng trộn của cốt liệu thô trong chế phẩm bê tông tốt hơn là 600 kg hoặc lớn hơn và 900 kg hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 650 kg hoặc lớn hơn và 850 kg hoặc nhỏ

hơn, và còn tốt hơn nữa là 700 kg hoặc lớn hơn và 800 kg hoặc nhỏ hơn trên 1m³ thể tích chế phẩm bê tông.

Tốt hơn là chế phẩm bê tông còn chứa ít nhất một chất được chọn từ nhóm chỉ gồm chất phụ gia và chất phụ gia đặc biệt. Tốt hơn là chế phẩm bê tông bao gồm chất phụ gia và chất phụ gia đặc biệt khi xem xét tính hiệu quả về mặt giá thành và giảm tác động đến môi trường.

Ví dụ về chất phụ gia là bột xỉ lò cao mịn, bột đá vôi mịn, và muối silic oxit.

Ví dụ về chất phụ gia đặc biệt là chất làm đặc và chất phụ gia không tách được dưới nước.

Ví dụ về chất làm đặc là: chất làm đặc xenluloza như metyl xenluloza; chất làm đặc polyme sinh học như polysacarit tan trong nước; và chất làm đặc acrylic như acrylic polyme.

Ví dụ về chất phụ gia không tách được dưới nước là: chất phụ gia xenluloza của polyme tan trong nước xenluloza làm thành phần chính; và chất phụ gia acrylic chứa polyme tan trong nước polyacrylamit làm thành phần chính.

Từ khía cạnh bảo đảm khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập cao và tính dễ thi công đủ, lượng trộn của tro bay nghiền trong chế phẩm bê tông tốt hơn là 20 kg hoặc lớn hơn và 150 kg hoặc nhỏ hơn với mỗi 1 m³ thể tích chế phẩm bê tông. Lượng tro bay nghiền tốt hơn nữa là 30 kg hoặc lớn hơn và 140 kg hoặc nhỏ hơn và còn tốt hơn nữa là 40 kg hoặc lớn hơn và 130 kg hoặc nhỏ hơn.

Từ khía cạnh bảo đảm tính dễ thi công đủ, tốt hơn là lượng hao hụt do cháy của bột thô tro bay tốt hơn là 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Lượng hao hụt do cháy của bột thô tro bay tốt hơn nữa bằng 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 9% khối lượng hoặc nhỏ hơn và còn tốt hơn nữa bằng 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 8% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Lượng hao hụt do cháy có thể được đo bằng phương pháp được nêu dưới đây trong phần ví dụ thực hiện sáng chế. Cơ chế trong đó lượng hao hụt do cháy của tro bay nghiền góp vào tính dễ thi công không rõ ràng. Tuy nhiên, trong trường hợp mà lượng hao hụt do cháy của tro bay nghiền bằng 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn, độ nhót thích hợp được sử dụng

cho chế phẩm bê tông bao gồm tro bay nghiền và xi măng, và tính dễ thi công đủ có thể thu được.

Bột thô tro bay trong đó lượng hao hụt do cháy nằm trong khoảng được nêu ở trên, ví dụ, tro được xả từ nhà máy điện đốt than, và được sản xuất bằng cách đốt than cám. Bột thô tro bay là: tro bay mà được thu gom từ khí đốt của nồi hơi đốt khi khí đốt đi xuống và đi qua bộ gia nhiệt sơ bộ không khí hoặc bộ phận tiết kiệm; tro bay mà được thu gom bằng thiết bị gom bụi bằng điện; và tro mà đi xuống đáy lò của nồi hơi đốt.

Chế phẩm bê tông theo phương án của sáng chế tốt hơn là được sử dụng làm bê tông phun. Bê tông phun để chỉ bê tông được sử dụng trong phương pháp thi công cấp bê tông chứa chế phẩm bê tông và nước và phun bê tông từ đầu vòi đến vị trí xác định trước bằng không khí nén để được hóa rắn. Trong phương pháp thi công phun bê tông, hiện tượng trong đó cốt liệu ở bê tông đã phun đàn hồi do va đập, lượng được thiết kế của bê tông không được phun, và có sự hao hụt về lượng bê tông được gọi là độ bật nảy. Tác dụng giảm độ bật nảy là bê tông phun chịu được va đập, cốt liệu không đàn hồi, lượng xi măng được thiết kế có thể được phun, và không có sự hao hụt về lượng bê tông. Trong chế phẩm bê tông có chất giảm độ bật nảy, cốt liệu và thành phần (ví dụ, xi măng hoặc tro bay) khác với cốt liệu không có khả năng được tách ra khỏi nhau, nghĩa là, khả năng chống tách vật liệu cao. Ngoài ra, trong chế phẩm bê tông có tác dụng giảm độ bật nảy, cốt liệu không đàn hồi, và khả năng chống biến dạng do va đập cao. Bằng cách kiểm tra sự tốt hơn và sự kém hơn về tác dụng giảm độ bật nảy của bê tông phun, sự tốt hơn và sự kém hơn của khả năng chống tách vật liệu hoặc khả năng chống biến dạng do va đập có thể được đánh giá gián tiếp.

Phương pháp sản xuất chế phẩm bê tông theo phương án của sáng chế là phương pháp sản xuất chế phẩm bê tông bao gồm xi măng và tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay. Phương pháp này bao gồm: bước thu tro bay nghiền bằng cách nghiền bột thô tro bay sao cho khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc lớn hơn và 3,0% hoặc nhỏ hơn so với khối lượng riêng trước khi nghiền; và bước trộn xi măng và tro bay nghiền.

Trong bước thu tro bay nghiền bằng cách nghiền bột thô tro bay, các phương pháp nghiền khác nhau để điều chỉnh khối lượng riêng của tro bay nghiền nằm trong

khoảng được mô tả ở trên có thể được chấp nhận.

Máy nghiền bi hoặc máy nghiền rung (tinh chế bột bằng cách rung thùng chứa và truyền rung cho môi trường (bi và thanh) trong thùng chứa) có thể được sử dụng làm máy nghiền để sản xuất tro bay nghiền.

Trong trường hợp mà máy nghiền bi được sử dụng làm máy nghiền, tốc độ quay của máy nghiền bi tốt hơn là 45 rpm hoặc lớn hơn và 75 rpm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 50 rpm hoặc lớn hơn và 70 rpm hoặc nhỏ hơn, và còn tốt hơn nữa là 55 rpm hoặc lớn hơn và 65 rpm hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, trong trường hợp mà máy nghiền bi được sử dụng, thời gian nghiền tốt hơn là 3 phút hoặc lâu hơn và 15 phút hoặc ngắn hơn, tốt hơn nữa là 3 phút hoặc lâu hơn và 12 phút hoặc ngắn hơn, và còn tốt hơn nữa là 3 phút hoặc lâu hơn và 10 phút hoặc ngắn hơn.

Trong bước trộn xi măng và tro bay nghiền, chế phẩm bê tông có thể thu được bằng cách bổ sung xi măng, tro bay nghiền, và các vật liệu thành phần khác theo tỷ lệ trộn và trộn các thành phần bằng thiết bị trộn hoặc tương tự.

Chế phẩm bê tông theo phương án của sáng chế được điều chế bằng cách trộn chất rắn chứa trong chế phẩm bê tông và nước để sản xuất hỗn hợp bê tông. Chất rắn có trong chế phẩm bê tông có thể được điều chế trước và sau đó được trộn với nước để sản xuất hỗn hợp bê tông, hoặc tất cả các vật liệu nguồn bao gồm chất rắn tương ứng có trong chế phẩm bê tông và nước có thể được trộn cùng lúc để sản xuất hỗn hợp bê tông. Phương pháp trộn không được giới hạn cụ thể miễn là các thành phần có thể được trộn đều.

Lượng nước được sử dụng để trộn có thể thay đổi tùy thuộc vào loại và chế phẩm vật liệu cần sử dụng và vì vậy không thể được xác định rõ ràng. Tuy nhiên, tỷ lệ nước-xi măng tốt hơn là 50% khối lượng hoặc lớn hơn và 70% khối lượng hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 55% khối lượng hoặc lớn hơn và 65% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, điều kiện trộn, loại thiết bị trộn, và tương tự không được giới hạn cụ thể, và thiết bị trộn thông thường có thể được sử dụng.

Hỗn hợp bê tông thu được có thể được hóa rắn bằng, ví dụ, hóa rắn bằng hơi hoặc hóa rắn bằng nước để thu được bê tông.

Với chế phẩm bê tông theo sáng chế, bằng cách bổ sung tro bay nghiền thu

được bằng cách nghiền bột thô tro bay để có tính chất vật lý đặc hiệu, khả năng chống tách vật liệu có thể được đảm bảo ở mức cao. Do khả năng chống tách vật liệu của chế phẩm bê tông cao, tính dễ thi công của chế phẩm bê tông vượt trội, và hiệu quả hoạt động có thể được cải thiện.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn ở phần ví dụ thực hiện sáng chế nhưng không bị giới hạn ở phần ví dụ thực hiện sáng chế này.

Vật liệu được sử dụng

·Xi măng: xi măng pooclan bình thường (được sản xuất bởi Sumitomo Osaka Cement Co., Ltd.)

·Nước: nước máy

·Cốt liệu tinh: cát núi

·Cốt liệu thô: sa thạch đã nghiền

·Tro bay (FA): từ (1) đến (10) sau đây

(1) Tro loại II (sản phẩm (sản phẩm được phân loại) phù hợp với loại II theo JIS A 6201: 2015 “Tro bay để sử dụng trong bê tông”, lượng hao hụt do cháy: 2,75% khối lượng)

(2) Bột thô (bột thô tro bay, được sản xuất từ nhà máy điện đốt than trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

(3) FA đã nghiền 1 phút (tro bay nghiền được sản xuất từ nhà máy điện đốt than trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

(4) FA đã nghiền 2 phút (tro bay nghiền được sản xuất từ nhà máy điện đốt than trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

(5) FA đã nghiền 3 phút (tro bay nghiền được sản xuất từ nhà máy điện đốt than trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

(6) FA đã nghiền 4 phút (tro bay nghiền được sản xuất từ nhà máy điện đốt than trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

(7) FA đã nghiền 5 phút (tro bay nghiền được sản xuất từ nhà máy điện đốt than

trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

(8) FA đã nghiền 10 phút (tro bay nghiền được sản xuất từ nhà máy điện đốt than trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

(9) FA đã nghiền 20 phút (tro bay nghiền được sản xuất từ nhà máy điện đốt than trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

(10) FA đã nghiền 30 phút (tro bay nghiền được sản xuất từ nhà máy điện đốt than trong nước, lượng hao hụt do cháy: 6,21% khối lượng)

Lượng hao hụt do cháy của bột thô tro bay và tro bay nghiền thu được theo JIS A 6201: 2015 “Tro bay để sử dụng trong bê tông” (cháy ở 975°C trong 15 phút).

Nghiên bột thô tro bay

Để nghiền bột thô tro bay, máy nghiền bi nghiêng với thùng có khả năng chứa 100 lít được sử dụng. Bi thép crom $\phi 10$ mm (khoảng 3,5 kg/mẫu) được sử dụng làm bi để đặt vào. Bi được đặt vào bột thô tro bay trong thùng (tỷ lệ khối lượng = 100 kg bi so với 10 kg bột thô tro bay là lớn nhất). Sau khi đặt bi, máy nghiền bi nghiêng được đặt nằm ngang và được vận hành ở tốc độ quay 60 rpm với thời gian xác định trước để nghiền bột thô tro bay.

Với mỗi trong số (1) tro loại II, (2) bột thô tro bay, và từ (3) đến (10) tro bay nghiền tương ứng, phương pháp đo sau đây được thực hiện.

Đo khối lượng riêng

Thùng chứa sắt có thể tích 400 cm³ hoặc lớn hơn và 410 cm³ hoặc nhỏ hơn được điền đầy tro bay là đích đo, và chuyển động rơi sử dụng bảng chảy được định nghĩa trong “12.2 Đo giá trị chảy” trong JIS R5201:2015 “Phương pháp thử nghiệm vật lý với xi măng” được sử dụng cho tro bay trong 70 lần. Tiếp theo, mật độ biểu kiến (mật độ khối) của tro bay được đo làm khối lượng riêng.

Tăng tỷ lệ khối lượng riêng

Trong trường hợp mà khối lượng riêng của tro bay nghiền trước khi nghiền được thể hiện bằng d_1 và khối lượng riêng của bột thô tro bay sau khi nghiền được thể hiện bằng d_2 , tỷ lệ tăng về khối lượng riêng của tro bay nghiền so với khối lượng riêng của bột thô tro bay được đo dựa vào công thức (1) sau đây.

Tỷ lệ tăng (%) về khối lượng riêng của tro bay nghiền $= (d_2 - d_1) / d_1 \times 100$ (1)

Thời gian chảy qua phễu JA

1500 g tro bay là đích đo và 750 g nước (50 phần khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng tro bay) được trộn và khuấy để điều chế bột nhão tro bay. Tro bay và nước được trộn theo “9.4.1 Trộn bột nhão xi măng” trong JIS R5201:2015 “Phương pháp thử nghiệm vật lý đối với xi măng”. Thời gian chảy của bột nhão tro bay thu được được đo bằng phễu thử độ chảy vữa MIC-363-0-03 theo JSCE-F531 “Phương pháp thử nghiệm độ lỏng của vữa PC”.

Tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất

Nhiều hỗn hợp chứa tro bay nghiền và nước và có tỷ lệ khối lượng nước-bột khác nhau được điều chế. Mỗi hỗn hợp trong số nhiều hỗn hợp có tỷ lệ khối lượng nước-bột khác nhau này được khuấy và trộn bằng máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” theo JIS R5201, và giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học này được đo. Với việc đo dòng điện chạy qua máy trộn cơ học, một trong hai dây cáp điện một pha của máy trộn cơ học được đặt giữa các kẹp của thiết bị đo dòng điện (tên sản phẩm: MEMORY HiCORDER MR8870, được sản xuất bởi Công ty Hioki E.E. Corporation), và dòng điện chạy qua máy trộn cơ học trong khi khuấy mỗi hỗn hợp được đo. Trong số hỗn hợp có các tỷ lệ khối lượng nước-bột khác nhau, tỷ lệ khối lượng nước-bột theo đó dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất, được đo dưới dạng tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất. Dòng điện lớn nhất 500 ampe (A) có thể được sử dụng cho máy trộn cơ học.

Là ví dụ của việc đo tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất, nước được bổ sung vào 1000 g tro bay (1) thuộc tro loại II (sản phẩm (sản phẩm được phân loại) phù hợp với loại II trong JIS A 6201: 2015 “Tro bay để sử dụng trong bê tông”) với lượng được thể hiện ở bảng 1 để điều chế hỗn hợp. Các hỗn hợp tương ứng được khuấy bằng máy trộn cơ học, và giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học được đo. Giá trị đã đo được thể hiện ở bảng 1. Với mỗi tro bay, quá trình đo giống như quá trình đo tro bay (1) thuộc tro loại II được thực hiện, và tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất chảy qua máy trộn cơ học được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1

	Lượng nước bổ sung (g)	Tỷ lệ khối lượng nước-bột (%)	Giá trị dòng điện (A)
Ví dụ tham khảo 1	0	0	2,81
Ví dụ tham khảo 2	50	5	2,87
Ví dụ tham khảo 3	100	10	2,86
Ví dụ tham khảo 4	150	15	2,89
Ví dụ tham khảo 5	170	17	2,88
Ví dụ tham khảo 6	190	19	2,92
Ví dụ tham khảo 7	200	20	3,13
Ví dụ tham khảo 8	210	21	3,23
Ví dụ tham khảo 9	220	22	3,81
Ví dụ tham khảo 10	230	23	3,56
Ví dụ tham khảo 11	240	24	3,01
Ví dụ tham khảo 12	250	25	2,92
Ví dụ tham khảo 13	260	26	2,89
Ví dụ tham khảo 14	270	27	2,87

Như được thể hiện ở bảng 1, với mỗi hỗn hợp (ví dụ tham khảo từ 1 đến 14) được điều chế trong khi thay đổi tỷ lệ của nước tính theo 1000 g tro bay (1) tro loại II (sản phẩm (sản phẩm được phân loại) phù hợp với loại II trong JIS A 6201: 2015 “Tro bay để sử dụng trong bê tông”), giá trị dòng điện đi qua máy trộn cơ học nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” theo JIS R5201 trong khi việc khuấy được đo. Khi lượng nước bổ sung vào 1000 g tro bay nghiền là 220 g và tỷ lệ khối lượng nước-bột bằng 22% theo ví dụ tham khảo 9 (1) tro loại II (sản phẩm (sản phẩm được phân loại) phù hợp với loại II theo JIS A 6201: 2015 “Tro bay để sử dụng trong bê tông”), giá trị dòng điện lớn nhất chảy qua máy trộn cơ học là 3,81 ampe (A). Trong tro bay (1) tro loại II (sản phẩm (sản phẩm được phân loại) phù hợp với loại II trong JIS A 6201: 2015 “Tro bay để sử dụng trong bê tông”), tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất là 22%. Như theo ví dụ tham khảo 1 đến 14 được thể hiện ở bảng 1, hỗn hợp thu được

trong khi thay đổi tỷ lệ nước-bột tính theo mỗi tro bay được khuấy và trộn bằng máy trộn cơ học, và giá trị dòng điện chạy qua máy trộn cơ học được đo. Kết quả là, tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất có thể được đo với mỗi tro bay.

Với mỗi (1) tro loại II, (2) bột thô tro bay, và (3) đến (10) tro bay nghiền, giá trị khối lượng riêng đã đo, tỷ lệ tăng khối lượng riêng, thời gian chảy qua phễu JA, và tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2

	Loại FA	Khối lượng riêng (g/cm ³)	Tỷ lệ tăng khối lượng riêng (%)	Thời gian chảy qua phễu JA (giây)	Tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất (%)
1	Tro loại II	1,20	-	14,8	22
2	Bột thô	1,10	-	30,2	29
3	FA đã nghiền 1 phút	1,10	0,0	29,8	29
4	FA đã nghiền 2 phút	1,11	0,9	28,1	28
5	FA đã nghiền 3 phút	1,12	1,8	26,4	27
6	FA đã nghiền 4 phút	1,13	2,7	22,7	25
7	FA đã nghiền 5 phút	1,13	2,7	19,2	24
8	FA đã nghiền 10 phút	1,12	1,8	17,7	23
9	FA đã nghiền 20 phút	1,11	0,9	15,2	22
10	FA đã nghiền 30 phút	1,09	-0,9	16,0	21

Sản xuất chế phẩm bê tông

Ví dụ 1 đến 6 và ví dụ so sánh 1 đến 9

Sử dụng tro bay tương ứng, chế phẩm bê tông theo ví dụ và ví dụ so sánh được sản xuất theo chế phẩm được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3

	FA được sử dụng	Lượng đơn vị (kg/m ³)
--	-----------------	-----------------------------------

		Nước	Xi măng	FA	Cốt liệu tinh	Cốt liệu thô
Ví dụ so sánh 1	Không	216	360	0	1045	707
Ví dụ so sánh 2	Tro loại II	216	360	100	927	707
Ví dụ so sánh 3	Tro loại II	216	360	150	868	707
Ví dụ so sánh 4	Bột thô	216	360	100	927	707
Ví dụ so sánh 5	Bột thô	216	360	150	868	707
Ví dụ 1	FA đã nghiền 5 phút	216	360	20	1021	707
Ví dụ 2	FA đã nghiền 5 phút	216	360	100	927	707
Ví dụ 3	FA đã nghiền 5 phút	216	360	150	868	707
Ví dụ so sánh 6	FA đã nghiền 1 phút	216	360	100	927	707
Ví dụ so sánh 7	FA đã nghiền 2 phút	216	360	100	927	707
Ví dụ 4	FA đã nghiền 3 phút	216	360	100	927	707
Ví dụ 5	FA đã nghiền 4 phút	216	360	100	927	707
Ví dụ 6	FA đã nghiền 10 phút	216	360	100	927	707
Ví dụ so sánh 8	FA đã nghiền 20 phút	216	360	100	927	707
Ví dụ so sánh 9	FA đã nghiền 30 phút	216	360	100	927	707

Với mỗi chế phẩm bê tông được sản xuất theo chế phẩm được thể hiện ở bảng 3, thử nghiệm sau đây được thực hiện. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Độ sụt

Với mỗi chế phẩm bê tông được sản xuất theo chế phẩm được thể hiện ở bảng 3, độ sụt (cm) được đo theo JIS A1101:2014 “Phương pháp thử nghiệm độ sụt của bê tông”.

Số lần dằn

Với mỗi chế phẩm bê tông được sản xuất theo chế phẩm được thể hiện ở bảng 3, thử nghiệm theo tiêu chuẩn công nghiệp Đức DIN 1048 được thực hiện dưới dạng thử

thử nghiệm đánh giá khả năng chống tách vật liệu. Trong thử nghiệm này, khả năng chống tách vật liệu ở mức cao cần có đối với bê tông phun được đánh giá. Dựa vào giá trị thử nghiệm này, việc giảm độ đàn hồi của bê tông phun có thể được đánh giá gián tiếp. Ngoài ra, khả năng chống biến dạng do va đập cần có để giảm độ bật nảy cũng có thể được đánh giá trong thử nghiệm này.

Phương pháp thử nghiệm sẽ được mô tả vắn tắt. Độ sụt (cm) được đo theo JIS A1101:2014 “Phương pháp thử nghiệm độ sụt của bê tông”, và một bên của tấm sụt được kéo lên 4 cm và sau đó được làm rơi. Hoạt động rơi này được lặp lại. Bằng cách lặp lại hoạt động rơi, số lần (số lần dằn) được đo cho tới khi dòng bê tông đạt 60 cm. Vì số lần dằn tăng, khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập của bê tông phun được đánh giá là vượt trội, và tác dụng giảm độ bật nảy được đánh giá cao hơn.

Bảng 4

	FA được sử dụng	Khối lượng riêng của FA (g/cm ³)	Tỷ lệ tăng khối lượng riêng của FA (%)	Thời gian chảy qua phễu JA (giây)	Tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất (%)	Độ sụt (cm)	Số lần dằn
Ví dụ so sánh 1	Không	-	-	-	-	13,0	23
Ví dụ so sánh 2	Tro loại II	1,20	-	14,8	22	16,0	21
Ví dụ so sánh 3	Tro loại II	1,20	-	14,8	22	12,0	28
Ví dụ so sánh 4	Bột thô	1,10	-	30,2	29	13,0	24
Ví dụ so sánh 5	Bột thô	1,10	-	30,2	29	7,0	Không đo được
Ví dụ 1	FA đã nghiền 5 phút	1,13	2,7	19,2	24	16,0	34

Ví dụ 2	FA đã nghiên 5 phút	1,13	2,7	19,2	24	13,0	41
Ví dụ 3	FA đã nghiên 5 phút	1,13	2,7	19,2	24	8,0	57
Ví dụ so sánh 6	FA đã nghiên 1 phút	1,10	0,0	29,8	29	13,5	23
Ví dụ so sánh 7	FA đã nghiên 2 phút	1,11	0,9	28,1	28	13,0	26
Ví dụ 4	FA đã nghiên 3 phút	1,12	1,8	26,4	27	14,0	35
Ví dụ 5	FA đã nghiên 4 phút	1,13	2,7	22,7	25	13,5	42
Ví dụ 6	FA đã nghiên 10 phút	1,12	1,8	17,7	23	12,5	34
Ví dụ so sánh 8	FA đã nghiên 20 phút	1,11	0,9	15,2	22	12,5	24
Ví dụ so sánh 9	FA đã nghiên 30 phút	1,09	-0,9	16,0	21	11,0	26

Như có thể thấy từ kết quả được thể hiện ở bảng 4, trong chế phẩm bê tông theo ví dụ 1 đến 6, thời gian chảy qua phễu JA của bột nhão tro bay nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây. Do đó, độ lỏng vượt trội, độ nhớt thích hợp, tính dễ thi công có thể được cải thiện, và số lần dàn nhiều hơn số lần dàn của chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 1 đến 9.

Ngoài ra, như có thể thấy từ kết quả được thể hiện ở bảng 4, trong chế phẩm bê tông theo ví dụ 1 đến 6, khi tro bay và nước được trộn và khuấy bằng máy trộn cơ học

nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201, tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp mà ở đó dòng điện chạy qua máy trộn cơ học lớn nhất, nằm trong khoảng từ 23 đến 27%. Do đó, tro bay nghiền trong chế phẩm bê tông được hấp phụ thích hợp nước, chế phẩm bê tông bao gồm tro bay nghiền có độ lỏng vượt trội và độ nhớt thích hợp, và số lần dàn nhiều hơn số lần dàn của chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 1 đến 9.

Như có thể thấy từ bảng 4, tỷ lệ tăng khối lượng riêng của tro bay nghiền mà được nghiền trong 4 phút hoặc 5 phút là 2,7%, và tỷ lệ tăng khối lượng riêng của tro bay nghiền mà được nghiền trong 3 phút hoặc 10 phút là 1,8%. Với chế phẩm bê tông theo ví dụ sử dụng tro bay nghiền này, số lần dàn nhiều hơn số lần dàn của chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 1 đến 9.

Trong chế phẩm bê tông theo ví dụ 1 đến 6, số lần dàn nhiều hơn số lần dàn của chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 1 đến 9. Do đó, giả sử là chất giảm độ bật nảy dưới dạng bê tông phun cao hơn, và khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập là vượt trội.

Như được thể hiện ở bảng 4, với chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 2 đến 5 thu được sử dụng bột thô tro bay và tro loại II, số lần dàn không khác nhau đáng kể so với số lần dàn của chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 1 thu được mà không sử dụng tro bay, và giả sử là chất giảm độ bật nảy thấp.

Như được thể hiện ở bảng 4, trong chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 6 và 7 chứa tro bay nghiền trong đó thời gian chảy qua phễu JA lâu hơn 27 giây, độ lỏng kém. Trong tro bay nghiền được sử dụng theo ví dụ so sánh 6 và 7, tính chất vật lý không khác nhau đáng kể so với các tính chất vật lý của bột thô tro bay, và giả sử là tác dụng cải thiện chất lượng không thu được bằng cách nghiền.

Như được thể hiện ở bảng 4, trong chế phẩm bê tông theo Ví dụ so sánh 8 và 9 chứa tro bay nghiền trong đó thời gian chảy qua phễu JA ngắn hơn 17 giây, độ lỏng kém. Mặt khác, trong tro bay nghiền được sử dụng theo ví dụ so sánh 8 và 9, thời gian chảy qua phễu JA ngắn hơn 17 giây, và giả sử là độ nhớt không đủ.

Như được thể hiện ở bảng 4, trong chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 6 và 7 chứa tro bay nghiền trong đó tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất cao hơn 27%, lượng nước được liên kết trong tro bay nghiền lớn, độ lỏng ở trạng thái mới

khi bắt đầu khuấy chế phẩm bê tông và nước kém, và độ nhớt cao. Mặt khác, lượng nước rất lớn được hấp thụ. Do đó, lượng đàn hồi lớn, số lần đàn ít hơn số lần đàn theo ví dụ 1 đến 6, và khả năng chống biến dạng do va đập yêu cầu giảm độ bật nảy kém.

Như được thể hiện ở bảng 4, với chế phẩm bê tông theo ví dụ so sánh 8 và 9 chứa tro bay nghiền mà tỷ lệ khối lượng nước-bột ở giá trị dòng điện lớn nhất thấp hơn 23%, lượng nước được liên kết trong tro bay nghiền nhỏ, lượng đàn hồi lớn, số lần đàn nhỏ hơn số lần đàn theo ví dụ 1 đến 6, chất giảm độ bật nảy thấp, và khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập kém.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, bằng cách bổ sung tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay để có đặc tính vật lý riêng, chế phẩm bê tông có thể được tạo ra mà khả năng chống tách vật liệu và/hoặc khả năng chống biến dạng do va đập có thể được đảm bảo ở mức cao, và tính dễ thi công vượt trội.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm bê tông dùng cho bê tông phun, chế phẩm bê tông này bao gồm xi măng và tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay có lượng hao hụt do cháy bằng 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn,

tro bay nghiền này thỏa mãn điều kiện là thời gian chảy qua phễu JA của bột tro bay nhão chứa 50 phần khối lượng nước tính theo 100 phần khối lượng tro bay nghiền nằm trong khoảng từ 17 đến 27 giây, và

khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc cao hơn và 3,0% hoặc thấp hơn so với khối lượng riêng trước khi nghiền.

2. Chế phẩm bê tông dùng cho bê tông phun, chế phẩm bê tông này bao gồm xi măng và tro bay nghiền thu được bằng cách nghiền bột thô tro bay có lượng hao hụt do cháy bằng 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn,

khi hỗn hợp tro bay nghiền và nước được khuấy bằng máy trộn nêu trong mục “9.2.3 Máy trộn cơ học” trong JIS R5201, thì tỷ lệ khối lượng nước-bột của hỗn hợp, mà ở tỷ lệ này dòng điện chạy qua máy trộn cơ học là lớn nhất, nằm trong khoảng từ 23% đến 27%, và

khối lượng riêng sau khi nghiền tăng 1,5% hoặc cao hơn và 3,0% hoặc thấp hơn so với khối lượng riêng trước khi nghiền.

3. Chế phẩm bê tông theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó lượng hao hụt do cháy của tro bay nghiền bằng 3% khối lượng hoặc lớn hơn và 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

4. Chế phẩm bê tông theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó lượng trộn của tro bay nghiền bằng 20kg hoặc lớn hơn và 150kg hoặc nhỏ hơn trên 1m³ thể tích chế phẩm bê tông.

5. Chế phẩm bê tông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này còn chứa ít nhất một chất được chọn từ nhóm chỉ gồm chất phụ gia và chất phụ gia đặc biệt.

6. Chế phẩm bê tông theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó xi măng là ít nhất một loại được chọn từ nhóm chỉ gồm xi măng pooclan bình thường, xi măng pooclan cường độ cao, xi măng pooclan tỏa nhiệt trung

bình và xi măng pooclan ít tỏa nhiệt.