(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月16日(16.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/147266 A1

(51) 国際特許分類:
C04B 24/22 (2006.01)
C04B 24/08 (2006.01)
C04B 24/10 (2006.01)
C04B 24/12 (2006.01)
C04B 24/26 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01)
C09K 17/44 (2006.01)
C09K 17/50 (2006.01)
E02D 5/50 (2006.01)
C04B 103/40 (2006.01)
C04B 111/70 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/003997

(22) 国際出願日： 2018年2月6日(06.02.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-020649 2017年2月7日(07.02.2017) JP

(71) 出願人: 花王株式会社(**KAO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1038210 東京都中央区日本橋茅場町一丁目１４番１０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中駿也(**TANAKA Shunya**); 〒6408580 和歌山県和歌山市湊１３３４花王株式会社研究所内 Wakayama (JP). 下田政朗(**SHIMODA Masaaki**); 〒6408580 和歌山県和歌山市湊１３３４花王株式会社研究所内 Wakayama (JP).

(74) 代理人: 古谷聡 (**FURUYA Satoshi**); 〒1030007 東京都中央区日本橋浜町２－１７－８、６F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2018/147266 A1

(54) **Title:** DISPERSANT COMPOSITION FOR HYDRAULIC COMPOSITION

(54) 発明の名称： 水硬性組成物用分散剤組成物

(57) **Abstract:** The present invention is a dispersant composition for a hydraulic composition, the dispersant composition containing a polymeric compound (A) which has aromatic ring – containing monomer units, a polymer (B) which has carboxylic acid group – containing monomer units, and a sugar compound (C) which has a molecular weight of 1,000 or less.

(57) 要約：本発明は、芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物（A）、カルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合物（B）、及び分子量が１，０００以下の糖化合物（C）を含有する、水硬性組成物用分散剤組成物である。

明　細　書

発明の名称 ： 水硬性組成物用分散剤組成物

技術分野

[0001] 本発明は、水硬性組成物用分散剤組成物及びグラウト工法又は流動化処理土工法に関する。

[0002] 背景技術

基礎杭を築造する基礎杭施工方法の一つに、プレボーリング根固め工法がある。これは、掘削液を注入しながら土壌をオーガで所定深度（支持層）まで掘削した後、根固め液を掘削先端部へ注入し、その後、オーガを引き上げながら杭周固定液を注入し、杭をこの掘削孔に建て込み、圧入又は軽打により根固め液中に定着させ、根固め液と杭周固定液の硬化によって杭と地盤を一体化させる方法である。プレボーリング根固め工法は、根固め液や杭周固定液として一般にセメントミルクを用いるため、セメントミルク工法とも呼ばれる。また、杭周固定液として、掘削した土壌とセメントミルクとを混合したソイルセメントが用いられることもある。特開２００５－５４４３７号公報、特開２０１４－１１４６００号公報、特開２０１４－１２５７８８号公報には、基礎杭の施工に関する技術が開示されている。

[0003] また、特開２０００－１４３３１５号公報には、（イ）不飽和モノカルボン酸及び不飽和ジカルボン酸からなる群より選ばれる１種以上の単量体を重合して得られる重合体又は共重合体の水溶性塩と、（ロ）オキシカルボン酸もしくはその塩、糖及び糖アルコールからなる群より選ばれる１種以上の化合物とを重量比で（イ）／（ロ）＝９７／３～２０／８０の割合で含有する、粘土質を含む水硬性組成物の減粘性に優れた水硬性組成物用添加剤が開示されている。

[0004] また、特開平２－４８４５０号公報には、所定の水不溶性重合体及び／又は所定の水不溶性金属コンプレックスと、水酸基を有する水溶性高分子とを、所定の割合で含有するセメント混和剤が開示されている。

[0005] 発明の概要

本発明は、セメントミルクのような水硬性粉体と水の混練物である水硬性組成物の流動性を維持でき、且つソイルセメントの増粘を抑制できる水硬性組成物用分散剤組成物を提供する。

[0006] 本発明は、芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物（Ａ）〔以下、（Ａ）成分という〕、カルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合物（Ｂ）〔以下、（Ｂ）成分という〕、及び分子量が１，０００以下の糖化合物（Ｃ）〔以下、（Ｃ）成分という〕を含有する、水硬性組成物用分散剤組成物に関する。

[0007] また、本発明は、前記本発明の水硬性組成物用分散剤組成物を使用する、グラウト工法又は流動化処理土工法に関する。

[0008] また、本発明は、前記本発明の水硬性組成物用分散剤組成物を含有する水硬性組成物を地盤と攪拌混合する、地盤の改良工法に関する。

[0009] また、本発明は、水、水硬性粉体、（Ａ）成分、（Ｂ）成分、及び（Ｃ）成分を混合する、水硬性組成物の製造方法に関する。

[0010] 本発明によれば、セメントミルクの流動性を維持でき、且つソイルセメントの増粘を抑制できる水硬性組成物用分散剤組成物が提供される。

[0011] 発明を実施するための形態

ポリアクリル酸ナトリウムのようなカルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合物は、粘土粒子に吸着することで負電荷を付与し静電反発によって分散性を発現しているものと考えられる。一方でサッカロースなどの糖化合物は、セメントに対して硬化遅延性を付与できることが知られている。これらの効果があるため、ソイルセメント用の添加剤として、前記重合物や糖化合物が用いられている。

しかしながら、ポリアクリル酸ナトリウムはセメントに対しても作用し、添加量が多い場合などでは、セメントミルクなどの水硬性組成物に偽凝結（ゲル化）が発生する。そのため、セメントミルクを作製した後、地盤土と混合攪拌するような工法では、この様な添加剤を多量に添加できない問題が生じる。

本発明者らは、こうした偽凝結（ゲル化）に着目し改良を行った。偽凝結は比較的水和が早いアルミネート系鉱物の水和が影響していると考えられた。そのためアルミネート系鉱物に高い吸着性を示す、芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物を添加し評価した。その結果、ポリアクリル酸ナトリウムを用いる場合の偽凝結（ゲル化）が抑制されることがわかった。芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物には、水硬性組成物に分散剤として用いられているものもあるが、本発明では、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分との組み合わせることで、セメントミルクの流動性の維持とソイルセメントの増粘の抑制を両立できるという、予想外の効果をもたらしている。

[0012] ＜水硬性組成物用分散剤組成物＞

〔（Ａ）成分〕

（Ａ）成分は、芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物である。

芳香環としては、ベンゼン環、ナフタレン環、アントラセン環、トリアジン環が挙げられる。芳香環を含むモノマー単位としては、ベンゼン環を含むモノマー単位、ナフタレン環を含むモノマー単位、及びトリアジン環を含むモノマー単位から選ばれる１種以上のモノマー単位が挙げられる。

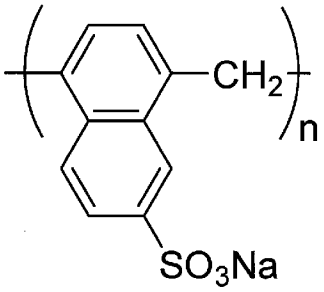
[0013] （Ａ）成分は、重量平均分子量が好ましくは１，０００以上１００，０００以下である。この分子量の測定法は、高分子化合物により異なる。

[0014] （Ａ）成分の全モノマー単位中における、芳香環を含むモノマー単位の含有量は、セメントミルクの増粘抑制の観点およびソイルセメントの増粘抑制の観点から、好ましくは５０モル％以上、より好ましくは５１モル％以上、更に好ましくは６０モル％以上、更に好ましくは７０モル％以上、更に好ましくは８０モル％以上、更に好ましくは９０モル％以上である。

ここで、「モノマー単位」とは高分子化合物中の「繰り返しユニット」を意味する。例えば、ナフタレンスルホン酸ナトリウムホルマリン縮合物の場合、下記式のような「繰り返しユニット」をモノマー単位と呼ぶ。なお、下記式において、ｎは繰り返しユニット数を示す。

[0015]

[化1]



[0016] また、（Ａ）成分の全モノマー単位中における、カルボン酸基を有するモノマー単位の含有量は、セメントミルクの増粘抑制の観点およびソイルセメントの増粘抑制の観点から、好ましくは５０モル％未満、より好ましくは４０モル％未満、更に好ましくは３０モル％未満、更に好ましくは２０モル％未満、更に好ましくは１０モル％未満である。

[0017] （Ａ）成分としては、ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物、リグニンスルホン酸、メラミンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物、及びそれらの塩から選ばれる１種以上の化合物が挙げられる。

[0018] （Ａ）成分は、偽凝結抑制の観点から、ナフタレン環を含むモノマー単位を有する高分子化合物が好ましい。

（Ａ）成分としては、より好ましくは、ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩が挙げられる。ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩は、ナフタレンスルホン酸とホルムアルデヒドとの縮合物又はその塩である。ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物は、性能を損なわない限り、単量体として、例えばメチルナフタレン、エチルナフタレン、ブチルナフタレン、ヒドロキシナフタレン、ナフタレンカルボン酸、アントラセン、フェノール、クレゾール、クレオソート油、タール、メラミン、尿素、スルファニル酸及び／又はこれらの誘導体などのような、ナフタレンスルホン酸と共縮合可能な芳香族化合物と共縮合させても良い。

[0019] ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩は、例えば、マイテイ１５０、デモール　Ｎ、デモール　ＲＮ、デモール　ＭＳ、デモール

ＳＮ－Ｂ、デモール　ＳＳ－Ｌ（いずれも花王株式会社製）、セルフロー１２０、ラベリン　ＦＤ－４０、ラベリン　ＦＭ－４５（いずれも第一工業株式会社製）などのような市販品を用いることができる。

[0020] ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩は、セメントミルクの増粘抑制の観点から、重量平均分子量が、好ましくは１００，０００以下、より好ましくは８０，０００以下、更に好ましくは５０，０００以下、より更に好ましくは３０，０００以下、より更に好ましくは２０，０００以下、より更に好ましくは１５，０００以下である。そして、ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩は、セメント分散性向上の観点から、重量平均分子量が、好ましくは１，０００以上、より好ましくは３，０００以上、更に好ましくは４，０００以上、より更に好ましくは５，０００以上である。ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物は酸の状態あるいは中和物であってもよい。

[0021] ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩の分子量は下記条件にてゲルパーミエーションクロマトグラフィ（ＧＰＣ）を用いて測定することができる。

［ＧＰＣ条件］

カラム：Ｇ４０００ＳＷＸＬ＋Ｇ２０００ＳＷＸＬ（東ソー株式会社）

溶離液：３０ｍＭ CH_3COONa／CH_3CN＝６／４

流量：０．７ｍｌ／ｍｉｎ

検出：ＵＶ２８０ｎｍ

サンプルサイズ：０．２ｍｇ／ｍｌ

標準物質：西尾工業（株）製　ポリスチレンスルホン酸ソーダ換算（単分散ポリスチレンスルホン酸ナトリウム：分子量、２０６、１，８００、４，０００、８，０００、１８，０００、３５，０００、８８，０００、７８０，０００）

検出器：東ソー株式会社　ＵＶ－８０２０

[0022] ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩の製造方法は、

例えば、ナフタレンスルホン酸とホルムアルデヒドとを縮合反応により縮合物を得る方法が挙げられる。前記縮合物の中和を行ってもよい。また、中和で副生する水不溶解物を除去してもよい。具体的には、ナフタレンスルホン酸を得るために、ナフタレン１モルに対して、硫酸１．２～１．４モルを用い、１５０～１６５℃で２～５時間反応させてスルホン化物を得る。次いで、該スルホン化物１モルに対して、ホルムアルデヒドとして０．９５～０．９９モルとなるようにホルマリンを８５～９５℃で、３～６時間かけて滴下し、滴下後９５～１０５℃で縮合反応を行う。更に、得られる縮合物の水溶液は酸性度が高いので貯槽等の金属腐食を抑制する観点から、得られた縮合物に、水と中和剤を加え、８０～９５℃で中和工程を行うことができる。中和剤は、ナフタレンスルホン酸と未反応硫酸に対してそれぞれ１．０～１．１モル倍添加することが好ましい。また、中和により生じる水不溶解物を除去することができ、その方法として好ましくは濾過による分離が挙げられる。これらの工程によって、ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物水溶性塩の水溶液が得られる。この水溶液は、そのまま（Ａ）成分の水溶液として使用することができる。更に必要に応じて該水溶液を乾燥、粉末化して粉末状のナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物の塩を得ることができ、これを粉末状の（Ａ）成分として使用することができる。

乾燥、粉末化は、噴霧乾燥、ドラム乾燥、凍結乾燥等により行うことができる。

[0023] （Ａ）成分としては、リグニンスルホン酸、メラミンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物、及びそれらの塩から選ばれる１種以上の化合物が挙げられる。

[0024] リグニンスルホン酸又はその塩は、リグニンの分解物の一部を亜硫酸などでスルホン化されたもの又はその塩である。塩として、例えばアルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩、アンモニウム塩、アミン塩等が挙げられ、好ましくはナトリウム塩、カリウム塩などのアルカリ金属塩である。又これらに含まれる還元性糖類を限外ろ過により精製したものは、硬化遅延が低減される

ことから好ましい。

[0025] リグニンスルホン酸又はその塩は、木材から抽出されるリグニンを誘導体化して得られる高分子化合物である。リグニンスルホン酸又はその塩は、例えば、セメントや石膏などの水硬性粉体を含有する水硬性組成物用の分散剤として知られている。

[0026] リグニンスルホン酸又はその塩は、性能を損なわない限り、リグニンの分解物やスルホン化した際の副生成物等を含んでよい。

[0027] リグニンスルホン酸又はその塩は、例えば、ＢＡＳＦ社製のマスターポゾリス＃７０、マスターポゾリス＃７２、日本製紙株式会社製のサンエキス２５２、日本シーカ社製のプラストクリートＮＣなどのような市販品を用いることができる。

[0028] メラミンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩は、メラミンにホルムアルデヒドを反応させて得られたＮ－メチロール化メラミンに重亜硫酸塩を反応させてメチロール基の一部をスルホメチル化し、次いで酸を加えてメチロール基を脱水縮合させてホルムアルデヒド縮合物とし、アルカリで中和して得られる公知の化合物である（例えば特公昭６３－３７０５８号公報参照）。アルカリとしては、アルカリ金属又はアルカリ土類金属の水酸化物、アンモニア、モノ、ジ、トリアルキル（炭素数２～８）アミン、モノ、ジ、トリアルカノール（炭素数２～８）アミン等を挙げることができる。

[0029] 市販品として、マイテイ１５０Ｖ－２（花王（株）製）、ＳＭＦ－ＰＧ（日産化学工業（株））、メルフロー（三井化学（株））、メルメントＦ－１０（昭和電工（株）製）、スーパーメラミン（日産化学社製）、フローリックＭＳ（フローリック社製）、メルメントＦ４０００、メルメントＦ１０Ｍ、メルメントＦ２４５（いずれもＢＡＳＦジャパン社製）等がある。

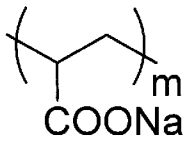
[0030] メラミンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物の分子量は、好ましくは１，０００以上、より好ましくは３，０００以上、更に好ましくは５，０００以上、そして、好ましくは１００，０００以下、より好ましくは５０，０００以下、更に好ましくは２０，０００以下である（ゲルパーミエーションクロ

マトグラフィー法、ポリスチレンスルホン酸換算）。

[0031] 〔（Ｂ）成分〕

（Ｂ）成分は、カルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合物である。ここで、「モノマー単位」とは、重合物中の「繰り返しユニット」を意味する。例えば、ポリアクリル酸ナトリウムの場合、下記式に示す「繰り返しユニット」をモノマー単位と呼ぶ。下記式において、ｍは繰り返しユニット数を示す。

[0032] [化2]



[0033] カルボン酸基を有するモノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸等の不飽和モノカルボン酸、及びマレイン酸、フマル酸、イタコン酸等の不飽和ジカルボン酸が挙げられる。

（Ｂ）成分としては、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、アクリル酸／マレイン酸共重合体、及びこれらの塩が挙げられる。塩としては、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩、アンモニウム塩、アルキルアンモニウム塩等が挙げられる。

（Ｂ）成分は、ポリアクリル酸又はその塩が好ましく、ポリアクリル酸のナトリウム塩、及びポリアクリル酸のアンモニウム塩から選ばれる重合物がより好ましい。

[0034] （Ｂ）成分の重合物は、中和度が０％以上７５％以下であることができる。すなわち、（Ｂ）成分は、未中和又は部分中和の重合物であってよい。部分中和の重合物の場合、中和度は、好ましくは１０％以上、より好ましくは２０％以上、そして、好ましくは６０％以下、より好ましくは４０％以下である。

[0035] また、（Ｂ）成分の全モノマー単位中における、カルボン酸基を有するモ

ノマー単位の含有量は、セメントミルクの増粘抑制の観点およびソイルセメントの増粘抑制の観点から、好ましくは５０モル％以上、より好ましくは５１モル％以上、更に好ましくは６０モル％以上、更に好ましくは７０モル％以上、更に好ましくは８０モル％以上、更に好ましくは９０モル％以上である。

[0036] （Ｂ）成分の重合物は、公知の方法で製造可能である。また、市販品として入手可能である。市販品の具体例としては、ポイズシリーズ（花王株式会社）、アクアリックＬシリーズ（株式会社日本触媒）、アクアリックＨシリーズ（株式会社日本触媒）、ジュリマーシリーズ（東亜合成株式会社）、アロンシリーズ（東亜合成株式会社）が挙げられる。

[0037] （Ｂ）成分の重量平均分子量は、好ましくは２，０００以上、より好ましくは４，０００以上、更に好ましくは６，０００以上、そして、好ましくは１，０００，０００以下、より好ましくは１００，０００以下、更に好ましくは５０，０００以下である。（Ｂ）成分の重量平均分子量は下記条件にてゲルパーミエーションクロマトグラフィ（ＧＰＣ）を用いて測定することができる。

［ＧＰＣ条件］

カラム：Ｇ４０００ＰＷＸＬ＋Ｇ２５００ＰＷＸＬ（東ソー（株）製）、

溶離液：０．２Ｍリン酸緩衝液／アセトニトリル＝７／３（体積比）

標準物質：分子量既知の単分散ポリエチレングリコール

[0038] 〔（Ｃ）成分〕

（Ｃ）成分は、分子量が１，０００以下の糖化合物である。（Ｃ）成分は、分子量７００以下、更に５００以下の糖化合物が好ましい。また、（Ｃ）成分は、単糖類、二糖類及び三糖類から選ばれる１種以上の糖化合物が好ましい。

（Ｃ）成分の糖化合物としては、糖類及び糖アルコールから選ばれる１種以上の化合物が挙げられる。糖類としては、グルコース、フルクトース、ガラクトース、マンノース等の単糖類、サッカロース等の二糖類、三糖類が挙

げられる。糖類は、単糖類及び二糖類から選ばれる化合物が好ましく、二糖類がより好ましい。糖アルコールとしてはソルビトール等が挙げられる。

（Ｃ）成分は、サッカロース、グルコース、マルトース、及びラクトースから選ばれる１種以上の化合物が好ましく、サッカロース、グルコース、マルトース、及びラクトースから選ばれる１種以上の化合物がより好ましく、サッカロース、及びグルコースから選ばれる１種以上の化合物が更に好ましく、サッカロースがより更に好ましい。本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、（Ｃ）成分としてサッカロースを含有することが好ましい。

[0039] 〔組成、任意成分等〕

本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、セメントミルクの安定性向上の観点から、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の含有量の合計を１００質量％として、（Ａ）成分を、好ましくは１質量％以上、より好ましくは３質量％以上、更に好ましくは５質量％以上、そして、好ましくは６０質量％以下、より好ましくは４０質量％以下、更に好ましくは２０質量％以下含有する。

[0040] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、ソイルセメントの増粘抑制の観点から、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の含有量の合計を１００質量％として、（Ｂ）成分を、好ましくは３０質量％以上、より好ましくは４０質量％以上、更に好ましくは５０質量％以上、そして、好ましくは９０質量％以下、より好ましくは８０質量％以下、更に好ましくは７０質量％以下含有する。

[0041] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、硬化遅延の観点から、（Ｃ）成分を、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の含有量の合計を１００質量％として、好ましくは３質量％以上、より好ましくは５質量％以上、更に好ましくは１０質量％以上、そして、好ましくは６０質量％以下、より好ましくは４５質量％以下、更に好ましくは３０質量％以下含有する。

[0042] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、（Ａ）成分、（Ｂ）成分、及び（Ｃ）成分を合計で、好ましくは１０質量％以上、より好ましくは２０質量

％以上、更に好ましくは３０質量％以上、そして、好ましくは９０質量％以下、より好ましくは７０質量％以下、更に好ましくは５０質量％以下含有する。この組成は、組成物中の（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の濃度が相対的に高い場合、例えば、本発明の分散剤組成物の濃縮物や希釈して用いる濃厚系の本発明の分散剤組成物について示している。

また、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、（Ａ）成分、（Ｂ）成分、及び（Ｃ）成分を合計で、好ましくは０．５質量％以上、より好ましくは１質量％以上、更に好ましくは１．５質量％以上、そして、好ましくは１０質量％以下、より好ましくは７質量％以下、更に好ましくは５質量％以下、より更に好ましくは２質量％以下含有する。この組成は、希薄系の組成物や混練水など、組成物中の（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の濃度が相対的に低い場合、例えば、混練水など本発明の分散剤組成物の希釈物について示している。

[0043] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、ソイルセメントの増粘抑制の観点から、（Ａ）成分と（Ｂ）成分の質量比が、（Ａ）／（Ｂ）で、好ましくは０．０１以上、より好ましくは０．０５以上、更に好ましくは０．１以上、そして、好ましくは１．５以下、より好ましくは１以下、更に好ましくは０．５以下である。

[0044] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、ソイルセメントの増粘抑制の観点から、（Ｂ）成分と（Ｃ）成分の質量比が、（Ｂ）／（Ｃ）で、好ましくは０．５以上、より好ましくは１以上、更に好ましくは１．５以上、そして、好ましくは１０以下、より好ましくは６以下、更に好ましくは４以下、更に好ましくは２．５以下である。

[0045] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、セメントミルクの偽凝結抑制の観点から、２２℃でのｐＨが７．５以下であることが好ましい。該ｐＨは、より好ましくは７以下、更に好ましくは６．９以下であり、そして、好ましくは２以上、より好ましくは３以上、更に好ましくは４以上、より更に好ましくは５以上である。

ここで、該ｐＨは、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物が液体である場合は、該組成物そのもののｐＨである。また、該ｐＨは、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物が固体である場合は、該組成物を（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計含有量が、１質量％以上５０質量％以下、好ましくは１質量％以上３０質量％以下、より好ましくは１質量％以上１０質量％以下、更に好ましくは１質量％以上５質量％以下、更に好ましくは１質量％以上３質量％以下、更に好ましくは２質量％となるように水で希釈して得た液体組成物のｐＨである。この合計含有量に幅がある場合は、その範囲の少なくとも何れかの質量％において、前記ｐＨであればよい。

[0046] また、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、セメントミルクの偽凝結抑制の観点から、ｐＨ７．５以下で用いられる、具体的には、水を含有するｐＨが７．５以下の液体組成物として水硬性組成物の調製に用いられることが好ましい。該ｐＨは、より好ましくは７以下、更に好ましくは６．９以下であり、そして、好ましくは２以上、より好ましくは３以上、更に好ましくは４以上、より更に好ましくは５以上である。

一般に、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、水で希釈された混練水として使用される。この混練水のｐＨが２２℃で７．５以下であることが好ましい。希釈前の組成物のｐＨが２２℃で７．５以下であれば、混練水のｐＨも通常、２２℃で７．５以下となる。

本発明の一例として、水、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を含有し、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計含有量が好ましくは０．５質量％以上、より好ましくは１質量％以上、更に好ましくは１．５質量％以上、そして、好ましくは１０質量％以下、より好ましくは７質量％以下、更に好ましくは５質量％以下、より更に好ましくは２質量％以下であり、２２℃でのｐＨが好ましくは７．５以下、より好ましくは７以下、更に好ましくは６．９以下、そして、好ましくは２以上、より好ましくは３以上、更に好ましくは４以上、より更に好ましくは５以上である、水硬性組成物用分散剤組成物が挙げられる。この組成物は、混練水として、そのまま、あるいは

任意の添加剤を添加して、使用することができる。

ｐＨは、原液である水硬性組成物用分散剤組成物の液性を酸で調整して、前記範囲とすることができる。酸は、（Ａ）成分、（Ｂ）成分以外の酸である。ここでの酸は（Ａ）成分や（Ｂ）成分よりも相対的に分子量の小さいものである。酸は、分子量１，０００未満の酸が好ましい。酸は、有機酸、無機酸が使用でき、水硬性粉体の水和に影響しにくい酸がよい。好ましい酸は、オキシカルボン酸以外の有機酸及び無機酸から選ばれる酸である。有機酸は、カルボン酸基を有することが好ましく、セメントゲル化防止の観点から、一分子につきカルボン酸基を１以上５以下有する有機酸がより好ましい。有機酸としては、クエン酸、グルコン酸、酒石酸、酢酸、及びギ酸から選ばれる有機酸が挙げられる。無機酸としては、硫酸、塩酸、及び硝酸から選ばれる無機酸が挙げられる。

[0047] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、２２℃でのｐＨが好ましくは７．５以下であると、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物の使用量を増やしても、水硬性組成物の偽凝結（ゲル化）を抑制することができる。水硬性組成物の偽凝結（ゲル化）は初期の異常水和によってもたらされると考えられる。本発明の水硬性組成物用分散剤組成物の前記ｐＨを予め酸性寄りにすることで、接水直後のｐＨの急激な上昇を抑え、水和の進行を制御することができ、異常水和による偽凝結（ゲル化）を抑制できるものと考えられる。本発明の水硬性組成物用分散剤組成物の使用量が多い場合は、混練水のｐＨを７．５以下にすることで、有利にセメントミルクの流動性とソイルセメントの増粘抑制を両立できる。

水硬性粉体に対する（Ａ）成分及び（Ｂ）成分の添加量が多い場合や作業環境が高温（スラリー温度２５℃以上）である場合などは、セメントミルクの流動性が低下しやすい。このような場合においては、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物の２２℃のｐＨを７．５以下にすることで、セメントミルクの流動性の低下を抑制できる。

[0048] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、強度発現性の観点から、消泡剤

（Ｄ）〔以下、（Ｄ）成分という〕を含有することが好ましい。

（Ｄ）成分は、消泡性の観点から、好ましくは、ポリシロキサン、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン、ポリプロピレンオキサイド及びその誘導体（ポリオキシプロピレン、ポリオキシプロピレングリセリルエーテルなど）、アセチレングリコール及びその誘導体（アセチレングリコール、アセチレングリコールのアルキレンオキサイド付加物など）、ポリオキシアルキレン脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ポリオキシアルキレンアルキルアミド、リン酸トリアルキル、アルキルアミン、並びにアルコールから選ばれる１種又は２種以上の化合物である。より好ましくはこれらの化合物であって、水に不溶の化合物である。

[0049] ポリシロキサンとしては、ポリシロキサン、ジメチルポリシロキサン、ポリヒドロキシメチルシロキサンなどが挙げられる。

[0050] ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンとしては、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンランダムポリマー、ポリプロピレンオキサイド－ポリエチレンオキサイド－ポリプロピレンオキサイドブロックポリマーなどが挙げられる。消泡性の観点から、これらの重量平均分子量は、２，０００以上１００，０００以下が好ましい。

[0051] ポリプロピレンオキサイド及びその誘導体としては、ポリオキシプロピレングリセリルエーテル、ポリオキシプロピレンなどが挙げられる。これらの、ポリプロピレンオキサイド部分の重量平均分子量は、消泡性の観点から、２，０００以上１００，０００以下が好ましい。

[0052] アセチレングリコール及びその誘導体としては、アセチレノールＥ００、アセチレノールＥ１３（何れも川研ファインケミカル（株））、ＤＹＮＯＬ（登録商標）６０４、ＳＵＲＦＹＮＯＬ（登録商標）４４０、ＳＵＲＦＹＮＯＬ（登録商標）１０４、ＳＵＲＦＹＮＯＬ（登録商標）２５０２、ＳＵＲＦＹＮＯＬ（登録商標）４２０、ＳＵＲＦＹＮＯＬ（登録商標）ＤＦ－７５（何れもエアープロダクツアンドケミカルズ社）などの市販品が挙げられる。アセチレングリコールの誘導体としては、アセチレングリコールのアルキ

レンオキサイド付加物が挙げられる。消泡性の観点から、アルキレンオキサイドの平均付加モル数は、１以上１００以下が好ましい。アルキレンオキサイドはプロピレンオキサイドが好ましい。

[0053] ポリオキシアルキレン脂肪酸エステルとしては、炭素数が４から２２までの脂肪酸のアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。消泡性の観点から、アルキレンオキサイドの平均付加モル数は、１以上１００以下が好ましい。また、同様の観点から、アルキレンオキサイドはプロピレンオキサイドを含むことが好ましい。

[0054] ポリオキシアルキレンアルキルエーテルとしては、炭素数が４から２２までのアルコールのアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。消泡性の観点から、アルキレンオキサイドの平均付加モル数は、１以上１００以下が好ましい。また、同様の観点から、アルキレンオキサイドはプロピレンオキサイドが好ましい。具体的には、ポリプロピレングリコールラウリルエーテル、ポリプロピレングリコールミリスチルエーテル及びこれらの混合物が挙げられる。

[0055] ポリオキシアルキレンアルキルアミドとしては、炭素数が８から２２までの脂肪酸とモノエタノールアミン、ジエタノールアミン等のアミンとのアミドのアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。消泡性の観点から、アルキレンオキサイドの平均付加モル数は、１以上１００以下が好ましい。また、同様の観点から、アルキレンオキサイドはプロピレンオキサイドが好ましい。

[0056] リン酸トリアルキルとしては、リン酸トリブチル、リン酸トリイソブチルなどが挙げられる。消泡性の観点から、アルキル基の炭素数は、１以上５以下が好ましい。

[0057] アルキルアミンとしては、モノアルキルアミン、ジアルキルアミン、トリアルキルアミンなどが挙げられる。難水溶性及び消泡性の観点から、アルキル基の炭素数が８以上１８以下のモノメチルアルキルアミン、アルキル基の炭素数が８以上１８以下のジメチルアルキルアミンが好ましい。アルキルア

ミンとしては、カプリルアミン（オクチルアミン）、ラウリルアミン、ステアリルアミン、ココナットアミン、ジステアリルアミン、ジメチルオクチルアミン、ジメチルデシルアミン、ジメチルラウリルアミン、ジメチルベヘニルアミン、ジメチルココナットアミン、ジメチルミリスチルアミン、ジメチルパルミチルアミン、ジメチルステアリルアミン、ジラウリルモノメチルアミン、牛脂アミン、トリオクチルアミンが挙げられる。

[0058] アルコールとしては、炭素数が４から２２のアルコール、好ましくは炭素数が４から２２の１価アルコールなどが挙げられる。消泡性の観点から、アルコールの炭素数は、６以上１８以下が好ましい。

[0059] 消泡剤の適当な例には、ポリシロキサンとして、ＳＡＧＴＥＸ　ＤＳＡ（商標）が、ポリオキシアルキレン脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、又はポリオキシアルキレンアルキルアミドとして、ポリプロピレングリコールラウリルエーテル、ポリプロピレングリコールミリスチルエーテル及びこれらの混合物、オレイン酸のプロピレンオキサイド・エチレンオキサイド付加物、ＳＮデフォーマー２６０（商標）、ＳＮデフォーマー２６５（商標）、ＳＮデフォーマー４６６（商標）（いずれもサンノプコ株式会社）、消泡剤　ＮＯ．２１（商標）、消泡剤　ＮＯ．８（商標）（いずれも花王株式会社）が、アセチレングリコールとして、ＤＹＮＯＬ（商標）６０４、ＳＵＲＦＹＮＯＬ（登録商標）４４０が、リン酸トリアルキルとして、リン酸トリブチル、リン酸トリイソブチルが、アルコールとして、２－エチルヘキサノールが、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンとして、ニューポールＰＥ－６１（商標）、ニューポールＰＥ－７１（商標）（いずれも三洋化成株式会社）が、及びポリオキシプロピレンとして、分子量が２，０００以上１００，０００以下のポリプロピレングリコールが含まれる。

[0060] また、消泡剤は、保存安定性の観点から、好ましくは、ポリオキシアルキレン脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、又はポリオキシアルキレンアルキルアミドとして、ポリプロピレングリコールラウリル

エーテル、ポリプロピレングリコールミリスチルエーテル及びこれらの混合物、オレイン酸のプロピレンオキサイド・エチレンオキサイド付加物、ＳＮデフォーマー２６０（商標）、ＳＮデフォーマー２６５（商標）、ＳＮデフォーマー４６６（商標）、消泡剤　ＮＯ．２１（商標）、消泡剤　ＮＯ．８（商標）が、アセチレングリコールとして、ＤＹＮＯＬ（商標）６０４、ＳＵＲＦＹＮＯＬ（登録商標）４４０が、リン酸トリアルキルとして、リン酸トリブチル、リン酸トリイソブチルが、アルコールとして、２－エチルヘキサノールが、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンとして、ニューポールＰＥ－６１（商標）、ニューポールＰＥ－７１（商標）が、及びポリオキシプロピレンとして、分子量が２，０００以上１００，０００以下のポリプロピレングリコールが挙げられる。

[0061] また、消泡剤は、経済性の観点から、好ましくは、ポリシロキサンとして、ＤＫ　Ｑ１－１１８３（商標）が、ポリオキシアルキレン脂肪酸エステル、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、又はポリオキシアルキレンアルキルアミドとして、ＳＮデフォーマー２６０（商標）、ＳＮデフォーマー２６５（商標）、ＳＮデフォーマー４６６（商標）、消泡剤　ＮＯ．２１（商標）、消泡剤　ＮＯ．８（商標）が、リン酸トリアルキルとして、リン酸トリブチル、リン酸トリイソブチルが、アルコールとして、２－エチルヘキサノールが、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンとして、ニューポールＰＥ－６１（商標）、ニューポールＰＥ－７１（商標）が、及びポリオキシプロピレンとして、分子量が２，０００以上１００，０００以下のポリプロピレングリコールが挙げられる。

[0062] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物では、（Ｄ）成分の消泡剤が脂肪酸エステル及びアルキルアミンから選ばれる１種以上の化合物を含むことが好ましい。

また、上記消泡剤の中でも、本発明の分散剤組成物の保存安定性の観点から、アルキルアミンが好ましく、アルキル基の炭素数が８以上１８以下のジメチルアルキルアミンがより好ましく、ジメチルデシルアミン、ジメチルラ

ウリルアミン、ジメチルミリスチルアミン、及びジメチルパルミチルアミンから選ばれる１種以上のアルキルアミンが更に好ましい。

[0063] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物が（Ｄ）成分を含有する場合、組成物中の（Ｄ）成分の含有量は、好ましくは０．００１質量％以上、より好ましくは０．０１質量％以上、そして、好ましくは３質量％以下、より好ましくは１質量％以下含有する。

また、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物が（Ｄ）成分を含有する場合、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の含有量の合計に対して、（Ｄ）成分を、好ましくは０．０１質量％以上、より好ましくは０．１質量％以上、そして、好ましくは３質量％以下、より好ましくは１質量％以下含有する。

[0064] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、従来のセメント分散剤、水溶性高分子化合物、空気連行剤、セメント湿潤剤、膨張材、防水剤、遅延剤、急結剤、増粘剤、凝集剤、乾燥収縮低減剤、強度増進剤、硬化促進剤、防腐剤などの成分〔（Ａ）成分、（Ｂ）成分、又は（Ｃ）成分に該当するものを除く〕を含有することができる。

[0065] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物の形態は、液体、固体の何れでもよく、液体であることが好ましい。本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は水を含有することができる。

[0066] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物の対象とする水硬性組成物は、水硬性粉体と水とを含有する水硬性組成物が挙げられる。水硬性粉体とは、水和反応により硬化する物性を有する粉体のことであり、セメント、石膏等が挙げられる。好ましくはセメント、より好ましくは普通ポルトランドセメント、ビーライトセメント、中庸熱セメント、早強セメント、超早強セメント、耐硫酸塩セメント等のセメントである。また、セメント等に高炉スラグ、フライアッシュ、シリカフュームなどのポゾラン作用及び／又は潜在水硬性を有する粉体や、石粉（炭酸カルシウム粉末）等が添加された高炉スラグセメント、フライアッシュセメント、シリカフュームセメント等でもよい。

[0067] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、水／水硬性粉体比が、好ましくは３０質量％以上、より好ましくは４０質量％以上、更に好ましくは５０質量％以上、そして、好ましくは１５０質量％以下、より好ましくは１２０質量％以下、更に好ましくは８０質量％以下の水硬性組成物に好適に用いられる。

[0068] ここで、水／水硬性粉体比は、水硬性組成物中の水と水硬性粉体の質量百分率（質量％）であり、水の質量／水硬性粉体の質量×１００により算出される。水／水硬性粉体比は、水の量と、水和反応により硬化する物性を有する粉体の量とに基づいて算出される。水和反応により硬化する物性を有する粉体が、ポゾラン作用を有する粉体、潜在水硬性を有する粉体、及び石粉（炭酸カルシウム粉末）から選ばれる粉体を含む場合、本発明では、それらの量も水硬性粉体の量に算入する。また、水和反応により硬化する物性を有する粉体が、高強度混和材を含有する場合、高強度混和材の量も水硬性粉体の量に算入する。これは、水硬性粉体の質量が関係する以下の質量部においても同様である。

[0069] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、セメントミルク用として好適である。セメントミルクは、水／水硬性粉体比が、好ましくは３０質量％以上、より好ましくは４０質量％以上、更に好ましくは５０質量％以上、そして、好ましくは１５０質量％以下、より好ましく１２０質量％以下、更に好ましくは８０質量％以下である。

[0070] 本発明の水硬性組成物用分散剤組成物は、排泥液を用いる工法、具体的にはグラウト工法又は流動化処理土工法に適する。

本発明の水硬性組成物用分散剤組成物の対象とする水硬性組成物としては、グラウト工法又は流動化処理土工法用セメント組成物が挙げられる。

[0071] ＜水硬性組成物＞

本発明は、水硬性粉体、水、芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物（Ａ）〔（Ａ）成分〕、カルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合物（Ｂ）〔（Ｂ）成分〕、及び分子量が１，０００以下の糖化合物（Ｃ）

〔（Ｃ）成分〕を含有する、水硬性組成物を提供する。セメントミルクは、本発明の水硬性組成物の１つの例である。

（Ａ）成分、（Ｂ）成分、（Ｃ）成分、水硬性粉体の具体例及び好ましい態様は、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物と同じである。また、水／水硬性粉体比の具体例及び好ましい態様も、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物と同じである。また、本発明の水硬性組成物は、（Ｄ）成分を含有することができる。

[0072] 本発明の水硬性組成物は、流動性が維持される。そして、土壌などの粘土質が混入した場合でも、粘性の上昇が抑えられる。このような特性を生かして、地盤改良などの用途に好適に用いることができる。

例えば、本発明の水硬性組成物は、杭周固定液用として好適である。本発明の水硬性組成物は、そのまま、あるいは、掘削土と混合したソイルセメントとして、基礎杭施工における杭周固定液や根固め液として用いることができる。

[0073] 本発明の水硬性組成物は、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を合計で、水硬性粉体に対して、好ましくは０．１質量％以上、より好ましくは０．４質量％以上、そして、好ましくは２．０質量％以下、より好ましくは１．２質量％以下含有する。

[0074] 本発明の水硬性組成物は、（Ａ）成分を、水硬性粉体に対して、好ましくは０．０５質量％以上、より好ましくは０．１質量％以上、そして、好ましくは０．６質量％以下、より好ましくは０．３質量％以下含有する。

[0075] 本発明の水硬性組成物は、（Ｂ）成分を、水硬性粉体に対して、好ましくは０．１質量％以上、より好ましくは０．２質量％以上、そして、好ましくは１質量％以下、より好ましくは０．６質量％以下含有する。

[0076] 本発明の水硬性組成物は、（Ｃ）成分を、水硬性粉体に対して、好ましくは０．０５質量％以上、より好ましくは０．１質量％以上、そして、好ましくは０．６質量％以下、より好ましくは０．３質量％以下含有する。

[0077] 本発明の水硬性組成物は、ソイルセメントの増粘抑制の観点から、（Ａ）

成分と（Ｂ）成分の質量比が、（Ａ）／（Ｂ）で、好ましくは０．０１以上、より好ましくは０．０５以上、更に好ましくは０．１以上、そして、好ましくは１．５以下、より好ましくは１以下、更に好ましくは０．５以下である。

[0078] 本発明の水硬性組成物は、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物を用いて調製することが好ましい。また、本発明の水硬性組成物は、水、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を含有するｐＨ７．５以下の混練水を、水硬性粉体と混合して調製することが好ましい。なお、前記混練水も、本発明の分散剤組成物の要件を満たす限り、本発明の分散剤組成物に含まれる。

[0079] 本発明により、水、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を含有する液体組成物を、水硬性粉体と混合する、水硬性組成物の製造方法が提供される。この方法では、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を合計で、水硬性粉体に対して、好ましくは０．１質量％以上、より好ましくは０．４質量％以上、そして、好ましくは２．０質量％以下、より好ましくは１．２質量％以下混合する。

また、本発明により、水、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を含有する液体組成物を水硬性粉体と混合する、水硬性組成物の製造方法であって、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を合計で、水硬性粉体に対して、０．１質量％以上、好ましくは０．４質量％以上、そして、２．０質量％以下、好ましくは１．２質量％以下混合する、水硬性組成物の製造方法が提供される。この方法では、前記液体組成物のｐＨが、好ましくは７．５以下、より好ましくは７以下、さらに好ましくは６．９以下、そして、好ましくは２以上、より好ましくは３以上、更に好ましくは４以上、より更に好ましくは５以上である。

これらの製造方法における前記液体組成物は、混練水であり、また、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物である。

[0080] なお、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物が粉末である場合、本発明の水硬性組成物用粉末分散剤組成物と水硬性粉体とを含有する、水硬性組成物

用プレミックスを提供することができる。

[0081] ＜本発明の分散剤組成物を用いた工法＞

本発明により、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物を使用する、グラウト工法又は流動化処理土工法が提供される。

グラウト工法とは、地中に水硬性組成物を高圧ジェット噴流体として送り、周囲の土砂を削り取り、排泥液として地上に排出しながら、地中に柱体や壁体を構築する軟弱地盤の改良工法である。また流動化処理土工法とは建設や土木工事で排出される土をセメント類と混合して埋め戻し、再利用する工法である。

[0082] 本発明により、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物を含有する水硬性組成物を地盤と混合する、地盤の改良工法が提供される。該水硬性組成物と地盤との混合は撹拌しながら行うことができる。

地盤の改良工法としては、具体的には、浅層改良や深層改良が挙げられる。これら浅層改良や深層改良は、「セメント系固化材による地盤改良マニュアル　第３版」（社団法人セメント協会）を参照できる。地盤の改良工法としては、より詳細には、「既製コンクリート杭の埋め込み工法」が挙げられ、更に「プレボーリング工法」、「中堀り工法」の杭根固め部、杭周部に本発明の水硬性組成物が用いられる。鋼管杭においては、上記工法以外にも「鋼管ソイルセメント杭工法」が挙げられる。その他、既製杭を用いない機械撹拌工法として「TRD工法」や「SMW工法」、「パワーブレンダー工法」などが挙げられる。本発明の地盤の改良工法は、これらの工法において、地盤と本発明の水硬性組成物用分散剤組成物を含有する水硬性組成物とを混合するものである。該水硬性組成物の混合量は、水硬性組成物の組成、工法、地盤の土質、目標強度などを考慮して適宜決めることができる。例えば、土１ｍ^{3}に対して該水硬性組成物の混合量を１００ｋｇ以上１，０００ｋｇ以下とすることができる。

[0083] 本発明の地盤の改良工法の一例として、本発明の水硬性組成物用分散剤組成物を含有する水硬性組成物を、杭周固定液及び／又は根固め液として使用

する、プレボーリング根固め工法が挙げられる。より詳細には、水、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を含有するｐＨ７．５以下の液体組成物を、水硬性粉体と混合して水硬性組成物を調製し、得られた水硬性組成物を、杭周固定液及び／又は根固め液として使用する、プレボーリング根固め工法が挙げられる。

[0084] 実施例

＜配合成分＞

表１に、以下の実施例、比較例で用いた成分を示した。Ｃ’－１のデキストリンは、分子量が１，０００よりも大きいものであった。

[0085]

[表1]

(A)成分		
記号	化合物	Mw
A-1	ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物Na塩 (マイテイ150、花王株式会社)	14000
A-2	β-ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物Na塩 (デモールNL、花王株式会社)	5000
A-3	メラミン系減水剤 (マイテイ150V2、花王株式会社)	—
A-4	リグニンスルホン酸Na塩	—

(B)成分		
記号	種類	Mw
B-1	ポリアクリル酸Na塩(ポイズ530、花王株式会社)	9000
B-2	ポリアクリル酸	5000
B-3	ポリアクリル酸	25000

(C)成分又は(C')成分		
記号	種類	Mw
C-1	サッカロース	342
C-2	グルコース	180
C'-1	デキストリン	—

(D)成分	
記号	種類
D-1	脂肪酸エステル系消泡剤 (消泡剤No.21、花王株式会社)
D-2	アルキルアミン系消泡剤 (ファーミンDM2098、花王株式会社)

[0086] ＜実施例１～２及び比較例１～２＞

表１の成分を用いて、セメントミルクとソイルセメントに対する評価を以下のように行った。結果を表２～３に示す。

[0087] （１）セメントミルク評価方法

（１－１）セメントミルクの調製

表１の成分と水とを混合して分散剤水溶液を調製し、２Ｌプラスチックカップ（２Ｌディスポカップ、ニッコー・ハンセン株式会社）内でセメントと

混合し、ハンドミキサーにて１分間混練してセメントミルクを調製した。その際、各材料、水、及び各成分の温度、並びに室温は、すべて２２℃とした。

セメントは普通セメントを用いた。分散剤水溶液を調製するための水は上水道水を用いた。セメントと分散剤水溶液は、分散剤水溶液／セメントが６０％となるように用いた。

分散剤水溶液／セメントは、実質的に水／水硬性粉体比に相当する。

表１の（Ａ）成分、（Ｂ）成分、（Ｃ）成分は、セメントに対する添加量が表２～３の通りとなるように用いた。（Ｃ’）成分は、（Ｃ）成分の比較化合物であるが、便宜的に（Ｃ）成分とみなして質量比と質量％を示した（以下同様）。

表２～３では、（Ｄ）成分として、消泡剤Ｎｏ．２１を、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計量（有効分換算）に対し、０．２質量％添加した。

[0088] （１－２）評価

セメントミルクの調製後、表に示す経過時間ごとに、メカニカルスターラー（アズワン株式会社製、トルネードスタンダード）で、セメントミルクを、２００ｒｐｍで３０分間攪拌した。メカニカルスターラーには、攪拌羽として、アズワン株式会社製、トルネード用攪拌羽根　ＦＵＴ－１００と、攪拌棒として、アズワン株式会社製、攪拌シャフト　Ｓ－５００をセットして用いた。

攪拌終了後、セメントミルクの外観を観察し、ゲル化層の形成の有無を確認し、ゲル化層の厚み、流動層（流動可能な層）の高さを、それぞれ、定規で測定した。カップの底から液面の高さをＡとし、流動層の高さをＢ、ゲル化層の厚みをＣとするとＡ＝Ｂ＋Ｃとなる。Ｂ／Ａ×１００により流動率（％）を求め、表に示した。流動率は１００％に近いほど好ましい。経過時間は、セメントと水が最初に接触してからの時間を表す。

[0089] （２）ソイルセメント評価方法

（２－１）ソイルセメントの調製

まず、セメントミルクを次の手順で調製した。表１の成分と水とを混合して分散剤水溶液を調製し、５００ｍｌプラスチックカップ（５００ｍＬディスポカップ、ニッコー・ハンセン株式会社）内でセメントと混合し、ハンドミキサーにて１分間混練してセメントミルクを調製した。その際、各材料、水、及び各成分の温度、並びに室温は、すべて２２℃とした。

セメントは普通セメントを用いた。分散剤水溶液を調製するための水は上水道水を用いた。セメントと分散剤水溶液は、分散剤水溶液／セメントが６０質量％となるように用いた。分散剤水溶液／セメントは、実質的に水／水硬性粉体比に相当する。

表１の（Ａ）成分、（Ｂ）成分、（Ｃ）成分は、セメントに対する添加量が表２～３の通りとなるように用いた。

表２～３では、（Ｄ）成分として、消泡剤Ｎｏ．２１を、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計量（有効分換算）に対し、０．２質量％添加した。

その後、別の５００ｍｌプラスチックカップ内に、泥水とセメントミルクとを投入し、ハンドミキサーにて３０秒撹拌してソイルセメントを調製した。泥水は、笠岡粘土（水を加え比重１．５に調整）を用いた。泥水とセメントミルクは、泥水／セメントミルク＝２４０／７０の質量比で用いた。撹拌後、振動を与えて上面を均し、ラップフィルムで封をして所定時間まで２２℃で静置した。

[0090] （２－２）評価

ソイルセメントの調製から２、３、４時間後に、ソイルセメントの粘性をベーンせん断試験機によるトルクを測定して評価した。ベーンせん断試験機はテスコ社製のものを使用した。ベーン（羽根）は１５ｍｍ×３０ｍｍ、トルクドライバーはＦＴＤ５ＣＮ－Ｓ、ＦＴＤ２０ＣＮ－Ｓ、ＦＴＤ５０ＣＮ２－Ｓを使用した。

[0091]

[表2]

		(A)成分		(B)成分		(C)成分		(D)成分		(A)+(B)+(C)添加量*3(質量%)	セメントミルクの流動率(%)			ソイルセメントのトルク値(cN.m)		
		質量比*1	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量%*2	種類		10分後	20分後	30分後	2時間後	3時間後	4時間後
実施例	1-1	10	A-1	60	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.8	100	100	100	6	10.3	21
	1-2	20	A-1	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.8	100	100	100	7.1	13	25
	1-3	30	A-1	40	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.8	100	100	100	8.5	16.5	30
	1-4	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.8	100	100	100	6.8	13.7	24
比較例	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	100	100	100	29	48	50超
	1-2	0	-	70	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.8	89	86	86	7	12	23

[0092] ＊1　質量比は、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計を１００と

する質量比である（以下同様）。

＊２　（Ｄ）成分の質量％は、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計に対する質量％である（以下同様）。

＊３　（Ａ）＋（Ｂ）＋（Ｃ）添加量は、セメントに対する質量％である（以下同様）。

[0093]

[表3]

		(A)成分		(B)成分		(C)成分		(D)成分		(A)+(B)+(C)添加量(質量%)	セメントミルクの流動率(%)			ソイルセメントのトルク値(cN.m)		
		質量比	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量%	種類		10分後	20分後	30分後	2時間後	3時間後	4時間後
実施例	2-1	10	A-1	60	B-1	30	C-1	0.2	D-1	1.2	100	90	72	3.4	7	12
	2-2	20	A-1	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	1.2	100	100	100	3.7	7.2	13.2
	2-3	30	A-1	40	B-1	30	C-1	0.2	D-1	1.2	100	100	100	3.8	9.2	18
	2-4	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	1.2	100	100	100	3.5	6.9	12.8
	2-5	20	A-1	50	B-1	30	C-2	0.2	D-1	1.2	100	100	100	20	28	42
	2-6	20	A-3	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	1.2	100	100	100	3.5	7.5	13.5
	2-7	20	A-4	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	1.2	100	100	100	2.75	6.3	12
比較例	2-1	–	–	–	–	–	–	–	–	0	100	100	100	29	48	50超
	2-2	0	–	70	B-1	30	C-1	0.2	D-1	1.2	38	38	38	3.1	6.2	12
	2-3	100	A-1	0	–	0	–	0.2	D-1	1.2	100	100	100	25	45	50超
	2-4	0	–	100	B-1	0	–	0.2	D-1	1.2	100	86	72	13	28	43
	2-5	0	–	0	–	100	C-1	0.2	D-1	1.2	100	100	100	20	32	41
	2-6	30	A-1	70	B-1	0	–	0.2	D-1	1.2	100	100	100	18	34	48
	2-7	40	A-1	0	–	60	C-1	0.2	D-1	1.2	100	100	100	21	34	50超
	2-8	20	A-1	50	B-1	30	C'-1	0.2	D-1	1.2	100	100	100	25	35	49

[0094] ＜実施例３及び比較例３＞

表１の成分を表４のように用いてセメントミルクとソイルセメントを調製し、実施例１と同様の評価を行った。結果を表４に示す。なお、分散剤水溶液の調製の際に、表５の酸（（Ｅ）成分として示した）を用いてｐＨが表４の通りとなるように調整した。

[0095]

[表4]

		(A)成分		(B)成分		(C)成分		(D)成分		(E)成分		分散剤水溶液のpH(22℃)	(A)+(B)+(C)添加量(質量%)	セメントミルクの流動率(%)			ソイルセメントのトルク値(cN.m)		
		質量比	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量%	種類	質量%*4	種類			10分後	20分後	30分後	2時間後	3時間後	4時間後
実施例	3-1	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	-	-	8.63	1.6	74	14	13	2.3	3.9	7
	3-2	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.10	E-1	6.37	1.6	100	100	100	2.4	4.1	7.2
	3-3	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.10	E-2	6.65	1.6	100	100	100	2.4	4	6.9
	3-4	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.10	E-3	6.88	1.6	100	100	100	2.4	4.1	7.5
	3-5	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.24	E-4	7.06	1.6	100	93	67	2.3	4.1	7.6
	3-6	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.10	E-5	6.48	1.6	100	100	100	2.3	4	7.1
	3-7	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.16	E-6	6.70	1.6	100	100	100	2.2	4.4	7.2
	3-8	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.10	E-7	7.06	1.6	100	87	67	2.3	3.9	6.9
	3-9	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.10	E-8	6.52	1.6	100	100	100	2.2	4.2	7
	3-10	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.54	E-9	7.10	1.6	100	100	100	2.4	4.1	7.5
	3-11	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.27	E-10	6.23	1.6	100	100	100	2.3	4.4	7.1
	3-12	20	A 2	50	B-1	30	C-1	0.2	D-1	0.69	E-11	5.35	1.6	100	100	100	2.3	3.9	7.2
比較例	3-1	0	-	70	B-1	30	C-1	0.2	D-1	-	-	9.04	1.6	0	0	0	2.5	4.2	8.1

[0096] ＊4　（Ｅ）成分の質量％は、分散剤水溶液中の質量％である。

[0097] [表5]

(E)成分	
記号	種類
E-1	ギ酸
E-2	酢酸
E-3	プロピオン酸
E-4	2-エチルヘキサン酸
E-5	マロン酸
E-6	メタンスルホン酸
E-7	乳酸
E-8	リンゴ酸
E-9	グルコン酸
E-10	塩酸(37%)
E-11	硫酸(40%)

[0098] ＜実施例４＞

表１の成分を表６のように用いてセメントミルクとソイルセメントを調製し、実施例１と同様の評価を行った。結果を表６に示す。なお、（Ｂ）成分は、水酸化ナトリウムを用いて、中和度が表６の通りとなるように調整して用いた。

[0099]

[表6]

		(A)成分		(B)成分			(C)成分		(D)成分		分散剤水溶液のpH(22℃)	(A)+(B)+(C)添加量(質量%)	セメントミルクの流動率(%)			ソイルセメントのトルク値(cN.m)		
		質量比	種類	質量比	種類	中和度(%)	質量比	種類	質量%	種類			10分後	20分後	30分後	2時間後	3時間後	4時間後
実施例	4-1	20	A-2	50	B-1	100	30	C-1	0.2	D-1	8.63	1.6	74	14	13	2.3	3.9	7
	4-2a	20	A-2	50	B-2	0	30	C-1	0.2	D-1	2.67	1.6	100	100	100	4.5	9.5	19
	4-2b	20	A-2	50	B-2	38	30	C-1	0.2	D-1	5.31	1.6	91	59	59	3.9	8.5	17.5
	4-2c	20	A-2	50	B-2	50	30	C-1	0.2	D-1	5.82	1.6	81	22	0	3.6	7.7	15
	4 2d	20	A-2	50	B-2	100	30	C-1	0.2	D-1	8.66	1.6	0	0	0	3.3	6.5	13
	4-3a	20	A-2	50	B-3	0	30	C-1	0.2	D-1	2.66	1.6	100	100	100	6	18	29.5
	4-3b	20	A-2	50	B-3	38	30	C-1	0.2	D-1	5.29	1.6	100	100	100	6.1	16.5	26.8
	4-3c	20	A-2	50	B-3	50	30	C-1	0.2	D-1	5.79	1.6	81	75	75	5.8	14.5	25.5
	4-3d	20	A-2	50	B-3	100	30	C-1	0.2	D-1	8.64	1.6	75	35	35	5.6	13	24.5

[0100] ＜実施例５＞

表１の成分及び水を混合して、表７の組成で（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分を合計で４０質量％含有する水硬性組成物用分散剤組成物を調製した。表７では、（Ｄ）成分として、Ｄ－２のファーミンＤＭ２０９８を、（Ａ）成分、（Ｂ）成分及び（Ｃ）成分の合計量（有効分換算）に対し、０．４質量％添加した。また、酢酸を添加して、水硬性組成物用分散剤組成物の、２質量％水溶液の２２℃でのｐＨが６～７となるように調整した。該組成物を、４０℃で１日又は７日保存し、外観を目視観察した。結果を表７に示す。

[0101] [表7]

		水硬性組成物用分散剤組成物									評価	
		(A)成分		(B)成分		(C)成分		(D)成分		(A)+(B)+(C)含有量（質量％）	溶液安定性	
		質量比	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量％	種類		1日	7日
実施例	5-1	20	A-1	50	B-1	30	C-1	0.4	D-2	40	透明溶液	わずかな濁り
	5-2	20	A-2	50	B-1	30	C-1	0.4	D-2	40	透明溶液	透明溶液
	5-3	20	A-3	50	B-1	30	C-1	0.4	D-2	40	濁り又は沈殿	濁り又は沈殿
	5-4	20	A-4	50	B-1	30	C-1	0.4	D-2	40	濁り又は沈殿	濁り又は沈殿

請求の範囲

[請求項1] 芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物（Ａ）、カルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合物（Ｂ）、及び分子量が１，０００以下の糖化合物（Ｃ）を含有する、水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項2] 前記高分子化合物（Ａ）の重量平均分子量が１，０００以上１００，０００以下であり、前記重合物（Ｂ）の重量平均分子量が２，０００以上１，０００，０００以下である、請求項１に記載の水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項3] 前記高分子化合物（Ａ）がナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物又はその塩を含む、請求項１又は２に記載の水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項4] 前記重合物（Ｂ）がポリアクリル酸又はその塩を含む、請求項１～３いずれかに記載の水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項5] 前記糖化合物（Ｃ）がサッカロースを含む、請求項１～４いずれかに記載の水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項6] ２２℃でのｐＨが７．５以下である、請求項１～５いずれかに記載の水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項7] 更に消泡剤（Ｄ）を含有する、請求項１～６いずれかに記載の水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項8] 消泡剤（Ｄ）が脂肪酸エステル及びアルキルアミンから選ばれる１種以上の化合物を含む、請求項７に記載の水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項9] 前記水硬性組成物が、グラウト工法又は流動化処理土工法用セメント組成物である、請求項１～８いずれかに記載の水硬性組成物用分散剤組成物。

[請求項10] 請求項１～９いずれかに記載の水硬性組成物用分散剤組成物を使用する、グラウト工法又は流動化処理土工法。

[請求項11] 請求項１～９いずれかに記載の水硬性組成物用分散剤組成物を含有する水硬性組成物を地盤と混合する、地盤の改良工法。

[請求項12] 水、水硬性粉体、芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物（Ａ）、カルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合物（Ｂ）、及び分子量が１，０００以下の糖化合物（Ｃ）を混合する、水硬性組成物の製造方法。

[請求項13] 水、芳香環を含むモノマー単位を有する高分子化合物（Ａ）、カルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合物（Ｂ）、及び分子量が１，０００以下の糖化合物（Ｃ）を含有する液体組成物を、水硬性粉体と混合する、請求項１２に記載の水硬性組成物の製造方法。

[請求項14] 前記液体組成物の２２℃でのｐＨが７．５以下である、請求項１３に記載の水硬性組成物の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/003997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. C04B24/22(2006.01)i, C04B24/08(2006.01)i, C04B24/10(2006.01)i, C04B24/12(2006.01)i, C04B24/26(2006.01)i, C04B28/02(2006.01)i, C09K17/44(2006.01)i, C09K17/50(2006.01)i, E02D5/50(2006.01)i, C04B103/40(2006.01)n, C04B111/70(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. C04B24/22, C04B24/08, C04B24/10, C04B24/12, C04B24/26, C04B28/02, C09K17/44, C09K17/50, E02D5/50, C04B103/40, C04B111/70

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus/JST7580/JSTChina (JDreamIII), DWPI (Derwent Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-268324 A (KAWASAKI STEEL CORP.) 17 October 1995, claims, paragraphs [0001]-[0008], examples, tables 1, 2, no. 7 of table 2 (Family: none)	1-3, 5-14
Y	JP 4-367548 A (KAO CORP.) 18 December 1992, claims, paragraphs [0001]-[0005], [0007], examples, table 1, (Family: none)	1-5, 7-13
Y	JP 11-263974 A (TAISEI CORP.) 28 September 1999, claims, paragraphs [0001]-[0004], [0007], (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15.03.2018	27.03.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/003997

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-15811 A (KAO CORP.) 20 January 1998, paragraph [0017], (Family: none)	2
Y	JP 2008-285597 A (TAIHEIYO MATERIAL KK) 27 November 2008, paragraphs [0001]-[0003], [0016], (Family: none)	7, 8
A	JP 2000-281422 A (SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) 10 October 2000, entire text, (Family: none)	1-14
A	JP 2008-94679 A (DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 24 April 2008, entire text, (Family: none)	1-14
A	JP 2011-57459 A (NIPPON PAPER CHEMICALS CO., LTD.) 24 March 2011, entire text, (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００３９９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C04B24/22(2006.01)i, C04B24/08(2006.01)i, C04B24/10(2006.01)i, C04B24/12(2006.01)i, C04B24/26(2006.01)i, C04B28/02(2006.01)i, C09K17/44(2006.01)i, C09K17/50(2006.01)i, E02D5/50(2006.01)i, C04B103/40(2006.01)n, C04B111/70(2006.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C04B24/22, C04B24/08, C04B24/10, C04B24/12, C04B24/26, C04B28/02, C09K17/44, C09K17/50, E02D5/50, C04B103/40, C04B111/70

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JST7580/JSTChina (JDreamIII), DWPI (Derwent Innovation)

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 7-268324 A (川崎製鉄株式会社) 1995.10.17, 特許請求の範囲, 0001-0008, 実施例, 表1,2, 表２の番号７（ファミリーなし）	1-3,5-14
Y	JP 4-367548 A (花王株式会社) 1992.12.18, 特許請求の範囲, 0001-0005, 0007, 実施例, 表１（ファミリーなし）	1-5,7-13
Y	JP 11-263974 A (大成建設株式会社) 1999.09.28, 特許請求の範囲, 0001-0004, 0007（ファミリーなし）	1-14

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１５．０３．２０１８	２７．０３．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｔ　３４４２
岡田　隆介
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 10-15811 A（花王株式会社）1998.01.20, 0017（ファミリーなし）	2
Y	JP 2008-285597 A（太平洋マテリアル株式会社）2008.11.27, 0001-0003, 0016（ファミリーなし）	7,8
A	JP 2000-281422 A（住友大阪セメント株式会社）2000.10.10, 全文（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2008-94679 A（電気化学工業株式会社）2008.04.24, 全文（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2011-57459 A（日本製紙ケミカル株式会社）2011.03.24, 全文（ファミリーなし）	1-14