

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-7892

(P2017-7892A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 4 B 28/02 (2006.01)	C O 4 B 28/02	4 G 0 5 6
C O 4 B 28/08 (2006.01)	C O 4 B 28/08	4 G 1 1 2
C O 4 B 18/14 (2006.01)	C O 4 B 18/14 A	
C O 4 B 22/14 (2006.01)	C O 4 B 22/14 B	
C O 4 B 22/06 (2006.01)	C O 4 B 22/06 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-124605 (P2015-124605)	(71) 出願人	00000206
(22) 出願日	平成27年6月22日 (2015.6.22)		宇部興産株式会社
			山口県宇部市大字小串1978番地の96
		(74) 代理人	110001508
			特許業務法人 津国
		(72) 発明者	石田 剛朗
			山口県宇部市大字小串1978番地の96
			宇部興産株式会社内
		(72) 発明者	大和 功一郎
			山口県宇部市大字小串1978番地の96
			宇部興産株式会社内
		(72) 発明者	綿屋 晃希
			山口県宇部市大字小串1978番地の96
			宇部興産株式会社内
		Fターム(参考)	4G056 AA08

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低炭素中性化抑制モルタル組成物及び低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 中性化を抑制するとともに圧縮強度に優れる、低炭素中性化抑制モルタル組成物を提供する。

【解決手段】 無機質微粉末、石膏、細骨材及び練混ぜ水を含み、無機質微粉末はセメントと高炉スラグ微粉末とからなり、セメントと高炉スラグ微粉末の質量比(セメント:高炉スラグ)が10:90~30:70であり、石膏の量が無機質微粉末100質量部に対して6~10質量部であり、練混ぜ水のpHが1.0~1.4及びCaイオン濃度が100~5000mg/Lである低炭素中性化抑制モルタル組成物。練混ぜ水のNaイオン濃度が10~500mg/L及びKイオン濃度が10~500mg/Lであり、更に、SO₄イオン濃度が10~5000mg/L及びClイオン濃度が1~100mg/Lである、低炭素中性化抑制モルタル組成物。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無機質微粉末、石膏、細骨材及び練混ぜ水を含み、
前記無機質微粉末はセメントと高炉スラグ微粉末とからなり、
前記セメントと前記高炉スラグ微粉末の質量比（セメント：高炉スラグ）が 10：90
～ 30：70 であり、
前記石膏の量が前記無機質微粉末 100 質量部に対して 6～10 質量部であり、
前記練混ぜ水の pH が 10～14 及び Ca イオン濃度が 100～5000 mg/L である
ことを特徴とする低炭素中性化抑制モルタル組成物。

【請求項 2】

前記練混ぜ水の Na イオン濃度が 10～500 mg/L 及び K イオン濃度が 10～500 mg/L である、請求項 1 記載の低炭素中性化抑制モルタル組成物。

【請求項 3】

前記練混ぜ水の SO₄ イオン濃度が 10～5000 mg/L 及び Cl イオン濃度が 1～1000 mg/L である、請求項 1 又は 2 記載の低炭素中性化抑制モルタル組成物。

【請求項 4】

前記無機質微粉末 100 質量部に対して、更に水酸化カルシウムを 1～10 質量部含む、請求項 1～3 の何れか 1 項記載の低炭素中性化抑制モルタル組成物。

【請求項 5】

無機質微粉末と石膏と細骨材と練混ぜ水とを混合し請求項 1～4 の何れか 1 項記載の低炭素中性化抑制モルタル組成物を調製する工程と、

前記低炭素中性化抑制モルタル組成物を養生する工程とを含む、低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法。

【請求項 6】

前記養生は、1～10 週間水中養生する工程と、1～10 週間気中養生する工程とを含む、請求項 5 記載の低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中性化を抑制するとともに圧縮強度に優れる、低炭素中性化抑制モルタル組成物に関する。本発明はまた、その低炭素中性化抑制モルタル組成物を使用する、低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、地球温暖化抑制の観点から、建設材料分野においても低炭素化の要請が高まりつつある。基幹建設材料であるコンクリートは、水と、セメントと、混和材と、細骨材と、粗骨材等を練り混ぜて製造されるが、セメントはその製造時に他の材料よりも多くの二酸化炭素を排出することから、低炭素化を図る際、セメントの一部を混和材で置換する方法が一般的である。

【0003】

しかしながら、低炭素化を図り混和材の置換量を多くすると、セメント量が減少することから、セメント硬化体（コンクリートおよびモルタル）の強度は、一般的には低下する。また、一般的に混和材の使用は中性化に対する抵抗性を低下させる。これは、混和材中に含まれる Ca 量がセメントに比べ少ないことに起因しており、Ca 量が少ないと中性化に対抗する主要因の水和物である Ca(OH)₂ 量が少なくなるためである。

【0004】

高炉スラグ微粉末は高炉水砕スラグを粉砕することによって得られ、潜在水硬性を有し、一般的によく用いられる混和材である。同様に混和材としてよく用いられているフライアッシュに比べ、強度発現に優れるが、多量に置換した場合などには、強度低下を生じる。

10

20

30

40

50

【0005】

高炉スラグ微粉末の反応を促進する刺激剤としては、石膏がよく用いられている。非特許文献1では、高炉スラグ微粉末/(セメント+高炉スラグ微粉末)の比が28.9~79.2%の範囲において、石膏/(セメント+高炉スラグ微粉末)の比が0.0~11.1%の範囲で石膏を添加しており、前養生期間が短い場合(3日水中養生)にのみ中性化抑制に石膏添加が有効であるとしている。一方、非特許文献2は、高炉スラグ微粉末/(セメント+高炉スラグ微粉末)の比が47.4~50.0%において、石膏/(セメント+高炉スラグ微粉末)の比が0.0~5.3%の範囲で石膏を添加しており、石膏添加によって強度発現性は向上するが、中性化に関しては逆に促進させる傾向があるとしている。また、非特許文献3では、高炉スラグ微粉末/(セメント+高炉スラグ微粉末)の比が66.5%程度において、石膏/(セメント+高炉スラグ微粉末)の比が0.0~11.1%の範囲で石膏を添加しており、石膏添加によって初期強度の増進と、長期強度増進の抑制が見られるが、中性化速度は速くなるとしている。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】坂井悦郎、大門正機、鯉淵清、近田孝夫、「化学組成や粉末度の異なる高炉セメント硬化体の炭酸化」、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.18、No.1、pp.735-740、1996

【非特許文献2】盛岡実、二階堂泰之、久保田賢、浅賀喜与志、「各種刺激剤を混和した高炉スラグセメント硬化体の中性化」、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.18、No.1、pp.741-746、1996

20

【非特許文献3】和地正浩、金井亮、辻大二郎、井上和政、三井健郎、米澤敏男、「高炉スラグ微粉末高含有セメントを用いたコンクリートの基礎物性に関する研究」、竹中技術研究報告、No.67、pp.1-6、2011

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述のように、低炭素化を図り、セメントを高炉スラグ微粉末で多量置換した場合、強度が低下するとともに、中性化に対する抵抗性が低下する。刺激剤として石膏を用いた場合においても、特に初期強度改善には効果があるが、中性化に関しては逆に促進してしまう例も見られる。

30

【0008】

そこで、本発明は、中性化を抑制するとともに圧縮強度に優れる、低炭素中性化抑制モルタル組成物を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意検討した結果、石膏と、上澄水などに代表されるCaイオン等を含む高pH溶液を併用することにより、上記目的を達成することができることを知見した。

40

【0010】

即ち、本発明は、以下に関する。

(1)無機質微粉末、石膏、細骨材及び練混ぜ水を含む低炭素中性化抑制モルタルであって、無機質微粉末はセメントと高炉スラグ微粉末とからなり、前記セメントと前記高炉スラグ微粉末の質量比(セメント:高炉スラグ)が10:90~30:70であり、前記石膏の量が前記無機質微粉末100質量部に対して6~10質量部であり、前記練混ぜ水のpHが10~14及びCaイオン濃度が100~5000mg/Lであることを特徴とする低炭素中性化抑制モルタル組成物。低炭素化のために、高炉スラグ微粉末を多量に使用しても、石膏と、上澄水などに代表されるCaイオン等を含む高pH溶液を併用することにより、中性化抑制と強度増進が可能となる。

50

【0011】

(2) 前記練混ぜ水のNaイオン濃度が10～500mg/L及びKイオン濃度が10～500mg/Lである、上記(1)に記載の低炭素中性化抑制モルタル組成物。

【0012】

(3) 前記練混ぜ水のSO₄イオン濃度が10～5000mg/L及びClイオン濃度が1～100mg/Lである、上記(1)または(2)に記載の低炭素中性化抑制モルタル組成物。

【0013】

(4) 前記無機質微粉末100質量部に対して、更に水酸化カルシウムを1～10質量部含む、上記(1)～(3)のいずれかに記載の低炭素中性化抑制モルタル組成物。水酸化カルシウムを併用することにより、更に中性化を抑制することができる。

10

【0014】

(5) 無機質微粉末と石膏と細骨材と練混ぜ水とを混合し前記低炭素中性化抑制モルタル組成物を調製する工程と、前記低炭素中性化抑制モルタルを養生する工程とを含む、低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法。

【0015】

(6) 前記養生において、1～10週間水中養生後する工程と、1～10週間気中養生後する工程とを含む、上記(5)に記載の低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法。

【0016】

<低炭素中性化抑制モルタル組成物>

20

本発明の低炭素中性化抑制モルタル組成物は、無機質微粉末、石膏、細骨材及び練混ぜ水を含む。無機質微粉末は、セメントと高炉スラグ微粉末とからなる。

【0017】

本発明で使用するセメントとしては、JISで規定されるポルトランドセメントや混合セメントを挙げることができる。具体的には、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、超早強ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメント、低熱ポルトランドセメント、耐硫酸塩ポルトランドセメント、及びそれらの低アルカリ型ポルトランドセメント、さらに高炉セメント、フライアッシュセメント、シリカセメント等を挙げることができる。

【0018】

30

高炉スラグとは鉄鋼の精錬の際に副産物として生成されるもので、本発明では微粉碎された高炉スラグ微粉末が使用される。本発明の高炉スラグ微粉末は、好ましくは高炉水砕スラグを微粉碎することによって得られる。高炉スラグ微粉末中、CaO量40～45質量%、SiO₂量30～35質量%、Al₂O₃量10～18質量%、SO₃量1.5～2.0質量%の範囲にある高炉スラグを使用することが好ましい。高炉スラグ微粉末のブレン表面積は、4000～4900が好ましく、4200～4900がより好ましく、4400～4900がさらに好ましい。

【0019】

本発明では、前記セメントと前記高炉スラグ微粉末の質量比(セメント：高炉スラグ)は、10：90～30：70であり、好ましくは13：87～27：73であり、より好ましくは16：84～24：76である。

40

【0020】

本発明の低炭素中性化抑制モルタル組成物では、前記石膏の量は、前記無機質微粉末100質量部に対して6～10質量部であり、好ましくは6～9質量部であり、より好ましくは6～8質量部である。本発明で使用する石膏は、無水石膏が好ましい。

【0021】

本発明で使用される練混ぜ水は、上澄水などに代表される、Caイオンを含む高pH溶液である。

【0022】

本発明では、前記練混ぜ水のpHが10～14であり、好ましくはpH10.5～14

50

であり、より好ましくはpH 11～14である。

【0023】

本発明では、前記練混ぜ水のCaイオン濃度が100～5000mg/Lであり、好ましくは120～4000mg/Lであり、より好ましくは140～3000mg/Lである。

【0024】

前記練混ぜ水は、そのNaイオン濃度が10～500mg/Lであることが好ましく、15～480mg/Lであることがより好ましく、20～460mg/Lであることがさらに好ましい。また、前記練混ぜ水は、そのKイオン濃度が10～500mg/Lであることが好ましく、15～480mg/Lであることがより好ましく、20～460mg/Lであることがさらに好ましい。

10

【0025】

前記練混ぜ水は、そのSO₄イオン濃度が10～5000mg/Lであることが好ましく、15～4000mg/Lであることがより好ましく、20～3000mg/Lであることがさらに好ましい。前記練混ぜ水は、そのClイオン濃度が1～100mg/Lであることが好ましく、5～80mg/Lであることがより好ましく、10～60mg/Lであることがさらに好ましい。

【0026】

前記練混ぜ水の量は、前記無機質微粉末100質量部に対して、20～70質量部が好ましく、22～68質量部がより好ましく、24～66質量部がさらに好ましい。

20

【0027】

レディーミクストコンクリート工場で、洗浄によって発生する洗浄排水から骨材を除いた水を回収水といい、そのうち、セメントから溶出する水酸化カルシウムなどを含むアルカリ性の高い水を上澄水という。本発明では、上記pH及びCaイオン濃度等を満たす上澄水を使用することが好ましい。

【0028】

本発明の低炭素中性化抑制モルタル組成物は、前記無機質微粉末100質量部に対して、更に水酸化カルシウム（練混ぜ水に含まれる水酸化カルシウムを除く）を1～10質量部含むことが好ましく、より好ましくは2～9質量部含み、さらに好ましくは3～8質量部含む。水酸化カルシウムを更に含むことにより、更に中性化を抑制することができる。

30

【0029】

本発明で使用する細骨材としては、川砂、陸砂、海砂、砕砂、高炉スラグ細骨材、石灰石細骨材等を使用することができる。細骨材は、1種を単独で用いても、2種以上を併用してもよい。耐硫酸性モルタル組成物に含まれる細骨材は、前記無機質微粉末100質量部に対して、好ましくは150～400質量部、より好ましくは160～380質量部、さらに好ましくは170～360質量部である。

【0030】

また、本発明の低炭素中性化抑制モルタル組成物には、フレッシュ性状を調整するためリグニン系、ナフタレン系、ポリオール系、ポリカルボン酸系等の化合物であるAE剤、AE減水剤、高性能減水剤、高性能AE減水剤、中性能減水剤、高機能減水剤、多機能減水剤等の化学混和剤や、増粘剤、消泡剤、空気量調整剤、硬化促進剤、硬化遅延剤、鉄筋防錆剤等の公知の添加剤を添加することができる。

40

【0031】

本発明の低炭素中性化抑制モルタル組成物は、無機質微粉末と石膏と細骨材と練混ぜ水とを混合することで製造することができる。混練に先立ち各成分を予め混合しておくことも可能であるが、セメントに練混ぜ水を加えて混練する際に、高炉スラグ微粉末、石膏、細骨材ならびにその他任意の混和剤および添加剤を加えて調製することが好ましい。このように本発明の低炭素中性化抑制モルタル組成物は、簡便な方法によって調製することができる。通常、モルタル硬化体を形成する施設等において、容易かつ安価に調製することができる。

50

【0032】

本発明の低炭素中性化抑制モルタル組成物に、さらに粗骨材を含んで、低炭素中性化抑制コンクリート組成物を得ることができる。本発明で使用する粗骨材としては、砂利、碎石、高炉スラグ粗骨材、石灰石粗骨材等を使用することができる。粗骨材は、前記無機質微粉末100質量部に対して、好ましくは150～400質量部、より好ましくは160～380質量部、さらに好ましくは170～360質量部である。粗骨材の配合量が上記範囲内であれば、良好なフレッシュ性状を得ることができる。

【0033】

<低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法>

本発明はまた、低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法に関する。本発明の低炭素中性化抑制モルタル硬化体の製造方法は、無機質微粉末と石膏と細骨材と練混ぜ水とを混合し上記低炭素中性化抑制モルタル組成物を調製する工程と、上記低炭素中性化抑制モルタル組成物を養生する工程とを含む。

10

【0034】

低炭素中性化抑制モルタル組成物を調製する方法は、上記低炭素中性化抑制モルタル組成物の製造方法のとおりである。

【0035】

低炭素中性化抑制モルタル組成物を養生する工程は、1～10週間水中養生する工程と、1～10週間気中養生する工程とを含むことが好ましい。水中養生と気中養生の順序は、先に水中養生を行い、その後気中養生を行うことが好ましい。水中養生の期間は、1～10週間、好ましくは2～8週間、より好ましくは3～6週間である。水中養生の温度は、好ましくは10～30、より好ましくは12～28、さらに好ましくは14～26である。気中養生の期間は、1～10週間、好ましくは1～8週間、より好ましくは1～6週間である。気中養生の温度は、好ましくは10～30、より好ましくは12～28、さらに好ましくは14～26である。気中養生の湿度は、好ましくは50～100%、より好ましくは52～100%、さらに好ましくは54～100%である。

20

【0036】

養生工程は、上記水中養生や気中養生の他に、蒸気養生や加熱養生を含んでいてもよい。

【0037】

本発明の低炭素モルタル組成物は、低炭素モルタルとして、モルタルやコンクリートに使用することができる。

30

【実施例】

【0038】

以下、実施例及び比較例を挙げて本発明を詳細に説明する。なお、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

【0039】

[1. 使用材料]

以下に示す材料を使用した。

(1) セメント

- ・普通ポルトランドセメント(密度 3.16 g/cm^3 、宇部三菱セメント株式会社製)
- ・早強ポルトランドセメント(密度 3.14 g/cm^3 、宇部三菱セメント株式会社製)

40

(2) 混和材

- ・高炉スラグ微粉末(密度 2.90 g/cm^3 、CaO量41.9質量%、SiO₂量31.6質量%、Al₂O₃量14.0質量%、SO₃量1.7質量%、ブレン比表面積 $4760 \text{ cm}^2/\text{g}$ 、JIS A 6206 高炉スラグ微粉末4000相当、宇部興産株式会社製)

なお、ブレン比表面積は、JIS A 6206「コンクリート用高炉スラグ微粉末」に準拠して測定した値である。

- ・無水石膏(密度 2.97 g/cm^3 、常陸化工株式会社製)

50

・水酸化カルシウム（密度 2.21 g/cm^3 、試薬特級、和光純薬工業株式会社製）

(3) 細骨材

・海砂（密度 2.57 g/cm^3 、粗粒率 2.97、福岡県産）

・砕砂（密度 2.68 g/cm^3 、粗粒率 2.71、硬質砂岩、福岡県産）

(4) 化学混和剤

・商品名：シーカメント 1100NT、高性能 AE 減水剤、日本シーカ株式会社製

・商品名：マイクロエア 404、空気量調整剤、BASF ジャパン株式会社製

(5) 練混ぜ水

・上水道水

・飽和水酸化カルシウム溶液（上水道水と水酸化カルシウム（密度 2.21 g/cm^3 、試薬特級、和光純薬工業株式会社製、20 における溶解度： 0.16 g ）を使用して作製）

10

・模擬上澄水（普通ポルトランドセメント（密度 3.16 g/cm^3 、宇部三菱セメント株式会社製）と上水道水を使用して作製、 $\text{pH} 12.1$ 、Ca イオン濃度 1270 mg/L 、Na イオン濃度 182 mg/L 、K イオン濃度 404 mg/L 、 SO_4 イオン濃度 1790 mg/L 、Cl イオン濃度 25 mg/L ）

【0040】

[2. モルタル組成物の配合]

前記材料を用いた、No. 1 ~ 10 のモルタル組成物の配合について、配合の概要を表 1 に、 1 m^3 あたりの単位量を表 2 に示す。なお、比較例 1、2、4、5 及び 7 においては、練混ぜ水として上水道水を使用し、比較例 3 においては練混ぜ水として飽和水酸化カルシウム溶液を使用し、比較例 6 及び 8、ならびに実施例 1 及び 2 においては練混ぜ水として模擬上澄水を使用した。

20

【0041】

表中において、普通ポルトランドセメントは N、早強ポルトランドセメントは H、高炉スラグ微粉末は B F S、無水石膏は石膏、水酸化カルシウムは C H、単位水量は W、単位セメント量は C と表記した。なお、表 1 及び表 2 の W は化学混和剤を含めた値である。

【0042】

配合 No. 1 ~ 10 において、セメントと高炉スラグ微粉末の質量比は 20 : 80 で一定であり、また、水 / 結合材（セメント + 高炉スラグ微粉末）の質量比は 45 % で一定である。

30

【0043】

細骨材のうち、海砂と砕砂の体積比は 4 : 6 とした。無水石膏及び水酸化カルシウム（粉末）に関しては、結合材（セメント + 高炉スラグ微粉末）に対する所定の質量比（%）に値する量を、細骨材に対して置換した。

【0044】

飽和水酸化カルシウム溶液は、20 の環境下にて、上水道水 100 g あたり 0.16 g の水酸化カルシウムを完全に溶解させて作製した。

【0045】

模擬上澄水は、20 の環境下にて、普通ポルトランドセメントと上水道水を質量比 1 : 4 で混合し、ハンドミキサで十分に攪拌し、密封して 24 時間以上静置した後に、上澄水のみを採取して作製した。

40

【0046】

【表 1】

No.		配合名	セメント 種類	W/ (C+BFS) (質量%)	C/ (C+BFS) (質量%)	BFS/ (C+BFS) (質量%)	石膏/ (C+BFS) (質量%)	CH/ (C+BFS) (質量%)	高性能減水剤/ (C+BFS+石膏+CH) (質量%)
1	比較例1	N20%-BFS80%	N	45	20	80	-	-	0.011
2	比較例2	H20%-BFS80%	H	45	20	80	-	-	0.010
3	比較例3	N20%-BFS80%-飽和CH溶液	N	45	20	80	-	-	0.011
4	比較例4	N20%-BFS80%-石膏3%	N	45	20	80	3	-	0.010
5	比較例5	N20%-BFS80%-石膏7%	N	45	20	80	7	-	0.010
6	比較例6	H20%-BFS80%-上澄水	H	45	20	80	-	-	0.010
7	比較例7	H20%-BFS80%-CH5%	H	45	20	80	-	5	0.010
8	比較例8	H20%-BFS80%-CH5%-上澄水	H	45	20	80	-	5	0.010
9	実施例1	H20%-BFS80%-石膏7%-上澄水	H	45	20	80	7	-	0.010
10	実施例2	H20%-BFS80%-石膏7%-CH5%-上澄水	H	45	20	80	7	5	0.010

10

【0047】

【表 2】

No.		配合名	単位量(kg/m ³)								
			W	C	BFS	石膏	CH	細骨材		高性能 減水剤	空気量 調整剤
1	比較例1	N20%-BFS80%	222	99	395	-	-	556	870	5.43	0.020
2	比較例2	H20%-BFS80%	222	99	395	-	-	556	870	4.93	0.025
3	比較例3	N20%-BFS80%-飽和CH溶液	222	99	395	-	-	556	870	5.43	0.020
4	比較例4	N20%-BFS80%-石膏3%	222	99	395	17	-	550	861	5.10	0.020
5	比較例5	N20%-BFS80%-石膏7%	222	99	395	34	-	545	852	5.27	0.011
6	比較例6	H20%-BFS80%-上澄水	222	99	395	-	-	556	870	4.93	0.025
7	比較例7	H20%-BFS80%-CH5%	222	99	395	-	25	545	852	5.18	0.036
8	比較例8	H20%-BFS80%-CH5%-上澄水	222	99	395	-	25	545	852	5.18	0.026
9	実施例1	H20%-BFS80%-石膏7%-上澄水	222	99	395	34	-	545	852	5.27	0.026
10	実施例2	H20%-BFS80%-石膏7%-CH5%-上澄水	222	99	395	34	25	533	834	5.52	0.033

20

【0048】

[3 . モルタルの調製及び試験方法]

(1) モルタルの練り混ぜ

表 2 に示した配合 No . 1 ~ 10 のモルタルの練り混ぜは、J I S R 5 2 0 1 に準じて次の手順で行った。すなわち、ホバートミキサ内に、細骨材、セメント、高炉スラグ微粉末、石膏及びその他混和材を投入して 3 0 秒間空練りした後、予め化学混和剤を溶かした練り混ぜ水を加えて低速で 3 0 秒間練り混ぜ、掻き落としを行った後、高速で 6 0 秒間練り混ぜた。

30

(2) モルタルの空気量

配合 No . 1 ~ 10 について、空気量を測定した。この結果を表 3 に示す。なお、空気量は 6 . 0 ~ 9 . 0 % とした。

(3) モルタル供試体の養生

モルタル供試体の養生に関しては、4 週間の水中養生後に、2 0 、 R . H . 6 0 % の恒温室で 2 週間の気中養生を行った。

(4) 圧縮強度試験

J I S A 1 1 0 8 に準じて行い、材齢 2 8 日での圧縮強度を測定した。

(5) 促進中性化試験

J I S A 1 1 5 3 に準じて行い、中性化深さを測定した。

【0049】

40

[4 . 試験結果]

圧縮強度及び中性化深さの測定結果を表 3 に示す。

【0050】

【表 3】

No.		配合名	セメント 種類	W/ (C+BFS) (質量%)	C/ (C+BFS) (質量%)	BFS/ (C+BFS) (質量%)	石膏/ (C+BFS) (質量%)	CH/ (C+BFS) (質量%)	空気量 (%)	圧縮強度 28日 (N/mm ²)	中性化深さ		
											1週 (mm)	4週 (mm)	12週 (mm)
1	比較例1	N20%-BFS80%	N	45	20	80	-	-	8.3	42.2	1.6	4.1	7.7
2	比較例2	H20%-BFS80%	H	45	20	80	-	-	7.0	46.0	1.2	4.6	7.4
3	比較例3	N20%-BFS80%-飽和CH溶液	N	45	20	80	-	-	7.7	45.9	1.0	3.1	6.4
4	比較例4	N20%-BFS80%-石膏3%	N	45	20	80	3	-	7.9	47.7	0.7	2.5	6.4
5	比較例5	N20%-BFS80%-石膏7%	N	45	20	80	7	-	8.4	46.3	0.6	2.7	6.1
6	比較例6	H20%-BFS80%-上澄水	H	45	20	80	-	-	8.0	46.8	1.2	4.7	7.4
7	比較例7	H20%-BFS80%-CH5%	H	45	20	80	-	5	6.0	53.4	0.4	3.2	6.5
8	比較例8	H20%-BFS80%-CH5%-上澄水	H	45	20	80	-	5	8.3	48.3	0.2	3.1	6.6
9	実施例1	H20%-BFS80%-石膏7%-上澄水	H	45	20	80	7	-	7.5	56.6	0.0	1.9	5.3
10	実施例2	H20%-BFS80%-石膏7%-CH5%-上澄水	H	45	20	80	7	5	8.7	56.4	0.0	0.7	3.6

【0051】

10

【5. 評価】

表3より、促進期間1、4及び12週での中性化深さを比較すると、比較例に比べて実施例の中性化深さは小さい値となっており、実施例は中性化に対する抵抗性に優れる。特に実施例2のように、無水石膏と水酸化カルシウム（粉末）と模擬上澄水を併用した配合の場合に、モルタル組織が緻密化しているためか、中性化深さはより小さい値となっている。

表3より、材齢28日での圧縮強度を比較すると、比較例に比べて実施例の圧縮強度は大きな値となっており、実施例は圧縮強度に優れる。中性化深さと同様に、モルタル組織が緻密化しているためと考えられる。

【産業上の利用可能性】

20

【0052】

本発明の低炭素モルタル組成物は、中性化を抑制するとともに圧縮強度に優れるので、低炭素モルタル及びコンクリートの性能改善において利用価値が高い。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
C 0 4 B	40/02	(2006.01)	C 0 4 B 40/02
B 2 8 C	7/00	(2006.01)	B 2 8 C 7/00
C 0 4 B	111/22	(2006.01)	C 0 4 B 111:22

Fターム(参考) 4G112 MB23 PA29 PB03 PB11 PE07 RB03