

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5047745号
(P5047745)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.	F 1
C09K 17/02	(2006.01) C09K 17/02 P
C09K 17/06	(2006.01) C09K 17/06 P
C09K 17/10	(2006.01) C09K 17/10 P
C04B 7/153	(2006.01) C04B 7/153
C04B 28/08	(2006.01) C04B 28/08

請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-250317 (P2007-250317)
(22) 出願日	平成19年9月27日 (2007.9.27)
(65) 公開番号	特開2009-79161 (P2009-79161A)
(43) 公開日	平成21年4月16日 (2009.4.16)
審査請求日	平成22年2月18日 (2010.2.18)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	507321369 美達マテリアル株式会社 広島県福山市駅家町近田30番地
(74) 代理人	100083253 弁理士 苦米地 正敏
(72) 発明者	宇田川 悅郎 東京都港区芝三丁目8番2号 JFEミネラル株式会社内
(72) 発明者	高田 忠義 広島県福山市駅家町近田30番地 株式会社サンログ内
審査官	福永 千尋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】地盤改良材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高炉スラグ微粉末：50～80 mass%、石膏：5～25 mass%、ポルトランドセメントまたは／および石灰：10～30 mass%を含有し、

高炉スラグ微粉末はブレーン比表面積が3000～5000 cm²/g であり、

高炉スラグ微粉末の一部が結晶相からなるとともに、その結晶相量(×)がポルトランドセメントまたは／および石灰量の15～20 mass%であり、

高炉スラグ微粉末は高炉水碎スラグと高炉徐冷スラグからなり、

高炉スラグ微粉末の結晶相は、(i)高炉徐冷スラグ、(ii)高炉水碎スラグの製造時に析出した結晶相と高炉徐冷スラグ、のいずれかからなることを特徴とする地盤改良材。

【請求項 2】

高炉スラグ微粉末のガラス化率が80 mass%以上であることを特徴とする請求項1に記載の地盤改良材。

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の地盤改良材を、山土または風化花崗岩からなる地盤の改良材として用いることを特徴とする地盤改良方法。

【請求項 4】

請求項1又は2に記載の地盤改良材を、有機物質の比率が10 mass%以下、含水比が50 mass%以下であって、地盤土質の分類が粘土質シルト～礫質砂である地盤の改良材として用いることを特徴とする地盤改良方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地盤改良に必要な固化性能を有するとともに、土壤の環境保全に適した地盤改良材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、セメントや石灰を主材とした固化材が、主要な土木資材として広く認知され、広範囲に普及している。また、土木施工業者による施工技術の改善などにより、環境対策も進歩している。ここで言う環境対策とは、固化材中の高カルシウム含有物質（セメント、石灰）による改良土の高pH化および改良土からの高pH水漏出、セメント系固化材の使用時にみられる未固化時の6価クロムの溶出、などに対するものである。一般に、前者については適切な覆土と固化材使用量の削減などが、後者については高炉水碎スラグ微粉末の還元能の利用などが、広く行われている。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、セメントや石灰を主材とした固化材を用い、例えば、一般の小規模宅地造成などで砂質シルト（地盤土質の分類）を改良する場合、固化材使用量が50～150kg/m³程度であっても、改良土のpHは12を超えてしまい、植生に適する状態とは言えなくなる。また、高有機質で高含水比地盤（例えば、高含水腐植土、高含水ローム土など）を改良する場合は、固化材使用量が300kg/m³を超え、さらに固化が遅いことも加わり、6価クロムやその他重金属類の溶出が懸念される。

20

【0004】

したがって本発明の目的は、このような従来技術の課題を解決し、地盤改良に必要な固化性能を有するとともに、改良土のpHを低く抑えることができ、また、未固化時の6価クロムの溶出も確実に防止することができる地盤改良材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明は以下を要旨とするものである。

30

[1] 高炉スラグ微粉末：50～80mass%、石膏：5～25mass%、ポルトランドセメントまたは/および石灰：10～30mass%を含有し、

高炉スラグ微粉末はブレーン比表面積が3000～5000cm²/gであり、

高炉スラグ微粉末の一部が結晶相からなるとともに、その結晶相量（x）がポルトランドセメントまたは/および石灰量の15～20mass%であり、

高炉スラグ微粉末は高炉水碎スラグと高炉徐冷スラグからなり、

高炉スラグ微粉末の結晶相は、（i）高炉徐冷スラグ、（ii）高炉水碎スラグの製造時に析出した結晶相と高炉徐冷スラグ、のいずれかからなることを特徴とする地盤改良材。

【0006】

[2] 上記[1]の地盤改良材において、高炉スラグ微粉末のガラス化率が80mass%以上であることを特徴とする地盤改良材。

40

[3] 上記[1]又は[2]の地盤改良材を、山土または風化花崗岩からなる地盤の改良材として用いることを特徴とする地盤改良方法。

[4] 上記[1]又は[2]の地盤改良材を、有機物質の比率が10mass%以下、含水比が50mass%以下であって、地盤土質の分類が粘土質シルト～礫質砂である地盤の改良材として用いることを特徴とする地盤改良方法。

【発明の効果】

【0007】

本発明の地盤改良材は、既存のセメント系固化材と同等の優れた固化性能を有するとともに、改良土のpHを低く抑えることができ、また、未固化時の6価クロムの溶出も確実

50

に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の地盤改良材は、高炉スラグ微粉末を50～80 mass%、好ましくは65～80 mass%、石膏を5～25 mass%、好ましくは10～25 mass%、ポルトランドセメントまたは/および石灰を10～30 mass%、好ましくは10～20 mass%含有する粉末状混合物である。

本発明の地盤改良材は、高炉スラグ微粉末と石膏を主成分とし、高カルシウム含有物質(ポルトランドセメントまたは/および石灰)の配合量を抑えることで、改良土の高pH化を防止している。高カルシウム含有物質(ポルトランドセメントまたは/および石灰)の配合量が30 mass%以下である本発明の地盤改良材を用い、砂質シルト改良時の平均的な使用量(120 kg/m³前後)で地盤改良を行い、一般的な改良目標である7日養生後の一軸圧縮強度(JIS-A-1216に準拠)が1.2～1.5 N/mm²となった改良土のpH測定(JGS-0211に準拠)を行い、既存のセメント系固化材を用いた場合と比較した結果、既存のセメント系固化材を用いた場合のpHが12.1であったのに対し、本発明の地盤改良材を用いた場合のpHは10.7であり、カルシウムイオン濃度を1/10以下にできることが判った。

【0009】

一方、高カルシウム含有物質(ポルトランドセメントまたは/および石灰)の配合量を抑えたことにより、対象土に対する脱水反応が少なくなり、ごく初期の固化性能の低下が懸念されるが、石膏を5 mass%以上、好ましくは10 mass%以上配合し、且つポルトランドセメントや石灰よりも粒径の細かい高炉スラグ微粉末(通常、ブレーン比表面積3000～5000 cm²/g程度)を50 mass%以上、好ましくは65 mass%以上配合することにより、十分な強度を確保できることが判った。特に、石膏を5 mass%以上配合することで、膨張性水和物(エトリンガイト)の形成量が既存のセメント系固化材の5倍程度になることが、X線回折法による測定で明らかになった。エトリンガイトは結合水を多く持つ微細な針状物質であり、土粒子の空隙を埋めて緻密化させる効果と若干の脱水効果を有することが知られている。以上の点から、本発明の地盤改良材は、高カルシウム含有物質の配合量が抑えられているにもかかわらず、既存のセメント系固化材と同等の初期強度を発現できる。

【0010】

本発明の地盤改良材を用い、砂質シルト改良時の平均的な使用量(120 kg/m³前後)で地盤改良を行い、改良土の湿潤密度を測定した(JIS-A-1225に準拠)ところ、現土の湿潤密度が1.891 g/cm³であったのに対し、本発明の地盤改良材を使用した場合の湿潤密度は1.982 g/cm³、既存のセメント系固化材を使用した場合の湿潤密度は1.922 g/cm³となった。このように本発明の地盤改良材により高い湿潤密度が得られるのは、セメントよりも粒径の細かい高炉スラグ微粉末を50 mass%以上配合することで、セメントを多用した既存のセメント系固化材に比べて、砂質シルトに対する粒度改善効果が大きくなるためである。

【0011】

高炉スラグ微粉末は、ブレーン比表面積3000～5000 cm²/g程度のものが好ましい。ブレーン比表面積が3000 cm²/g未満では硬化不良を生じやすく、一方、5000 cm²/gを超えると経済的でない。また、高炉スラグ微粉末は、水和硬化性を確保するためガラス化率が80 mass%以上であることが好ましく、このためは、少なくとも高炉スラグ微粉末の主体は高炉水碎スラグであることが必要である。

地盤改良材中の高炉スラグ微粉末の配合量が50 mass%未満では、ポルトランドセメントの配合量を増やさざるを得なくなるため、強度向上以上に改良土のpHが高くなる問題を生じる。一方、高炉スラグ微粉末の配合量が80 mass%を超えると、他の成分の配合量が確保できなくなる。

【0012】

10

20

30

40

50

石膏の形態は、無水、半水、二水を問わない。地盤改良材中での石膏の配合量が 5 mass % 未満ではエトリンガイト生成量が少なく、強度発現が十分でない。一方、石膏の配合量が 25 mass % を超えても未水和の石膏が残るだけで、配合量に見合う強度向上効果は得られず、却って他の成分の配合量を減少させることにより、地盤改良材としての性能が低下する。

ポルトランドセメントまたは / および石灰は、強度発現に寄与することおよび潜在水硬性を有する高炉スラグ微粉末のアルカリ刺激剤として機能することを期待して配合される。地盤改良材中でのポルトランドセメントまたは / および石灰の配合量が 10 mass % 未満では強度の発現が不十分であり、一方、30 mass % を超えると改良土の pH が高くなる。

【0013】

また、高炉スラグ微粉末には、ガラス質の高炉水碎スラグ微粉末よりも高い還元能を有する結晶相が含まれることが好ましく、これにより未固化時の 6 値クロムの溶出を確実に防止し、6 値クロムをほぼ完全に無害化できることが判った。この結晶相は、(a) 高炉水碎スラグ製造時に析出したもの、(b) 高炉徐冷スラグ、のいずれか若しくは両方であってもよい。これらの結晶相は、抽出水中の未酸化硫黄による還元作用により 6 値クロムを還元し、無害化する。

高炉スラグ微粉末の一部として高炉徐冷スラグを用いる場合、反応性と経済性の面から、高炉徐冷スラグはブレーン比表面積 2500 ~ 5500 cm² / g 程度のものが好ましい。

【0014】

また、本発明では高炉スラグ微粉末の結晶相と同様の効果を期待して、硫化カルシウム含有スラグである脱硫スラグを配合してもよい。この脱硫スラグは、溶銑予備処理の脱硫工程で発生するスラグであり、6 値クロムの還元能を有する。反応性と経済性の面から、脱硫スラグはブレーン比表面積 2500 ~ 5500 cm² / g 程度のものが好ましい。

脱硫スラグは、高炉スラグ微粉末の結晶相に代えて配合してもよいし、高炉スラグ微粉の結晶相と併存するように配合してもよい。

【0015】

ポルトランドセメント量が 10 ~ 30 mass % である本発明の地盤改良材において、6 値クロムの溶出を防止するために必要な高炉スラグ微粉末中の結晶相量および脱硫スラグの配合量について検討した。その結果、まず、高炉スラグ微粉末中の結晶相量については、地盤改良材中での割合で 1.5 ~ 6 mass %、すなわちポルトランドセメント量の 1.5 ~ 2.0 mass % が好適であることが判った。一方、脱硫スラグについては、地盤改良材中での割合で 0.75 ~ 3 mass % (= 上記結晶相量の 1/2 の量)、すなわちポルトランドセメント量の 7.5 ~ 10 mass % が好適であることが判った。これは、高炉スラグ微粉末中の結晶相と脱硫スラグがそれぞれ含有する硫化カルシウム量が、約 1 : 2 の関係にあるためである。

したがって、本発明の地盤改良材は、下記 (a) および / または (b) を満足し、下記 (b) の脱硫スラグ量 (y) を 2 倍した値と下記 (a) の結晶相量 (x) の合計 [(x) + (y) × 2] がポルトランドセメント量の 15 ~ 20 mass % であることが好ましい。

(a) 高炉スラグ微粉末の一部が結晶相からなる。

(b) 地盤改良材が、さらに脱硫スラグを含有する。

【0016】

高炉スラグ微粉末の一部として高炉徐冷スラグを配合する場合や、地盤改良材に脱硫スラグを配合する場合は、それらを個別に粉末状に粉碎した後に高炉水碎スラグ微粉末と混合してもよいし、高炉水碎スラグと混合した状態で粉末状に粉碎してもよい。

本発明の地盤改良材は、高炉スラグ微粉末（高炉水碎スラグ、さらに必要に応じて高炉徐冷スラグ）、石膏、ポルトランドセメントまたは / および石灰を含有し、さらに必要に応じて脱硫スラグを含有するものであるが、さらに、これら以外の成分を適量配合することができる。この添加成分としては、例えば、A1、Mg、Ca などの硫酸塩などが挙げられ、通常、これらの添加成分の 1 種以上を合計で 3 mass % 以下の範囲で配合してもよい

10

20

30

40

50

。

【0017】

次に、本発明の地盤改良材の好ましい使用形態について説明する。

地盤改良材は、その使用（施工）形態も性能を大きく左右するので、本発明の地盤改良材を施工する際の水／固化材（地盤改良材）比の影響を調査した。その結果、地盤改良材使用量が 80 kg/m^3 以下の場合、水／固化材比が150%を超えると初期の強度発現が低下すること、また、地盤改良材使用量が 120 kg/m^3 以上の場合、水／固化材比が100%未満では水和反応量が少なく、地盤改良材添加量を増加したことによる効果が十分に現れないことが判った。したがって、本発明の地盤改良材を施工する際は、水／固化材比を100～150%とすることが好ましい。

10

【0018】

本発明の地盤改良材を適用する地盤としては、山土または風化花崗岩（いわゆるマサ土）からなる地盤が好ましい。これは、客土として宅地造成に用いられることが多く、pHやクロム溶出などの点についての要求も厳しいためである。また、そのなかでも、有機物質の比率が10 mass%以下、含水比が50 mass%以下であって、地盤土質の分類が粘土質シルト～礫質砂である地盤の改良材として好適である。セメント系高Ca含有物の少ない本発明の地盤改良材は、このような地盤において特に有利に働く。

【実施例】

【0019】

【実施例1】

20

表1に、参考例と比較例（既存のセメント系固化材に相当する比較例）の地盤改良材の原料配合割合を示す。なお、参考例では、結晶相の割合が3～5 mass%程度の高炉スラグ微粉末を用いた。室内試験において、これら地盤改良材（参考例、比較例）を水／固化材比=100%の条件で加水添加し、自然含水比15 mass%前後の標準的な砂質シルトを対象土として、一般的な改良目標である7日養生後の一軸圧縮強度（JIS-A-1216に準拠）が $1.2 \sim 1.5 \text{ N/mm}^2$ となるように添加した。その地盤改良材添加量（試験土の湿潤体積に対する添加量）を表1に併せて示す。

【0020】

また、表2に、参考例と比較例の地盤改良材による改良土の特性として、7日養生後の改良土の一軸圧縮強度（JIS-A-1216に準拠して測定）、pH（JGS-0211に準拠して測定）および6価クロム溶出量（環境庁告示46号に準拠して測定）の各測定値を示す。図1に、改良土のpHと一軸圧縮強度の関係を示すが、参考例では強度の増加に伴うpHの上昇はみられない。これは、強度発現にエトリンガイト生成の水和反応を利用したことによるものである。

30

また、参考例は、比較例1～7に比べて地盤改良材添加量が多いにもかかわらず、未固化時（養生7日後）の6価クロムの溶出はほぼ検出限界以下となった。

【0021】

比較例1～7は、既存のセメント系固化材相当の地盤改良材であり、ポルトランドセメント量が多すぎるため、改良土のpHが高く、また、土壤環境基準（ 0.05 mg/L ）以下ではあるが、未固化時の6価クロムの溶出が認められる。また、比較例15は、石膏量が少なすぎ且つポルトランドセメント量が多すぎるため、同様に改良土のpHが高く、且つ未固化時の6価クロムの溶出が認められる。

40

比較例8、9、13は、石膏が配合されていないか若しくは石膏量が少なすぎる例であり、これらは強度確保のために地盤改良材添加量が多くなるが、ポルトランドセメント量に対する高炉スラグ微粉末量の相対的な割合の多寡により、比較例8、13では改良土のpHが高く、且つ未固化時の6価クロムの溶出が認められ、一方、比較例9では改良土の一軸圧縮強度が低い。

【0022】

比較例10、11は、高炉スラグ微粉末量が多すぎ且つ石膏が配合されていない例であり、改良土の一軸圧縮強度がかなり低い。

50

比較例12は、ポルトランドセメント量が少なすぎるため、改良土の一軸圧縮強度が低い。

比較例14は、ポルトランドセメント量を下げてその分石膏量を多くした例であるが、ポルトランドセメント量に対する高炉スラグ微粉末量の相対的な割合が少ないこと、さらには強度確保のために地盤改良材添加量が多くなることにより、改良土のpHが高く、且つ未固化時の6価クロムの溶出が認められる。

【0023】

比較例16は、高炉スラグ微粉末量が少なすぎる例であり、ポルトランドセメント量に対する高炉スラグ微粉末量の相対的な割合が少ないため、改良土のpHが高く、且つ未固化時の6価クロムの溶出が認められる。

比較例17は、高炉スラグ微粉末量が多すぎる例であり、改良土の一軸圧縮強度が低い。

なお、詳細は省略するが、養生63日ではいずれの供試体からも6価クロムは検出されなかった。

以上の試験結果から明らかなように、参考例の地盤改良材は、既存のセメント系固化材に較べて所定の強度を得るために添加量はやや増えるものの、pHの上昇および6価クロムの溶出は見られない。

【0024】

【表1】

表1

区分	原料配合割合(mass%)			7日養生後の圧縮強度が 1.2N/mm ² ～1.5N/mm ² となる添加量(kg/m ³)
	高炉スラグ微粉末	石膏	ポルトランドセメント	
参考例1	50	25	25	135
参考例2	60	20	20	135
参考例3	65	25	10	145
参考例4	65	20	15	145
参考例5	65	15	20	135
参考例6	65	10	25	130
参考例7	65	5	30	125
参考例8	70	15	15	145
参考例9	80	10	10	145
比較例1	20	5	75	105
比較例2	30	5	65	110
比較例3	40	0	60	115
比較例4	40	5	55	120
比較例5	45	5	50	120
比較例6	50	5	45	120
比較例7	60	0	40	125
比較例8	75	0	25	165
比較例9	80	0	20	175
比較例10	85	0	15	185
比較例11	90	0	10	195
比較例12	80	15	5	160
比較例13	77	3	20	145
比較例14	55	30	15	150
比較例15	62	3	35	135
比較例16	45	25	30	140
比較例17	85	5	10	150

10

20

30

40

50

【0025】

【表2】

表2

区分	7日養生後の圧縮強度 (N/mm ²)	pH	Cr ⁶⁺ (mg/L)
参考例1	1.28	10.7	<0.01
参考例2	1.29	10.9	<0.01
参考例3	1.30	10.7	<0.01
参考例4	1.38	10.7	<0.01
参考例5	1.34	10.8	<0.01
参考例6	1.38	10.9	<0.01
参考例7	1.41	10.9	<0.01
参考例8	1.31	10.7	<0.01
参考例9	1.27	10.7	<0.01
比較例1	1.46	12.5	0.04
比較例2	1.44	12.2	0.04
比較例3	1.39	12.0	0.03
比較例4	1.36	11.8	0.03
比較例5	1.35	11.8	0.03
比較例6	1.35	11.6	0.03
比較例7	1.33	11.4	0.02
比較例8	1.30	11.1	0.02
比較例9	1.25	10.8	<0.01
比較例10	1.22	10.6	<0.01
比較例11	1.20	10.4	<0.01
比較例12	1.25	10.7	<0.01
比較例13	1.30	11.2	0.02
比較例14	1.30	11.0	0.02
比較例15	1.38	11.8	0.03
比較例16	1.32	11.4	0.02
比較例17	1.22	10.7	<0.01

10

20

30

【0026】

【実施例2】

地盤改良材を構成する高炉スラグ微粉末中の結晶相量（ここでは、高炉徐冷スラグの配合量）および脱硫スラグ（硫化カルシウム含有スラグ）の配合量と、6価クロムの溶出挙動について検討した。

表3に、本発明例と参考例の地盤改良材の原料配合割合を示す。なお、本発明例および参考例は、いずれも高炉スラグ微粉末と石膏を本発明範囲で含有している。

40

【0027】

室内試験において、これら地盤改良材（本発明例、参考例）を水/固化材比=100%の条件で加水添加し、自然含水比15mass%前後の標準的な砂質シルトを対象土として、一般的な改良目標である7日養生後の一軸圧縮強度（JIS-A-1216に準拠）が1.5N/mm²または6N/mm²となるように添加した。その改良土の7日養生後の6価クロム溶出量（環境庁告示46号に準拠して測定）の測定値を、地盤改良材添加量（試験土の湿潤体積に対する添加量）などとともに表3に示す。

【0028】

表3によれば、高炉徐冷スラグ量（B）と脱硫スラグ量（S）による[（S）×2+（B）]がポルトランドセメント量の15~20mass%であれば、改良土の目標強度6N/mm²を達成する。

50

mm^2 を達成するために地盤改良材を多量に添加した場合（地盤改良材目標添加量：300 kg / m³）であっても、未固化時の6価クロムの溶出はほぼ検出限界以下であり、しかも、地盤改良材の目標添加量の範囲内で目標とする改良土の一軸圧縮強度が確保されている。これに対して、高炉徐冷スラグ量（B）と脱硫スラグ量（S）による [(S) × 2 + (B)] がポルトランドセメント量の 15 mass% 未満であると（参考例 1~4, 10）、地盤改良材を多量に添加した場合（地盤改良材目標添加量：300 kg / m³）には、未固化時の6価クロムの溶出が認められる。

【0029】

表4に、参考例11の地盤改良材、高炉セメント（B種）、普通ポルトランドセメントによる砂質シルト改良の施工結果を示す。改良土の特性として、7日養生後の改良土の一軸圧縮強度（JIS-A-1216に準拠して測定）、pH（JGS-0211に準拠して測定）および6価クロム溶出量（環境庁告示46号に準拠して測定）の各測定値を示した。

【0030】

【表3】

区分	原料配合割合 (mass%)				改良土の 目標強度レベル (N/mm ²)	地盤改良材 目標添加量 (Y) (kg/m ³)	地盤改良材 添加量 (X) (kg/m ³)	(X) - (Y) (kg/m ³)	Cr ⁶⁺ (mg/L)
	高炉徐冷スラグ (B)	脱硫スラグ (S)	ポルトランドセメント (C)	[(S) × 2 + (B)] / (C) (×100)					
発明例1	6	0	30	20	6	300	300	0	<0.01
発明例2	4.5	0	30	15	6	300	300	0	<0.01
発明例3	6	0	30	20	1.5	150	150	0	<0.01
発明例4	4.5	0	30	15	1.5	150	150	0	<0.01
参考例11	0	3	30	20	6	300	280	-20	<0.01
参考例12	0	2.25	30	15	6	300	275	-25	<0.01
参考例13	0	3	30	20	1.5	150	145	-5	<0.01
参考例14	0	2.25	30	15	1.5	150	140	-10	<0.01
発明例5	2	0	10	20	1.5	300	280	-20	<0.01
発明例6	1.5	0	10	15	1.5	300	275	-25	<0.01
参考例15	0	1	10	20	1.5	300	280	-20	<0.01
参考例16	0	0.75	10	15	1.5	300	275	-25	<0.01
発明例7	4.5	0.75	30	20	1.5	150	150	0	<0.01
参考例17	1	0.5	10	20	1.5	300	270	-30	<0.01
参考例1	3	0	30	10	6	300	280	-20	0.03
参考例2	1.5	0	30	5	6	300	270	-30	0.06
参考例3	0	1.5	30	10	6	300	270	-30	0.04
参考例4	0	0.75	30	5	6	300	260	-40	0.07
参考例5	9	0	30	30	1.5	150	180	30	<0.01
参考例6	6	0	10	60	1.5	300	330	30	<0.01
参考例7	0	6	30	40	1.5	150	165	15	<0.01
参考例8	0	4	10	80	1.5	300	310	10	<0.01
参考例9	8	2	30	40	6	300	320	20	<0.01
参考例10	2	0.5	30	10	6	300	270	-30	0.03

表3

【表4】

表4

区分	添加量 (kg/m ³)	7日養生後の圧縮強度 (N/mm ²)	pH	Cr ⁶⁺ (mg/L)
参考例(参考例11相当)	135	1.38	10.7	<0.01
高炉セメント(B種)	127	1.37	12.1	0.02
普通ポルトランドセメント	95	1.46	12.5	0.07

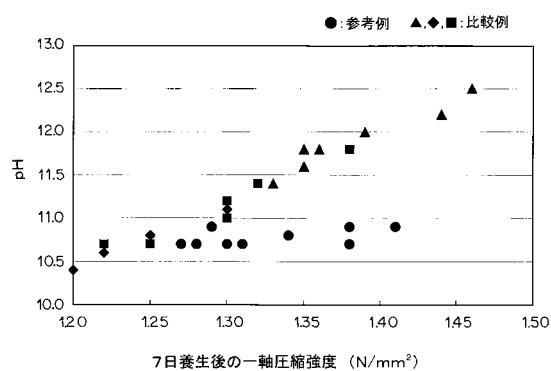
【図面の簡単な説明】

10

【0032】

【図1】実施例1における室内試験改良土のpHと7日養生後の一軸圧縮強度との関係を示すグラフ

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 0 4 B	22/14	(2006.01)	C 0 4 B 22/14 B
C 0 4 B	22/06	(2006.01)	C 0 4 B 22/06 Z
C 0 4 B	22/08	(2006.01)	C 0 4 B 22/08 Z
E 0 2 D	3/12	(2006.01)	E 0 2 D 3/12
C 0 9 K	103/00	(2006.01)	C 0 9 K 103:00

(56)参考文献 特開昭54-113911(JP,A)

特開昭54-112507(JP,A)

特開2005-239781(JP,A)

特開2004-051410(JP,A)

特開平10-130645(JP,A)

特開2007-222694(JP,A)

特開昭49-119408(JP,A)

特開昭58-194977(JP,A)

特開2007-314661(JP,A)

特開2001-348571(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 9 K 17 / 0 0 - 17 / 5 2

E 0 2 D 3 / 1 2