

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4795693号
(P4795693)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月5日(2011.8.5)

(51) Int.Cl. F 1
E O 4 B 1/66 (2006.01) E O 4 B 1/66 A

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-3350 (P2005-3350)	(73) 特許権者	000100698
(22) 出願日	平成17年1月11日(2005.1.11)		アイカ工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-193886 (P2006-193886A)		愛知県清須市西堀江2288番地
(43) 公開日	平成18年7月27日(2006.7.27)	(72) 発明者	武藤 哲也
審査請求日	平成19年12月26日(2007.12.26)		茨城県猿島郡三和町大和田1778
			大日本色材工業株式会社
			内
		審査官	田中 洋行
		(56) 参考文献	特開昭59-145837 (JP, A)
			特開平10-100300 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンクリート構造物の防食・防水方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンクリート構造物の表面に、エポキシ樹脂組成物である、ペースト状若しくはパテ状のバインダー樹脂組成物を塗布してから多孔性薄膜シートを貼り付けた後、該多孔性薄膜シート含浸層の上に被膜形成性樹脂材料を刷毛、コテ、ヘラ、ローラー、或いはスプレー塗布して被膜を形成する工程を有することを特徴とするコンクリート構造物の防食・防水方法。

【請求項 2】

前記バインダー樹脂組成物の粘度が3,000～250,000 mPa・sである、請求項1に記載のコンクリート構造物の防食・防水方法。

【請求項 3】

前記被膜形成性樹脂材料がポリウレタ樹脂である、請求項1及び請求項2のいずれかに記載のコンクリート構造物の防食・防水方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンクリート構造物の防食・防水方法に関し、上面、壁面などの平坦な部分のみならず、出隅・入隅部分においても、塗膜の浮き、フクレ、及びピンホールがない防食・防水被膜を簡便かつ優れた作業性で形成することができる方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来より、コンクリート構造物の腐食・劣化防止を目的として防食被膜が研究されている。特に、ピンホールの発生防止を目的とした防食被膜として、コンクリート構造物の表面に、合成樹脂繊維、天然繊維、無機質繊維から成る不織布、織布等の多孔質薄膜シートに液状プライマー樹脂を含浸したシート層を形成した後、被膜形成樹脂をスプレー塗布等による被膜形成方法が記載されている。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 0 0 3 0 0 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

上述の様な液状プライマー樹脂で多孔性薄膜シート層の形成法による場合、特にコンクリート構造物の出隅・入隅部分において多孔性薄膜シートと構造物との密着させることが十分でなく、得られた防食・防水被膜には巨視的なピンホールは発見できないが、浮き、フクレ、及び微視的なピンホールが生じており、十分な塗膜性能を発揮できず、さらには、ピンホール対策としても満足できるものとは言えないものであった。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記の実情に鑑みなされたものであり、その目的は、コンクリート構造物の出隅・入隅部分においても目視によって確認できる巨視的なピンホールのみならず、浮き、フクレ、及び微視的なピンホールも存在しないコンクリート構造物の防食・防水方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明は、コンクリート構造物の防水・防食被膜の浮き、フクレ、および微視的なピンホールの発生原因につき種々検討を重ねた結果、次の様な知見を得た。

【 0 0 0 6 】

すなわち、浮き、フクレ、および微視的なピンホールもないコンクリート構造物の防水・防食被膜を形成するには、バインダー樹脂組成物を塗布してから多孔性薄膜シートを貼着することが有効であるが、特にコンクリート構造物の出隅・入隅部分においても多孔性薄膜シートを貼着するには、例えば、バインダー樹脂組成物が 1 , 0 0 0 m P a ・ s 未満のプライマーのような低い粘度のものでは不十分であり、その様な低粘度の樹脂をコンクリート構造物の上面、壁面、及び出隅・入隅に塗布すると、防食・防水被膜が平滑でなく、さらには樹脂の垂れが生じ、それにより多孔性薄膜シートに浮き・フクレが発生する。さらに、例えば、バインダー樹脂組成物が 5 0 0 , 0 0 0 m P a ・ s を超えるような高い粘度のもので多孔性薄膜シートを貼着すると、浮き・フクレは発生しないものの、多孔性薄膜シートに十分に樹脂が含浸せず、その結果、微視的なピンホールのみならず、巨視的なピンホールも発生する。ところが、不陸調整性能及び多孔性薄膜シートへの含浸性能を有するバインダー樹脂組成物をコテ、ヘラ、またはローラーで塗布した後、多孔性薄膜シートを貼着させると、驚くべきことに、コンクリート構造物の出隅・入隅部分でも、樹脂の垂れ、および、多孔性薄膜シートの浮き・フクレが防止され、平滑な防食・防水被膜を形成することができることを見出した。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の知見に基き完成されたものであり、その要旨は、コンクリート構造物の表面に、ペースト状若しくはパテ状のバインダー樹脂組成物を塗布してから多孔性薄膜シートを貼り付けた後、若しくは、該バインダー樹脂を塗布してから多孔性薄膜シートを貼り付けた後に必要に応じてプライマーを含浸させて多孔性薄膜シート層を形成した後、前記多孔性薄膜シート含浸層の上に被膜形成性樹脂材料を刷毛、コテ、ヘラ、ローラー、或いはスプレー塗布して被膜を形成する工程を有するコンクリート構造物の防食・防水方法に存する。

【 0 0 0 8 】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0009】

本発明の防食・防水方法は、コンクリート構造物の表面にバインダー樹脂組成物を塗布してから多孔性薄膜シートを貼り付けて多孔性薄膜シート層を形成し、その後前記多孔性薄膜シート層の上に被膜形成性樹脂材料を形成する工程からなる。そして、本発明では、課題でもあるコンクリート構造物の出隅・入隅部分における塗膜の浮き、フクレ、及びピンホールを防止するために、前記バインダー樹脂組成物に不陸調整性能、及び多孔性薄膜シートへの含浸性能を有するバインダー樹脂組成物を使用して多孔性薄膜シート層を形成するものであるが、その際に多孔性薄膜シートを貼り付けた後、多孔性薄膜シートにバインダー樹脂組成物が十分に含浸しなかった場合など、必要に応じてプライマーを含浸させて多孔性薄膜シート層を形成するものである。前記プライマーは平坦部にも必要に応じて塗布されてもよい。

10

【0010】

本発明に使用するバインダー樹脂組成物としては、バインダー樹脂、硬化剤、希釈剤および充填材を含む。さらに、必要に応じて、添加剤、垂れ止め剤、着色剤、体質顔料などの助剤を含むものである。

【0011】

バインダー樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂、ノンスチレン型ビニルエステル樹脂、ウレタン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アクリル樹脂などが挙げられる。また、硬化剤としては、バインダー樹脂を硬化させるものであれば、特に制限がなく、公知のものが使用される。希釈剤としては、バインダー樹脂を溶解するものであれば、特に制限なく、公知のものが使用される。充填材としては、バインダー樹脂に分散するものであれば、特に制限なく、公知のものが使用される。

20

【0012】

バインダー樹脂組成物の粘度は、不陸調整性能を有するには、 $3,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ($25 : \text{BM型回転粘度計、4号ローター、}60\text{ min}^{-1}$) 以上、好ましくは $5,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上あることが望ましい。粘度が $3,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満のバインダー樹脂組成物の場合は、コンクリート構造物の防食・防水被膜が平滑でなく、特に出隅・入隅に塗布すると、バインダー樹脂組成物が垂れ易く、それにより多孔性薄膜シートに浮き・フクレが発生し易い。また、多孔性薄膜シートへの含浸性能を有するには、 $250,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ($25 : \text{B8U型回転粘度計、6号ローター、}20\text{ min}^{-1}$) 以下、好ましくは $200,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下が望ましい。粘度が $250,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ を超えるバインダー樹脂組成物の場合は、多孔性薄膜シートに十分に樹脂が含浸せず、その結果、微視的なピンホールのみならず、巨視的なピンホールも発生し易くなる。

30

【0013】

前記バインダー樹脂の中で、コンクリートとの接着性、耐薬品性、耐収縮性、及び取扱い性を考慮すると、エポキシ樹脂が好ましい。エポキシ樹脂の具体例としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールAD型エポキシ樹脂、これらの水添化エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、ウレタン変性エポキシ樹脂、含窒素エポキシ樹脂、アルコール類から誘導されるエポキシ樹脂、ポリブタジエン、天然ゴム、末端カルボキシル基を有する天然ゴムから誘導されるゴム変性エポキシ樹脂、臭素を含有する難燃型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂などが挙げられる。

40

【0014】

硬化の高反応性、または硬化物中に3次元網目構造の易生成性を考慮すると、エポキシ基を少なくとも分子中に2個以上含有するエポキシ樹脂が好ましい。エピクロルヒドリン-ビスフェノールA型エポキシ樹脂、エピクロルヒドリン-ビスフェノールF型エポキシ樹脂などのノボラック型エポキシ樹脂がより好ましい。

【0015】

前記エポキシ樹脂は、単独または混合物として使用することができる。また、エポキシ樹脂の粘度を低下させるモノエポキシ化合物等との混合物として使用することもできる。

50

【 0 0 1 6 】

エポキシ樹脂の硬化剤としては、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ジエチルアミノプロピルアミン、N アミノエチルピペラジン、m - キシリレンジアミン、m - フェニレンジアミン、2 , 4 , 6 - トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール等のアミン類、3 級アミン塩類、ポリアミド樹脂類、イミダゾール類、ジシアンジアミド類、ケチミン類、三フッ化ホウ素錯化合物類、無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、エンドメチレンテトラヒドロ無水フタル酸、ドデシニル無水コハク酸、無水ピロメリット酸、無水クロレン酸などの無水カルボン酸類、フェノール類、カルボン酸類などが挙げられる。

【 0 0 1 7 】

エポキシ樹脂の希釈剤としては、ブチルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、アルキルグリシジルエーテル、1 , 6 - ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル等が挙げられる。また、非反応性希釈剤としては、ベンジルアルコール、ジオクチルフタレート、ブチルベンジルフタレート等のフタル酸エステル系可塑剤が挙げられる。

【 0 0 1 8 】

充填材としては、重質炭酸カルシウム、軽質炭酸カルシウム、カオリン、タルク、シリカ、酸化チタン、ケイ酸アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、カーボンブラック、珪砂等が挙げられる。添加剤としては、アミノシラン、エポキシシラン等のシランカップリング剤などが挙げられる。

【 0 0 1 9 】

本発明で使用する多孔性薄膜シートとしては、含浸したバインダー樹脂およびプライマーを保持し、かつ、バインダー樹脂およびプライマーとの接着性を有するものであれば、特に制限はなく、ガラス繊維、炭素繊維、ロックウール繊維、レーヨン繊維、ポリエステル系繊維、ナイロン系繊維、ビニロン繊維などからなる不織布または織布、ミネラルペーパー等が挙げられる。前記多孔性薄膜シートはこれらの繊維から選ばれる2 種以上とを組み合わせる不織布または織布であってもよい。ミネラルペーパーとは、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム、タルク、活性炭粉末、ケイ酸カルシウム、炭酸マグネシウム等の高機能を持つ粉体をペーパー化したものである。

【 0 0 2 0 】

これらの中でも直径6 ミクロンから2 0 ミクロンのガラス短繊維：チョップストランドを水中に均一に分散させ、湿式抄紙法によりペーパー化したガラス繊維紙が好ましく、その厚さが0 . 0 2 ~ 0 . 5 mm、目付量が1 5 ~ 8 0 g / m² のものが適している。

【 0 0 2 1 】

本発明で使用するプライマーとしては、多孔性薄膜シートに含浸したバインダー樹脂、多孔性薄膜シートおよび被膜形成性樹脂材料との接着性を有するものであれば、特に制限がなく、例えば、エポキシ樹脂組成物やポリウレタン樹脂組成物などから成る無溶剤型、溶剤型、水系のプライマーが使用できる。

【 0 0 2 2 】

本発明で使用する被膜形成性樹脂材料としては、多孔性薄膜シートに含浸したバインダー樹脂またはプライマーとの接着性、および、防食・防水性能を有し、刷毛、コテ、ヘラ、ローラー、或いはスプレー塗布して被膜を形成するものであればよい。

【 0 0 2 3 】

被膜形成性樹脂材料としては、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂、アクリル樹脂等が用いられるが、特に工期短縮やクラックに追従する伸びを考慮するとポリウレタ系樹脂が好ましい。ポリウレタ樹脂は一般的に主剤と硬化剤からなり、主剤としてはポリイソシアネート、硬化剤としてはポリエーテルアミンや芳香族ポリアミンが用いられる。市販のものでは、SPI 社製「商品名：POLYSHIELD AIN - 2 0」などが挙げられる。そのほかウレタ・ウレタン樹脂も使用できる。その場合主剤としてはポリイソシアネート、硬化剤としてはポリエーテルポリオール、変性アミン、硬化触媒（アミン系、金属系）

10

20

30

40

50

が用いられる。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、コンクリート構造物の防食・防水方法に関し、上面、壁面などの平坦な部分のみならず、出隅・入隅部分においても、塗膜の浮き、フクレ、及びピンホールも存在しない平滑な防食・防水被膜を短工期で形成することが出来る。また、一般的に規模の大きなコンクリート構造物が、現場でコンクリートを成型したものである場合、型枠に接したコンクリート表面部分に発生し易い空気穴や巣穴等の空隙を、セメント系やポリマーセメント系、或いはバインダー樹脂に、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂、ノンスチレン型ビニルエステル樹脂、ウレタン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アクリル樹脂などを

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明は、その要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。粘度は25 で、バインダー樹脂組成物の粘度に合わせて、8,000 mPa・s未満のものについては、BM型回転粘度計、4号ローター、60 min⁻¹、8,000以上160,000 mPa・s未満のものについては、BH型回転粘度計、6号ローターまたは7号ローター、20 min⁻¹、160,000 mPa・s以上のものについては、B8U型回転粘度計、6号ローター、20 min⁻¹で測定した。なお、微視的なピンホール試験は、株式会社サンコウ電子研究所製「TO-250Cピンホール探知機」（コンクリート素地用）を使用し、電圧7kVをかけ、試験体（JISコンクリート板、360×600×50mm）全体についてピンホールの有無を検査した。評価は、○：ピンホールなし、△：ピンホールあり（5ヶ所以下/試験版）、×：多数ピンホールあり（6ヶ所以上/試験版）で行った。バインダー樹脂組成物の不陸調整性能は、試験板に0.5mmの段差を設け、バインダー樹脂を上向きに1.0 kg/m²塗布した時の状態を目視により評価した。評価は、○：平滑に仕上がる、×：樹脂垂れ等があり平滑に仕上がらないで行った。また、出隅・入隅部分における多孔性薄膜シート層の浮き・フクレの確認は目視により検査した。評価は、○：浮きおよびフクレなし、×：浮きおよび/またはフクレありで行った。バインダー樹脂組成物の多孔性薄膜シートへの含浸性能は、建研式引張試験（JIS A 6909に準拠）による付着試験で評価した。評価は、○：母材破壊、×：シート層内破壊で行った。

20

30

【実施例】

【0026】

実施例1～4として、表1に示す粘度を有するバインダー樹脂組成物（付着量：1.0 kg/m²）をローラーまたはコテで塗布した後、多孔性薄膜シートとしてガラス繊維紙（厚さ：0.23mm、目付量：31 g/m²）を貼り付け、23 で1日間硬化させた。そして、その上に必要に応じて、プライマーとしてビスフェノールF型エポキシ樹脂（エポキシ当量：168 g/eq、ジャパンエポキシレジン製）100重量部、1,6-ヘキサ

40

【0027】

ポリウレア樹脂塗布には、動力：45A、200V、50Hz、供給圧力：400Psi、吐出量：13 kg/min（Max）、プライマリヒーター：4500W×2（9000W）の専用塗装機を使用した。また、その時に用いたコンプレッサーには、動力：20A、200V、50Hz、吐出圧力：0.64～0.83MPa、吐出空気量：0.44

50

m^3 / min のものを使用した。

【0028】

表1中、実施例1では粘度：5,000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ のバインダー樹脂組成物として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ当量：189 g/eq 、ジャパンエポキシレジン製）100重量部、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル（坂本薬品工業製）26.2重量部、タルク10.9重量部および硬化剤（大日本色材工業社製：「エポキシ変性MXDA」）40.2重量部を含むエポキシ樹脂組成物を、実施例2では粘度：10,000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ のバインダー樹脂組成物として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ当量：189 g/eq 、ジャパンエポキシレジン製）100重量部、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル（坂本薬品工業製）26.2重量部、タルク23.1重量部および硬化剤（大日本色材工業社製：「エポキシ変性MXDA」）34.5重量部を含むエポキシ樹脂組成物を、実施例3では粘度：50,000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ のバインダー樹脂組成物として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ当量：189 g/eq 、ジャパンエポキシレジン製）100重量部、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル（坂本薬品工業製）13.3重量部、タルク42.2重量部および硬化剤（大日本色材工業社製：「エポキシ変性MXDA」）28.7重量部を含むエポキシ樹脂組成物を、実施例4では粘度：200,000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ のバインダー樹脂組成物として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ当量：189 g/eq 、ジャパンエポキシレジン製）100重量部、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル（坂本薬品工業製）12.6重量部、タルク82.4重量部および硬化剤（大日本色材工業社製：「エポキシ変性MXDA」）25.3重量部を含むエポキシ樹脂組成物を使用した。

【0029】

比較例1～5として、表2に示すように、バインダー樹脂組成物の粘度、多孔性薄膜シートの有無、プライマーの有無を変更した以外は、実施例と同様の方法により、防食被膜を作製した。

【0030】

表2中、比較例3の粘度：2,000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ のバインダー樹脂組成物として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ当量：189 g/eq 、ジャパンエポキシレジン社製）100重量部、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル（坂本薬品工業社製）13.3重量部、および硬化剤（大日本色材工業社製：「エポキシ変性MXDA」）40重量部を含むエポキシ樹脂組成物を、および、比較例4、5の粘度300,000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ のバインダー樹脂組成物として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ当量：189 g/eq 、ジャパンエポキシレジン社製）100重量部、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル（坂本薬品工業社製）26.2重量部、タルク46.9重量部および硬化剤（大日本色材工業社製：「エポキシ変性MXDA」）30.8重量部を含むエポキシ樹脂組成物を使用した。

【0031】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
バインダー樹脂組成物の不陸調整性能	○	○	○	○
バインダー樹脂組成物の多孔性薄膜シートへの含浸性能	○	○	○	○
多孔性薄膜シートの有無	有	有	有	有
プライマーの有無	無	有	無	有
バインダー樹脂組成物の粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)	5,000	10,000	50,000	200,000
出隅・入隅部分のシート含浸層の浮き・フクレ	○	○	○	○
微視的なピンホール試験結果	○	○	○	○

【0032】

10

20

30

40

【表 2】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
バインダー樹脂組成物の不陸調整性能	○	○	×	○	○
バインダー樹脂組成物の多孔性薄膜シートへの含浸性能	—	—	○	×	—
多孔性薄膜シートの有無	無	無	有	有	無
プライマーの有無	無	有	有	無	有
バインダー樹脂組成物の粘度 (mPa・s)	10,000	50,000	2,000	300,000	300,000
出隅・入隅部分のシート含浸層の浮き・フクレ	—	—	×	○	—
微視的なピンホール試験結果	×	×	△	△	×

10

【0033】

以上の結果から明らかな様に、出隅・入隅部分の多孔性薄膜シート含浸層の浮き・フクレは、実施例の場合には確認されず、さらには、微視的なピンホールも確認されなかった。他方、比較例 3 のようなバインダー樹脂組成物の不陸調整性能が不足している場合、上向きに塗布した場合に樹脂垂れが生じ、出隅・入隅部分のシート含浸層の浮き・フクレが確認された。さらに、および比較例 4 および比較例 5 のようなバインダー樹脂組成物の多孔性薄膜シートへの含浸性能が不足している場合、不陸調整性能および出隅・入隅部分でのシート含浸層の浮き・フクレはなかったものの、多孔性薄膜シートにバインダー樹脂が十分に含浸せず、微視的なピンホールが確認され、さらには建研式引張試験の結果、シート層内破壊が確認された。また、多孔性薄膜シートを使用しなかった比較例 1、比較例 2 および比較例 5 の場合は、何れも、微視的なピンホールが確認された。

20

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

E 0 4 B 1 / 6 6