

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579571号
(P4579571)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 8 B	7/38	(2006.01)	B 2 8 B 7/38
C O 4 B	24/12	(2006.01)	C O 4 B 24/12 A
C O 4 B	24/20	(2006.01)	C O 4 B 24/20
C O 4 B	28/02	(2006.01)	C O 4 B 28/02
C O 9 K	3/00	(2006.01)	C O 9 K 3/00 R

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-125069 (P2004-125069)	(73) 特許権者	000001317 株式会社熊谷組 福井県福井市中央2丁目6番8号
(22) 出願日	平成16年4月21日(2004.4.21)	(73) 特許権者	502281127 株式会社ファテック 東京都新宿区津久戸町2番1号
(65) 公開番号	特開2005-305789 (P2005-305789A)	(74) 代理人	100080296 弁理士 宮園 純一
(43) 公開日	平成17年11月4日(2005.11.4)	(72) 発明者	佐藤 孝一 東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社 熊谷組 東京本社内
審査請求日	平成19年3月28日(2007.3.28)	(72) 発明者	金森 誠治 東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社 熊谷組 東京本社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンクリートの打設方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セメント、水、骨材に、カチオン性界面活性剤から選ばれる第1の水溶性低分子化合物(A)とアニオン性芳香族化合物から選ばれる第2の水溶性低分子化合物(B)とを含有する増粘性混和剤を配合して成り、かつ、前記第1の水溶性低分子化合物(A)と前記第2の水溶性低分子化合物(B)との比率が2:5~5:2であるコンクリート組成物を型枠に充填して硬化させる際に、植物油系の離型剤もしくは水・グリコール系の離型剤であって、前記第1の水溶性低分子化合物(A)を吸着しない離型剤が塗布された型枠を用いたことを特徴とするコンクリートの打設方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2種類の水溶性低分子化合物を組み合わせる成る混和剤が配合されたコンクリート組成物を打設する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、コンクリートを打設する際に使用される型枠としては、合板・鋼板・樹脂板などが広く用いられており、これらの型枠の内面には、型枠とコンクリートとの付着を防止するとともに、脱枠を容易にするため、型枠離型剤あるいは型枠剥離剤と呼ばれる液状の薬剤が塗布されている。

これらの離型剤には、鉱物油系、植物油系、合成樹脂系、ワックス系の他に、脂肪酸系や界面活性剤系の離型剤があり、それぞれ、用途の応じて使い分けられている。また、現在使用されている離型剤は、一般的に、鉱物油系を主成分とした油性あるいは水溶性の離型剤が多い。

【0003】

ところで、シールド工法の直打ちコンクリートとして使用されるコンクリート組成物としては、流動性や早強性に優れるとともに、耐水性にも優れていることが要求されている。この早強性と耐水性とは、従来、両立が困難な特性である。すなわち、従来の高流動コンクリートでは流動性に優れており、また、コンクリート用化学混和剤を適宜選択するなどして、早強性を発揮させることも可能であるが、耐水性に問題があるため、地下水圧中での打込みにおいて、十分な強度を確保することが困難であった。また、従来水中不分離性コンクリートは、耐水性や流動性には優れているが、早強性に問題があるため、シールドの反力を負担するだけの十分な初期強度が得られないといった問題点があった。

そこで、本出願人は、上記問題点を解決するため、高流動コンクリートと上記水中不分離性コンクリートの利点を併せ持つ早強性耐水コンクリート組成物を提案している（特願2004-99509号、特願2004-99552号）。

【0004】

このコンクリート組成物は、具体的には、セメント、水、骨材にコンクリート用化学混和剤を添加するとともに、第1の水溶性低分子化合物(A)と第2の水溶性低分子化合物(B)とを含有する添加剤であり、上記化合物(A)と化合物(B)とが、両性界面活性剤から選ばれる化合物(A)とアニオン性界面活性剤から選ばれる化合物(B)との組み合わせ、または、カチオン性界面活性剤から選ばれる化合物(A)とアニオン性芳香族化合物から選ばれる化合物(B)との組み合わせ、カチオン性界面活性剤から選ばれる化合物(A)と臭素化合物から選ばれる化合物(B)との組み合わせ、から選択される添加剤のうちのいずれかの添加剤を増粘性混和剤として配合したもので、これにより、早強性、流動性、材料分離抵抗性に優れるとともに、耐水性にも優れたコンクリート組成物を得ることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記コンクリート組成物では、上記第1の水溶性低分子化合物(A)と第2の水溶性低分子化合物(B)とがある一定の割合(2:5~5:2)でコンクリート中に混入されると、上記第1の水溶性低分子化合物(A)と第2の水溶性低分子化合物(B)とが電氣的に配列して擬似ポリマーを形成することにより、上記コンクリート組成物の早強性や耐水性が向上する。特に、上記配合比率がほぼ1:1である場合には、最も結合力が強く、かつ、粘性も大きくなり、早強性や耐水性が大幅に向上する。また、上記配合比率が1:1からずれると、結合力が弱くなり、粘性も小さくなる。

ところで、混和剤を添加したコンクリート組成物を打設する際に、型枠に鉱物油を主成分とする離型剤を使用した場合に、型枠面(離型剤)に接するコンクリート表面の粘性が低下して材料分離(ブリーディング)が発生するとともに、型枠面のコンクリートが硬化不良を起こし、そのため、型枠ヘスケールが付着してしまうといった問題点があった。更には、コンクリート表面にレイタンス層ができ、コンクリート表面の強度が低下するとともに、コンクリート表面が白く発色したり面荒れするなど、仕上がりも悪くなっていた。

【0006】

本発明は、従来の問題点を鑑みてなされたもので、2種類の水溶性低分子化合物を組み合わせる混和剤が配合されたコンクリートの性状を維持することのできるコンクリートの打設方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは、鋭意検討した結果、上記早強性耐水コンクリートの性状が劣化するの

10

20

30

40

50

、上記添加剤（増粘性混和剤）中の第1の水溶性低分子化合物（A）が上記鉱物油に吸着され、その結果、上記第1の水溶性低分子化合物（A）と第2の水溶性低分子化合物（B）との配合比率がずれてしまうためであること、また、化合物（B）を吸着した鉱物油が離型剤の機能を低下させてしまうためであることから、上記離型剤として上記第1の水溶性低分子化合物（A）を吸着しない離型剤を使用することにより、コンクリート打設時ではもとより、脱型後も、上記コンクリートの性状を維持できることを見出し本発明に到ったものである。

すなわち、本発明の請求項1に記載のコンクリートの打設方法は、セメント、水、骨材に、カチオン性界面活性剤から選ばれる第1の水溶性低分子化合物（A）とアニオン性芳香族化合物から選ばれる第2の水溶性低分子化合物（B）とを含有する増粘性混和剤を配合して成り、かつ、前記第1の水溶性低分子化合物（A）と前記第2の水溶性低分子化合物（B）との比率が2：5～5：2であるコンクリート組成物を型枠に充填して硬化させる際に、植物油系の離型剤もしくは水・グリコール系の離型剤であって、前記第1の水溶性低分子化合物（A）を吸着しない離型剤が塗布された型枠を用いたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、セメント、水、骨材に、カチオン性界面活性剤から選ばれる第1の水溶性低分子化合物（A）とアニオン性芳香族化合物から選ばれる第2の水溶性低分子化合物（B）とを含有する増粘性混和剤を配合して成り、かつ、前記第1の水溶性低分子化合物（A）と前記第2の水溶性低分子化合物（B）との比率が2：5～5：2であるコンクリート組成物を型枠に充填して硬化させる際に、前記型枠として、植物油系の離型剤もしくは水・グリコール系の離型剤であって、前記第1の水溶性低分子化合物（A）を吸着しない離型剤が塗布された型枠を用いたので、早強性、耐水性に優れたコンクリートの性状を維持することができるとともに、脱型後のコンクリート表面を良好に保つことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の最良の形態について説明する。

まず、本発明の離型剤が適用される2種類の水溶性低分子化合物を組み合わせる混和剤が配合された早強性耐水コンクリート組成物について説明する。上記コンクリートは、早強ポルトランドセメント、水、粗骨材、細骨材に、コンクリート用化学混和剤を配合するとともに、増粘性混和剤として、カチオン性界面活性剤から選ばれる第1の水溶性低分子化合物（A）と、アニオン性芳香族化合物から選ばれる第2の水溶性低分子化合物（B）とを含有する混和剤を用いたもので、その製造方法としては、はじめに、セメント、水、細骨材に、コンクリート用化学混和剤と、上記第2の水溶性低分子化合物（B）とを練り混ぜて混練物を作製した後、この混練物に上記第1の水溶性低分子化合物（A）を添加して再度混練し、最後に粗骨材を加えて混練し、コンクリート組成物を作製する。

このとき、水セメント比（W/C）としては、30～40%とすることが好ましく、35%前後とすることが特に好ましい。水セメント比が30%未満であると粘性が高くなり流動性が低下するだけでなく、セメントの割合が多くなるため水和発熱が大きくなり、温度ひび割れが発生し易くなる。また、40%を超えると、同じ粘性を得るためには上記第1の水溶性低分子化合物（A）と第2の水溶性低分子化合物（B）とを余分に入れる必要があるが、それでも早強性は低下してしまうので、30～40%とすることが好ましい。

【0011】

本発明に用いられる第1の水溶性低分子化合物（A）としては、4級アンモニウム塩型カチオン性界面活性剤が好ましく、特に、アルキルアンモニウム塩を主成分とする添加剤が好ましい。また、第2の水溶性低分子化合物（B）としては、芳香環を有するスルホン酸塩が好ましく、特に、アルキルアリルスルホン酸塩を主成分とする添加剤が好ましいが、上記化合物（A）と化合物（B）との組み合わせとしては、ドデカン酸アミドプロピ

10

20

30

40

50

ルベタインなどの両性界面活性剤から選ばれる化合物(A)とPOE(3)ドデシルエーテル硫酸エステル塩などのアニオン性界面活性剤から選ばれる化合物(B)との組み合わせ、または、上記カチオン性界面活性剤から選ばれる化合物(A)と臭化ナトリウムなどの臭素化合物から選ばれる化合物(B)との組み合わせであってもよい。

本例では、上記第1の水溶性低分子化合物(A)と第2の水溶性低分子化合物(B)とを単位水量に対して、それぞれ0.5~5.0重量%の割合で配合するとともに、上記第1の水溶性低分子化合物(A)と第2の水溶性低分子化合物(B)とをある一定の割合でセメント中に混入するようにしている。

従来の水中不分離コンクリートで使用されていた水中不分離材料(混和剤)は、増粘性混和剤がセメント粒子に吸着するために硬化遅延を起こすが、上記第1の水溶性低分子化合物(A)と第2の水溶性低分子化合物(B)とがある一定の割合(例えば、2:5~5:2の範囲)でコンクリート中に混入されると、上記第1の水溶性低分子化合物(A)と第2の水溶性低分子化合物(B)とが電氣的に配列して擬似ポリマーを形成して増粘機能を発揮することから、セメント粒子に影響を与えないので、上記のような硬化遅延を起こさない。したがって、シールド直打ち工法のコンクリートとして最適に用いられる、早強性に優れるとともに、優れた耐水性を有するコンクリート組成物を得ることができる。なお、実験の結果では、上記第1の水溶性低分子化合物(A)と第2の水溶性低分子化合物(B)との配合の割合は、1:1の場合が最適であった。

【0012】

次に、上記コンクリート組成物に種々の系列の離型剤を少量添加してコンクリートの粘性が低下しないかどうかを調べるとともに、上記コンクリート組成物を、離型剤を塗布した型枠を用いて打設した後脱型し、その表面状態を観察した。その結果を以下の表1にまとめた。

【表1】

	粘性低下	表面状態
鉱物油系	×	×
脂肪酸系	○	△
植物油系	◎	◎
ワックス系	×	×
合成樹脂系	◎	◎
界面活性剤系	○	△

すなわち、鉱物油系やワックス系の離型剤を用いた場合には、コンクリート組成物の粘性が低下しており、更に、スケールの付着やレイタンス層もみられ、コンクリート表面に発色や面荒れが発生した。したがって、上記鉱物油系とワックス系の離型剤には、上記第1の水溶性低分子化合物(A)の吸着する成分が含まれており、その結果、上記第2の水溶性低分子化合物(B)と擬似ポリマーを形成する第1の水溶性低分子化合物(A)の濃度が減少したためと考えられる。そこで、上記混練物に上記第1の水溶性低分子化合物(A)を少量加えて再度混練してその粘性を測定したところ、粘性が回復したことから、鉱物油系とワックス系の離型剤は上記第1の水溶性低分子化合物(A)を吸着する成分が含まれていることがわかった。

一方、脂肪酸系や界面活性剤系の離型剤を用いた場合には、コンクリート組成物の粘性の低下は少ないが、表面状態にやや難点があった。但し、この場合には、粘性があまり低下していないことから、試験に使用した離型剤に問題がある可能性が高く、上記第1の水溶性低分子化合物(A)の吸着はそれほど多くなかったと推定される。

【0013】

これに対して、植物油系や合成樹脂系の離型剤を用いた場合には、コンクリート組成物

の粘性は低下せず、また、更に、スケールの付着やレイタンス層もみられず、コンクリートの表面状態も良好であった。特に、合成樹脂を主成分とするものは、油系のものとは異なり、型枠に不活性で安定した被膜層を形成することから、コンクリート中のセメントに混入することもないので、コンクリートの性状を劣化させないだけでなく、脱型も容易で、かつ、コンクリート表面を良好に保つことができるので好ましい。中でも、水溶性離型剤である水・グリコール系の離型剤は、上記コンクリート組成物に添加した際の粘性の低下が極めて少なく、優れた脱型性を有するので、特に好ましい。

一方、植物油系の離型剤は低粘度であり、型枠内部に一樣な油膜を形成することが難しいため、施工の点からは、上記合成樹脂系の離型剤を用いることが好ましい。

なお、上記合成樹脂系の離型剤をシンナーや灯油などのうすめ液で薄めた場合には、上記鉱物油系の場合と同様に、粘性が低下するので、注意が必要である。

このように、合成樹脂系の離型剤を用いた場合には、上記早強性耐水コンクリート組成物の早強性や流動性、耐水性などの性状を十分に発揮することができる。

【 0 0 1 4 】

なお、上記最良の形態では、主に、シールド工法の直打ちコンクリートライニング材と使用される早強性耐水コンクリートについて説明したが、これに限るものではなく、本発明の離型剤は、上記 2 種類の水溶性低分子化合物を組み合わせる混和剤が配合されたコンクリートであれば、他の配合組成であっても適用可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 1 5 】

以上説明したように、本発明によれば、コンクリート組成物に、第 1 の水溶性低分子化合物 (A) と第 2 の水溶性低分子化合物 (B) とを含有し、かつ、前記第 1 の水溶性低分子化合物 (A) と前記第 2 の水溶性低分子化合物 (B) との比率が 2 : 5 ~ 5 : 2 である増粘性混和剤が含まれている場合には、離型剤として、植物油系の離型剤もしくは水・グリコール系の離型剤であって、上記第 1 の水溶性低分子化合物 (A) を吸着しない型枠離型剤を使用するようにしたので、コンクリートの性状を維持することができる。また、型枠面のコンクリートが硬化不良を起こすこともないので、脱型も容易で、かつ、コンクリート表面を良好に保つことができる。したがって、湧水地層におけるシールド工法における覆工コンクリートの構築や、パイプレータによる締め固めが困難な建築物の施工、更には、海洋構造物や地中構造物などの水が存在する場所でのコンクリート施工を容易にかつ確実に行うことができる。

10

20

30

フロントページの続き

- (72)発明者 野中 英
東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内
- (72)発明者 青野 孝行
東京都新宿区揚場町2番12号 株式会社ファテック内

審査官 小川 武

- (56)参考文献 特開2000-105179(JP,A)
特開2004-067976(JP,A)
特開平08-283080(JP,A)
特開平07-047529(JP,A)
特開2005-305788(JP,A)
特開2005-282212(JP,A)
特開2005-281089(JP,A)
特開2005-281088(JP,A)
特開2005-306657(JP,A)
特開2005-187261(JP,A)
特開2002-277113(JP,A)
特開2003-315214(JP,A)
実開昭57-088512(JP,U)
国際公開第2005/095300(WO,A1)
近藤ら監修,「コンクリート工学ハンドブック」,株式会社朝倉書店,1973年11月15日
,P170-172

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B28B 7/38
B28C 1/00-9/04
C04B 7/00-28/36