(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6761443号
(P6761443)

(45)発行日　令和2年9月23日(2020.9.23)　(24)登録日　令和2年9月8日(2020.9.8)

(51)Int.Cl.		F I		
C04B 24/02	(2006.01)	C04B	24/02	
C04B 24/32	(2006.01)	C04B	24/32	A
C04B 24/12	(2006.01)	C04B	24/12	A
C04B 28/02	(2006.01)	C04B	28/02	
C04B 24/26	(2006.01)	C04B	24/26	B

請求項の数 11　(全 26 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2018-116067(P2018-116067)
(22)出願日　平成30年6月19日(2018.6.19)
(62)分割の表示　特願2017-527495(P2017-527495)の分割
原出願日　平成28年7月7日(2016.7.7)
(65)公開番号　特開2018-145094(P2018-145094A)
(43)公開日　平成30年9月20日(2018.9.20)
審査請求日　平成31年4月5日(2019.4.5)
(31)優先権主張番号　特願2015-137412(P2015-137412)
(32)優先日　平成27年7月9日(2015.7.9)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000004628
株式会社日本触媒
大阪府大阪市中央区高麗橋４丁目１番１号
(74)代理人　100122471
弁理士　籾井　孝文
(74)代理人　100121636
弁理士　吉田　昌靖
(72)発明者　▲高▼山　猛
大阪府吹田市西御旅町５番８号　株式会社日本触媒内
(72)発明者　西村　公彰
大阪府吹田市西御旅町５番８号　株式会社日本触媒内

審査官　手島　理

最終頁に続く

(54)【発明の名称】セメント用添加剤、セメント組成物、およびセメント用添加剤用原料

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

質量平均分子量が３０００～７４００００であり多価アルコール１モルにアルキレンオキシドが５モル以上付加された構造を有する化合物（Ａ）と、アルカノールアミン化合物（Ｂ）とを含み、

該化合物（Ａ）が、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、メタクリル酸のアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する重合体、ソルビトールのアルキレンオキシド付加体、ネオペンチルグリコールのアルキレンオキシド付加体、ペンタンジオールのアルキレンオキシド付加体、ブタンジオールのアルキレンオキシド付加体、グリセリンのアルキレンオキシド付加体、ビニルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、アリルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、メタアリルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、ブテニルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、３－メチル－３－ブテニルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、３－メチル－２－ブテニルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、２－メチル－３－ブテニルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、ポリエチレンイミンのアミノ基に結合している活性水素へのエチレンオキシド付加体から選ばれる少なくとも１種であり、

該アルカノールアミン化合物（Ｂ）が、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールアミン、トリ

イソプロパノールアミン、メチルエタノールアミン、メチルイソプロパノールアミン、メチルジエタノールアミン、メチルジイソプロパノールアミン、ジエタノールイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールエタノールアミン、テトラヒドロキシエチルエチレンジアミン、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（２－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン、トリス（２－ヒドロキシブチル）アミンから選ばれる少なくとも１種であり、

該化合物（Ａ）に対する該アルカノールアミン化合物（Ｂ）の割合が３０質量％～５００質量％である、

セメント用添加剤。

【請求項２】

前記セメント用添加剤中の、前記化合物（Ａ）と前記アルカノールアミン化合物（Ｂ）の合計量の含有割合が５０質量％～１００質量％である、請求項１に記載のセメント用添加剤。

【請求項３】

前記含有割合が９５質量％～１００質量％である、請求項２に記載のセメント用添加剤。

【請求項４】

前記化合物（Ａ）に対する前記アルカノールアミン化合物（Ｂ）の割合が５０質量％～３００質量％である、請求項１から３までのいずれかに記載のセメント用添加剤。

【請求項５】

前記化合物（Ａ）の質量平均分子量が４０００～７４００００である、請求項１から４までのいずれかに記載のセメント用添加剤。

【請求項６】

前記質量平均分子量が１００００～７０００００である、請求項１から５までのいずれかに記載のセメント用添加剤。

【請求項７】

前記アルキレンオキシドの付加モル数が１０～１０００００である、請求項１から６までのいずれかに記載のセメント用添加剤。

【請求項８】

前記付加モル数が３０～５０００である、請求項７に記載のセメント用添加剤。

【請求項９】

請求項１から８までのいずれかに記載のセメント用添加剤を含む、セメント組成物。

【請求項１０】

請求項１から８までのいずれかに記載の化合物（Ａ）であって、

請求項１から８までのいずれかに記載のセメント用添加剤に用いる、

セメント用添加剤用原料。

【請求項１１】

請求項１から８までのいずれかに記載のアルカノールアミン化合物（Ｂ）であって、

請求項１から８までのいずれかに記載のセメント用添加剤に用いる、

セメント用添加剤用原料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、セメント用添加剤、セメント組成物、およびセメント用添加剤用原料に関する。

【背景技術】

【０００２】

モルタルやコンクリートなどのセメント組成物は、一般に、セメントと骨材と水を含んでおり、流動性を高めて減水させるために、好ましくはセメント混和剤がさらに含まれる。

【０００３】
最近、セメント組成物に対し、減水性能の向上に加えて、硬化物の強度性能の向上の要求が多くなってきている。例えば、セメント組成物の用途によっては、早期の強度発現が望まれており、各種検討がなされている（例えば、特許文献１）。
【０００４】
他方、セメント組成物の用途によっては、セメント組成物の硬化物の長期にわたっての強度向上（例えば４週間レベルでの強度向上など）が求められるようになっている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２０１１－８４４５９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
本発明の課題は、セメント組成物の硬化物の強度を長期にわたって顕著に向上させ得るセメント用添加剤を提供することにある。また、そのようなセメント用添加剤を含むセメント組成物を提供することにある。さらに、そのようなセメント用添加剤に用いるセメント用添加剤用原料を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明のセメント用添加剤は、
質量平均分子量が３０００より大きく多価アルコール１モルにアルキレンオキシドが５モル以上付加された構造を有する化合物（Ａ）と、アルカノールアミン化合物（Ｂ）とを含む。
【０００８】
一つの実施形態においては、上記セメント用添加剤中の、上記化合物（Ａ）と上記アルカノールアミン化合物（Ｂ）の合計量の含有割合が５０質量％～１００質量％である。
【０００９】
一つの実施形態においては、上記含有割合が９５質量％～１００質量％である。
【００１０】
一つの実施形態においては、上記化合物（Ａ）に対する上記アルカノールアミン化合物（Ｂ）の割合が１質量％～１００００質量％である。
【００１１】
一つの実施形態においては、上記割合が５質量％～３００質量％である。
【００１２】
一つの実施形態においては、上記割合が１０質量％～１５０質量％である。
【００１３】
一つの実施形態においては、上記化合物（Ａ）の質量平均分子量が４０００～１０００００００である。
【００１４】
一つの実施形態においては、上記質量平均分子量が１００００～７０００００である。
【００１５】
一つの実施形態においては、上記アルキレンオキシドの付加モル数が１０～１０００００である。
【００１６】
一つの実施形態においては、上記付加モル数が３０～５０００である。
【００１７】
一つの実施形態においては、上記化合物（Ａ）が、ポリエチレングリコール、ソルビトールのアルキレンオキシド付加体、メタクリル酸のアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、３－メチル－３－ブテニルアルコールのアルキレンオキシド付加

体由来の構造単位を有する共重合体、ポリエチレンイミンのアミノ基に結合している活性水素へのアルキレンオキシド付加体から選ばれる少なくとも１種である。

【００１８】

一つの実施形態においては、上記アルカノールアミン化合物（Ｂ）が、トリイソプロパノールアミン、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（２－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン、ジイソプロパノールエタノールアミンから選ばれる少なくとも１種である。

【００１９】

本発明のセメント組成物は、本発明のセメント用添加剤を含む。

【００２０】

本発明のセメント用添加剤用原料は、
上記化合物（Ａ）であって、
上記セメント用添加剤に用いるものである。

【００２１】

本発明のセメント用添加剤用原料は、
上記アルカノールアミン化合物（Ｂ）であって、
上記セメント用添加剤に用いるものである。

【発明の効果】

【００２２】

本発明によれば、セメント組成物の硬化物の強度を長期にわたって顕著に向上させ得るセメント用添加剤を提供することができる。また、そのようなセメント用添加剤を含むセメント組成物を提供することができる。さらに、そのようなセメント用添加剤に用いるセメント用添加剤用原料を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

本明細書中で「（メタ）アクリル」との表現がある場合は、「アクリルおよび／またはメタクリル」を意味し、「（メタ）アクリレート」との表現がある場合は、「アクリレートおよび／またはメタクリレート」を意味し、「（メタ）アリル」との表現がある場合は、「アリルおよび／またはメタリル」を意味し、「（メタ）アクロレイン」との表現がある場合は、「アクロレインおよび／またはメタクロレイン」を意味する。また、本明細書中で「酸（塩）」との表現がある場合は、「酸および／またはその塩」を意味する。塩としては、例えば、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩が挙げられ、具体的には、例えば、ナトリウム塩、カリウム塩などが挙げられる。

【００２４】

≪セメント用添加剤≫

本発明のセメント用添加剤は、質量平均分子量が３０００より大きく多価アルコール１モルにアルキレンオキシドが５モル以上付加された構造を有する化合物（Ａ）と、アルカノールアミン化合物（Ｂ）とを含む。

【００２５】

化合物（Ａ）は、１種であってもよいし、２種以上であってもよい。

【００２６】

アルカノールアミン化合物（Ｂ）は、１種であってもよいし、２種以上であってもよい。

【００２７】

本発明のセメント用添加剤は、化合物（Ａ）とアルカノールアミン化合物（Ｂ）との両方を含むことにより、セメント組成物の硬化物の強度を長期にわたって顕著に向上させ得るという効果を発現する。具体的には、本発明が発現し得るセメント組成物の硬化物の長期強度向上効果は、化合物（Ａ）のみに起因するセメント組成物の硬化物の長期強度向上効果とアルカノールアミン化合物（Ｂ）のみに起因するセメント組成物の硬化物の長期強度向上効果との和から予想される効果に比べて、顕著に高い相乗効果を示す。

【００２８】

本発明のセメント用添加剤中の、化合物（Ａ）とアルカノールアミン化合物（Ｂ）の合計量の含有割合は、好ましくは５０質量％～１００質量％であり、より好ましくは７０質量％～１００質量％であり、さらに好ましくは９０質量％～１００質量％であり、特に好ましくは９５質量％～１００質量％であり、最も好ましくは実質的に１００質量％である。すなわち、最も好ましくは、本発明のセメント用添加剤は、化合物（Ａ）とアルカノールアミン化合物（Ｂ）とからなる。

【００２９】

本発明のセメント用添加剤中の、化合物（Ａ）とアルカノールアミン化合物（Ｂ）の含有割合は、セメントに対して、好ましくは０．０００１質量％～１０質量％であり、より好ましくは０．００１質量％～５質量％であり、さらに好ましくは０．００３質量％～３質量％であり、さらに好ましくは０．００５質量％～１質量％であり、さらに好ましくは０．０１質量％～０．７質量％であり、特に好ましくは０．０５質量％～０．５質量％であり、最も好ましくは０．１質量％～０．３質量％である。本発明のセメント用添加剤中の、化合物（Ａ）とアルカノールアミン化合物（Ｂ）の含有割合を、上記範囲内に調整することによって、本発明のセメント用添加剤は、セメント組成物の硬化物の強度を長期にわたってより顕著に向上させ得る。化合物（Ａ）とアルカノールアミン化合物（Ｂ）の含有割合が、セメントに対して、０．０００１質量％未満の場合、本発明のセメント用添加剤は、セメント組成物の硬化物の強度を長期にわたって向上させ難いおそれがある。

【００３０】

本発明のセメント用添加剤中の、化合物（Ａ）に対するアルカノールアミン化合物（Ｂ）の割合は、下限値として、好ましくは１質量％以上であり、より好ましくは５質量％以上であり、さらに好ましくは１０質量％以上であり、さらに好ましくは１５質量％であり、さらに好ましくは２０質量％以上であり、特に好ましくは３０質量％以上であり、最も好ましくは５０質量％以上であり、上限値として、好ましくは１００００質量％以下であり、より好ましくは１０００質量％以下であり、さらに好ましくは５００質量％以下であり、さらに好ましくは３００質量％以下であり、さらに好ましくは２００質量％以下であり、特に好ましくは１５０質量％以下であり、最も好ましくは１００質量％以下である。本発明のセメント用添加剤中の、化合物（Ａ）に対するアルカノールアミン化合物（Ｂ）の割合を、上記範囲内に調整することによって、本発明のセメント用添加剤は、セメント組成物の硬化物の強度を長期にわたってより顕著に向上させ得る。

【００３１】

＜化合物（Ａ）＞

化合物（Ａ）は、質量平均分子量が３０００より大きく多価アルコール１モルにアルキレンオキシドが５モル以上付加された構造を有する。

【００３２】

アルキレンオキシドとしては、本発明の効果をより発現し得る点で、好ましくは炭素数２～１０のアルキレンオキシドであり、さらに好ましくは炭素数２～８のアルキレンオキシドであり、より好ましくは炭素数２～６のアルキレンオキシドであり、特に好ましくは炭素数２～４のアルキレンオキシドであり、最も好ましくは炭素数２～３のアルキレンオキシド（すなわち、エチレンオキシド、プロピレンオキシド）である。また、アルキレンオキシドは、１種であってもよいし、２種以上であってもよい。

【００３３】

多価アルコール１モルに対するアルキレンオキシドの付加モル数は、下限値として、好ましくは１０モル以上であり、より好ましくは２０モル以上であり、さらに好ましくは３０モル以上であり、さらに好ましくは４０モル以上であり、さらに好ましくは５０モル以上であり、さらに好ましくは１００モル以上であり、特に好ましくは５００モル以上であり、最も好ましくは１０００モル以上であり、上限値として、好ましくは１０００００モル以下であり、より好ましくは５００００モル以下であり、さらに好ましくは４００００モル以下であり、さらに好ましくは３００００モル以下であり、さらに好ましくは２００００モル以下であり、さらに好ましくは１００００モル以下であり、特に好ましくは７０

００モル以下であり、最も好ましくは５０００モル以下である。多価アルコール１モルに対するアルキレンオキシドの付加モル数を上記範囲内に調整することによって、本発明のセメント用添加剤は、セメント組成物の硬化物の強度を長期にわたってより顕著に向上させ得る。

【００３４】

化合物（Ａ）の質量平均分子量は、下限値として、好ましくは４０００以上であり、より好ましくは５０００以上であり、さらに好ましくは１００００以上であり、特に好ましくは２００００以上であり、最も好ましくは１０００００以上であり、上限値として、好ましくは１０００００００以下であり、より好ましくは５０００００００以下であり、さらに好ましくは３０００００００以下であり、特に好ましくは７０００００以下であり、最も好ましくは３０００００以下である。化合物（Ａ）の質量平均分子量を上記範囲内に調整することによって、本発明のセメント用添加剤は、セメント組成物の硬化物の強度を長期にわたってより顕著に向上させ得る。質量平均分子量の測定方法は後述する。

【００３５】

多価アルコールとしては、２個以上のヒドロキシル基を有する化合物であればよく、低分子化合物やポリマーでもよく、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な多価アルコールを採用し得る。このような多価アルコールとしては、好ましくは２価～５００価のアルコールであり、より好ましくは２価～１００価のアルコールであり、さらに好ましくは３価～５０価のアルコールである。このような多価アルコールとしては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、ペンタンジオール、ブタンジオール、グリセリン、ソルビトールなどが挙げられる。

【００３６】

多価アルコールとしては、水酸基を有するモノマーを重合して得られるものも挙げられる。水酸基を有するモノマーとしては、例えば、ビニルアルコール、アリルアルコール、メタアリルアルコール、ブテニルアルコール、３－メチル－３－ブテニルアルコール、３－メチル－２－ブテニルアルコール、２－メチル－３－ブテニルアルコールなどが挙げられる。これらは、単独で重合させてもよく、他の重合可能なモノマーと共重合させてもよい。

【００３７】

化合物（Ａ）は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な官能基を有していてもよい。しかしながら、化合物（Ａ）は、本発明の効果を十分に発現し得る点で、カルボキシル基は有さないことが好ましい。

【００３８】

化合物（Ａ）を合成する方法としては、公知の方法など、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切な方法を採用し得る。このような方法としては、例えば、水酸基を有するモノマーを重合した後、アルキレンオキシドを付加する方法、水酸基を有するモノマーに先にアルキレンオキシドを付加してから、重合する方法、などが挙げられる。

【００３９】

化合物（Ａ）としては、具体的には、例えば、ポリエチレングリコール、メタクリル酸のアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、ソルビトールのアルキレンオキシド付加体、３－メチル－３－ブテニルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体、ポリエチレンイミンのアミノ基に結合している活性水素へのアルキレンオキシド付加体などが挙げられる。ここで、「ポリエチレンイミンのアミノ基に結合している活性水素へのアルキレンオキシド付加体」とは、ポリエチレンイミンが有するアミノ基に結合している活性水素にアルキレンオキシド（エチレンオキシドなど）が任意の適切な付加モル数で付加した付加体をいう。

【００４０】

化合物（Ａ）が３－メチル－３－ブテニルアルコールのアルキレンオキシド付加体由来の構造単位を有する共重合体の場合、本発明の効果をより発現し得る点で、該共重合体が

カルボキシル基またはその塩（アルカリ金属塩やアルカリ土類金属塩など）を含まないことが好ましい。

【００４１】

＜アルカノールアミン化合物（Ｂ）＞

アルカノールアミン化合物（Ｂ）としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なアルカノールアミン化合物を採用し得る。このようなアルカノールアミン化合物としては、例えば、低分子型のアルカノールアミン化合物、高分子型のアルカノールアミン化合物などが挙げられる。

【００４２】

低分子型のアルカノールアミン化合物としては、例えば、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールアミン、トリイソプロパノールアミン、メチルエタノールアミン、メチルイソプロパノールアミン、メチルジエタノールアミン、メチルジイソプロパノールアミン、ジエタノールイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールエタノールアミン、テトラヒドロキシエチルエチレンジアミン、Ｎ，Ｎ－ビス（２－ヒドロキシエチル）２－プロパノールアミン、Ｎ，Ｎ－ビス（２－ヒドロキシプロピル）－Ｎ－（ヒドロキシエチル）アミン、Ｎ，Ｎ－ビス（２－ヒドロキシエチル）－Ｎ－（２－ヒドロキシプロピル）アミン、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（２－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン、トリス（２－ヒドロキシブチル）アミン、などが挙げられる。これらの中でも、低分子型のアルカノールアミン化合物としては、好ましくは、トリイソプロパノールアミン、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（２－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン、ジイソプロパノールエタノールアミンが挙げられる。他の低分子型のアルカノールアミン化合物としては、例えば、トリイソプロパノールアミンの骨格を有するモノマーなども挙げられる。

【００４３】

高分子型のアルカノールアミン化合物としては、例えば、アルカノールアミンの一部がポリマーと結合している構造のアルカノールアミンが挙げられる。このような高分子型のアルカノールアミン化合物としては、例えば、トリイソプロパノールアミンの骨格を有するポリマーが挙げられる。

【００４４】

≪セメント組成物≫

本発明のセメント組成物は、本発明のセメント用添加剤を含む。

【００４５】

本発明のセメント組成物は、本発明のセメント用添加剤の他に、好ましくは、セメントと水と骨材を含み、より好ましくは、セメントと水と骨材とセメント混和剤を含む。

【００４６】

骨材としては、細骨材（砂等）や粗骨材（砕石等）などの任意の適切な骨材を採用し得る。このような骨材としては、例えば、砂利、砕石、水砕スラグ、再生骨材が挙げられる。また、このような骨材として、珪石質、粘土質、ジルコン質、ハイアルミナ質、炭化珪素質、黒鉛質、クロム質、クロマグ質、マグネシア質等の耐火骨材も挙げられる。

【００４７】

セメント混和剤は、本発明の効果をより効果的に発現し得る点で、好ましくは、セメント混和剤用ポリマーを含む。

【００４８】

セメント混和剤用ポリマーとしては、例えば、セメント分散剤が挙げられる。セメント分散剤は、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

【００４９】

セメント分散剤としては、例えば、分子中にスルホン酸基を有するスルホン酸系分散剤、ポリカルボン酸系分散剤などが挙げられる。

【００５０】

スルホン酸系分散剤としては、例えば、ナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物

、メチルナフタレンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物、アントラセンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物等の、ポリアルキルアリールスルホン酸塩系スルホン酸系分散剤；メラミンスルホン酸ホルムアルデヒド縮合物等の、メラミンホルマリン樹脂スルホン酸塩系スルホン酸系分散剤；アミノアリールスルホン酸－フェノール－ホルムアルデヒド縮合物等の、芳香族アミノスルホン酸塩系スルホン酸系分散剤；リグニンスルホン酸塩、変性リグニンスルホン酸塩等のリグニンスルホン酸塩系スルホン酸系分散剤；ポリスチレンスルホン酸塩系スルホン酸系分散剤；などが挙げられる。

【００５１】

セメント混和剤は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他のセメント添加剤（材）を含有することができる。このような他のセメント添加剤（材）としては、例えば、以下の（１）～（１２）に例示するような他のセメント添加剤（材）が挙げられる。セメント混和剤に含まれ得るセメント混和剤用ポリマーとこのような他のセメント添加剤（材）との配合比は、用いる他のセメント添加剤（材）の種類や目的に応じて、任意の適切な配合比を採用し得る。

【００５２】

（１）水溶性高分子物質：メチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等の非イオン性セルロースエーテル類；酵母グルカンやキサンタンガム、β－１．３グルカン類等の微生物醗酵によって製造される多糖類；ポリアクリルアミド等。

【００５３】

（２）高分子エマルジョン：（メタ）アクリル酸アルキル等の各種ビニル単量体の共重合物等。

【００５４】

（３）硬化遅延剤：グルコン酸、グルコヘプトン酸、アラボン酸、リンゴ酸、クエン酸等のオキシカルボン酸もしくはその塩；糖及び糖アルコール；グリセリン等の多価アルコール；アミノトリ（メチレンホスホン酸）等のホスホン酸及びその誘導体等。

【００５５】

なお、化合物（Ａ）に対する硬化遅延剤の割合としては、好ましくは１質量％～１０００質量％であり、より好ましくは２質量％～７００質量％であり、さらに好ましくは５質量％～５００質量％であり、特に好ましくは１０質量％～３００質量％であり、最も好ましくは２０質量％～２００質量％である。

【００５６】

（４）早強剤・促進剤：塩化カルシウム、亜硝酸カルシウム、硝酸カルシウム、臭化カルシウム、ヨウ化カルシウム等の可溶性カルシウム塩；塩化鉄、塩化マグネシウム等の塩化物；硫酸塩；水酸化カリウム；水酸化ナトリウム；炭酸塩；チオ硫酸塩；ギ酸及びギ酸カルシウム等のギ酸塩；アルカノールアミン；アルミナセメント；カルシウムアルミネートシリケート等。

【００５７】

（５）オキシアルキレン系消泡剤：ジエチレングリコールヘプチルエーテル等のポリオキシアルキレンアルキルエーテル類；ポリオキシアルキレンアセチレンエーテル類；（ポリ）オキシアルキレン脂肪酸エステル類；ポリオキシアルキレンソルビタン脂肪酸エステル類；ポリオキシアルキレンアルキル（アリール）エーテル硫酸エステル塩類；ポリオキシアルキレンアルキルリン酸エステル類；ポリオキシプロピレンポリオキシエチレンラウリルアミン（プロピレンオキシド１～２０モル付加、エチレンオキシド１～２０モル付加物等）、アルキレンオキシドを付加させた硬化牛脂から得られる脂肪酸由来のアミン（プロピレンオキシド１～２０モル付加、エチレンオキシド１～２０モル付加物等）等のポリオキシアルキレンアルキルアミン類；ポリオキシアルキレンアミド等。

【００５８】

（６）オキシアルキレン系以外の消泡剤：鉱油系、油脂系、脂肪酸系、脂肪酸エステル系、アルコール系、アミド系、リン酸エステル系、金属石鹸系、シリコーン系等の消泡剤。

【００５９】

（７）ＡＥ剤：樹脂石鹸、飽和又は不飽和脂肪酸、ヒドロキシステアリン酸ナトリウム、ラウリルサルフェート、ＡＢＳ（アルキルベンゼンスルホン酸）、アルカンスルホネート、ポリオキシエチレンアルキル（フェニル）エーテル、ポリオキシエチレンアルキル（フェニル）エーテル硫酸エステル又はその塩、ポリオキシエチレンアルキル（フェニル）エーテルリン酸エステル又はその塩、タンパク質材料、アルケニルスルホコハク酸、α－オレフィンスルホネート等。

【００６０】

（８）その他界面活性剤：各種アニオン性界面活性剤；アルキルトリメチルアンモニウムクロライド等の各種カチオン性界面活性剤；各種ノニオン性界面活性剤；各種両性界面活性剤等。

【００６１】

（９）防水剤：脂肪酸（塩）、脂肪酸エステル、油脂、シリコン、パラフィン、アスファルト、ワックス等。

【００６２】

（１０）防錆剤：亜硝酸塩、リン酸塩、酸化亜鉛等。

【００６３】

（１１）ひび割れ低減剤：ポリオキシアルキルエーテル等。

【００６４】

（１２）膨張材；エトリンガイト系、石炭系等。

【００６５】

その他の公知のセメント添加剤（材）としては、セメント湿潤剤、増粘剤、分離低減剤、凝集剤、乾燥収縮低減剤、強度増進剤、セルフレベリング剤、防錆剤、着色剤、防カビ剤等を挙げることができる。これら公知のセメント添加剤（材）は１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

【００６６】

本発明のセメント組成物に含まれるセメントとしては、任意の適切なセメントを採用し得る。このようなセメントとしては、例えば、ポルトランドセメント（普通、早強、超早強、中庸熱、耐硫酸塩及びそれぞれの低アルカリ形）、各種混合セメント（高炉セメント、シリカセメント、フライアッシュセメント）、白色ポルトランドセメント、アルミナセメント、超速硬セメント（１クリンカー速硬性セメント、２クリンカー速硬性セメント、リン酸マグネシウムセメント）、グラウト用セメント、油井セメント、低発熱セメント（低発熱型高炉セメント、フライアッシュ混合低発熱型高炉セメント、ビーライト高含有セメント）、超高強度セメント、セメント系固化材、エコセメント（都市ごみ焼却灰、下水汚泥焼却灰の一種以上を原料として製造されたセメント）などが挙げられる。さらに、本発明のセメント組成物には、高炉スラグ、フライアッシュ、シンダーアッシュ、クリンカーアッシュ、ハスクアッシュ、シリカ粉末、石灰石粉末等の微粉体や石膏が添加されていても良い。本発明のセメント組成物に含まれるセメントは、１種のみであってもよいし、２種以上であってもよい。

【００６７】

本発明のセメント組成物においては、その１ｍ^{3}あたりの単位水量、セメント使用量、および水／セメント比としては任意の適切な値を設定し得る。このような値としては、好ましくは、単位水量が１００ｋｇ／ｍ^3～１８５ｋｇ／ｍ^{3}であり、使用セメント量が２５０ｋｇ／ｍ^3～８００ｋｇ／ｍ^{3}であり、水／セメント比（質量比）＝０．１～０．７であり、より好ましくは、単位水量が１２０ｋｇ／ｍ^3～１７５ｋｇ／ｍ^{3}であり、使用セメント量が２７０ｋｇ／ｍ^3～８００ｋｇ／ｍ^{3}であり、水／セメント比（質量比）＝０．１２～０．６５である。このように、本発明のセメント組成物は、貧配合～富配合まで幅広く使用可能であり、単位セメント量の多い高強度コンクリート、単位セメント量が３００ｋｇ／ｍ^{3}以下の貧配合コンクリートのいずれにも有効である。

【００６８】

本発明のセメント組成物がセメント混和剤用ポリマーを含む場合、本発明のセメント組

成物中の、セメント混和剤用ポリマーの含有割合としては、目的に応じて、任意の適切な含有割合を採用し得る。このような含有割合としては、水硬セメントを用いるモルタルやコンクリート等に使用する場合には、セメント１００質量部に対するセメント混和剤用ポリマーの含有割合として、好ましくは０．０１質量部～１０質量部であり、より好ましくは０．０２質量部～５質量部であり、さらに好ましくは０．０５質量部～３質量部である。このような含有割合とすることにより、単位水量の低減、強度の増大、耐久性の向上等の各種の好ましい諸効果がもたらされる。上記含有割合が０．０１質量部未満の場合、十分な性能を発現できないおそれがあり、上記含有割合が１０質量部を超える場合、発現できる効果が実質上頭打ちとなって経済性の面からも不利となるおそれがある。

【００６９】

本発明のセメント組成物中のセメント混和剤の含有割合としては、目的に応じて、任意の適切な含有割合を採用し得る。このような含有割合としては、セメント１００質量部に対するセメント混和剤の含有割合として、好ましくは０．０１質量部～１０質量部であり、より好ましくは０．０５質量部～８質量部であり、さらに好ましくは０．１質量部～５質量部である。上記含有割合が０．０１質量部未満の場合、十分な性能を発現できないおそれがあり、上記含有割合が１０質量部を超える場合、発現できる効果が実質上頭打ちとなって経済性の面からも不利となるおそれがある。

【００７０】

本発明のセメント組成物は、レディーミクストコンクリート、コンクリート２次製品用のコンクリート、遠心成形用コンクリート、振動締め固め用コンクリート、蒸気養生コンクリート、吹付けコンクリート等に有効であり得る。本発明のセメント組成物は、中流動コンクリート（スランプ値が２２～２５ｃｍのコンクリート）、高流動コンクリート（スランプ値が２５ｃｍ以上で、スランプフロー値が５０～７０ｃｍのコンクリート）、自己充填性コンクリート、セルフレベリング材等の高い流動性を要求されるモルタルやコンクリートにも有効であり得る。

【００７１】

本発明のセメント組成物は、構成成分を任意の適切な方法で配合して調整すれば良い。例えば、構成成分をミキサー中で混練する方法などが挙げられる。

【００７２】

≪セメント用添加剤用原料≫

本発明のセメント用添加剤用原料は、本発明のセメント用添加剤に用いるものである。

【００７３】

本発明のセメント用添加剤用原料の一つは、上記化合物（Ａ）である。すなわち、上記化合物（Ａ）であって、本発明のセメント用添加剤に用いるものは、本発明のセメント用添加剤用原料である。

【００７４】

本発明のセメント用添加剤用原料の別の一つは、上記アルカノールアミン化合物（Ｂ）である。すなわち、上記アルカノールアミン化合物（Ｂ）であって、本発明のセメント用添加剤に用いるものは、本発明のセメント用添加剤用原料である。

【実施例】

【００７５】

以下、実施例により本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例には限定されない。なお、特に明記しない限り、部とある場合は質量部を意味し、％とある場合は質量％を意味する。

【００７６】

＜質量平均分子量分析条件＞

・使用カラム：東ソー株式会社製、ＴＳＫｇｕａｒｄｃｏｌｕｍｎα＋ＴＳＫｇｅｌα－５０００＋ＴＳＫｇｅｌα－４０００＋ＴＳＫｇｅｌα－３０００を各１本ずつ連結して使用した。

・溶離液：リン酸二水素ナトリウム・２H_2O：６２．４ｇ、リン酸水素二ナトリウム・

１２Ｈ$_2$Ｏ：１４３．３ｇを、イオン交換水：７７９４．３ｇに溶解させた溶液に、アセトニトリル：２０００ｇを混合した溶液を用いた。
・検出器：Ｖｉｓｃｏｔｅｋ社製のトリプル検出器「Ｍｏｄｅｌ３０２光散乱検出器」、直角光散乱として９０°散乱角度、低角度光散乱として７°散乱角度、セル容量として１８μＬ、波長として６７０ｎｍ。
・標準試料：東ソー株式会社製、ポリエチレングリコールＳＥ－８（Ｍｗ＝ｌ０７０００）を用い、そのｄｎ／ｄＣを０．１３５ｍｌ／ｇ、溶離液の屈折率を１．３３３として装置定数を決定した。
・打ち込み量
標準試料：ポリマー濃度が０．２ｖｏｌ％になるように上記溶離液で溶解させた溶液を１００μＬ注入した。
サンプル：ポリマー濃度が１．０ｖｏｌ％になるように上記溶離液で溶解させた溶液を１００μＬ注入した。
・流速：０．８ｍｌ／ｍｉｎ
・カラム温度：４０℃

【００７７】
＜コンクリート試験＞
セメントとして普通ポルトランドセメント（太平洋セメント社製）、細骨材として大井川水系産陸砂、粗骨材として青海産砕石、混練水として水道水を用い、セメント：３８２ｋｇ／ｍ^3、水：１７２ｋｇ／ｍ^3、細骨材：７９６ｋｇ／ｍ^3、粗骨材：９３０ｋｇ／ｍ^3、細骨材率（細骨材／細粗骨材＋粗骨材）（容積比）：４７％、水／セメント比（質量比）＝０．４５の配合にてコンクリート組成物を調製した。なお、コンクリート組成物の温度が２０℃の試験温度になるように、試験に使用する材料、強制練りミキサー、測定器具類を上記の試験温度雰囲気下で調温し、混練および各測定は上記の試験温度雰囲気下で行った。また、コンクリート組成物中の気泡がコンクリート組成物の流動性に及ぼす影響を避けるために、必要に応じてオキシアルキレン系消泡剤を用い、空気量が１．０±０．５％となるように調整した。
上記条件下に強制練りミキサーを用いて混練時間９０秒間でコンクリートを製造し、スランプ値、フロー値及び空気量を測定した。なお、スランプ値、フロー値、および空気量の測定は、日本工業規格（ＪＩＳ－Ａ－１１０１、１１２８）に準拠して行った。また、セメント分散剤の添加量は、フロー値が３７．５～４２．５ｃｍになる添加量とした。

【００７８】
＜圧縮強度の測定＞
混練後、フロー値と空気量を測定し、圧縮強度試験用試料を作成し、以下の条件にて、２８日後の圧縮強度を測定した。
供試体作成：１００ｍｍ×２００ｍｍ
供試体養生（２８日）：温度約２０℃、湿度６０％、恒温恒湿空気養生を２４時間行った後、２７日間水中で養生
供試体研磨：供試体面研磨（供試体研磨仕上げ機使用）
圧縮強度測定：自動圧縮強度測定器（前川製作所）

【００７９】
〔製造例１〕：セメント混和剤用ポリマーの製造
ジムロート冷却管、テフロン（登録商標）製の撹拌翼と撹拌シール付の撹拌器、窒素導入管、温度センサーを備えたガラス製反応容器にイオン交換水８０．０部を仕込み、２５０ｒｐｍで撹拌下、窒素を２００ｍＬ／分で導入しながら７０℃まで加温した。次に、メトキシポリエチレングリコールモノメタクリル酸エステル（エチレンオキシドの平均付加モル数９個）１３３．４部、メタクリル酸２６．６部、メルカプトプロピオン酸１.５３部およびイオン交換水１０６．７部の混合溶液を４時間かけて滴下し、それと同時に過硫酸アンモニウム１.１９部とイオン交換水５０．６部の混合溶液を５時間かけて滴下した。滴下完了後１時間、７０℃に保って重合反応を完結させた。そして、水酸化ナトリウム

水溶液で中和して、質量平均分子量１０００００の共重合体（１）の水溶液を得た。

【００８０】

〔製造例２〕：セメント混和剤用ポリマーの製造

ジムロート冷却管、テフロン（登録商標）製の撹拌翼と撹拌シール付の撹拌器、窒素導入管、温度センサーを備えたガラス製反応容器に、３－メチル－３－ブテン－１－オール（イソプレノール）の水酸基にエチレンオキシドを付加（エチレンオキシドの平均付加モル数５０）させたもの（以下、ＩＰＮ－５０と称す）（８０％水溶液）１９８．２部、アクリル酸０．３２部、過酸化水素水（２％水溶液）１２．４７部、イオン交換水４４．７５部を仕込み、２５０ｒｐｍで撹拌下、窒素を２００ｍＬ／分で導入しながら５８℃まで加温した。次に、アクリル酸２７．１２部、イオン交換水１０８．５部からなる混合溶液を３時間かけ滴下し、それと同時にＬ－アスコルビン酸０．７４部、３－メルカプトプロピオン酸１．６１部、イオン交換水８６．３１部からなる混合溶液を３時間３０分かけて滴下した。滴下完了後１時間、５８℃に保って重合反応を完結させた。そして、水酸化ナトリウム水溶液で中和して、質量平均分子量１４００００の共重合体（２）の水溶液を得た。

【００８１】

〔製造例３〕

ジムロート冷却管、テフロン（登録商標）製の撹拌翼と撹拌シール付の撹拌器、窒素導入管、温度センサーを備えたガラス製反応容器にイオン交換水１０３．７部を仕込み、２５０ｒｐｍで撹拌下、窒素を２００ｍＬ／分で導入しながら７０℃まで加温した。次に、ＩＰＮ－５０（８０％水溶液）１８８部、アクリルアミド９．６部、イオン交換水５３．０７部からなる混合溶液を４時間かけ滴下し、それと同時に３－メルカプトプロピオン酸０．１３部、イオン交換水２９．４７部からなる混合溶液と過硫酸アンモニウム０．４８部とイオン交換水１５．５５部の混合溶液をそれぞれ５時間かけて滴下した。滴下完了後１時間、７０℃に保って重合反応を完結させた。そして、水酸化ナトリウム水溶液で中和して、質量平均分子量１３００００の共重合体（３）の水溶液を得た。

【００８２】

〔製造例４〕

ジムロート冷却管、テフロン（登録商標）製の撹拌翼と撹拌シール付の撹拌器、窒素導入管、温度センサーを備えたガラス製反応容器にイオン交換水１１７．３部を仕込み、２５０ｒｐｍで撹拌下、窒素を２００ｍＬ／分で導入しながら７０℃まで加温した。次に、ＩＰＮ－５０（８０％水溶液）１８８部、アクリルアミド９．６部、イオン交換水５３．０７部からなる混合溶液を４時間かけ滴下し、それと同時に過硫酸アンモニウム０．４８部とイオン交換水３１．５９部の混合溶液を５時間かけて滴下した。滴下完了後１時間、７０℃に保って重合反応を完結させた。そして、水酸化ナトリウム水溶液で中和して、質量平均分子量２１００００の共重合体（４）の水溶液を得た。

【００８３】

〔製造例５〕

ジムロート冷却管、テフロン（登録商標）製の撹拌翼と撹拌シール付の撹拌器、窒素導入管、温度センサーを備えたガラス製反応容器にイオン交換水：１０３．７部を仕込み、２５０ｒｐｍで撹拌下、窒素を２００ｍＬ／分で導入しながら７０℃まで加温した。次に、ＩＰＮ－５０（８０％水溶液）１８０部、ヒドロキシエチルアクリレート１６．０部、イオン交換水４４．０部からなる混合溶液を４時間かけて滴下し、それと同時に、３－メルカプトプロピオン酸０．０６部とイオン交換水４０．２部からなる混合溶液と、過硫酸アンモニウム１．９８部とイオン交換水６４．０５部からなる混合溶液をそれぞれ５時間かけて滴下した。滴下完了後、１時間、７０℃に保って重合反応を完結させた。そして、水酸化ナトリウム水溶液で中和して、質量平均分子量３５００００の共重合体（５）の水溶液を得た。

【００８４】

〔製造例６〕

ジムロート冷却管、テフロン（登録商標）製の撹拌翼と撹拌シール付の撹拌器、窒素導入管、温度センサーを備えたガラス製反応容器にイオン交換水：１４３．９７部を仕込み、２５０ｒｐｍで撹拌下、窒素を２００ｍＬ／分で導入しながら７０℃まで加温した。次に、ＩＰＮ－５０（８０％水溶液）１８０部、ヒドロキシエチルアクリレート１６．０部、イオン交換水４４．０部からなる混合溶液を４時間かけて滴下し、それと同時に、過硫酸アンモニウム１．９８部とイオン交換水６４．０５部からなる混合溶液を５時間かけて滴下した。滴下完了後、１時間、７０℃に保って重合反応を完結させた。そして、水酸化ナトリウム水溶液で中和して、質量平均分子量７４００００の共重合体（６）の水溶液を得た。

【００８５】

〔製造例７〕

ジムロート冷却管、テフロン（登録商標）製の撹拌翼と撹拌シール付の撹拌器、窒素導入管、温度センサーを備えたガラス製反応容器にイオン交換水８０．０部を仕込み、２５０ｒｐｍで撹拌下、窒素を２００ｍＬ／分で導入しながら７０℃まで加温した。次に、メタクリル酸にエチレンオキシドを付加（エチレンオキシドの平均付加モル数８）させたもの（日油株式会社製、ＰＥ３５０）８０．０部、イオン交換水８８．０部からなる混合溶液を４時間かけて滴下し、それと同時に、３－メルカプトプロピオン酸０．５８部とイオン交換水１２２．０部からなる混合溶液と、過硫酸アンモニウム０．３７部とイオン交換水３７．０９部からなる混合溶液をそれぞれ５時間かけて滴下した。滴下完了後、１時間、７０℃に保って重合反応を完結させた。そして、水酸化ナトリウム水溶液で中和して、質量平均分子量１３００００の重合体（７）の水溶液を得た。

【００８６】

〔製造例８〕

ジムロート冷却管、テフロン（登録商標）製の撹拌翼と撹拌シール付の撹拌器、窒素導入管、温度センサーを備えたガラス製反応容器にイオン交換水８０．０部を仕込み、２５０ｒｐｍで撹拌下、窒素を２００ｍＬ／分で導入しながら７０℃まで加温した。次に、メタクリル酸にエチレンオキシドを付加（エチレンオキシドの平均付加モル数８）させたもの（日油株式会社製、ＰＥ３５０）１６０．０部、３－メルカプトプロピオン酸３．８７部、イオン交換水１０６．７部からなる混合溶液を４時間かけて滴下し、それと同時に、過硫酸アンモニウム０．７４９部とイオン交換水４８．７１部からなる混合溶液をそれぞれ５時間かけて滴下した。滴下完了後、１時間、７０℃に保って重合反応を完結させた。そして、水酸化ナトリウム水溶液で中和して、質量平均分子量２００００の共重合体（８）の水溶液を得た。

【００８７】

〔実施例１〕

ＰＥＧ５０万（ポリエチレングリコール、和光純薬工業社製、質量平均分子量＝５０万）、ＴＩＰＡ（トリイソプロパノールアミン、和光純薬工業社製）を表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１）を調製した。

【００８８】

〔実施例２〕

ＰＥＧ３４００（ポリエチレングリコール、和光純薬工業社製、質量平均分子量＝３４００）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２）を調製した。

【００８９】

〔実施例３〕

ＰＥＧ５０００（ポリエチレングリコール、アルドリッチ社製、質量平均分子量＝５０００）、ＥＤＩＰＡ（ヒドロキシエチルジイソプロパノールアミン、アルドリッチ社製）を表１の条件で配合して、セメント用添加剤（３）を調製した。

【００９０】

〔実施例４〕

ＰＥＧ６０００（ポリエチレングリコール、和光純薬工業社製、質量平均分子量＝６０

００）、ＥＤＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（４）を調製した。
【００９１】
〔実施例５〕
共重合体（３）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（５）を調製した。
【００９２】
〔実施例６〕
共重合体（３）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（６）を調製した。
【００９３】
〔実施例７〕
共重合体（４）、ＥＤＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（７）を調製した。
【００９４】
〔実施例８〕
共重合体（４）、ＥＤＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（８）を調製した。
【００９５】
〔実施例９〕
共重合体（５）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（９）を調製した。
【００９６】
〔実施例１０〕
共重合体（６）、ＥＤＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１０）を調製した。
【００９７】
〔実施例１１〕
重合体（７）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１１）を調製した。
【００９８】
〔実施例１２〕
共重合体（８）、ＥＤＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１２）を調製した。
【００９９】
〔実施例１３〕
ＥＳＰ（質量平均分子量＝２３０００、ポリエチレンイミン（質量平均分子量＝６００）のアミノ基の活性水素１モルに対してエチレンオキシドを２０モル付加したもの）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１３）を調製した。
【０１００】
〔実施例１４〕
ＳＢ３００（質量平均分子量＝１３０００、ソルビトール１モルに対してエチレンオキシドを３００モル付加したもの）、ＴＨＥＤＡ（Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラキス（２－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン、東京化成社製）を表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１４）を調製した。
【０１０１】
〔実施例１５〕
ＰＥＧ５０万、ＴＩＰＡを表１の条件で配合し、さらにグルコン酸をＰＥＧ５０万に対して２０質量％の割合で配合して、セメント用添加剤（１５）を調製した。
【０１０２】
〔実施例１６〕

ＰＥＧ５０万、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１６）を調製した。

【０１０３】

〔実施例１７〕

ＰＥＧ３４００、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１７）を調製した。

【０１０４】

〔実施例１８〕

ＰＥＧ５０００、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１８）を調製した。

【０１０５】

〔実施例１９〕

ＰＥＧ６０００、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（１９）を調製した。

【０１０６】

〔実施例２０〕

共重合体（３）、ＴＨＥＤＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２０）を調製した。

【０１０７】

〔実施例２１〕

共重合体（３）、ＥＤＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２１）を調製した。

【０１０８】

〔実施例２２〕

共重合体（３）、ＴＨＥＤＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２２）を調製した。

【０１０９】

〔実施例２３〕

共重合体（４）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２３）を調製した。

【０１１０】

〔実施例２４〕

共重合体（４）、ＴＨＥＤＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２４）を調製した。

【０１１１】

〔実施例２５〕

共重合体（４）、ＥＤＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２５）を調製した。

【０１１２】

〔実施例２６〕

共重合体（５）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２６）を調製した。

【０１１３】

〔実施例２７〕

共重合体（６）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２７）を調製した。

【０１１４】

〔実施例２８〕

重合体（７）、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２８）を調製した。

【０１１５】
〔実施例２９〕
共重合体（８）、ＴＨＥＤＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（２９）を調製した。
【０１１６】
〔実施例３０〕
ＥＳＰ、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（３０）を調製した。
【０１１７】
〔実施例３１〕
ＳＢ３００、ＴＩＰＡを表１の条件で配合して、セメント用添加剤（３１）を調製した。
【０１１８】
〔比較例１〕
表２のように、ＴＩＰＡをセメント用添加剤（Ｃ１）とした。
【０１１９】
〔比較例２〕
表２のように、ＥＤＩＰＡをセメント用添加剤（Ｃ２）とした。
【０１２０】
〔比較例３〕
表２のように、ＴＨＥＤＡをセメント用添加剤（Ｃ３）とした。
【０１２１】
〔比較例４〕
表２のように、ＰＥＧ５０万をセメント用添加剤（Ｃ４）とした。
【０１２２】
〔比較例５〕
表２のように、ＰＥＧ２０００（ポリエチレングリコール、ＤＯＷ社製、質量平均分子量＝２０００）をセメント用添加剤（Ｃ５）とした。
【０１２３】
〔比較例６〕
表２のように、ＰＥＧ３４００をセメント用添加剤（Ｃ６）とした。
【０１２４】
〔比較例７〕
表２のように、ＰＥＧ５０００をセメント用添加剤（Ｃ７）とした。
【０１２５】
〔比較例８〕
表２のように、ＰＥＧ６０００をセメント用添加剤（Ｃ８）とした。
【０１２６】
〔比較例９〕
表２のように、共重合体（３）をセメント用添加剤（Ｃ９）とした。
【０１２７】
〔比較例１０〕
表２のように、共重合体（４）をセメント用添加剤（Ｃ１０）とした。
【０１２８】
〔比較例１１〕
表２のように、共重合体（５）をセメント用添加剤（Ｃ１１）とした。
【０１２９】
〔比較例１２〕
表２のように、共重合体（６）をセメント用添加剤（Ｃ１２）とした。
【０１３０】
〔比較例１３〕

表２のように、重合体（７）をセメント用添加剤（Ｃ１３）とした。

【０１３１】

〔比較例１４〕

表２のように、共重合体（８）をセメント用添加剤（Ｃ１４）とした。

【０１３２】

〔比較例１５〕

表２のように、ＥＳＰをセメント用添加剤（Ｃ１５）とした。

【０１３３】

〔比較例１６〕

表２のように、ＳＢ３００をセメント用添加剤（Ｃ１６）とした。

【０１３４】

〔比較例１７〕

表２のように、ＤＥＧ（ジエチレングリコール、和光純薬工業社製）をセメント用添加剤（Ｃ１７）とした。

【０１３５】

〔比較例１８〕

ＤＥＧ、ＴＩＰＡを表２の条件で配合して、セメント用添加剤（Ｃ１８）を調製した。

【０１３６】

〔比較例１９〕

ＰＥＧ２０００、ＴＩＰＡを表２の条件で配合して、セメント用添加剤（Ｃ１９）を調製した。

【０１３７】

【表１】

	セメント用添加剤	化合物(A)	アルカノールアミン化合物(B)	(B)/(A) 質量%
実施例1	セメント用添加剤(1)	PEG50万	TIPA	20
実施例2	セメント用添加剤(2)	PEG3400	TIPA	20
実施例3	セメント用添加剤(3)	PEG5000	EDIPA	20
実施例4	セメント用添加剤(4)	PEG6000	EDIPA	20
実施例5	セメント用添加剤(5)	共重合体(3)	TIPA	20
実施例6	セメント用添加剤(6)	共重合体(3)	TIPA	10
実施例7	セメント用添加剤(7)	共重合体(4)	EDIPA	20
実施例8	セメント用添加剤(8)	共重合体(4)	EDIPA	10
実施例9	セメント用添加剤(9)	共重合体(5)	TIPA	20
実施例10	セメント用添加剤(10)	共重合体(6)	EDIPA	20
実施例11	セメント用添加剤(11)	重合体(7)	TIPA	20
実施例12	セメント用添加剤(12)	共重合体(8)	EDIPA	20
実施例13	セメント用添加剤(13)	ESP	TIPA	20
実施例14	セメント用添加剤(14)	SB300	THEDA	20
実施例15	セメント用添加剤(15)	PEG50万	TIPA	20
実施例16	セメント用添加剤(16)	PEG50万	TIPA	100
実施例17	セメント用添加剤(17)	PEG3400	TIPA	100
実施例18	セメント用添加剤(18)	PEG5000	TIPA	100
実施例19	セメント用添加剤(19)	PEG6000	TIPA	100
実施例20	セメント用添加剤(20)	共重合体(3)	THEDA	100
実施例21	セメント用添加剤(21)	共重合体(3)	EDIPA	500
実施例22	セメント用添加剤(22)	共重合体(3)	THEDA	200
実施例23	セメント用添加剤(23)	共重合体(4)	TIPA	100
実施例24	セメント用添加剤(24)	共重合体(4)	THEDA	500
実施例25	セメント用添加剤(25)	共重合体(4)	EDIPA	200
実施例26	セメント用添加剤(26)	共重合体(5)	TIPA	100
実施例27	セメント用添加剤(27)	共重合体(6)	TIPA	100
実施例28	セメント用添加剤(28)	重合体(7)	TIPA	100
実施例29	セメント用添加剤(29)	共重合体(8)	THEDA	100
実施例30	セメント用添加剤(30)	ESP	TIPA	100
実施例31	セメント用添加剤(31)	SB300	TIPA	100

【０１３８】

【表２】

	セメント用添加剤	化合物（A）	アルカノールアミン化合物（B）	(B)/(A) 質量%
比較例1	セメント用添加剤（C1）	−	TIPA	−
比較例2	セメント用添加剤（C2）	−	EDIPA	−
比較例3	セメント用添加剤（C3）	−	THEDA	−
比較例4	セメント用添加剤（C4）	PEG50万	−	−
比較例5	セメント用添加剤（C5）	PEG2000	−	−
比較例6	セメント用添加剤（C6）	PEG3400	−	−
比較例7	セメント用添加剤（C7）	PEG5000	−	−
比較例8	セメント用添加剤（C8）	PEG6000	−	−
比較例9	セメント用添加剤（C9）	共重合体（3）	−	−
比較例10	セメント用添加剤（C10）	共重合体（4）	−	−
比較例11	セメント用添加剤（C11）	共重合体（5）	−	−
比較例12	セメント用添加剤（C12）	共重合体（6）	−	−
比較例13	セメント用添加剤（C13）	重合体（7）	−	−
比較例14	セメント用添加剤（C14）	共重合体（8）	−	−
比較例15	セメント用添加剤（C15）	ESP	−	−
比較例16	セメント用添加剤（C16）	SB300	−	−
比較例17	セメント用添加剤（C17）	DEG	−	−
比較例18	セメント用添加剤（C18）	DEG	TIPA	20
比較例19	セメント用添加剤（C19）	PEG2000	TIPA	20

【０１３９】
〔実施例３２～４６〕
表３に示す条件にて、減水剤とセメント用添加剤を用いて圧縮強度を測定した。結果を表３に示した。
【０１４０】
〔実施例４７～６２〕
表４に示す条件にて、減水剤とセメント用添加剤を用いて圧縮強度を測定した。結果を表４に示した。
【０１４１】
〔実施例６３～６６〕
表５に示す条件にて、減水剤とセメント用添加剤を用いて圧縮強度を測定した。結果を表５に示した。
【０１４２】
〔比較例２０～３８〕
表６に示す条件にて、減水剤とセメント用添加剤を用いて圧縮強度を測定した。結果を表６に示した。
【０１４３】
〔比較例３９～５８〕
表７に示す条件にて、減水剤とセメント用添加剤を用いて圧縮強度を測定した。結果を表７に示した。
【０１４４】

【表３】

	減水剤		セメント用添加剤		28日圧縮強度			
		添加量(wt%/C)		添加量(wt%/C)	N/mm2	強度(%) 対比較例20	単品試験の強度(%) 足し合わせ	強度(%) 相乗効果分
実施例32	共重合体(1)	0.15	セメント用添加剤(1)	0.06	80.2	118	110	8
実施例33	共重合体(1)	0.2	セメント用添加剤(2)	0.06	75.0	110	107	3
実施例34	共重合体(1)	0.19	セメント用添加剤(3)	0.06	74.9	110	107	3
実施例35	共重合体(1)	0.18	セメント用添加剤(4)	0.06	77.0	113	108	5
実施例36	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(5)	0.06	77.5	114	109	5
実施例37	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(6)	0.055	77.5	114	109	5
実施例38	共重合体(1)	0.13	セメント用添加剤(7)	0.06	78.0	115	109	5
実施例39	共重合体(1)	0.13	セメント用添加剤(8)	0.055	77.4	114	109	5
実施例40	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(9)	0.06	78.2	115	110	5
実施例41	共重合体(1)	0.13	セメント用添加剤(10)	0.06	78.9	116	110	6
実施例42	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(11)	0.06	78.8	116	109	7
実施例43	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(12)	0.06	78.2	115	108	7
実施例44	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(13)	0.06	78.0	115	109	6
実施例45	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(14)	0.06	78.2	115	110	5
実施例46	共重合体(1)	0.15	セメント用添加剤(15)	0.07	84.8	125	116	9

【０１４５】

【表４】

	減水剤		セメント用添加剤		28日圧縮強度			
		添加量(wt%/C)		添加量(wt%/C)	N/mm2	強度(%) 対比較例20	単品試験の強度(%) 足し合わせ	強度(%) 相乗効果分
実施例47	共重合体(1)	0.17	セメント用添加剤(16)	0.02	78.2	115	110	5
実施例48	共重合体(1)	0.22	セメント用添加剤(17)	0.02	74.8	110	107	3
実施例49	共重合体(1)	0.21	セメント用添加剤(18)	0.02	75.0	110	107	3
実施例50	共重合体(1)	0.2	セメント用添加剤(19)	0.02	76.4	112	108	5
実施例51	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(20)	0.02	77.4	114	110	4
実施例52	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(21)	0.06	78.0	115	110	5
実施例53	共重合体(1)	0.17	セメント用添加剤(22)	0.015	77.0	113	110	3
実施例54	共重合体(1)	0.15	セメント用添加剤(23)	0.02	78.2	115	110	5
実施例55	共重合体(1)	0.15	セメント用添加剤(24)	0.06	78.0	115	110	5
実施例56	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(25)	0.015	77.1	113	110	3
実施例57	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(26)	0.02	79.0	116	110	6
実施例58	共重合体(1)	0.15	セメント用添加剤(27)	0.02	78.1	115	110	5
実施例59	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(28)	0.02	78.2	115	110	5
実施例60	共重合体(1)	0.18	セメント用添加剤(29)	0.02	77.6	114	109	5
実施例61	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(30)	0.02	76.9	113	108	5
実施例62	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(31)	0.02	77.5	114	109	5

【０１４６】

【表５】

	減水剤		セメント用添加剤		28日圧縮強度			
		添加量(wt%/C)		添加量(wt%/C)	N/mm2	強度(%) 対比較例21	単品試験の強度(%) 足し合わせ	強度(%) 相乗効果分
実施例63	共重合体(2)	0.11	セメント用添加剤(16)	0.02	77.2	114	110	4
実施例64	共重合体(2)	0.12	セメント用添加剤(17)	0.02	76	112	107	5
実施例65	共重合体(2)	0.11	セメント用添加剤(20)	0.02	77.5	114	110	4
実施例66	共重合体(2)	0.11	セメント用添加剤(26)	0.02	77.1	113	110	4

【０１４７】

【表６】

	減水剤		セメント用添加剤		28日圧縮強度	
		添加量(wt%/C)		添加量(wt%/C)	N/mm2	強度(%) 対比較例20
比較例20	共重合体(1)	0.24	–	–	68.0	100
比較例21	共重合体(2)	0.14	–	–	68.0	100
比較例22	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C1)	0.05	72.1	106
比較例23	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C1)	0.01	72.0	106
比較例24	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C1)	0.005	71.9	106
比較例25	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C2)	0.05	72.2	106
比較例26	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C2)	0.01	72.1	106
比較例27	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C2)	0.005	71.9	106
比較例28	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C3)	0.05	72.0	106
比較例29	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C3)	0.01	72.0	106
比較例30	共重合体(1)	0.24	セメント用添加剤(C3)	0.005	71.9	106
比較例31	共重合体(1)	0.135	セメント用添加剤(C4)	0.05	70.7	104
比較例32	共重合体(1)	0.21	セメント用添加剤(C5)	0.05	68.0	100
比較例33	共重合体(1)	0.2	セメント用添加剤(C6)	0.05	68.8	101
比較例34	共重合体(1)	0.19	セメント用添加剤(C7)	0.05	68.7	101
比較例35	共重合体(1)	0.18	セメント用添加剤(C8)	0.05	69.6	102
比較例36	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(C9)	0.05	70.0	103
比較例37	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(C10)	0.05	70.2	103
比較例38	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(C11)	0.05	70.6	104

【０１４８】

【表７】

	減水剤		セメント用添加剤		28日圧縮強度	
		添加量(wt%/C)		添加量(wt%/C)	N/mm2	強度(%) 対比較例20
比較例39	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(C12)	0.05	70.7	104
比較例40	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(C13)	0.05	69.9	103
比較例41	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(C14)	0.05	69.4	102
比較例42	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(C15)	0.05	69.9	103
比較例43	共重合体(1)	0.14	セメント用添加剤(C16)	0.05	70.6	104
比較例44	共重合体(1)	0.22	セメント用添加剤(C17)	0.05	61.2	90
比較例45	共重合体(1)	0.22	セメント用添加剤(C18)	0.06	64.6	95
比較例46	共重合体(1)	0.21	セメント用添加剤(C19)	0.06	71.2	105
比較例47	共重合体(1)	0.17	セメント用添加剤(C4)	0.01	70.7	104
比較例48	共重合体(1)	0.22	セメント用添加剤(C6)	0.01	68.6	101
比較例49	共重合体(1)	0.21	セメント用添加剤(C7)	0.01	68.7	101
比較例50	共重合体(1)	0.2	セメント用添加剤(C8)	0.01	69.3	102
比較例51	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(C9)	0.01	70.7	104
比較例52	共重合体(1)	0.15	セメント用添加剤(C10)	0.01	70.7	104
比較例53	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(C11)	0.01	70.7	104
比較例54	共重合体(1)	0.15	セメント用添加剤(C12)	0.01	70.5	104
比較例55	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(C13)	0.01	70.7	104
比較例56	共重合体(1)	0.17	セメント用添加剤(C14)	0.01	70.1	103
比較例57	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(C15)	0.01	69.4	102
比較例58	共重合体(1)	0.16	セメント用添加剤(C16)	0.01	70.2	103

【０１４９】

表６、７に示すように、比較例２０（セメント用添加剤の成分を何も添加せず）の２８日圧縮強度を１００としたとき、セメント用添加剤としてアルカノールアミン化合物（Ｂ）のみを添加した比較例２２～３０の２８日圧縮強度はいずれも１０６であり、セメント用添加剤として化合物（Ａ）のみを添加した比較例３１、３３～４３、４７～５８の２８日圧縮強度は１００～１０４であった。また、セメント用添加剤として、本発明で規定する化合物（Ａ）には該当しないジエチレングリコールを用いた比較例４４の２８日圧縮強度は９０であった。さらに、セメント用添加剤として、本発明で規定する化合物（Ａ）には該当しないＰＥＧ２０００（ポリエチレングリコール、Ｄｏｗ社製、質量平均分子量＝

２０００）を用いた比較例３２の２８日圧縮強度は１００であった。

【０１５０】

一方、表３～５に示すように、本発明のセメント用添加剤を用いた実施例の２８日圧縮強度は比較例２０や２１（ブランク）に比べて有意に増加しており、さらに、顕著な相乗効果が見られた。

【産業上の利用可能性】

【０１５１】

本発明のセメント用添加剤は、モルタルやコンクリートなどのセメント組成物に好適に用いられる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
C08L	*71/02*	*(2006.01)*	C04B	24/26	F
C08K	*5/17*	*(2006.01)*	C04B	24/26	E
C08G	*65/28*	*(2006.01)*	C08L	71/02	
			C08K	5/17	
			C08G	65/28	

(56)参考文献 特開平０３－１８３６４７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０７９７２１（ＪＰ，Ａ）
特表２０１３－５２８１５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０４Ｂ　２／００－３２／０２
Ｃ０４Ｂ　４０／００－４０／０６