(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-522431
(P2024-522431A)
(43)公表日　令和6年6月21日(2024.6.21)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
C04B	*28/00*	*(2006.01)*	C04B	28/00		4G112
C04B	*18/16*	*(2023.01)*	C04B	18/16		
C04B	*24/26*	*(2006.01)*	C04B	24/26	B	
C04B	*24/22*	*(2006.01)*	C04B	24/26	E	
C04B	*24/10*	*(2006.01)*	C04B	24/26	F	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全32頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2023-563192(P2023-563192)
(86)(22)出願日　令和4年6月2日(2022.6.2)
(85)翻訳文提出日　令和5年10月16日(2023.10.16)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/065080
(87)国際公開番号　WO2022/258490
(87)国際公開日　令和4年12月15日(2022.12.15)
(31)優先権主張番号　21178376.6
(32)優先日　令和3年6月8日(2021.6.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　506416400
シーカ テクノロジー アクチェンゲゼルシャフト
スイス国，ツェーハー－６３４０ バール，ツガーシュトラーセ ５０
(74)代理人　100099759
弁理士　青木 篤
(74)代理人　100123582
弁理士　三橋 真二
(74)代理人　100123593
弁理士　関根 宣夫
(74)代理人　100208225
弁理士　青木 修二郎
(74)代理人　100217179
弁理士　村上 智史
最終頁に続く

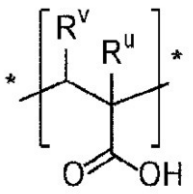
(54)【発明の名称】　少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性を改良するための方法

(57)【要約】
本発明は、以下の工程を含む、少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性を改良するための方法に関する：ａ）少なくとも１種のミネラルバインダーを提供すること、ｂ）リサイクル粉体を混ぜ入れること、ｃ）ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、糖、又はそれらの混合物からなる群より選択される少なくとも１種の加工性改良剤を混ぜ入れること、及びｄ）水を混ぜ入れること。

10

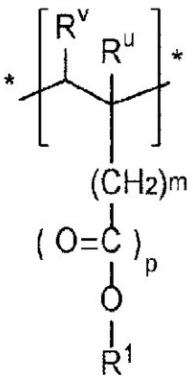
20

【特許請求の範囲】
【請求項１】
以下の工程を含む、少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性を改良するための方法：
ａ）少なくとも１種のミネラルバインダーを提供すること、
ｂ）リサイクル粉体を混ぜ入れること、
ｃ）ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、糖、又はそれらの混合物からなる群より選択される少なくとも１種の加工性改良剤を混ぜ入れること、及び
ｄ）水を混ぜ入れること。
【請求項２】
前記リサイクル粉体が、十分に炭酸塩化されたセメント、好ましくは十分に炭酸塩化されたポルトランドセメントを含むか、又は実質的にそれからなることを特徴とする、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記少なくとも１種のミネラルバインダー対前記リサイクル粉体の重量比が、（９９：１）～（５：９５）、好ましくは（９４：６）～（４５：５５）、より好ましくは（９４：６）～（６５：３５）であることを特徴とする、請求項１又は２に記載の方法。
【請求項４】
前記少なくとも１種の加工性改良剤が、下記の繰り返し単位Ａ及び繰り返し単位Ｂを含むか、又はそれらからなるポリカルボキシレートであり：
ａ）一般構造式（Ｉ）の繰り返し単位Ａ、
【化１】



(I)

及び
ｂ）一般構造式（ＩＩ）の繰り返し単位Ｂ、
【化２】



(II)

［式中、
それぞれのＲ^{u}は、独立して、水素又はメチル基を表し、
それぞれのＲ^{v}は、独立して、水素又はＣＯＯＭ（ここで、Ｍは、独立して、Ｈ、アルカリ金属、又はアルカリ土類金属である）を表し、
ｍ＝０、１、２又は３であり、
ｐ＝０又は１であり、

それぞれのR^1は、独立して、－（CH_2）$_z$－［YO］$_n$－R^4（ここで、Yは、C_2～C_4アルキレンであり、R^4は、H、C_1～C_{20}アルキル、－シクロヘキシル、－アルキルアリール、又は－N（－R_i）$_j$－［（CH_2）$_z$－PO_3M］$_{3-j}$であり、z＝0、1、2、3又は4であり、n＝2～350であり、j＝0、1、又は2であり、R^iは、水素原子又は1～4個の炭素原子を有するアルキル基を表し、Mは、水素原子、アルカリ金属、アルカリ土類金属、又はアンモニウムイオンを表す）である］、
かつ前記ＰＣＥの中の前記繰り返し単位Ａ及びＢが、（１０：９０）～（９０：１０）の範囲の（Ａ：Ｂ）のモル比を有していることを特徴とする、
請求項１に記載の方法。

【請求項５】

前記少なくとも１種の加工性改良剤が、グルコン酸ナトリウムであることを特徴とする、請求項１に記載の方法。

【請求項６】

前記少なくとも１種の加工性改良剤が、２種の異なったポリカルボキシレートの混合物から、又はポリカルボキシレートと糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムとの混合物から、又は糖とグルコン酸ナトリウムとの混合物から選択されることを特徴とする、請求項１に記載の方法。

【請求項７】

前記少なくとも１種の加工性改良剤が、ＰＣＥ、糖、及び糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの混合物であることを特徴とする、請求項１に記載の方法。

【請求項８】

前記少なくとも１種のミネラルバインダーが、ポルトランドセメント、特にＣＥＭ　Ｉのタイプ、カルシウムアルミネートセメント、カルシウムスルホアルミネートセメント、セッコウ、水硬性石灰、気硬性石灰、ジオポリマー、スラグ、クレー、微粉砕石灰石、及びそれらの混合物からなる群より選択されることを特徴とする、請求項１～７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９】

前記少なくとも１種の加工性改良剤が、ポリカルボキシレートから選択され、混ぜ入れるポリカルボキシレートの重量が、それぞれ、存在している前記リサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、０．１～３．０重量％、好ましくは０．２０～１．１２５重量％、より好ましくは０．４０～０．８５重量％の間であることを特徴とする、請求項１～４、及び６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１０】

前記少なくとも１種の加工性改良剤が糖酸、特にはグルコン酸ナトリウムから選択され、混ぜ入れる糖酸、特にはグルコン酸ナトリウムの重量が、それぞれの場合において、存在している前記リサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、０．０２５～１．０重量％、好ましくは０．３～０．９重量％の間であることを特徴とする、請求項１～３、及び５のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１１】

前記少なくとも１種の加工性改良剤が、ポリカルボキシレートと、糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムとの混合物から選択され、それぞれ、存在している前記リサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、混ぜ入れるポリカルボキシレートの重量が、０．２０～１．１２５重量％、好ましくは０．２５～０．８５重量％の間であり、かつ混ぜ入れる糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの重量が、０．０２５～１．０重量％、好ましくは０．２８～０．５重量％の間であることを特徴とする、請求項１～３、及び６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１２】

前記少なくとも１種の加工性改良剤が、ポリカルボキシレート、糖、及び糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの混合物から選択され、それぞれ、存在している前記リサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、混ぜ入れるポリカルボキシレートの重量が、０．１～３

．０重量％、好ましくは０．１～１．１２５重量％の間であり、かつ混ぜ入れる糖の重量が、０．１～２．０重量％、好ましくは０．２～１．２重量％の間であり、混ぜ入れる糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの重量が、０．０２５～１．０重量％、好ましくは０．０７～０．５０重量％の間であることを特徴とする、請求項１～３、及び７のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１３】

以下を含む、ミネラルバインダー組成物、特にはコンクリート又はモルタル：

ａ）（９９：１）～（５：９５）、好ましくは（９４：６）～（４５：５５）、より好ましくは（９４：６）～（６５：３５）の重量比にある、少なくとも１種のミネラルバインダー及びリサイクル粉体、

ｂ）少なくとも１種の加工性改良剤、

ｃ）少なくとも１種の骨材、

ｄ）任意に、さらなる添加剤、及び

ｅ）任意に、水。

【請求項１４】

水が存在し、ＥＮ　１０１５－３に従って測定した初期のスランプフローが、前記少なくとも１種の加工性改良剤を含まない同一のミネラルバインダー組成物と比較して、少なくとも２０％、好ましくは少なくとも３０％、より好ましくは少なくとも４５％、特には少なくとも５０％増大されることを特徴とする、請求項１３に記載のミネラルバインダー組成物。

【請求項１５】

請求項１３に記載のミネラルバインダー組成物を水の存在下に硬化することにより得られるか、又は請求項１４に記載のミネラルバインダー組成物を硬化することにより得られる、硬化したミネラルバインダー組成物、好ましくは建造物の一部。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ミネラルバインダー材料のリサイクルに関する。特には、本発明は、少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性を改良するための材料及び方法に関する。そのリサイクル粉体は、建造物解体廃棄物、規格外建設材料、又は余分となった建設材料のような、廃建設材料のリサイクルから入手可能である。

【背景技術】

【０００２】

今までのところ、大量の廃建設材料、たとえば解体、規格外製造、又は余分となった建設材料からの、固化されたコンクリート又はモルタルは、埋立て地で処分されている。ほんの僅かな量だけが、建設業界におけるローテク用途のための原料物質として、部分的に再使用されている。

【０００３】

さらには、現在の実施状況では、廃建設材料、特には解体廃棄物を破砕し、粗い画分だけが再使用されるのに対して、微細な画分は、典型的には廃棄処分される。この理由は、その微細な画分を再使用した場合、フレッシュなコンクリート及び固化させたコンクリートの性質に悪影響を及ぼす可能性があるためである。したがって、現在の実施状況は、不完全であるとしか考えられない。

【０００４】

世界中各所での現行のインフラストラクチャーは、老化しており、このインフラストラクチャーの少なくとも一部は、再建する必要がある。したがって、たとえば、コンクリート製の建造物の解体からの大量の廃建設材料は、現在でも、そして今後も、近い将来において発生し続けるであろう。しかしながら、ある種の地域及び国では、廃棄物の処分は、ますます、高い費用がかかり、新しい規制のために困難となってきている。さらには、廃

建設材料には、たとえばセメント質の性質を有するバインダー及び骨材のような、価値ある材料が含まれ、それらは、一般的には、フレッシュな建設材料を製造するために再使用することが可能である。したがって、廃建設材料のリサイクルは、重要な課題である。

【０００５】

欧州特許第２　９７８　７２４号明細書及び欧州特許第２　７０８　５２０号明細書のいずれにも、解体の破壊屑又は廃建設材料から、骨材及び／又は炭酸塩化されたバインダーを得るための方法が記載されている。その方法は、炭酸塩化及び微粉砕のステップが含まれている。欧州特許第２　９７８　７２４号明細書には、ミネラルバインダーに加えて、粉体状の鉱物性物質、すなわち、実質的に炭酸塩化されたバインダーを含むセメントペースト又はモルタルの初期広がり流動は、そのような粉体状の鉱物性物質を含まないセメントペースト又はモルタルに比較して、大きくは違わないという教示がある。しかしながら、欧州特許第２　９７８　７２４号明細書は、初期流動性を改良したり、及び／又はそのようなミネラルバインダー組成物の加工性を長期間にわたって保持したりするための手段は、まったく提供していない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

したがって、少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性を改良するための、材料及び方法が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の一つの目的は、少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性を改良することである。特には、本発明の一つの目的は、初期流動性を増大させること、及び／又は少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物のある種の流動が維持される時間を長引かせることである。本発明の場合における、ミネラルバインダー組成物の流動性は、標準のＥＮ　１０１５－３に従って測定されるようなスランプフローを指している。

【０００８】

本発明のまた別な目的は、少なくとも１種のミネラルバインダー及び追加のリサイクル粉体を含み、加工性を有する、ミネラルバインダー組成物、特にはモルタル又はコンクリート組成物を提供することである。改良された加工性とは、本発明の文脈の内では、初期流動性を増大させること、及び／又は少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物のある種の流動性が維持される時間を長引かせることを意味している。

【０００９】

驚くべきことには、ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、糖、又はそれらの混合物からなる群より選択される加工性改良剤を混ぜ入れることにより、本発明の課題を解決することが可能であるということが見出された。

【００１０】

たとえば、本発明の方法に従って製造されたミネラルバインダー組成物の、ＥＮ　１０１５－３に従って測定した初期のスランプフローが、その少なくとも１種の加工性改良剤を含まない、同一のミネラルバインダー組成物に比較して、少なくとも２０％、好ましくは少なくとも３０％、より好ましくは少なくとも４５％、特には少なくとも５０％増大する。それと同時に、そのスランプフローが、長い時間にわたって、たとえば少なくとも３０分間、好ましくは少なくとも６０分間、より好ましくは少なくとも９０分間、特には少なくとも１２０分間もの間、高いレベルに維持される。スランプフローは、混合した後、前記の所定時間後に測定したその値の変化が、混合直後に測定した初期のスランプフローに比較して、３５％以下、好ましくは３０％以下、特には２５％以下であるのなら、維持

されている。さらには、その凝結時間も、ほとんどの実用的用途ではまだ受容される値にまで長くなった。

【００１１】

したがって、本発明の課題は、独立請求項に記載の方法及び組成物により解決される。本発明の好ましい実施態様が、従属請求項の主題である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

第一の態様においては、本発明は、以下の工程を含む、少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性を改良するための方法に関する：

ａ）少なくとも１種のミネラルバインダーを提供すること、

ｂ）リサイクル粉体を混ぜ入れること、

ｃ）ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、糖、又はそれらの混合物からなる群より選択される少なくとも１種の加工性改良剤を混ぜ入れること、及び

ｄ）水を混ぜ入れること。

【００１３】

本発明の文脈の内では、ミネラルバインダー組成物の加工性の改良は、初期のスランプフローの増大、及び／又はあるレベルのスランプフローが維持されている時間の延長に関連する。スランプフローは、標準のＥＮ　１０１５－３に従って測定することができる。したがって、本発明の方法においては、本発明の少なくとも１種の加工性改良剤を含まない同一のミネラルバインダー組成物の、初期のスランプフロー及び／又は経時的なスランプフローに比較して、少なくとも１種のミネラルバインダー及びさらにはリサイクル粉体並びに少なくとも１種の加工性改良剤を含むミネラルバインダー組成物の初期のスランプフローが増大されるか、及び／又はそのようなミネラルバインダー組成物のあるレベルのスランプフローの経時的な維持が延長される。

【００１４】

本発明の方法における実施態様においては、ＥＮ　１０１５－３に従って測定した初期のスランプフローが、その少なくとも１種の加工性改良剤を含まない同一のミネラルバインダー組成物に比較して、少なくとも２０％、好ましくは少なくとも３０％、より好ましくは少なくとも４５％、特には少なくとも５０％増大する。

【００１５】

本発明の文脈の内では、ミネラルバインダーは、好ましくは、セメント、セッコウ、石灰、マグネシア、アルミナ、ジオポリマー、潜在的水硬結合剤、及び／又はポゾランから選択される。

【００１６】

セメントは、具体的には、以下のものであってよい；標準のＥＮ　１９７－１に記載のような、ＣＥＭ　Ｉ、ＣＥＭ　ＩＩ、ＣＥＭ　ＩＩＩ、ＣＥＭ　ＩＶ、ＣＥＭ　Ｖのタイプのポルトランドセメント；標準のＥＮ　１４６４７に記載のようなカルシウムアルミネートセメント、及び／又はカルシウムスルホアルミネートセメント。「セッコウ」という用語は、各種の形態の$CaSO_4$、具体的には$CaSO_4$の硬セッコウ、$CaSO_4$のα－及びβ－半水塩、並びに$CaSO_4$の二水塩が包含されることを意味している。「石灰」という用語は、標準のＥＮ　４５９－１：２０１５に記載のような、天然の水硬性石灰、配合石灰、水硬性石灰、及び気硬性石灰が包含されることを意味している。「アルミナ」という用語は、以下のものを表す：酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、及び／又はオキシ水酸化アルミニウムたとえばギブザイト及びベーマイト、焼成若しくはフラッシュ焼成のアルミナ、バイヤー法から得られたアルミナ、水和可能なアルミナたとえば、非晶質のメソフェーズアルミナ、並びにρ相アルミナ。ポゾラン及び潜在的水硬化性物質は、好ましくは、以下のものからなる群より選択される：スラグ、クレー、焼成クレー、特にはメタカオリン、キルンダスト、ミクロシリカ、フライアッシュ、熱分解法シリカ、沈降シリカ、シリカフューム、ゼオライト、籾殻灰、焼成オイルシェール、並びに天然ポゾ

ランたとえば、軽石、トラス、及び微粉砕石灰石。

【００１７】

実施態様においては、その少なくとも１種のミネラルバインダーが、以下のものからなる群より選択される：ポルトランドセメント、特にＣＥＭ　Ｉのタイプ、カルシウムアルミネートセメント、カルシウムスルホアルミネートセメント、セッコウ、水硬性石灰、気硬性石灰、ジオポリマー、スラグ、クレー、微粉砕石灰石、及びそれらの混合物。

【００１８】

「リサイクル粉体（ｒｃｙｃｌｅｄ　ｐｏｗｄｅｒ）」という用語は、本発明の文脈の内では、廃建設材料から回収したミネラル粉体に関する。廃建設材料から粉体を回収すなわちリサイクルする方法としては、機械的方法、特には、廃建設材料の破砕及び／又は摩砕が挙げられる。実施態様においては、そのリサイクル粉体が、機械的方法、特には破砕及び／又は摩砕、次いで、たとえば、サイズによるか又は重量による分離のための手段による骨材からの分離により廃建設材料から回収される。リサイクル粉体を、部分的又は十分に水和させることもできる。そのリサイクル粉体を、たとえば、ミネラルバインダーを使用すると自然に起きる炭酸塩化によって、部分的又は十分に炭酸塩化させることも可能である。しかしながら、リサイクル粉体を炭酸塩化させないこともまた可能である。

【００１９】

任意に、機械的方法に加えて、化学的方法を使用してもよい。リサイクル粉体を回収するための化学的方法としては、たとえば、廃建設材料の炭酸塩化、酸処理、及び／又は溶解／沈降が挙げられる。廃建設材料からリサイクル粉体を回収するための特に好ましい方法は、化学機械的方法であって、それでは、機械的処理及び化学的処理を組み合わせて、リサイクル粉体を回収する。機械的処理及び化学的処理は、順次、同時、又は複数のステップで実施することができる。

【００２０】

本発明の実施態様においては、そのリサイクル粉体を、廃建設材料の断片をCO_2雰囲気下で炭素塩化させ、それに続けて、その炭酸塩化された材料を摩砕することによって、リサイクル粉体を骨材から分離することにより廃建設材料から回収する。

【００２１】

特に本発明の好ましい実施態様においては、廃建設材料を破砕及び／又は摩砕すると同時に炭素塩化することにより、リサイクル粉体を廃建設材料から回収する。そのような方法は、たとえば、欧州特許第２　９７８　７２４号明細書及び欧州特許第２　７０８　５２０号明細書に記載されている。

【００２２】

本発明のリサイクル粉体を、その廃建設材料の中に存在している、骨材、繊維、金属、及び木材から分離するのが、特に好ましい。特には、そのリサイクル粉体に、いかなる骨材も含まれない。骨材については、以下で定義する。

【００２３】

リサイクル粉体の出発源である廃建設材料には、特段の制限はない。廃建設材料の好ましい出発源は、たとえば、解体廃棄物、さらには製造からの規格外材料又は余分となった材料である。特に好ましい出発源は、たとえばコンクリート構造物の解体からの廃棄物のコンクリート又はモルタル、規格外のコンクリート又はモルタル、及び余分となったコンクリート、たとえば生コンクリートプラントからの余分となったコンクリートである。しかしながら、その他の廃建設材料たとえば、煉瓦又はセッコウ、たとえば、セッコウ下塗り（ｒｅｎｄｅｒ）、セッコウボード、セッコウスクリードもまた、リサイクル粉体のための出発源として使用することが可能である。特には、本発明におけるリサイクル粉体を回収するために、混合された廃建設材料を使用することも可能である。混合された廃建設材料には、２種以上の異なったミネラルバインダーが含まれる。混合された廃建設材料は、たとえば、セメント質の本体とセッコウプラスター、煉瓦積みとセメント質のモルタル及び／又は下塗りなど、２種類以上のバインダー材料が使用されていたインフラストラクチャーの解体から生じる可能性がある。混合された廃建設材料は、コンクリート又はモル

タルの配合物、すなわち、そのコンクリート又はモルタルが、２種類以上のバインダー、たとえば、ポルトランドセメントとスラグ、ポルトランドセメントとセッコウ、ポルトランドセメントとアルミネートセメント、そして任意にセッコウとポルトランドセメントとクレー、及び任意に石灰石などの組合せを含むようなものからも生じる可能性がある。混合された廃建設材料にはさらに、複合セメント、たとえば標準のＥＮ　１９７－１に記載のような、ＣＥＭ　ＩＩ、ＣＥＭ　ＩＩＩ、ＣＥＭ　ＩＶ、又はＣＥＭ　Ｖが含まれていてもよい。言うまでもないことであるが、混合された廃建設材料にはさらに、ミネラルバインダー以外の、建設材料ではありふれた物質が含まれていてもよい。そのような、その他の材料としては、以下で定義されるような骨材、繊維、ガラス、金属、木材、有機ポリマーが挙げられる。

【００２４】

本発明のリサイクル粉体の化学的組成は、その廃建設材料の中に存在する、ミネラルバインダー又はミネラルバインダー組成物の化学的組成に依存する。そのリサイクル粉体の元素の酸化物の組成に依存して、それは、各種の用途で使用することができる。たとえば、その元素の酸化物の組成が、水硬性の、ミネラルバインダーのそれと似ている場合には、そのリサイクル粉体は、コンクリート又はモルタルの充填剤又は補助的セメント質材料として使用することができる。たとえば、追加の硫酸カルシウムが含まれているような場合には、そのリサイクル粉体は、ミネラルバインダーを硫酸化させるのに使用することができる。そのリサイクル粉体は、数ナノメートル～数マイクロメートルの範囲の粒子サイズを有している。典型的には、そのリサイクル粉体の粒子サイズは、標準のＥＮ　９３３－１に記載のふるい分析により測定して、０～０．２５０ｍｍ、好ましくは０．００１～０．２００ｍｍ、特には０．０１～０．１２５ｍｍの範囲である。このことにより、回収の際に、骨材からそのリサイクル粉体を分離させることが容易となる。

【００２５】

好ましい実施態様においては、本発明のリサイクル粉体は、少なくとも１種のセメントクリンカー、特にはポルトランドセメントクリンカーを含むか、又はそれらからなっている。

【００２６】

本発明のリサイクル粉体が、炭酸塩化されたリサイクル粉体であれば、特に好ましい。炭酸塩化されたリサイクル粉体は、ミネラルバインダー又はミネラルバインダー組成物、特には自然に起きる炭酸塩化を経ているモルタル又はコンクリートから回収することができる。しかしながら、その炭酸塩化されたリサイクル粉体が、炭酸塩化プロセスで処理されたミネラル粉体又はミネラル粉体組成物であるのが好ましい。好適な炭酸塩化プロセスは、たとえば欧州特許第２　９７８　７２４号明細書、欧州特許第２　７０８　５２０号明細書、及び国際公開第２０１５／１２３７６９号パンフレットに記載されている。

【００２７】

ある種の実施態様においては、その炭酸塩化されたリサイクル粉体が、２種以上のミネラルバインダーの混合物の炭酸塩化反応生成物である。これは、特には、混合された廃建設材料を炭酸塩化にかけて、炭酸塩化されたリサイクル粉体を形成させた場合である。

【００２８】

本発明の文脈の内では、「炭酸塩化」という用語は、化合物の中への二酸化炭素の取込み、すなわち、二酸化炭素と出発材料との化学反応を表す。ミネラルバインダー又はミネラルバインダー組成物、たとえば、セメント、モルタル、又はコンクリートの炭酸塩化は、自然状態でも、いくぶんかは起きる。しかしながら、本明細書においては、「炭酸塩化」という用語は好ましくは、炭酸塩化が、自然な過程に比較して、意図的に増進或いは加速されるような過程を表している。これは、過剰な二酸化炭素を供給することにより、達成することができる。したがって、「炭酸塩化」には、特に、出発材料の二酸化炭素処理が含まれる。

【００２９】

ミネラルバインダーに関連して、「炭酸塩化」は、たとえば、セメントキルンの中で起

きている焼成の化学反応とは、実質的に逆の反応であるプロセスを表している。たとえば、カルシウム、ケイ酸塩、及びアルミニウムの水和物から実質的になる水硬セメントの形態中の、硬化されたミネラルバインダーが二酸化炭素と反応して、相当する炭酸塩を形成することができる。炭酸塩化されたミネラルバインダー、特には炭酸塩化されたポルトランドセメントは、一般的には、炭酸塩化されていない材料に比較して、低いｐＨを有している。したがって、ミネラルバインダー、特に硬化されたミネラルバインダーの炭酸塩化の進行は、ｐＨ値の低下で測定することができる。たとえば、コンクリートの炭酸塩化の進行は、コンクリートの表面に、フェノールフタレインのエタノール性溶液をスプレーすることにより、検出可能である。無色の領域は、炭酸塩化されたコンクリートを示し、紫色の領域は、炭酸塩化されていないコンクリートを示す。

【００３０】

したがって、本発明の文脈の内では、炭酸塩化されたリサイクル粉体とは、炭酸塩化にかけられたミネラルバインダーである。炭酸塩化されたリサイクル粉体が、本発明の文脈の内では、炭酸塩化されたリサイクルポルトランドセメントであるのが好ましい。

【００３１】

本発明の炭酸塩化されたリサイクル粉体、好ましくは炭酸塩化されたリサイクルポルトランドセメントは、部分的又は十分に炭酸塩化されていてよく、十分に炭酸塩化されているのが好ましい。実施態様においては、そのリサイクル粉体が、十分に炭酸塩化されたセメント、好ましくは十分に炭酸塩化されたポルトランドセメントを含むか、又は実質的にそれからなっている。

【００３２】

炭酸塩化の進行は、たとえば、ミネラルバインダー又はミネラルバインダー組成物をCO_2雰囲気に置いた際の、CO_2の分圧を測定することによって求めることができる。CO_2の分圧が下がるようなら、炭酸塩化が起きている。CO_2の分圧が、さらに下がることがなくなったら、炭酸塩化が実質的に完了したとみなすことができる。別な方法として、ミネラルバインダー又はミネラルバインダー組成物のｐＨ値を測定することによって、炭酸塩化の進行を求めることもできる。ポルトランドセメントをベースとするミネラルバインダー組成物の間隙溶液（ｐｏｒｅ　ｓｏｌｕｔｉｏｎ）又はポルトランドセメント若しくはそれをベースとするミネラルバインダー組成物の水性スラリーのｐＨ値が、１２．５～１４の間であるのならば、炭酸塩化は実質的に起きていない。それらのｐＨが、７～９の間の値にまで低下すれば、炭酸塩化は実質的に完了している。

【００３３】

実施態様においては、本発明の方法における、少なくとも１種のミネラルバインダー対リサイクル粉体の重量比は、（９９：１）～（５：９５）の間、好ましくは（９４：６）～（４５：５５）、より好ましくは（９４：６）～（６５：３５）である。

【００３４】

本発明の方法においては、ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、糖、又はそれらの混合物からなる群より選択される、少なくとも１種の加工性改良剤が混入される。

【００３５】

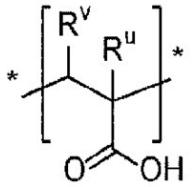
「ポリカルボキシレート」という用語は、本発明の文脈の内では、ポリカルボン酸、ポリカルボキシレートエーテル、及びポリカルボキシレートエステルを表す。本発明の文脈の内で好ましいのは、ポリカルボキシレートエーテル及びポリカルボキシレートエステル（いずれも略して、ＰＣＥ）である。したがって、加工性改良剤の一つの特に好ましいタイプが、ＰＣＥである。

【００３６】

本発明のＰＣＥは、以下のものを含むか、又はそれらからなっている：

（ｉ）一般構造式（Ｉ）の繰り返し単位Ａ、

【化１】

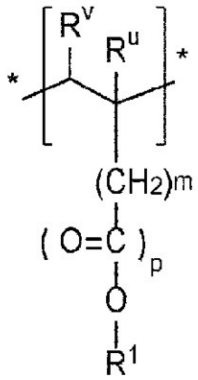


(I)

及び

（ｉｉ）一般構造式（ＩＩ）の繰り返し単位Ｂ、

【化２】



(II)

［式中、

それぞれのＲ^{u}は、独立して、水素又はメチル基を表し、

それぞれのＲ^{v}は、独立して、水素又はＣＯＯＭ（ここで、Ｍは、独立して、Ｈ、アルカリ金属、又はアルカリ土類金属である）を表し、

ｍ＝０、１、２又は３であり、

ｐ＝０又は１であり、

それぞれのＲ^{1}は、独立して、－（ＣＨ$_{2}$）$_{z}$－［ＹＯ］$_{n}$－Ｒ^{4}（ここで、Ｙは、Ｃ$_{2}$～Ｃ$_{4}$アルキレンであり、そしてＲ^{4}は、Ｈ、Ｃ$_{1}$～Ｃ$_{20}$アルキル、－シクロヘキシル、－アルキルアリール、又は－Ｎ（－Ｒ$_{i}$）$_{j}$－［（ＣＨ$_{2}$）$_{z}$－ＰＯ$_{3}$Ｍ］$_{3-j}$であり、ｚ＝０、１、２、３又は４であり、ｎ＝２～３５０であり、ｊ＝０、１、又は２であり、Ｒ^{i}は、水素原子又は１～４個の炭素原子を有するアルキル基を表し、そしてＭは、水素原子、アルカリ金属、アルカリ土類金属、又はアンモニウムイオンを表す）である］、そして、ＰＣＥの中の繰り返し単位Ａ及びＢは、（１０：９０）～（９０：１０）の範囲の（Ａ：Ｂ）のモル比を有している。

【００３７】

好ましい実施態様においては、本発明のＰＣＥの側鎖Ｒ^{1}は、－（ＣＨ$_{2}$）$_{z}$－［ＹＯ］$_{n}$－Ｒ^{4}であり、ここでｚ＝０であり、ＹはC_{2}アルキレンであり、ｎ＝１１～３５０、好ましくは２２～２５０であり、そしてＲ^{4}は、Ｈ又はメチルである。

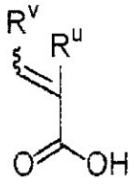
【００３８】

さらなる好ましい実施態様においては、本発明のＰＣＥのモル比（Ａ：Ｂ）が、（１０：９０）～（６０：３０）である。

【００３９】

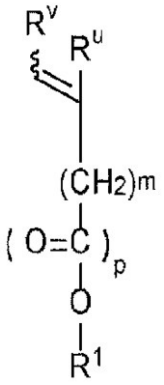
特に好ましい実施態様においては、本発明のポリカルボキシレートエーテル及び／又はポリカルボキシレートエステルの中で、その側鎖Ｒ^{1}が、－（ＣＨ$_{2}$）$_{z}$－［ＹＯ］$_{n}$－Ｒ^{4}であり、ここでｚ＝０であり、Ｙは、C_{2}アルキレンであり、ｎ＝１１～３５０、好ましくは２２～２５０であり、そしてＲ^{4}は、Ｈ又はメチルであり、そしてモル比（Ａ：Ｂ）は、（１０：９０）～（６０：３０）である。

【００４０】
本発明のＰＣＥは、好ましくは１０００～１０００００００、より好ましくは１５００～５０００００、最も好ましくは２０００～１０００００、特には３０００～７５０００、又は３０００～５００００ｇ／ｍｏｌの範囲の平均分子量Ｍｗを有している。そのモル質量M_wは、標準としてポリエチレングリコール（ＰＥＧ）を用いた、ゲル－浸透クロマトグラフィー（ＧＰＣ）によって求める。この技法は、当業者には公知である。
【００４１】
本発明におけるＰＣＥは、ランダムコポリマーであっても、或いは非ランダムコポリマーであってもよい。非ランダムコポリマーは、特には、交互コポリマー、又はブロック若しくはグラジエントコポリマー、又はそれらの混合物である。
【００４２】
本発明におけるＰＣＥは、少なくとも１種の、一般構造式（Ｉａ）のオレフィン性不飽和カルボン酸モノマー
【化３】



(Ia)

及び少なくとも１種の、一般構造式（ＩＩａ）のオレフィン性不飽和モノマーを含む混合物をフリーラジカル重合させることによって、調製することができる。
【化４】



(IIa)

［ここで、R^u、R^v、ｍ、ｐ、及びR^1は、上で示した意味合いを有し、そして、波形の結合（ｌｏｏｐｅｄ　ｂｏｎｄ）は、ｃｉｓ－及びｔｒａｎｓ－二重結合両方の異性体又はそれらの混合物を表している］。
【００４３】
フリーラジカル重合を実施するのに適した条件は、当業者には自体公知であり、たとえば、欧州特許第１　１０３　５７０号明細書に記載されている。
【００４４】
本発明におけるＰＣＥはさらに、ポリマー類似反応によって調製することもまた可能である。具体的には、本発明におけるＰＣＥは、一般構造式（Ｉ）の繰り返し単位を含むホモポリマー又はコポリマーを、一般構造式（ＩＩＩ）のポリアルキレングリコールを用いてエステル化させることによって、調製することができる。
ＨＯ－R^1　　（ＩＩＩ）
［式中、R^1は、先に定義されたものである］
【００４５】

エステル化によって本発明におけるＰＣＥを調製するのに好適なプロセスは、当業者には自体公知であり、たとえば欧州特許第１１３８６９７号明細書（Ｓｉｋａ　ＡＧ）にも記載されている。

【００４６】

少なくとも１種の、一般構造式（Ｉａ）のオレフィン性不飽和カルボン酸モノマー、及び少なくとも１種の、一般構造式（ＩＩａ）のオレフィン性不飽和マクロモノマーに加えて、本発明におけるＰＣＥには、１種又は複数のさらなるモノマーＭが含まれていてもよい。それらのさらなるモノマーＭは、以下のものから選択することができる：スチレン、エチレン、プロピレン、ブチレン、ブタジエン、イソプレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、アクリロニトリル、Ｎ－ビニルピロリドン、及び／又は（メタ）アクリル酸ヒドロキシアルキル。

【００４７】

その１種又は複数のさらなるモノマーＭのモル分率が、それぞれ、そのＰＣＥを構成する全部のモノマーを基準にして、６６ｍｏｌ％以下、好ましくは５０ｍｏｌ％以下、より好ましくは２５ｍｏｌ％以下、特に好ましくは１０ｍｏｌ％以下、特には５ｍｏｌ％以下であるがの好ましい。極めて特に好ましい実施態様においては、そのＰＣＥが、さらなるモノマー単位Ｍを実質的に含まない。

【００４８】

「リグノスルホネート」という用語は、本明細書で使用するとき、リグノスルホネートアニオンと、適切なカチオンとから構成される塩を指しており、具体的には、ナトリウムリグノスルホネート（ＣＡＳ　Ｎｏ．８０６１－５１－６）、マグネシウムリグノスルホネート（ＣＡＳ　Ｎｏ．８０６１－５４－９）、カルシウムリグノスルホネート（ＣＡＳ　Ｎｏ．８０６１－５２－７）などの物質が挙げられる。本発明においては、そのカチオンは、有効性には何の役割も果たさない。リグノスルホネートは、リグニンから調製されるが、それは、さかのぼれば、植物、特には木本（ｗｏｏｄｙ　ｐｌａｎｔ）で産生される。

【００４９】

リグニンは、三次元の、非晶質ポリマーであるが、他のほとんどのバイオポリマーとは異なって、規則的な配列や繰り返し単位を有している訳ではない。この理由から、定義されたリグニン構造を名づけることはできないが、その「平均的な」構造については、各種のモデルが提案されてきた。各種の分類群の植物の間、さらにはそれぞれの種の各種の組織、細胞、及び細胞壁層の間で、リグニンが一様でないことは、当業者には周知である。

【００５０】

リグノスルホネートは　亜硫酸の影響下でのパルプ製造の際の副生物として形成されるが、亜硫酸は、スルホン化及びリグニンのある程度の脱メチル化を起こさせる。リグニンの場合と同様に、それらも、その構造及び組成で、多様性を有している。それらは、全ｐＨ範囲で水に可溶性であるが、エタノール、アセトン、及びその他の一般的な有機溶媒には不溶である。

【００５１】

リグノスルホネートを単離及び精製する方法は、当業者には公知である。Ｈｏｗａｒｄプロセスにおいては、使用済みの亜硫酸塩浸出液に対して、石灰を過剰に添加することにより、カルシウムリグノスルホネートを沈殿させる。リグノスルホネートはさらに、長鎖アミンを用いて、不溶性の第四級アンモニウム塩を形成させることによっても、単離することができる。工業的スケールにおいては、限外濾過法及びイオン交換クロマトグラフィー法を使用して、リグノスルホネートを精製することもできる。

【００５２】

本発明において使用することが可能な一連のリグノスルホネートが、たとえば以下のような、各種の商品名で市販されている：Ａｍｅｒｉ－Ｂｏｎｄ、Ｂｏｒｒｅｓｐｅｒｓｅ（Ｂｏｒｒｅｇａａｒｄ）、Ｄｙｎａｓｐｅｒｓｅ、Ｋｅｌｉｇ、Ｌｉｇｎｏｓｏｌ、Ｍａｒａｓｐｅｒｓｅ、Ｎｏｒｌｉｇ（Ｄａｉｓｈｏｗａ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ）、Ｌｉｇｎｏｓｉｔｅ（Ｇｅｏｒｇｉａ　Ｐａｃｉｆｉｃ）、Ｒｅａｘ（ＭＥＡＤ　Ｗｅｓｔｖａ

ｃｏ）、Ｗａｆｏｌｉｎ、Ｗａｆｅｘ、Ｗａｒｇｏｔａｎ、Ｗａｎｉｎ、Ｗａｒｇｏｎｉｎ（Ｈｏｌｍｅｎｓ）、Ｖａｎｉｌｌｅｘ（日本製紙）、Ｖａｎｉｓｐｅｒｓｅ、Ｖａｎｉｃｅｌｌ、Ｕｌｔｒａｚｉｎｅ、Ｕｆｏｘａｎｅ（Ｂｏｒｒｅｇａａｒｄ）、Ｓｅｒｉａ－Ｂｏｎｄｅｘ、Ｓｅｒｉａ－Ｃｏｎ、Ｓｅｒｉａ－Ｐｏｎ、Ｓｅｒｉａ－Ｓｏｌ（Ｓｅｒｌａｃｈｉｕｓ）、Ｃｏｌｌｅｘ、Ｚｅｗａ（Ｗａｎｄｈｏｆ－Ｈｏｌｍｅｓ）、Ｒａｙｌｉｇ（ＩＴＴ　Ｒａｙｏｎｉｅｒ）。

【００５３】

言うまでもないことであるが、異なったリグノスルホネートの混合物もまた使用可能である。さらには、そのリグノスルホネートは、液体の形状、固体の形状のいずれであってもよい。

【００５４】

「糖酸」は、本発明の文脈においては、カルボキシル基を有する単糖である。それは、アルドン酸、ウルソン酸、ウロン酸、又はアルダル酸のいずれかのタイプに属しているのがよい。好ましくは、それがアルドン酸である。本発明に関連して有用な糖酸の例としては、以下のものが挙げられるが、これらに限定される訳ではない；グルコン酸、アスコルビン酸、ノイラミン酸、グルクロン酸、ガラクツロン酸、イズロン酸、粘液酸、及び糖酸。その糖酸は、遊離酸の形態であっても、塩としてでもよい。実施態様においては、糖酸の塩は、元素周期律表のＩａ、ＩＩａ、Ｉｂ、ＩＩｂ、ＩＶｂ、ＶＩＩＩｂ族の金属を用いた塩であってよい。好ましい糖酸の塩は、アルカリ金属及びアルカリ土類金属、鉄、コバルト、銅、又は亜鉛の塩である。特別に好ましいのは、ナトリウム、カリウム、及びカルシウムとの塩である。糖酸のＤ－形及びＬ－形のいずれもが、同様に好ましい。特別に好ましい糖酸は、グルコン酸及びその塩、特にはグルコン酸ナトリウムである。

【００５５】

本発明の好ましい実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤が、グルコン酸ナトリウムである。

【００５６】

「糖」は、本発明の感覚では、アルデヒド基又はアセタール残基を有する炭水化物である。特に好ましい実施態様においては、その糖が、単糖又は二糖の群に属する。糖の例としては、以下のものが挙げられるが、これらに限定される訳ではない：グリセルアルデヒド、トレオース、エリトロース、キシロース、リキソース、リボース、アラビノース、アロース、アルトロース、グルコース、マンノース、グロース、イドース、ガラクトース、タロース、フルクトース、ソルボース、ラクトース、マルトース、スクロース、ラクツロース、トレハロース、セロビオース、キトビオース、イソマルトース、パラチノース、マンノビオース、ラフィノース、及びキシロビオース。糖は、デキストリン、糖蜜蒸留残渣、又は糖蜜の形態で使用することも可能である。糖のＤ－形及びＬ－形のいずれもが、同様に好ましい。特別に好ましい糖は、以下のものである：フルクトース、マンノース、マルトース、グルコース、ガラクトース、デキストリン、糖蜜蒸留残渣、及び糖蜜。「糖」という用語には、本発明の文脈の内では、水素化された糖もまた含まれると理解されたい。水素化された糖は、特には、水素化されたデンプン加水分解物、又は水素化されたグルコースシロップである。水素化された糖は、オリゴ糖及び多糖類を部分加水分解し、次いでそれを水素化させることにより、製造される。得られるのは、糖アルコールの混合物である。

【００５７】

言うまでもないことであるが、本発明の文脈の内では、２種以上、たとえば３種又は４種を組み合わせた加工性改良剤の混合物を使用することも可能である。これは、加工性の改良においてある種の相乗効果を達成することが可能となるという利点を有している。

【００５８】

たとえば、２種の異なったポリカルボキシレートの混合物を使用することも可能である。２種の異なったポリカルボキシレートとは、それら２種のポリカルボキシレートが、それらの化学的組成及び／又は構造的組成の点で異なっているということを意味している。

違いは、たとえば、繰り返し単位Ａ及び／又はＢが異なっていてもよいし、或いはモル比（Ａ：Ｂ）が異なっていてもよい（ここで、Ａ及びＢは、先に述べたものである）。違いはさらに、そのポリカルボキシレートの構造が、ランダムであるか、又は非ランダム、たとえばブロック状であるかであってもよい。さらには、１種のポリカルボキシレートと、１種の糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムとの混合物を使用することも可能である。糖とグルコン酸ナトリウムとの混合物を使用することもまた可能である。ポリカルボキシレート、糖、及び糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの混合物を使用することもまた可能である。

【００５９】

実施態様においては、したがって、少なくとも１種の加工性改良剤が、以下の混合物から選択される；２種の異なったポリカルボキシレートの混合物；ポリカルボキシレートと糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムとの混合物；又は糖とグルコン酸ナトリウムとの混合物。

【００６０】

さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤が、したがって、ポリカルボキシレート、糖、及び糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの混合物である。

【００６１】

本発明の方法において、少なくとも１種のミネラルバインダーに対して、リサイクル粉体、少なくとも１種の加工性改良剤、及び水を混ぜ入れることは、当業者に公知の各種適切な手段によって実施することができる。適切なミキサーとしては、たとえば以下のものが挙げられる：水平単軸シャフトミキサー、双軸パドルミキサー、垂直シャフトミキサー、リボンブレンダー、オービティングミキサー、チェンジカンミキサー、タンブリングベッセル、垂直攪拌チャンバー、又は空気攪拌操作。混合は、連続式であっても、バッチ式であってもよい。

【００６２】

実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤を、少なくとも１種のミネラルバインダーとリサイクル粉体との混合物へ混入させ、その後で、混合水を混ぜ入れる。

【００６３】

さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤を、混合水と共に、少なくとも１種のミネラルバインダーとリサイクル粉体との混合物へ混ぜ入れる。

【００６４】

さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤を、最初に少なくとも１種のミネラルバインダーと混合し、次いでその混合物に炭酸塩バインダーを混合し、その後で水を混ぜ入れる。

【００６５】

本発明の少なくとも１種の加工性改良剤を、純粋な化学物質の形態で、その液体状態又は固体状態のいずれかで、混ぜ入れることが可能である。本発明の少なくとも１種の加工性改良剤を、液体中の溶液又は分散体として混ぜ入れることも、同様に可能である。好適な溶液又は分散体は、水溶液又は水性分散体である。少なくとも１種の加工性改良剤を、乾燥させた形態、たとえば乾燥キャリヤーの上に吸着させたり、噴霧乾燥した粉体としたりして混ぜ入れることもまた可能である。

【００６６】

実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤が、ポリカルボキシレートから選択されているような、本発明の方法において、混ぜ入れるポリカルボキシレートの重量は、それぞれ、存在しているリサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、０．１～３．０重量％、好ましくは０．２０～１．１２５重量％、より好ましくは０．４０～０．８５重量％の間である。そのような場合においては、ポリカルボキシレートの重量は、存在しているポリカルボキシレート全部の合計乾燥重量を指している。これはすなわち、２種以上の異なったポリカルボキシレートの混合物が存在しているのならば、この重量は、そのようなポリカルボキシレートの合計乾燥重量を指している。

【００６７】
さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤がリグノスルホネートから選択されている、本発明の方法において、混ぜ入れるリグノスルホネートの重量は、それぞれ、存在しているリサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、１．０～６．０重量％、好ましくは３．５～５．５重量％、より好ましくは４．０～５．０重量％の間である。
【００６８】
さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤が糖酸、特にはグルコン酸ナトリウムから選択されている、本発明の方法において、混入される糖酸、特にはグルコン酸ナトリウムの重量は、それぞれ、存在しているリサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、０．０２５～１．０重量％、好ましくは０．３～０．９重量％の間である。
【００６９】
さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤が糖から選択されている、本発明の方法において、混入される糖の重量は、それぞれ、存在しているリサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、０．５～２．０重量％、好ましくは０．７～１．５重量％の間である。
【００７０】
さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤が、ポリカルボキシレートと、糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムとの混合物から選択されている本発明の方法において、それぞれ、存在しているリサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、混入されるポリカルボキシレートの重量は、０．２０～１．１２５重量％、好ましくは０．２５～０．８５重量％の間であり、そして混入される糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの重量は、０．０２５～１．０重量％、好ましくは０．２８～０．５重量％の間である。
【００７１】
さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤が、糖と、糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムとの混合物から選択される本発明の方法において、それぞれ、存在しているリサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、混入される糖の重量は、０．５～２．０重量％の間であり、そして混入される糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの重量は、０．０２５～１．０重量％、好ましくは０．１０～０．５０重量％の間である。
【００７２】
さらなる実施態様においては、その少なくとも１種の加工性改良剤が、ポリカルボキシレート、糖、及び糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの混合物から選択される本発明の方法において、それぞれ、存在しているリサイクル粉体の乾燥重量を基準にして、混入されるポリカルボキシレートの重量は、０．１～３．０重量％、好ましくは０．１～１．１２５重量％の間であり、混入される糖の重量は、０．１～２．０重量％、好ましくは０．２～１．２重量％の間であり、そして混入される糖酸、好ましくはグルコン酸ナトリウムの重量は、０．０２５～１．０重量％、好ましくは０．０７～０．５０重量％の間である。
【００７３】
本発明の方法にはさらに、ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、糖、又はそれらの混合物からなる群より選択される少なくとも１種の加工性改良剤の使用量を調節するためのステップが含まれていてもよい。その調節は、リサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性が、そのリサイクル粉体を含まない同一のミネラルバインダー組成物の加工性と実質的に同じになるようにするのが好ましい。特には、そのリサイクル粉体を含まないミネラルバインダー組成物には、排除されたリサイクル粉体を補償する量の、ミネラルバインダーの追加の量が含まれている。別の言い方をすれば、そのリサイクル粉体は、そのミネラルバインダーの置換え物質、特には部分的な置換え物質とみなすことができる。

【００７４】
したがって、本発明はさらに、以下の工程を含む、少なくとも１種のミネラルバインダー及びリサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物のための、少なくとも１種の加工性改良剤の最適な使用量を測定するための方法に関する；
ａ）少なくとも１種のミネラルバインダー及びリサイクル粉体を含む混合物を提供すること、
ｂ）ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、糖、又はそれらの混合物からなる群より選択される少なくとも１種の加工性改良剤の第一の量を混ぜ入れること、
ｃ）水を混ぜ入れること、
ｄ）工程ｃ）で得られた混合物の加工性を測定すること、
ｅ）工程ｃ）で測定された加工性を、目標の加工性と比較すること、
ｆ）工程ｅ）における比較が、予め決められた「しきい値」を逸脱しているようなら、工程ｂ）において混ぜ入れる少なくとも１種の加工性改良剤の量を調節すること、及び
ｇ）工程ｅ）における比較が、予め決められた「しきい値」を超えなくなるまで、工程ａ）～ｆ）をくり返すこと。
【００７５】
好ましい実施態様においては、工程ｅ）において使用される目標の加工性は、リサイクル粉体を一切添加することなく、工程ａ）で得られる同一の混合物の加工性である。さらなる好ましい実施態様においては、工程ｅ）において使用される目標の加工性が、工程ａ）で得られるのと同一の混合物であるが、混入されなかったリサイクル粉体の量を補償するためのミネラルバインダーの追加の含量を有するものの加工性である。
工程ｆ）及びｇ）で使用される予め決められた「しきい値」は、たとえば、５０％以下、好ましくは２５％以下、特には１０％以下であってよい。本発明において記載された、すべてのその他の定義及び実施態様が、そのような方法にも適用される。
【００７６】
第二の態様において、本発明は、以下のものを含む、ミネラルバインダー組成物、特にはコンクリート又はモルタルに関する：
ａ）（９９：１）～（５：９５）、好ましくは（９４：６）～（４５：５５）、より好ましくは（９４：６）～（６５：３５）の重量比にある、少なくとも１種のミネラルバインダー及びリサイクル粉体、
ｂ）少なくとも１種の加工性改良剤、
ｃ）少なくとも１種の骨材、
ｄ）任意に、さらなる添加剤、及び
ｅ）任意に、水。
【００７７】
その少なくとも１種のミネラルバインダー、そのリサイクル粉体、及びその少なくとも１種の加工性改良剤は、先に述べたのと同じである。
【００７８】
骨材は、バインダーの水和反応で非反応性である、各種の材料であってよい。骨材は、建設材料のために典型的に使用される、各種の骨材であってよい。典型的な骨材は、たとえば以下のものである：岩石、砕石、砂利、砂、特には、けい砂、川砂、及び／又は人工砂、スラグ、リサイクルコンクリート、ガラス、発泡ガラス、中空ガラスビーズ、ガラスセラミックス、火山岩、軽石、パーライト、バーミキュライト、採石場廃棄物、未処理若しくは焼成若しくは溶融させた土類（ｅａｒｔｈ）若しくはクレー、磁器、電気溶融若しくは焼結された研磨材、焼成担体（ｆｉｒｉｎｇ　ｓｕｐｐｏｒｔ）、シリカキセロゲル。骨材は、バイオベースの骨材、たとえば麻の繊維であってもよい。本発明において有用な骨材は、そのような骨材に典型的に適した、各種の形状及びサイズを有していてよい。特別に好ましい骨材は、砂である。砂は、微粉砕されて岩石又はミネラル粒子状物質からなる、天然に産する粒子状の物質である。各種の形状及びサイズで入手可能である。適切な砂の例は、けい砂、石灰石の砂、川砂、又は破砕した骨材である。好適な砂については

、たとえば標準のＡＳＴＭ　Ｃ７７８又はＥＮ　１９６－１に記載されている。言うまでもないことであるが、骨材の混合物も可能である。

【００７９】

さらなる添加剤は、モルタル及びコンクリート産業で一般的ないかなる添加剤であってもよいが、ただし、リグノスルホネート、糖酸、糖、及びポリカルボキシレート（ＰＣＥを含む）は除く。特には、そのさらなる添加剤は、以下のものから選択することができる：可塑剤、収縮抑制剤、エアエントレーナー、脱気剤、安定剤、粘度調節剤、増粘剤、減水剤、凝結遅緩剤、促進剤、耐水剤、繊維、発泡剤、消泡剤、再乳化型ポリマー粉体、制塵剤、クロメート抑制剤（ｃｈｒｏｍａｔｅ　ｒｅｄｕｃｅｒ）、顔料、殺生物剤、腐食抑制剤、及び鉄不動態化剤。

【００８０】

本発明のミネラルバインダー組成物の中の、少なくとも１種のミネラルバインダーと炭酸塩バインダーとを合わせた量は、それぞれ、組成物の合計乾燥重量を基準にして、１０～７９重量％、好ましくは１５～６０重量％の間であってよい。

【００８１】

本発明のミネラルバインダー組成物の中の少なくとも１種の加工性改良剤の量は、それぞれ、組成物の合計乾燥重量を基準にして、０．０２５～６．０重量％、好ましくは０．１～４．５重量％、より好ましくは０．２～１．５重量％の間であってよい。

【００８２】

本発明のミネラルバインダー組成物の中の少なくとも１種の骨材の量は、それぞれ、組成物の合計乾燥重量を基準にして、１５～８４重量％、好ましくは３４～７９重量％の間であってよい。

【００８３】

さらなる添加剤（存在させるのなら）を合わせた量は、それぞれ、組成物の合計乾燥重量を基準にして、０．１～１０重量％とすることができる。

【００８４】

水（存在させるのなら）の量は、水対バインダーの比率が、０．１～０．８、好ましくは０．２～０．６、特には０．２５～０．４の間となるようにすることができる。

【００８５】

したがって、実施態様においては、本発明のミネラルバインダー組成物、特にはモルタル又はコンクリートには、（それぞれ、組成物の合計乾燥重量を基準にして）以下のものが含まれるか、又はそれらからなっている；

ａ）１０～７９重量％、好ましくは１５～６０重量％の、少なくとも１種のミネラルバインダー及び炭酸塩バインダー、

ｂ）０．０２５～６．０重量％、好ましくは０．１～４．５重量％、より好ましくは０．２～１．５重量％の、少なくとも１種の加工性改良剤、

ｃ）１５～８４重量％、好ましくは３５．５～８０．５重量％の、少なくとも１種の骨材、

ｄ）任意に、０．１～１０重量％の、さらなる添加剤、及び

ｅ）任意に、水対バインダーの比率を、０．１～０．８、好ましくは０．２～０．６、特には０．２５～０．４とする量の、水。

【００８６】

したがって、本発明のミネラルバインダー組成物、特にはモルタル又はコンクリートは、乾式組成物又は湿式組成物のいずれであってもよい。

【００８７】

本発明のミネラルバインダー組成物は、以下のものであってよい：コンクリート、特にはクレーン及びバケットコンクリート、ポンプトコンクリート、プレキャストコンクリート、生コンクリート、スプレードコンクリート、スリップフォームコンクリート、高性能コンクリート、超高性能コンクリート、自己充填式コンクリート、ローラー充填式コンクリート、軽量コンクリート、重量コンクリート、スパンパイルコンクリート、水中コンク

リート、又はマスコンクリート。本発明のミネラルバインダー組成物はさらに、以下のものであってもよい：セメント質のタイル接着剤、グラウト材、セルフレベリング性アンダーレイメント、セルフレベリング性オーバーレイメント、下塗り（ｒｅｎｄｅｒ）、補修モルタル、メーゾンリーシンジョイントモルタル又はコンクリート、スクリード、屋内用及び屋外用ウォールレベラー、非収縮性グラウト材、シンジョイントモルタル、防水用モルタル、又はアンカリングモルタル。

【００８８】

コンクリートは、特には、標準のＥＮ２０６である。セメント質のタイル接着剤は、特には、標準のＥＮ１２００４－１に記載のものである。グラウト材は、特には、標準のＥＮ１３８８８に記載のものである。セルフレベリング性アンダーレイメント又はセルフレベリング性オーバーレイメントは、特には、標準のＥＮ　１３８１３に記載のものである。下塗りは、特には、標準のＥＮ９９８－１に記載のものである。補修モルタルは、特には、標準のＥＮ１５０４－３に記載のものである。メーゾンリーモルタル又はコンクリートは、特には、標準のＥＮ　９９８－２及びＥＮ２０６－１に記載のものである。スクリードは、特には、標準のＥＮ２０６に記載のものである。非収縮性グラウト材は、特には、標準のＥＮ１５０４－６に記載のものである。シンジョイントモルタルは、特には、標準のＥＮ　９９８－２に記載のものである。防水用モルタルは、特には、標準のＥＮ　１５０４－２に記載のものである。アンカリングモルタルは、特には、標準のＥＮ　１５０４－６に記載のものである。

【００８９】

また別の態様においては、本発明はさらに、リサイクル粉体を含むミネラルバインダー組成物の加工性を改良するための添加物にも関し、前記添加物には、以下のものが含まれるか、又はそれらからなる：

ａ）少なくとも１種の、ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、糖、又はそれらの混合物から選択される、加工性改良剤、及び

ｂ）任意に、水。

【００９０】

ミネラルバインダー、リサイクル粉体、ポリカルボキシレート、リグノスルホネート、糖酸、及び糖は、先に述べたのと同じである。

【００９１】

本発明の添加物の中の水の量は、広い範囲で変化させることができる。水（存在させるのなら）の量は、それぞれ、添加物の合計重量を基準にして、好ましくは１～９０重量％、好ましくは１０～６６重量％、より好ましくは１５～５０重量％の範囲である。

【００９２】

本発明の添加物には、さらに、モルタル及びコンクリート産業で一般的なさらなる添加剤を含んでいてもよいが、ただし、リグノスルホネート、糖酸、糖、及びポリカルボキシレート（ＰＣＥを含む）は除く。特には、そのさらなる添加剤は、以下のものから選択することができる：可塑剤、収縮抑制剤、エアエントレーナー、脱気剤、安定剤、粘度調節剤、増粘剤、減水剤、凝結遅緩剤、促進剤、耐水剤、繊維、発泡剤、消泡剤、再乳化型ポリマー粉体、制塵剤、クロメート抑制剤、顔料、殺生物剤、腐食抑制剤、及び鉄不動態化剤。

【００９３】

実施態様においては、先に述べたミネラルバインダー組成物は、水を存在させた場合、その少なくとも１種の加工性改良剤を含まない同一のミネラルバインダー組成物と比較して、少なくとも２０％、好ましくは少なくとも３０％、より好ましくは少なくとも４５％、特には少なくとも５０％高い、初期のスランプフロー（ＥＮ　１０１５－３に従って測定）を有している。

【００９４】

最後の態様において、本発明は、先に述べたミネラルバインダー組成物を、水を存在させて硬化することにより得られる、好ましくは建造物の一部としての、硬化されたミネラ

ルバインダー組成物に関する。

【００９５】

その硬化は、５～４０℃の間の温度、大気圧下で実施されるのが好ましい。原理的には、そのミネラルバインダー組成物を、より高い温度及び／又はより高い圧力たとえばオートクレーブ中で硬化することもまた可能である。

【００９６】

以下の実施例は、さらなる実施態様を当業者に与えるであろう。それらは、本発明を限定することを意図したものでははい。

【実施例】

【００９７】

材料：

－　ＣＥＭ　Ｉ　４２．５Ｎ、ＣＥＭ　ＩＩ／Ａ－ＬＬ　４２．５Ｎ、及びＣＥＭ　ＩＩ／Ｂ－ＬＬ　４２．５Ｎ、標準のＥＮ　１９７－１に準拠、Ｖｉｇｉｅｒから入手

－　リサイクル粉体は、次のようにして得た：ＣＥＭ　Ｉ　４２．５Ｎを２３℃で、水中に懸濁させ、完全に硬化させた。その硬化させた反応生成物を８０℃で乾燥させ、２０℃／６５％ｒ．ｈ．で恒量に達するまでコンディショニングさせてから、ピンミル中で摩砕して、０．０６３ｍｍ未満の粒子サイズとした。粉化させた材料は、反応器中、２３℃／６５％ｒ．ｈ．で保存した。その粉体を穏やかに攪拌しながら、CO_2ガスの連続気流を、その反応器に通した。その炭酸塩化プロセスの後で、炭酸塩の量を熱重量分析（ＴＧＡ）により測定した。ＴＧＡ中で、炭酸塩は、５００～８００℃の温度範囲での質量損失から求められる。ＴＧＡが、５５～６０重量％の炭酸塩の存在を示すようなら、十分な炭酸塩化があったとみなした。

－　ＰＣＥ－１は、Ｍｎ＝５０００ｇ／ｍｏｌで、メトキシ末端ポリエチレンオキシド側鎖（Ｍｎ＝３０００ｇ／ｍｏｌ）を有し、（カルボキシレート：側鎖）のモル比＝４．５の、コ（ポリ－アクリレート－ポリ－メタクリレート）である。

－　ＰＣＥ－２は、Ｍｎ＝５０００ｇ／ｍｏｌで、メトキシ末端ポリエチレンオキシド側鎖（Ｍｎ＝１０００ｇ／ｍｏｌ）を有し、（カルボキシレート：側鎖）のモル比＝１．６の、コ（ポリ－アクリレート－ポリ－メタクリレート）である。

－　ＰＣＥ－３は、メタリルアルコール開始のポリエチレンオキシド（Ｍｎ＝２４００ｇ／ｍｏｌ）、アクリル酸、及び２－ヒドロキシアクリレートの（０．６２５：０．４１６：２．８０）のモル比でのコポリマーである。

－　ＰＣＥ－４は、Ｍｎ＝５０００ｇ／ｍｏｌで、メトキシ末端ポリエチレンオキシド側鎖（Ｍｎ＝１０００ｇ／ｍｏｌ）を有し、（カルボキシレート：側鎖）のモル比＝０．８の、コ（ポリ－アクリレート－ポリ－メタクリレート）である。

－　ＰＣＥ－５は、Ｍｎ＝５０００ｇ／ｍｏｌで、メトキシ末端ポリエチレンオキシド側鎖（Ｍｎ＝５００ｇ／ｍｏｌ）を有し、（カルボキシレート：側鎖）のモル比＝１．０の、コ（ポリ－アクリレート－ポリ－メタクリレート）である。

－　Ｌｉｇｎｏ：ナトリウムリグノスルホネート（ＬｉｇｎｏＳｔａｒ　ｇｒｏｕｐ　ＢＶ製）。

－　Ｇｌｕｃｏ：グルコン酸ナトリウム（Ｓｉｇｍａ　Ａｌｄｒｉｃｈ製、＞９９％）

－　メラッセ：サトウキビからの糖の製造時の未処理のメラッセ（固形分含量＝約８０重量％；ｐＨ＝５．５）。

－　Ｐｏｌｙｓｏｒｂ：水素化されたグルコースシロップ、ソルビトール含量、１２重量％（Ｐｏｌｙｓｏｒｂ７０／１２）。

【００９８】

測定：

－　スランプフローは、ＥＮ　１０１５－３に従い、３９ｃｍ^{3}の容積のコーンを使用し、以下の表に示した、混合プロセス終了後の時間に測定した。６０ｍｍ未満のスランプフローは計測せず、以下の表においては、いずれの場合でも「＜６０」の形で示した。

－　硬化の開始は、ＡＳＴＭ　Ｃ１７０２－１７に従い、等温伝導熱量測定法を使用して

測定した。この目的のためには、ＣＡＬ　８０００装置（Ｃａｌｕｍｅｔｒｉｘ製）を使用して、水和熱を記録した。硬化の開始は、その熱流動曲線での、最初の極小値が観察された時点に相当する。

【００９９】

実施例１

実施例１においては、単独で使用した各種の加工性改良剤がセメントペーストに及ぼす影響を評価した。ＣＥＭ　Ｉ　４２．５Ｎをミネラルバインダー（鉱物質バインダー）として使用し、リサイクル粉体と、目視で均一になるまでドライブレンドした。ミネラルバインダー：リサイクル粉体の重量混合比は、８２：１８であった。ミネラルバインダーとリサイクル粉体との混合物を、水：バインダーの重量比が０．４５となるような量の水と混合した。プロペラミキサーを用い、速度２．５～５．５ｍ／秒で２分間かけて、混合を実施した。それぞれの加工性改良剤を、以下の表１に示した量で、混合水と共に添加した。

【０１００】

次の表１に、結果の概要を示す。例１－１は、比較例であって、本発明によるものではない。例１－２～１－２２は、本発明実施例である。

【０１０１】

【表１】

表1: 例1-1～1-22; 使用量は，鉱物質バインダーとリサイクル粉体との合計乾燥重量を基準にした重量%で示す

例	加工性改良剤	使用量	スランプフロー [mm]					硬化開始 [min]
			3 min	30 min	60 min	90 min	120 min	
1-1	無し	0	79	68	<60	<60	<60	75
1-2	PCE-1	0.05	117	102	84	74	<60	n.m.
1-3	PCE-1	0.1	140	116	98	82	67	n.m.
1-4	PCE-2	0.075	120	116	112	103	86	120
1-5	PCE-2	0.1	120	127	124	116	108	150
1-6	PCE-3	0.1	102	114	152	126	120	120
1-7	PCE-3	0.15	111	123	144	148	142	150
1-8	PCE-3	0.2	104	132	153	159	166	180
1-9	PCE-4	0.1	104	113	116	114	102	120
1-10	PCE-4	0.15	113	121	123	123	118	150
1-11	PCE-4	0.2	115	125	124	127	123	180
1-12	PCE-5	0.1	114	108	96	84	81	120
1-13	PCE-5	0.15	118	121	113	106	100	150
1-14	PCE-5	0.2	121	128	130	123	116	150
1-15	Ligno	0.6	106	98	93	79	<60	300
1-16	Ligno	0.8	113	105	98	96	81	420
1-17	Ligno	1.0	118	113	106	97	84	540
1-18	Gluco	0.05	119	100	95	88	79	150
1-19	Gluco	0.1	128	110	102	98	93	300
1-20	Gluco	0.15	133	111	108	103	97	420
1-21	メラッセ	0.2	131	106	102	98	85	480
1-22	メラッセ	0.4	142	118	110	106	101	540

n.m.: 測定せず

【０１０２】

上の表１から、次のことが認められる：試験したすべての加工性改良剤が、初期のスランプフローを顕著に増大させ、同一のミネラルバインダー及びリサイクル粉体を含むが加工性改良剤を含まない組成物に比較して、長い時間、スランプを維持することが可能であった。実際のところ、ほとんどの場合において、初期のスランプフロー及びスランプフローの維持は、本発明による加工性改良剤を使用したときには、ＣＥＭ　ＩＩ／Ａ－ＬＬをベースとするセメントペーストのスランプフロー性能よりも改良された（水対セメントの比率＝０．４５）。

【０１０３】

測定された凝結時間も、依然として、ほとんどの実際的用途では受容可能な範囲内であった。目標の用途が生コンクリートであるような場合では、この延長された凝結時間は、さらに有利となるであろう。

【０１０４】

実施例２

実施例２は、実施例１と同様にして実施したが、ただし、ミネラルバインダー：リサイクル粉体の重量混合比が、６５：３５であった。

【０１０５】

次の表２に、結果の概要を示す。例２－１は、比較例であって、本発明によるものではない。例２－２～２－７は、本発明実施例である。

【０１０６】

【表２】

表2: 例2-1～2-7; 使用量は、鉱物質バインダーとリサイクル粉体との合計乾燥重量を基準にした重量%で示す

例	添加剤	使用量	スランプフロー [mm]					硬化開始 [min]
			3 min	30 min	60 min	90 min	120 min	
2-1	無し	0	<60	<60	<60	<60	<60	60
2-2	PCE-1	0.1	116	83	<60	<60	<60	n.m.
2-3	PCE-2	0.075	96	63	<60	<60	<60	75
2-4	PCE-2	0.1	101	74	<60	<60	<60	75
2-5	PCE-2	0.2	135	128	116	95	74	90
2-6	PCE-4	0.25	88	116	125	126	110	180
2-7	PCE-4	0.4	110	138	146	145	143	270

n.m.: 測定せず

【０１０７】

上の表２から、次のことが認められる：試験したすべての加工性改良剤が、初期のスランプフローを顕著に増大させ、同一のミネラルバインダー及びリサイクル粉体を含むが加工性改良剤を含まない組成物に比較して、長い時間、スランプを維持することが可能であった。実際のところ、たとえば２－２、２－５、及び２－７では、初期のスランプフローが、ＣＥＭ　ＩＩ／Ｂ－ＬＬをベースとするセメントペーストの初期のスランプフローよりもさらに長かった（水対セメントの比率＝０．４５）。そして、たとえば２－５、２－６、及び２－７では、スランプフローの維持が、ＣＥＭ　ＩＩ／Ｂ－ＬＬをベースとするセメントペーストの性能よりも改良されていた（水対セメントの比率＝０．４５）。

【０１０８】

測定された凝結時間も、依然として、ほとんどの実際的用途では受容可能な範囲内であった。目標の用途が生コンクリートであるような場合では、この延長された凝結時間は、さらに有利となるであろう。

【０１０９】

実施例３

実施例３においては、組み合わせて使用した各種の加工性改良剤がセメントペーストに及ぼす影響を評価した。実施例３は、実施例１と同様にして実施したが、ただし、加工性改良剤を組み合わせて使用した。

【０１１０】

次の表３に、結果の概要を示す。例３－１～３－２３は、本発明実施例である。

【０１１１】

【表３－１】

表3: 例3-1～3-23; 使用量は、鉱物質バインダーとリサイクル粉体との合計乾燥重量を基準にした重量%で示す

例	添加剤	使用量	スランプフロー [mm]					硬化開始 [min]
			3 min	30 min	60 min	90 min	120 min	
3-1	PCE-1 PCE-2	0.025 0.05	129	118	107	91	81	120
3-2	PCE-1 PCE-4	0.04 0.04	118	113	110	109	98	150
3-3	PCE-1 PCE-3	0.05 0.075	121	126	128	123	116	180
3-4	PCE-1 PCE-4	0.05 0.05	126	139	136	129	110	150
3-5	PCE-2 Gluco	0.15 0.025	103	112	113	78	63	180
3-6	PCE-2 Gluco	0.15 0.05	109	130	126	107	92	240
3-7	PCE-2 Gluco	0.15 0.075	115	124	125	118	106	300
3-8	PCE-2 Polysorb	0.15 0.025	125	108	106	90	78	180
3-9	PCE-2 Polysorb	0.15 0.05	126	121	117	90	86	240
3-10	PCE-2 Polysorb	0.15 0.075	128	134	128	104	94	300
3-11	PCE-2 Gluco Polysorb	0.15 0.05 0.025	124	136	132	115	101	210

【０１１２】

【表３－２】

例	添加剤	使用量	スランプフロー [mm]					硬化開始 [min]
			3 min	30 min	60 min	90 min	120 min	
3-12	PCE-2 Gluco Polysorb	0.15 0.05 0.05	127	138	129	113	92	240
3-13	PCE-2 Gluco Polysorb	0.15 0.025 0.075	125	128	121	87	83	240
3-14	PCE-3 Gluco	0.05 0.05	118	118	114	116	112	210
3-15	PCE-3 Gluco	0.075 0.05	121	124	128	131	130	240
3-16	PCE-3 Polysorb	0.05 0.05	117	118	121	118	114	150
3-17	PCE-3 Polysorb	0.075 0.05	124	127	130	132	128	210

【０１１３】

【表３－３】

例	添加剤	使用量	スランプフロー [mm]					硬化開始 [min]
			3 min	30 min	60 min	90 min	120 min	
3-18	PCE-4 Gluco	0.1 0.025	123	126	124	120	117	150
3-19	PCE-4 Polysorb	0.1 0.05	131	127	125	122	120	120
3-20	PCE-5 Gluco	0.1 0.05	116	115	113	109	107	150
3-21	PCE-5 Gluco	0.1 0.025	112	109	106	98	90	120
3-22	PCE-5 Polysorb	0.1 0.05	132	126	121	114	106	150
3-23	モラッセ Gluco	0.1 0.025	133	117	107	103	91	360

【０１１４】
上の表３から、次のことが認められる：試験したすべての加工性改良剤の組合せが、初期のスランプフローを顕著に増大させ、同一のミネラルバインダー及びリサイクル粉体を含むが加工性改良剤を含まない組成物に比較して、長い時間、スランプを維持することが可能であった。
【０１１５】
測定された凝結時間も、依然として、ほとんどの実際的用途では受容可能な範囲内であった。目標の用途が生コンクリートであるような場合では、この延長された凝結時間は、さらに有利となるであろう。
【０１１６】
実施例４
実施例４は、実施例３と同様にして実施したが、ただし、ミネラルバインダー：リサイクル粉体の重量混合比が、６５：３５であった。
【０１１７】
次の表４に、結果の概要を示す。例４－１～４－１２は、本発明実施例である。
【０１１８】

【表４－１】

表 4: 例 4-1～4-12; 使用量は、鉱物質バインダーとリサイクル粉体との合計乾燥重量を基準にした重量%で示す

例	添加剤	使用量	スランプフロー [mm]					硬化開始 [min]
			3 min	30 min	60 min	90 min	120 min	
4-1	PCE-1 PCE-2	0.025 0.05	129	118	107	91	81	120
4-2	PCE-1 PCE-3	0.08 0.08	126	120	118	112	88	120
4-3	PCE-1 PCE-3	0.075 0.125	110	123	110	95	78	120
4-4	PCE-1 PCE-4	0.1 0.1	138	132	126	118	112	180
4-5	PCE-1 PCE-4 Gluco	0.05 0.15 0.025	117	120	116	98	80	180
4-6	PCE-2 Gluco	0.15 0.075	126	128	122	93	78	150
4-7	PCE-2 Gluco	0.1 0.15	108	127	124	122	108	240

【０１１９】

【表４－２】

例	添加剤	使用量	スランプフロー [mm]					硬化開始 [min]
			3 min	30 min	60 min	90 min	120 min	
4-8	モラッセ PCE-2	0.2 0.075	112	110	110	95	90	300
4-9	PCE-3 Gluco	0.1 0.1	104	110	114	112	96	270
4-10	PCE-3 モラッセ	0.05 0.4	114	121	118	115	110	120
4-11	PCE-3 モラッセ	0.075 0.4	115	120	126	124	112	150
4-12	PCE-3 モラッセ Gluco	0.05 0.4 0.025	107	118	130	116	110	180

【０１２０】

上の表４から、次のことが認められる：試験したすべての加工性改良剤の組合せが、初期のスランプフローを顕著に増大させ、同一のミネラルバインダー及びリサイクル粉体を含むが加工性改良剤を含まない組成物に比較して、長い時間、スランプを維持することが可能であった。測定された凝結時間も、依然として、ほとんどの実際的用途では受容可能な範囲内であった。目標の用途が生コンクリートであるような場合では、この延長された凝結時間は、さらに有利となるであろう。

【０１２１】

実施例５

実施例５は、実施例３と同様にして実施したが、ただし、ミネラルバインダー：リサイクル粉体の重量混合比が７０：３０であり、そして水：バインダーを、０．５０の重量比で使用した。

【０１２２】

次の表５に、結果の概要を示す。例５－２～５－８は、本発明実施例である。

【０１２３】

【表５】

表5: 例5-1～5-8; 使用量は、鉱物質バインダーとリサイクル粉体との合計乾燥重量を基準にした重量%で示す

例	添加剤	使用量	スランプフロー [mm]				
			3 min	30 min	60 min	90 min	120 min
5-1	無し		135	n.m.	n.m.	n.m.	n.m.
5-2	PCE-1 PCE-2	0.12 0.12	197	168	140	n.m.	n.m.
5-3	PCE-1 PCE-2	0.09 0.15	187	172	148	n.m.	n.m.
5-4	PCE-1 PCE-2	0.12 0.15	200	179	152	n.m.	n.m.
5-5	PCE-1 PCE-2	0.09 0.18	208	186	163	145	n.m.
5-6	PCE-1 PCE-2	0.03 0.24	197	183	163	147	n.m.
5-7	PCE-1 PCE-2	0.12 0.30	225	224	211	190	176
5-8	PCE-1 PCE-2	0.06 0.36	227	225	208	194	181

n.m.: 測定せず

【０１２４】

表５の結果から、次のことが認められる；試験した加工性改良剤によって、初期のスランプフローが顕著に増大している。さらに、加工性改良剤が所定の合計使用量の場合、ＰＣＥ－１対ＰＣＥ－２の比率が低いほど、スランプフローの維持が長くなるということも認められる。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/065080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C04B18/16 C04B28/00 C04B28/02 C04B28/04 C04B28/06
C04B28/08 C04B28/10 C04B28/12 C04B28/14
ADD.
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)
C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	XIAO JIANZHUANG ET AL: "Mechanical properties of concrete mixed with recycled powder produced from construction and demolition waste", JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 188, 3 April 2018 (2018-04-03), pages 720-731, XP085386001, ISSN: 0959-6526, DOI: 10.1016/J.JCLEPRO.2018.03.277 Chapter 1; page 721 - right-hand column, last paragraph RPC-15%RP to RPC-15%RP+15FA; table 2 Chapters 2.1, 2.2, 3.2 and 4 ----- -/--	1-4,8, 13-15

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] 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
9 September 2022	19/09/2022

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Mc Donnell, Shane

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/065080

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PEREIRA P ET AL: "The effect of superplasticisers on the workability and compressive strength of concrete made with fine recycled concrete aggregates", CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS, ELSEVIER, NETHERLANDS, vol. 28, no. 1, 5 October 2011 (2011-10-05), pages 722-729, XP028353627, ISSN: 0950-0618, DOI: 10.1016/J.CONBUILDMAT.2011.10.050 [retrieved on 2011-10-14] Chapters 1.2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 and 3.1; figures 3,4; examples C1, 30 and C1, 50; table 1-	1-4,8,9, 13-15
X	ALI BABAR ET AL: "Effect of Molasses and Water-Cement Ratio on Properties of Recycled Aggregate Concrete", ARABIAN JOURNAL FOR SCIENCE AND ENGINEERING, SPRINGER BERLIN HEIDELBERG, BERLIN/HEIDELBERG, vol. 45, no. 5, 17 September 2019 (2019-09-17), pages 3455-3467, XP037095606, ISSN: 2193-567X, DOI: 10.1007/S13369-019-04117-W [retrieved on 2019-09-17]	1-4, 13-15
Y	Chapter 1; page 3456 - right-hand column, last paragraph Chapters 2, 3.1, 3.2, 4.1, 5; figure 2; table 3	5-7, 10-12
X	WO 2020/029550 A1 (UNIV TONGJI [CN]) 13 February 2020 (2020-02-13) paragraphs [0081] - [0084]; claims 1-10; example 1	1-4,8,9, 13-15
A	EP 1 138 697 A1 (SIKA AG [CH]) 4 October 2001 (2001-10-04) cited in the application claims 1-19	1,4
Y	CN 112 645 629 A (GANSU CONSTRUCTION INVEST COMMERCIAL CONCRETE CO LTD) 13 April 2021 (2021-04-13) claims 1-3; examples 1,2	5-7, 10-12
A	CN 108 341 614 A (SUZHOU SUNBO CHEMICAL BUILDING MAT CO LTD) 31 July 2018 (2018-07-31) claims 1-7; examples 1-3	1,5-7, 10-12

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/065080

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2020029550 A1	13-02-2020	CN 109095836 A	28-12-2018
		US 2021261461 A1	26-08-2021
		WO 2020029550 A1	13-02-2020
EP 1138697 A1	04-10-2001	AT 253597 T	15-11-2003
		CA 2342061 A1	29-09-2001
		DE 1138697 T1	13-06-2002
		DE 60101109 T2	09-09-2004
		DK 1138697 T3	15-03-2004
		EP 1138696 A1	04-10-2001
		EP 1138697 A1	04-10-2001
		ES 2164623 T1	01-03-2002
		GR 20010300071 T1	31-12-2001
		HK 1038759 A1	28-03-2002
		JP 5122706 B2	16-01-2013
		JP 2002003526 A	09-01-2002
		PT 1138697 E	31-03-2004
		TR 200400144 T4	21-04-2004
		US 2002002218 A1	03-01-2002
CN 112645629 A	13-04-2021	NONE	
CN 108341614 A	31-07-2018	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(51)国際特許分類	FI			テーマコード（参考）
C04B 24/06 (2006.01)	C04B	24/26	G	
	C04B	24/22	D	
	C04B	24/10		
	C04B	24/06	A	

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100227352
弁理士 白倉 加苗
(72)発明者 アルント エーベルハルト
スイス国，８４００ ビンタートゥール，アム シュッツェンバイアー ５
(72)発明者 エマニュエル ガルーシ
スイス国，８０４８ チューリッヒ，バーデナーシュトラーセ ７３１
(72)発明者 パトリック ユイラント
スイス国，３００５ ベルン，キルヒェンフェルトシュトラーセ ３９
(72)発明者 ルーカス フルンツ
スイス国，８３０５ ディートリコン，ペーターベーク ２アー
(72)発明者 デニーズ ムーツ－ケルン
スイス国，８０４７ チューリッヒ，フェレンベルクシュトラーセ ２５８
(72)発明者 ボルフガング デルスペルガー
スイス国，８０５０ チューリッヒ，ザラーシュトラーセ １９
(72)発明者 ヨアオ ピント
スイス国，８０４７ チューリッヒ，ハーゲンブフライン ３２
(72)発明者 ルイス ペガド
スイス国，５２００ ブルック，ゾンマーハルデンシュトラーセ １５アー

Ｆターム（参考） 4G112 MD02 MD03 MD04 MD05 PA02 PA30 PB17 PB19 PB23 PB29 PB31 PB32