

明 細 書

発明の名称： 構造物保護シート及び構造物保護シートの施工方法

技術分野

- [0001] 本発明は、構造物保護シート及び構造物保護シートの施工方法に関する。
- さらに詳しくは、コンクリート等の構造物の屋根の表面に保護シート層を設ける際の工期を大幅に削減できるとともに、構造物を長期にわたって保護することができ、更には屋根の温度上昇を抑制できる構造物保護シート、及び、その構造物保護シートの施工方法に関する。

背景技術

- [0002] 一般住宅や商業ビルなどの構造物の屋根は、スレート屋根、金属製の屋根、ガルバリウム鋼板（登録商標）製の屋根、陸屋根（「りくやね」もしくは「ろくやね」）と呼ばれるものを含む、コンクリート製の屋根等様々知られているが、長期間風雨に曝されることによる劣化や台風等の災害による破損が生じると雨漏りの原因となることがあった。

構造物の屋根の劣化や破損が生じたときには応急処置が必要であるが、現在構造物の屋根の応急処置としては、例えば、図5に示したように、屋根30の破損個所を被うようにブルーシート31を置き、重りとして複数の土嚢32をブルーシート31の上に配置する方法が一般的である。

また、土嚢32のような重りを用いてブルーシート31を配置する方法以外に、例えば、特許文献1や特許文献2等には、水を入れた袋を用いてブルーシートを固定する方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：実用新案登録第3225057号公報
特許文献2：実用新案登録第3116572号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来のブルーシート31を用いた屋根の補修では、ブルーシート31のシワを防ぐことは難しく、また、屋根の表面は平坦でないことが通常であるので、ブルーシート31と屋根との間に隙間が存在し、この隙間からの水の侵入を防止できないという問題があった。

また、通常、ブルーシートの耐候性は余り高くないため1年ほどで劣化して張り替えをする必要があった。

[0005] 更に、構造物において屋根は最も直射日光が当たる箇所であり、当該屋根の直射日光による温度上昇を抑制できれば屋内の温度上昇も抑制できるため、特に日射量が多い地域で求められる性能である。

しかしながら、構造物の屋根の補修方法としてブルーシートを用いた方法では屋根材の温度上昇の問題については何ら検討がされておらず、直射日光による温度上昇は避けられないという問題があった。

[0006] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、構造物の屋根の表面の補修を容易に、かつ、長期間維持可能で、更に、補修箇所での屋根材の温度上昇を好適に抑制できる構造物保護シート及び該構造物保護シートの施工方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者等は、構造物の屋根の表面の補修に用いられる構造物保護シート（以下、単に保護シートともいう）について鋭意検討した結果、構造物の屋根の表面にブルーシートに代えて特定の構造の保護シートを貼り付けることで屋根との間の隙間を無くすことができ、更に該保護シートに屋根の特性に応じた性能を付与すること、具体的には、スレート屋根等に生じたひび割れや膨張に追従できる追従性、水や塩化物イオン等の劣化因子を浸透させない防水性、遮塩性、中性化阻止性、及び、屋根中の水分を水蒸気として排出できる水蒸気透過性等をさらに備えるとともに、保護シート自身の強度を担保する層と遮熱性を担保する層とを設けることを実現し、本発明を完成させた。構造物の屋根以外の部材、例えば、構造物の壁、軒、塀、門柱、門扉、門屋根等に対しても補修用の保護シートとして応用可能である。

[0008] (1) 本発明に係る構造物保護シートは、構造物の屋根の表面に貼り合せて用いられる構造物保護シートであって、接着層、ポリマーセメント硬化層及び遮熱性樹脂層がこの順に設けられていることを特徴とする。

[0009] この発明によれば、基材や補強部材を含まない層だけで構成されているので、構造物の屋根の補修箇所に容易に貼り合わせることができる。その結果、屋根と保護シートとの間の隙間を無くすことができ、また、ブルーシートを配置する作業と変わらない程度の工期で簡便に本格的な修繕に準ずる補修ができる。

具体的には、本発明に係る構造物保護シートを用いた屋根の補修方法では、まず補修部分を水などで洗浄した後、保護シートを適切なサイズにカットして補修部分に順次接着層側から貼り付けてゆくだけで修理が完了する。本発明に係る保護シートは湿潤環境下でも貼り付けが可能であるので、乾燥工程が不要であるので、短期で施工ができる、また保護シートがポリマーセメント硬化層と、該ポリマー硬化層上に設けた樹脂層とをそなえた構成であるので長期に亘って雨漏り等を防止することができ、構造物の屋根を長期にわたって保護することができる。

なお、上記保護シートは、構造物の屋根側に設けられるポリマーセメント硬化層と屋根との密着性等に優れ、ポリマーセメント硬化層上に設けられる樹脂層に、防水性、遮塩性、中性化阻止性等に優れる性能を付与できる。

また、上記保護シートは工場の生産ラインでの塗工工程と乾燥工程により量産できるので、本発明によると、低コスト化、現場での作業工期の大幅削減、構造物の屋根の長期保護を実現することができる。

また、本発明に係る保護シートは、遮熱性樹脂層が設けられており、該遮熱性樹脂層に直射日光が当たることで上記保護シートの下側の屋根材の温度上昇を好適に抑制できる。

更に、本発明に係る保護シートによる屋根の補修は、従来のブルーシートを配置する方法が一時的に風雨をしのぐ方法であったのとは本質的に異なり、従前に比べて極めて簡便な作業によって長期間耐久し得る補修をし得る。

なぜならば、本発明に係る保護シートは、耐水性、塩分の遮断性に優れるので屋根材料を侵す物質から屋根材を守り、また適度な水蒸気透過性を有するが、その水蒸気透過性が屋根材に含む余分な水分を外界に放出し、腐食を防止したり錆を抑制したりし、更に屋根材の温度上昇を抑制する遮熱性を有するからである。

[0010] 本発明に係る構造物保護シートにおいて、上記遮熱性樹脂層は、無機系遮熱顔料及び／又は有機系遮熱顔料を含有することが好ましい。

[0011] この発明によると、上記遮熱性樹脂層に好適な遮熱性能を付与でき、本発明に係る構造物保護シートを貼り付けた屋根材の直射日光による温度上昇を好適に防止できる。

[0012] 本発明に係る構造物保護シートにおいて、上記遮熱塗料層の表面における反射光明度（ L^* ）と、上記構造物保護シートを貼り合せた部分の構造物の屋根の温度上昇（ Δt ）（ $^{\circ}\text{C}$ ）とが下記式（１）、（２）、（３）を満たすことが好ましい。

$$\Delta t < -0.0769(L^*) + 11.982 \quad (1)$$

$$0 < L^* < 100 \quad (2)$$

$$0 < \Delta t < 9 \quad (3)$$

[0013] この発明によると、上記遮熱性樹脂層が好適な遮熱性能を有することとなり、本発明に係る構造物保護シートを貼り付けた屋根材の直射日光による温度上昇を好適に防止できる。

[0014] 本発明に係る構造物保護シートにおいて、上記接着層は、アクリル系粘着剤から構成されていることが好ましい。

[0015] アクリル系粘着剤は、構造物に対する粘着力の調整が容易で材料設計の自由度が高く、また、透明性、耐候性及び耐熱性にも優れており、本発明に係る構造物保護シートによる構造物の保護をより好適に行うことができる。

[0016] 本発明に係る構造物保護シートにおいて、ポリマーセメント硬化層は、セメント成分及び樹脂を含有する層であって、上記樹脂が１０重量％以上、４０重量％以下含有されている層であってもよい。さらに好ましくは樹脂が２

0重量%以上、30重量%以下であることが好ましい。

[0017] この発明によれば、ポリマーセメント硬化層は追従性に優れた相溶性のよい層であるので、層自体の密着性は優れている。さらに、構造物側のポリマーセメント硬化層が含有するセメント成分はコンクリート等の構造物との密着性を高めるように作用する。

[0018] 本発明に係る構造物保護シートは、更にメッシュ層もしくは不織布層を有することが好ましい。

[0019] この発明によれば、メッシュ層もしくは不織布層を有しているので強度等にも優れる性能を本発明に係る構造物保護シートに付与できる。

[0020] (2) 本発明に係る構造物保護シートの施工方法は、上記本発明に係る構造物保護シートを使用した構造物の施工方法であって、上記接着層を介して構造物の屋根の表面に上記構造物保護シートを貼り合わせることを特徴とする。

[0021] この発明によれば、基材や補強部材を含まない層だけで構成された構造物保護シートを使用するので、構造物の屋根の補修箇所に容易に貼り合わせることができる。その結果、屋根と保護シートとの間の隙間を無くことができ、また、ブルーシートを配置する作業と変わらない程度の工期で簡便に本格的な修繕に準ずる補修ができる。

具体的には、まず補修部分を水などで洗浄した後、保護シートを適切なサイズにカットして補修部分に順次接着層側から貼り付けてゆくだけで修理が完了する。本発明に係る保護シートは湿潤環境下でも貼り付けが可能であるので、乾燥工程が不要であるので、短期で施工ができる、また保護シートがポリマーセメント硬化層と、該ポリマー硬化層上に設けた樹脂層とをそなえた構成であるので長期に亘って雨漏り等を防止することができ、構造物の屋根を長期にわたって保護することができる。

本発明によると、従来のブルーシートを配置する方法が一時的に風雨をしのごう方法であったのとは本質的に異なり、従前に比べて極めて簡便な作業によって長期間耐久し得る補修をし得る。なぜならば、本発明に係る保護シー

トは、耐水性、塩分の遮断性に優れるので屋根材料を侵す物質から屋根材を守り、また適度な水蒸気透過性を有するが、その水蒸気透過性が屋根材に含む余分な水分を外界に放出し、腐食を防いだり錆を抑制したりし、更に屋根材の温度上昇を抑制する遮熱性を有するからである。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、構造物の屋根の表面の補修を容易に、かつ、長期間可能な保護シート及び該保護シートの施工方法を提供することができる。特に、保護シートに構造物の屋根の特性に応じた性能を付与し、屋根に生じたひび割れや膨張に追従させること、構造物の屋根に水や塩化物イオン等の劣化因子を浸透させないようにすること、構造物の屋根中の水分や劣化因子を排出できる透過性を持たせること、強度を向上させること、遮熱性を持たせること等を実現した保護シート、及び、該保護シートの施工方法を提供することができる。更に、施工現場において、雨漏れ修理用の塗料にて、手塗りで層を複数積層する方法と比較して品質の安定性、均一性を改善できる利点を有する。

図面の簡単な説明

[0023] [図1] (A) 及び (B) は、本発明に係る構造物保護シートの一例を示す断面構成図である。

[図2] (A) 及び (B) は、本発明に係る構造物保護シートを構造物の屋根に貼り付ける様子を示す模式図である。

[図3] (A) 及び (B) は、本発明に係る構造物保護シートの別の一例を示す断面構成図である。

[図4] (A) 及び (B) は、本発明に係る構造物保護シートのメッシュ層の一例を示す模式図である。

[図5] 従来の屋根の補修方法を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明に係る構造物保護シート及び構造物保護シートの施工方法について図面を参照しつつ説明する。なお、本発明は、その技術的特徴を有す

る限り各種の変形が可能であり、以下の説明及び図面の形態に限定されない。

[0025] 〔構造物保護シート〕

本発明に係る構造物保護シートは、構造物の屋根に貼り合せて用いられるものであり、該構造物に貼り合せた状態で最も外側の面に遮熱塗料層が設けられている。

このような本発明に係る構造物保護シート 1 は、図 1 に示すように、接着層 5、ポリマーセメント硬化層 2 及び遮熱性樹脂層 3 がこの順に設けられている。このポリマーセメント硬化層 2 と遮熱性樹脂層 3 の両層が、図 1 (A) に示したように、それぞれ単層で形成されてもよいし、図 1 (B) に示したように積層として形成されてもよい。また、求められる性能によっては、ポリマーセメント硬化層 2 と遮熱性樹脂層 3 との間に別の層を設けてもよい。

[0026] 本発明に係る構造物保護シート 1 は、水蒸気透過率が $10 \sim 50 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ であることが好ましい。ポリマーセメント硬化層 2 はセメント成分を含有しているので、一定程度の水蒸気透過率を有することが期待できるが、ポリマーセメント硬化層 2 上に設けられる遮熱性樹脂層 3 は水蒸気透過率が劣る結果になると推測されるところ、本発明においてはこのような問題は起きず、構造物保護シート 1 全体で水蒸気透過率が所定の範囲にあることで、コンクリート等の構造物に貼り付けた後内部の水蒸気を好適に透過させて外部に排出できるため、膨れの発生を好適に防止でき、更には接着性の低下も防止できる。水蒸気透過率が所定の範囲にあるメリットは、蒸気を逃がしやすい構造ゆえ、構造物の屋根材中の金属（例えば鉄筋）の腐食の抑制ができる傾向になることが挙げられる。また、雨の日に構造物保護シート 1 を構造物の屋根に施工する場合には、屋根の表面が濡れると共に、屋根自体が水分を含んだ状態での施工となるが、構造物保護シート 1 が上記水蒸気透過率を有することで、施工後（屋根の補修後）に構造物の屋根にしみこんだ水分が外部へと抜けやすくなる。さらに、硬化直後のコンクリートは内部に多くの

水分を含むが、このようなコンクリートに対しても本発明に係る構造物保護シート1は好適に使用できる。

本発明に係る構造物保護シート1のもう一つの利点は、その水蒸気透過率を制御できるので、例えば構造物の屋根材のセメントが硬化していないような状態でも当該構造物の屋根の表面に貼り付けることができる点にある。すなわち、セメントを成型して硬化させる際に急激に水分が抜けるとセメントがポーラスになって屋根材の強度が落ちる傾向となるが、本発明に係る構造物保護シート1を硬化前のセメントに貼り付けることで、セメントの硬化時の水分除去のスピード等をコントロールでき、上記ポーラス構造になるのを避けやすくなるメリットもある。

上記水蒸気透過率が $10\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 未満であると、本発明に係る構造物保護シート1が十分に水蒸気を透過させることができず、構造物の屋根に貼り付けたあとの膨れ現象等を防止できず接着性が不十分となることがある。 $50\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ を超えると、セメントの硬化時の水分除去のスピードが過剰に速くなり、セメントの硬化物がポーラスになる不具合が生じる可能性がある。上記水蒸気透過率の好ましい範囲は $20 \sim 50\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ である。

このような水蒸気透過率を有する本発明に係る構造物保護シート1は、例えば、後述するポリマーセメント硬化層2と、所定の水蒸気透過率を有する樹脂を遮熱性樹脂層3に用いることにより得ることができる。

本発明における水蒸気透過率は、後述する方法で測定することができる。

[0027] また、本発明に係る構造物保護シートは、2層以上重ねた状態で使用されてもよい。本発明に係る構造物保護シートで保護した構造物の屋根に対し、更に重ねて保護を行うことができるため、例えば、2枚の本発明に係る構造物保護シートを並べて貼り付けた場合、これらの構造物保護シート同士の境目を覆うように別の本発明に係る構造物保護シートを貼り付けることができる。

本発明に係る構造物保護シート1は、ポリマーセメント硬化層2がセメン

トと樹脂成分とを含有するものであるため、先に構造物の屋根に貼り付けた本発明に係る構造物保護シート 1 の遮熱性樹脂層 3 に対しても好適な接着性を示す。そのため、重ねた状態で本発明に係る構造物保護シート 1 は好適に使用できる。

[0028] 本発明に係る構造物保護シート 1 は、厚さ分布が $\pm 100 \mu\text{m}$ 以内であることが好ましい。この構造物保護シート 1 は、厚さ分布が上記範囲内であることで、熟練した作業者でなくとも厚さバラツキの小さい層を構造物の屋根の表面に安定して設けることができる。また、厚さ分布を上記範囲内に制御することによって、構造物の屋根の補強を均一に行いやすくなる。

構造物側に設けられたポリマーセメント硬化層 2 は、構造物の屋根との密着性等に優れ、ポリマーセメント硬化層 2 上に設けられた遮熱性樹脂層 3 は、防水性、遮塩性、中性化阻止性等に優れた性質を容易に付与できる。

また、本発明に係る構造物保護シート 1 は、工場の生産ラインでの塗工工程と乾燥工程により量産できるので低コスト化、現場での作業工期の大幅削減、構造物の長期保護を実現することができる。

また、本発明に係る構造物保護シートは、最表面に遮熱塗料層を有するので直射日光の当たる構造物の屋根に施工した際に優れた遮熱性を示し、構造物の屋根の温度上昇を好適に抑制できる。

また、本発明に係る構造物保護シート 1 は、接着層 5 が設けられているので、作業現場で接着剤を塗布して接着剤層を形成する必要がなく、熟練の職人でなくとも均一な厚さの接着層を介して構造物の屋根の表面への貼り付けが容易となる。その結果、構造物の屋根の表面に貼り合わせる際の工期を大幅に削減できるとともに構造物を長期にわたって保護することができる。

[0029] 以下、各構成要素の具体例について詳しく説明する。

[0030] (屋根)

本発明の構造物保護シートを施工する屋根を有する構造物としては特に限定されず、一般家屋や、体育館、病院、公共施設等の大型構造物等が挙げられる。

上記構造物の屋根の形状も特に限定されず、切り妻、寄棟、方形、陸屋根、片流れ、招き屋根、かまぼこ屋根等任意の形状が挙げられる。

また、上記構造物の屋根としては、具体的には、例えば、スレート屋根、ガルバリウム鋼板（登録商標）製の屋根、トタン屋根（亜鉛メッキ鋼板製屋根）、鉄に塗料を塗布した金属製の屋根、陸屋根（「りくやね」もしくは「ろくやね」）と呼ばれるものを含む、コンクリート製の屋根等が挙げられる。

なお、スレートとは、セメント層上に設けられた無機化粧（セメント）層上に無機彩石層を介して無機系塗料が塗布された構成を有し、シンプルな見た目と豊富な色を有し、軽く安価であることから広く一般家屋の屋根材として使用されている。しかし、スレート屋根は、ガルバリウム鋼板（登録商標）製の屋根等と比較して割れやすく耐久性や防水性が他の材料からなる屋根と比較して低く破損等の問題が生じやすいため、特に本発明に係る屋根の補修方法に好適な屋根である。

以下の説明では構造物の屋根のことを「スレート屋根等」ともいう。

上記構造物の屋根の表面は平坦であってもよく、一般的なスレート屋根等有する程度の凹凸を有するものであってもよい。なかでも、本発明に係る保護シートは、特定の構造を有するものであるため、該構造物の屋根がスレート屋根等の表面に凹凸を有するものであっても隙間が形成されることがない。

また、構造物の屋根に保護シートを適用することで、構造物の屋根に生じたひび割れや膨張に追従でき、構造物の屋根の内部に水や塩化物イオン等の劣化因子を浸透させず、構造物の屋根の中の水分を水蒸気として排出できる、という格別の利点がある。特にスレート屋根や前記した陸屋根においては、雨水を蓄積しやすい素材であるため、水蒸気の排出能は材料の劣化防止に対する効果が大きい。

更に、本発明に係る保護シートは、最表面に遮熱塗料層を有するので直射日光に晒されたとしても構造物の屋根の温度上昇を好適に抑制できる。

[0031] (構造物保護シート)

図1に示すように、本発明に係る保護シート1は、構造物の屋根に設けられる接着層5、ポリマーセメント硬化層2及び遮熱性樹脂層3をこの順に備えている。このポリマーセメント硬化層2と遮熱性樹脂層3の両層が、図1(A)に示したように、それぞれ単層で形成されてもよいし、図1(B)に示したように積層として形成されてもよい。また、求められる性能によっては、ポリマーセメント硬化層2と遮熱性樹脂層3との間に別の層を設けてもよい。

[0032] (ポリマーセメント硬化層)

ポリマーセメント硬化層2は、図1、2に示すように、接着層5を介して構造物の屋根21側に配置されるである。このポリマーセメント硬化層2は、例えば、図1(A)に示すように重ね塗りしない単層であってもよいし、図1(B)に示すように重ね塗りした積層であってもよい。単層とするか積層とするかは、全体厚さ、付与機能（追従性、構造物への接着性等）、工場の製造ライン、生産コスト等を考慮して任意に設定され、例えば製造ラインが短くて単層では所定の厚さにならない場合は、2層以上重ね塗りして形成することができる。なお、例えば2層の重ね塗りは、1層目の層を乾燥した後2層目の層を形成する。

また、ポリマーセメント硬化層2は、性質の異なるもの同士が積層された構成であってもよい。例えば、遮熱性樹脂層3側に樹脂成分の割合をより高めた層とすることで、樹脂成分の高い層が樹脂層と接着し、セメント成分の高い層がコンクリート構造物と接着することとなり両者に対する接着性が極めて優れたものとなる。

[0033] ポリマーセメント硬化層2は、セメント成分及び樹脂を含有する層であることが好ましい。より具体的には、セメント成分を含有する樹脂（樹脂成分）を塗料状にし、この塗料を塗工して得られる。

上記セメント成分としては、各種のセメント、酸化カルシウムからなる成分を含む石灰石類、二酸化ケイ素を含む粘度類等を挙げることができる。な

かでもセメントが好ましく、例えば、ポルトランドセメント、アルミナセメント、早強セメント、フライアッシュセメント等を挙げることができる。いずれのセメントを選択するかは、ポリマーセメント硬化層2が備えるべき特性に応じて選択され、例えば、コンクリート構造物への追従性の程度を考慮して選択される。特に、JIS R 5210に規定されるポルトランドセメントを好ましく挙げることができる。

[0034] 上記樹脂成分としては、アクリル樹脂、アクリルウレタン樹脂、アクリルシリコン樹脂、フッ素樹脂、柔軟エポキシ樹脂系、ポリブタジエンゴム系、ゴム特性を示すアクリル系樹脂（例えばアクリル酸エステルを主成分に持つ合成ゴム）等を挙げることができる。こうした樹脂成分は、後述の遮熱性樹脂層3を構成する樹脂成分と同じものであることが、ポリマーセメント硬化層2と遮熱性樹脂層3との密着性を高める観点から好ましい。

また、上記樹脂成分は熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂のいずれを使用してもよい。ポリマーセメント硬化層2の「硬化」の文言は、樹脂成分を熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂等、硬化して重合する樹脂に限定されるという意味ではなく、最終的な層となった場合に硬化するような材料を用いればよいという意味で用いている。

[0035] 上記樹脂成分の含有量としては、使用する材料等に応じて適宜調整されるが、好ましくはセメント成分と樹脂成分との合計量に対して10重量%以上、40重量%以下とする。10重量%未満であると、遮熱性樹脂層3に対する接着性の低下やポリマーセメント硬化層2を層として維持することが難しくなる傾向となることがあり、40重量%を超えると、コンクリート構造物に対する接着性が不十分となることがある。上記観点から上記樹脂成分の含有量のより好ましい範囲は15重量%以上、35重量%以下であるが、さらに好ましくは20重量%以上、30重量%以下である。

[0036] ポリマーセメント硬化層2を形成するための塗料は、セメント成分と樹脂成分とを溶媒で混合した塗工液である。樹脂成分については、エマルジョンであることが好ましい。例えば、アクリル系エマルションは、アクリル酸エ

ステル等のモノマーを乳化剤を使用して乳化重合したポリマー微粒子であり、一例としては、アクリル酸エステル及びメタクリル酸エステル的一种以上を含有する単量体又は単量体混合物を、界面活性剤を配合した水中で重合してなるアクリル酸系重合物エマルジョンを好ましく挙げることができる。

上記アクリル系エマルジョンを構成するアクリル酸エステル等の含有量は特に限定されないが、20～100質量%の範囲内から選択される。また、界面活性剤も必要に応じた量が配合され量も特に限定されないが、エマルジョンとなる程度の界面活性剤が配合される。

[0037] ポリマーセメント硬化層2は、その塗工液を離型シート上に塗布し、その後溶媒（好ましくは水）を乾燥除去することで形成される。例えば、セメント成分とアクリル系エマルジョンとの混合組成物を塗工液として使用し、ポリマーセメント硬化層2を形成する。なお、上記離型シート上には、ポリマーセメント硬化層2を形成した後に遮熱性樹脂層3を形成してもよいが、離型シート上に遮熱性樹脂層3を形成した後にポリマーセメント硬化層2を形成してもよい。本発明においては、意匠性の付与を行う場合、例えば、離型シートにエンボス加工又はマット加工（凹凸形状の付与）をした上で、この上に遮熱性樹脂層3（単層であっても2層以上の複層であってもよい。）の順番で形成し、遮熱性樹脂層3に意匠性を付与するという方法を用いて構造物保護シート1を製造してもよい。

[0038] ポリマーセメント硬化層2の厚さは特に限定されないが、構造物の屋根21の形態、経年度合い、形状等によって任意に設定される。具体的なポリマーセメント硬化層2の厚さとしては、例えば、0.5mm～1.5mmの範囲とすることができる。一例として1mmの厚さとした場合は、その厚さバラツキは、±100μm以内となることが好ましい。こうした精度の厚さは、現場での塗工では到底実現できないものであり、工場の製造ラインで安定して塗工されることにより実現することができる。なお、1mmより厚い場合でも、厚さバラツキを±100μm以内とすることができる。また、1m

mよりも薄い場合は、厚さバラツキをさらに小さくすることができる。

[0039] このポリマーセメント硬化層2は、セメント成分の存在により水蒸気が容易に透過する。このときの水蒸気透過率は、例えば $20 \sim 60 \text{ g} / \text{m}^2 \cdot \text{day}$ 程度である。さらに、セメント成分は、例えばコンクリートを構成するセメント成分との相溶性がよく、コンクリート表面との密着性に優れたものとすることができる。また、図1に示すように、本発明に係る構造物保護シート1は接着層5を有するが、セメント成分を含有するポリマーセメント硬化層2が接着層5に密着性よく接着する。また、このポリマーセメント硬化層2は、延伸性があるので、構造物の屋根21にひび割れや膨張が生じた場合であっても、コンクリートの変化に追従することができる。

[0040] (メッシュ層)

本発明は、更にメッシュ層を備えることが好ましい。

上記メッシュ層を更に備えることで、本発明に係る構造物保護シート1は、優れた強度を備えたものとなる。

[0041] 図3(A)に示したように、本発明に係る構造物保護シート1は、付着強度が優れたものとなることからメッシュ層7をポリマーセメント硬化層2と遮熱性樹脂層3との界面に備えることが好ましい。

上記付着強度とは、本発明に係る構造物保護シート1のポリマーセメント硬化層2側の面をコンクリート表面に接着層5を介して貼り付け、遮熱性樹脂層3の表面に引張治具を固定して該引張治具をコンクリート側と反対側に $1500 \text{ n} / \text{min}$ の速度で引っ張ることで引張り層間剥離が生じる強度を測定することで得られる。

[0042] また、メッシュ層7は、図3(B)に示したようにポリマーセメント硬化層2の内部に存在してもよい。メッシュ層7は、ポリマーセメント硬化層2の遮熱性樹脂層3と接する面の反対側の面に配設されていてもよいが、メッシュ層7はポリマーセメント硬化層2の内部に埋設されていることが好ましい。メッシュ層7がポリマーセメント硬化層2の内部に埋設されていることで、メッシュ層7とポリマーセメント硬化層2との接触面積が増大し、

両者の接着強度が優れたものとしやすくなり、ポリマーセメント硬化層 2 全体の強度も確保しやすくなる。メッシュ層 7 がポリマーセメント硬化層 2 の内部に埋設されていないと、該メッシュ層 7 とポリマーセメント硬化層 2 との界面で剥離が生じ易くなる。

また、メッシュ層 7 がポリマーセメント硬化層 2 の内部に存在している場合、該メッシュ層 7 は、ポリマーセメント硬化層 2 の厚みの半分の位置に存在していればよいが、より遮熱性樹脂層 3 側に存在することが望ましい。メッシュ層 7 がポリマーセメント硬化層 2 中で遮熱性樹脂層 3 側に存在している場合、付着力は平均的に 1.3 倍向上する。

[0043] 本発明において、メッシュ層 7 にポリマーセメント硬化層 2 を構成する材料（例えばセメント成分又は樹脂成分）が含侵されていることが好ましい。

メッシュ層 7 にポリマーセメント硬化層 2 を構成する材料が含侵されている状態とは、メッシュ層 7 を構成する繊維間にポリマーセメント硬化層 2 を構成する材料が充填された状態にあることを意味し、このような含侵状態にあることで、メッシュ層 7 とポリマーセメント硬化層 2 との接着強度が極めて優れたものとしやすくなる。また、メッシュ層 7 とポリマーセメント硬化層 2 の材料との相互作用がより強固となりやすく、構造物保護シート 1 の強度をより良好にしやすくなる。

[0044] メッシュ層 7 は、図 4 に示したように、経糸、緯糸の繊維を格子状にした構造が挙げられる。

上記繊維としては、例えば、ポリプロピレン系繊維、ビニロン系繊維、炭素繊維、アラミド繊維、ガラス繊維、ポリエステル繊維、ポリエチレン繊維、ナイロン繊維及びアクリル繊維からなる群より選択される少なくとも 1 種の繊維から構成されたものである好ましく、なかでも、ポリプロピレン繊維、ビニロン繊維を好適に使用することができる。

またその形状は、特に限定されず、図 4 に示したような二軸組布のほか、例えば、三軸組布等任意のメッシュ層 7 を用いることができる。

[0045] メッシュ層 7 は、線ピッチ 50 mm ~ 1.2 mm（線密度 0.2 本 ~ 8.

0本/cm)であることが望ましい。ピッチが1.2mm未満であると、メッシュの上下のポリマーセメント層の結合が不十分になり、構造物保護シート1の表面強度が不十分となることがある。また、線ピッチが50mmを超えると、構造物保護シート1の表面強度に悪影響はないが、引張強度が弱くなることがある。

本発明に係る構造物保護シート1において、引張強度と表面強度はトレードオフの関係にあり、本発明に適用するに適したメッシュ層7は、線ピッチ50mm～1.2mmの範囲にあるものである。

[0046] メッシュ層7は、ポリマーセメント硬化層2の上面側から見たときに、ポリマーセメント硬化層2の全面をカバーする大きさであってもよく、ポリマーセメント硬化層2よりも小さくてもよい。

すなわち、メッシュ層7の平面視したときの面積は、ポリマーセメント硬化層2の平面視したときの面積と同じであってもよく、小さくてもよいが、メッシュ層7の平面視面積は、ポリマーセメント硬化層2の平面視面積に対し60%以上、95%以下であることが好ましい。60%未満であると本発明に係る構造物保護シートの強度が不十分となることがあり、また、強度のバラツキが生じることもある。95%を超えると、メッシュ層7を介してポリマーセメント硬化層2が積層された構成において、ポリマーセメント硬化層2同士の接着強度が劣ることがあり、本発明に係る構造物保護シートを構造物に施工したときに、ポリマーセメント硬化層2部分に剥離が生じる危険性が高まる。なお、上記メッシュ層7等の平面視面積は、公知の方法で測定できる。

[0047] (不織布層)

本発明は、上記メッシュ層に替えて不織布層を備えるものであってもよい。

上記不織布層を更に備えることによっても、本発明に係る構造物保護シート1は、優れた強度を備えたものとなる。

このような不織布層は、上述したメッシュ層7と同じ位置に設けられてい

ることが好ましい。

[0048] 上記不織布層を構成する不織布としては、繊維を織らずにシート状に形成した不織布であれば特に限定されるものではない。

また、不織布を構成する繊維としては天然繊維及び化学繊維を用いることができる。

上記化学繊維としては、例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ナイロン等のポリアミド系樹脂からなる繊維、及びこれら樹脂の共重合体、変性物及びこれらの組み合わせからなる合成繊維等をあげることができる。これらの中でも耐水性、耐熱性、寸法安定性、耐候性等に優れるポリエステル繊維が好ましい。

また、本発明では、上記メッシュ層に代えて、土木用の高強度ビニロンメッシュや、農業用のビニロン、ポリエステルなどの寒冷紗などを用いることができる。

[0049] 上記不織布層を構成する不織布の坪量としては、 50 g/m^2 以上 200 g/m^2 以下が好ましく、 75 g/m^2 以上 150 g/m^2 以下がより好ましい。不織布の坪量が上記範囲未満の場合、不織布が薄くなって、本発明に係る構造物保護シートの強度が低下するおそれや、取扱い性が低下するおそれがある。逆に、不織布の坪量が上記範囲を超える場合、本発明に係る構造物保護シートの通気性が低下し、上述した水蒸気透過率を得ることができないことがある。

[0050] (遮熱性樹脂層)

遮熱性樹脂層3は、図1、2示すように、構造物の屋根21とは反対側に配置される層である。この遮熱性樹脂層3は、例えば、図1(A)に示すように単層であってもよいし、図1(B)に示すように少なくとも2層からなる積層であってもよい。単層とするか積層とするかは、全体厚さ、付与機能(遮熱性、防水性、遮塩性、中性化阻止性、水蒸気透過性等)、工場の製造ラインの長さ、生産コスト等を考慮に設定され、例えば製造ラインが短くて

単層では所定の厚さにならない場合は、2層以上重ね塗りして形成することができる。なお、重ね塗りは、1層目の層を乾燥した後に2層目の層を塗工する。2層目の層は、その後乾燥される。

[0051] 上記遮熱性樹脂層3は、本発明に係る構造物保護シートに遮熱性を担保する層であり、無機系遮熱顔料及び／又は有機系遮熱顔料を含有することが好ましい。

[0052] 上記無機系遮熱顔料としては、例えば、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化バリウム、酸化カルシウム、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化イットリウム、酸化インジウム、チタン酸ナトリウム、酸化ケイ素、酸化ニッケル、酸化マンガン、酸化クロム、酸化鉄、酸化銅、酸化セリウム、酸化アルミニウム等の金属酸化物系顔料；酸化鉄－酸化マンガン、酸化鉄－酸化クロム（例えば、大日精化株式会社製の「ダイピロキサイドカラーブラック#9595」、アサヒ化成工業株式会社製の「Black6350」）、酸化鉄－酸化コバルト－酸化クロム（例えば、大日精化株式会社製の「ダイピロキサイドカラーブラウン#9290」、「ダイピロキサイドカラーブラック#9590」）、酸化銅－酸化マグネシウム（例えば、大日精化株式会社製の「ダイピロキサイドカラーブラック#9598」）、酸化マンガン－酸化ビスマス（例えば、アサヒ化成工業株式会社製の「Black6301」）、酸化マンガン－酸化イットリウム（例えば、アサヒ化成工業株式会社製の「Black6303」）等の複合酸化物顔料；シリコン、アルミニウム、鉄、マグネシウム、マンガン、ニッケル、チタン、クロム、カルシウムなどの金属系顔料；鉄－クロム、ビスマス－マンガン、鉄－マンガン、マンガン－イットリウム等の合金系顔料が挙げられる。これらは、単独又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0053] 上記有機系遮熱顔料としては、例えば、アゾ系顔料、アゾメチン系顔料、レーキ系顔料、チオインジゴ系顔料、アントラキノン系顔料（アントアンスロン顔料、ジアミノアンスラキノニル顔料、インダンスロン顔料、フラバンスロン顔料、アントラピリミジン顔料等）、ペリレン系顔料、ペリノン系顔

料、ジケトピロロピロール系顔料、ジオキサジン系顔料、フタロシアニン系顔料、キニフタロン系顔料、キナクリドン系顔料、イソインドリン系顔料、イソインドリノン系顔料、等が挙げられる。これらは、単独又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0054] 遮熱性樹脂層3における上記無機系遮熱顔料及び／又は有機系遮熱顔料の含有量としては特に限定されないが、33質量%以上であることが好ましい。33質量%未満であると本発明に係る保護シート1の遮熱性が不十分となることがある。より好ましくは50質量%以上であり、さらに好ましくは70質量%以上であり、100質量%であることが最も好ましい。

[0055] 遮熱性樹脂層3は、上記無機系遮熱顔料及び／又は有機系遮熱顔料以外に樹脂成分を含有することが好ましい。

上記樹脂成分としては特に限定されず、例えば、アクリル樹脂、アクリルシリコーン樹脂、ポリ酢酸ビニル、ポリスチレン、アクリロニトリル、ペオバ（分岐脂肪酸ビニルエステル）、天然または合成ゴムや、それらの共重合体のエマルジョンなど、一般に市販されている樹脂エマルジョンを使用することができる。なかでも、アクリル樹脂、アクリルシリコーン樹脂が好ましい。これらの樹脂成分は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0056] 遮熱性樹脂層3は、添加剤を含有していてもよい。

上記添加剤としては、例えば、体質顔料、増粘剤、分散剤、消泡剤、防腐剤、レベリング剤などが挙げられる。

上記体質顔料としては、例えば炭酸カルシウム、カオリン、硫酸バリウム、含水ケイ酸マグネシウムなどが挙げられる。これら体質顔料は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

上記分散剤としては、例えばアニオン性高分子分散剤などが挙げられる。

[0057] 遮熱性樹脂層3は、柔軟性を有し、コンクリートに発生したひび割れや亀裂に追従できるとともに防水性、遮塩性、中性化阻止性及び水蒸気透過性に優れた樹脂層を形成できる塗料を塗工して得られる。遮熱性樹脂層3を構成

する樹脂としては、ゴム特性を示すアクリル系樹脂（例えばアクリル酸エステルを主成分に持つ合成ゴム）、アクリルウレタン樹脂、アクリルコロン樹脂、フッ素樹脂、柔軟エポキシ樹脂、ポリブタジエンゴム等を挙げることができる。この樹脂材料は、上述したポリマーセメント硬化層2を構成する樹脂成分と同じものであることが好ましい。特にゴム等の弾性膜形成成分を含有する樹脂であることが好ましい。

[0058] これらのうち、ゴム特性を示すアクリル系樹脂は、安全性と塗工性に優れている点で、アクリルゴム系共重合体の水性エマルジョンからなることが好ましい。なお、エマルジョン中のアクリルゴム系共重合体の割合は例えば30～70質量%である。アクリルゴム系共重合体エマルジョンは、例えば界面活性剤の存在下で単量体を乳化重合することにより得られる。界面活性剤は、アニオン系、ノニオン系、カチオン系のいずれもが使用できる。

[0059] このような遮熱性樹脂層3の表面における反射光明度（ L^* ）と、構造物保護シート1を貼り合せた部分の構造物の屋根の温度上昇（ Δt ）（℃）とが下記式（1）、（2）、（3）を満たすことが好ましい。

$$\Delta t < -0.0769(L^*) + 11.982 \quad (1)$$

$$0 < L^* < 100 \quad (2)$$

$$0 < \Delta t < 9 \quad (3)$$

上記式（1）～（3）を満たすことで、本発明に係る構造物保護シート1は遮熱性に優れたものとなる。

本発明において、構造物の屋根の温度上昇（ Δt ）をより抑制できることから遮熱性樹脂層3は上述した無機系遮熱顔料を含有することがより好ましい。遮熱性樹脂層3が無機系遮熱顔料を含有する場合、遮熱性樹脂層3の表面における反射光明度（ L^* ）と、構造物保護シート1を貼り合せた部分の構造物の屋根の温度上昇（ Δt ）（℃）は、下記式（4）を満たすことが好ましい。

$$\Delta t < -0.0479(L^*) + 8.891 \quad (4)$$

[0060] また、遮熱性樹脂層3の厚さはとしては特に限定されないが、例えば、5

0～200 μm であることが好ましい。遮熱性樹脂層3の厚みが上記範囲にあることで上記式(1)～(3)を満たす遮熱性を発揮させることができる。より好ましい下限は70 μm 、より好ましい上限は150 μm である。

[0061] なお、上記遮熱性樹脂層3の表面における反射明度(L*)は、例えば、紫外可視近赤外分光光度計V-770(日本分光株式会社製)を用いて測定でき、構造物保護シート1を貼り合せた部分の構造物の屋根の温度上昇(Δt)($^{\circ}\text{C}$)は、例えば、K熱電対を用いて測定できる。

[0062] 本発明に係る構造物保護シートにおいて、遮熱性樹脂層3は優れた水蒸気透過率を示す樹脂から構成されることが好ましい。これらの樹脂からなる遮熱性樹脂層3を備えることで、本発明に係る構造物保護シートの水蒸気透過率を上記した範囲にすることができる。

[0063] 遮熱性樹脂層3を形成するための塗料は、樹脂組成物と溶媒との混合塗工液を作製し、その塗工液を離型シート上に塗布し、その後に溶媒を乾燥除去することで、遮熱性樹脂層3を形成する。溶媒は、水又は水系溶媒であってもよいし、キシレン・ミネラルスピリット等の有機系溶媒であってもよい。後述の実施例では、水系溶媒を用いており、アクリル系ゴム組成物で遮熱性樹脂層3を作製している。なお、離型シート上に形成される層の順番は制限されず、例えば、上記のとおり遮熱性樹脂層3、ポリマーセメント硬化層2の順番であってもよいし、ポリマーセメント硬化層2、遮熱性樹脂層3の順番であってもよい。

[0064] この遮熱性樹脂層3は、高い防水性、遮塩性、中性化阻止性を有するが、水蒸気は透過することが好ましい。このときの水蒸気透過率としては、例えば、本発明に係る構造物保護シート1の水蒸気透過率が10～50 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ となるように適宜調整することが望ましい。こうすることにより、構造物保護シート1に高い防水性、遮塩性、中性化阻止性と所定の水蒸気透過性を持たせることができる。さらに、ポリマーセメント硬化層2と同種の樹脂成分で構成されることにより、ポリマーセメント硬化層2との相溶性がよく、密着性に優れたものとすることができる。水蒸気透過性は、JIS Z

0208「防湿包装材料の透湿度試験方法」に準拠して測定した。

[0065] また、遮熱性樹脂層3は、本発明に係る構造物保護シート1のカラーバリエーションを豊富にできる観点から顔料を含有していてもよい。

また、遮熱性樹脂層3は、無機物を含有していてもよい。無機物を含有することで遮熱性樹脂層3に耐擦傷性を付与することができる。上記無機物としては特に限定されず、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア等の金属酸化物粒子等従来公知の材料が挙げられる。

[0066] (接着層)

本発明に係る構造物保護シート1は、ポリマーセメント硬化層2の遮熱性樹脂層3と反対側面(構造物の屋根21側の面)に接着層5が設けられている。

接着層5がポリマーセメント硬化層2の表面に設けられていることで、本発明に係る構造物保護シート1を構造物の屋根21に貼り付ける際に、作業現場で接着剤を塗布して接着剤層を形成する必要がないため極めて作業効率に優れ、また、熟練の職人によらずに均一な厚みの接着層を介して本発明に係る構造物保護シート1を構造物の屋根21に貼り付けることができる。また、接着層5が設けられていることで、構造物の屋根21の表面に微細な凹み等が存在した場合であってもこの凹みに粘着層を埋め込んで本発明に係る構造物保護シート1の密着性を高めることができる。

[0067] 接着層5は、粘着剤を用いてなる粘着層であってもよく、接着剤を用いてなる接着層であってもよいが、接着層5のポットライフを考慮すると粘着層が好ましい。

上記粘着剤としては特に限定されず、例えば、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ゴム系粘着剤等公知のものが挙げられるが、本発明において接着層5は、アクリル系粘着剤から構成されていることが好ましい。アクリル系粘着剤は、構造物に対する粘着力の調整が容易で材料設計の自由度が高く、また、透明性、耐候性及び耐熱性にも優れているため、本発明に係る構造物保護シート1による構造物の屋根21の保護をより

好適に行うことができる。

上記アクリル系粘着剤としては特に限定されず市販品を使用することができ、例えば、オリバイン（登録商標）6574（トーヨーケム社製）等が挙げられる。

[0068] 上記アクリル系粘着剤からなる接着層5（以下、粘着層ともいう）の積層量としては、コンクリート等の構造物の屋根21表面への十分な付着力を発揮できることから、 20 g/m^2 以上 250 g/m^2 以下が好ましい。

また、上記粘着層を介して構造物の屋根21の表面に貼り付けた時の粘着力が 20 N/25 mm 以上あることが好ましい。 20 N/25 mm 未満であると本発明に係る構造物保護シート1の構造物の屋根21表面に対する密着性が不十分となることがある。上記粘着力のより好ましい下限は 20 N/25 mm である。

[0069] 本発明に係る構造物保護シート1における接着層5が接着剤から構成される接着層である場合、上記接着剤としては特に限定されず、紫外線硬化型接着剤、熱硬化型接着剤等公知の接着剤が挙げられる。

このような接着剤としては、例えば、ウレタン系接着剤、エポキシ系接着剤、ゴム特性を示すアクリル系樹脂（例えばアクリル酸エステルを主成分に持つ合成ゴム）を用いた接着剤等が挙げられる。なかでも、構造物保護シート1のポリマーセメント硬化層2を構成する樹脂成分と同種の樹脂成分からなる接着剤は、ポリマーセメント硬化層2との接着強度が高くなるのでより好ましい。

[0070] 本発明に係る構造物保護シート1において、接着層5は、硬化剤を含むことが好ましい。上記硬化剤を含むことで構造物に対するより優れた付着力を有するものとなり、また、本発明に係る構造物保護シート1の押し抜き強度も優れたものとなる。なお、押し抜き強度については後述する。

[0071] 上記硬化剤としては特に限定されず、イソシアネート系硬化剤、アミン系硬化剤、エポキシ系硬化剤、金属キレート系硬化剤等公知の硬化剤を使用できる。

[0072] 本発明に係る構造物保護シート1において、構造物の屋根21に対する粘着力及び本発明に係る構造物保護シート1の押し抜き強度に優れることから、接着層5はゲル分率が30%~70%であることが好ましく、より好ましい下限は40%、より好ましい上限は65%である。

[0073] 本発明に係る構造物保護シート1において、接着層5の厚さとしては50~200 μm であることが好ましい。50 μm 未満であると本発明に係る構造物保護シート1の構造物の屋根21に対する粘着力が不十分となることがあり、200 μm を超えると、厚みにバラツキが生じやすくなることがある。

[0074] 本発明に係る構造物保護シート1は、図1に示したように接着層5の表面保護のために、接着層5のポリマーセメント硬化層2と反対側面に離型フィルム6が貼り付けられていることが好ましい。離型フィルム6としては特に限定されず、例えば、基材層と離型層とを有するフィルムが挙げられる。

上記基材層を構成する材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィン、ナイロン6等のポリアミド、ポリ塩化ビニル等のビニル樹脂、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、セルロースアセテート等のセルロース樹脂、ポリカーボネートなどの合成樹脂が挙げられる。また、上記基材層は、紙を主成分として形成されてもよい。さらに、上記基材層は、2層以上の積層体であってもよい。

[0075] 上記離型層を構成する材料としては、例えば、シリコーン樹脂、メラミン樹脂、フッ素化重合体等が挙げられる。上記離型層は、上記離型層を構成する材料及び有機溶剤を含む塗工液を上記基材層上にグラビアコート法、ロールコート法、コンマコート法、リップコート法等の公知の方法によって塗布し、乾燥及び硬化させる塗工法によって形成することができる。また、上記離型層の形成に当たっては、基材層の積層面にコロナ処理や易接着処理を施してもよい。

[0076] 作製された構造物保護シート1は、図1に示すように遮熱性樹脂層3のポ

リマーセメント硬化層 2 側と反対側の面に離型シート 4 を備えてもよい。離型シート 4 は、例えば、施工現場への運搬の際に構造物保護シート 1 の表面を保護することができ、施工現場では、対象となる構造物の屋根 2 1 の上に離型シート 4 を貼り付けたままの構造物保護シート 1 を接着し、その後離型シート 4 を剥がすことで、施工現場での作業性が大きく改善される。なお、離型シート 4 は、構造物保護シート 1 の生産工程で利用する工程紙であることが好ましい。

[0077] 離型シート 4 として使用される工程紙は、製造工程で使用される従来公知のものであれば、その材質等は特に限定されない。例えば、公知の工程紙と同様、ポリロピレンやポリエチレン等のオレフィン樹脂層やシリコーンを含む層を有するラミネート紙等を好ましく挙げることができる。その厚さも特に限定されないが、製造上及び施工上、取り扱いを阻害する厚さでなければ例えば 50～500 μm 程度の任意の厚さとすることができる。

[0078] 以上説明した構造物保護シート 1 は、コンクリート等の構造物の屋根中の水分を排出でき、コンクリート構造物の屋根 2 1 を長期にわたって保護することができる。特に、構造物保護シート 1 にコンクリート構造物の屋根 2 1 の特性に応じた性能を付与し、コンクリート構造物の屋根 2 1 に生じたひび割れや膨張に追従させること、コンクリート構造物の屋根 2 1 に水や塩化物イオン等の劣化因子を浸透させないようにすること、コンクリート構造物の屋根 2 1 中の劣化因子を排出できる透過性を持たせることができる。そして、こうした構造物保護シート 1 は、工場で製造できるので、特性の安定した高品質のものを量産することができる。その結果、職人の技術に依らずに施工でき、工期の短縮と労務費の削減を実現できる。

[0079] 本発明に係る構造物保護シートの用途としては上述したコンクリート構造物の屋根の表面補強以外にも種々な対象が挙げられ、種々の効果を得ることができる。具体的には、例えば、トタン屋根等の金属屋根へ貼り付けて金属防食性の付与等が挙げられる。

また、本発明に係る構造物保護シートにポリロタキサンを添加することで

改質したり、樹脂組成や粒子を添加して表面強度の向上を図ったりすることもできる。

[0080] [構造物保護シートの施工方法]

本発明に係る構造物保護シートの施工方法は、図2に示すように、上記本発明に係る構造物保護シート1を使用した施工方法であって、接着層5を介して構造物の屋根21の表面に構造物保護シート1を貼り合わせることを特徴とする。接着層5の表面に離型フィルム6が貼り付けられている場合、図2(A)に示したように、離型フィルム6を剥離して接着層5を露出させた後、図2(B)に示したように構造物の屋根21に構造物保護シート1を接着層5側から貼り合わせる。

この施工方法は、構造物の屋根21の表面に構造物保護シート1を容易に貼り合わせることができる。その結果、熟練した作業でなくとも厚さのバラツキの小さい層で構成された構造物保護シート1を、構造物の屋根21に設けることができ、工期を大幅に削減できるとともに、構造物の屋根21の温度上昇を抑制して長期にわたって保護することができる。

[0081] 既にひび割れ等が生じた構造物の屋根21に対しては、欠損部分を補修した後に、上記同様の施工方法により構造物保護シート1を貼り合わせる。こうしてコンクリート構造物の屋根21の寿命を延ばすことができる。

[0082] 構造物の屋根21の表面には、硬化性樹脂材料を含有するプライマー層が形成されていてもよい。

上記硬化性樹脂材料としては、熱硬化、光硬化その他の方法で硬化して樹脂となるような性質を有する材料であれば特に制限はないが、好ましくは、エポキシ化合物が挙げられる。この場合、上記プライマー層が硬化することで形成される硬化プライマー層は、エポキシ硬化物となる。エポキシ硬化物は、一般には、2つ以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物を硬化剤により硬化させたものである。以下、エポキシ硬化物をプライマー層に用いる場合を例にとって説明する。

[0083] 上記エポキシ化合物としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフ

エノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、オルトクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、脂肪族系エポキシ樹脂、フェノール類のジグリシジルエーテル化物、アルコール類のジグリシジルエーテル化物等が挙げられる。

また、硬化剤としては、多官能フェノール類、アミン類、ポリアミン類、メルカプタン類、イミダゾール類、酸無水物、含リン化合物等が挙げられる。これらのうち、多官能フェノール類としては、単環二官能フェノールであるヒドロキノン、レゾルシノール、カテコール、多環二官能フェノールであるビスフェノールA、ビスフェノールF、ナフタレンジオール類、ビフェノール類、及び、これらのハロゲン化物、アルキル基置換体等が挙げられる。更に、これらのフェノール類とアルデヒド類との重縮合物であるノボラック、レゾールを用いることができる。アミン類としては、脂肪族又は芳香族の第一級アミン、第二級アミン、第三級アミン、第四級アンモニウム塩及び脂肪族環状アミン類、グアニジン類、尿素誘導体等が挙げられる。

上記例示のうち、プライマー層の材料（硬化性樹脂材料を含む。）としては、エポキシ樹脂系プライマーとして、例えば、ビスフェノールA型エポキシ又はビスフェノールF型エポキシの主剤と、ポリアミン類又はメルカプタン類の硬化剤とを用いるもの等が挙げられる。また、上記エポキシ樹脂系プライマーは、上記主剤と硬化剤以外に、例えば、カップリング剤、粘度調整剤及び硬化促進剤等を含んでもよい。このようなプライマー層として、例えば、東亜合成社製2液反応硬化形水系エポキシ樹脂エマルジョン「アロンプルコートP-300」（商品名・なお「アロンプルコート」は東亜合成社の登録商標である。）を用いることができる。

[0084] 上記プライマー層は、一般的には構造物の屋根21の下塗材として使用される。その塗布は、例えば、下塗材としては溶剤タイプのエポキシ樹脂溶剤溶液、又はエポキシ樹脂エマルジョン及びその他一般のエマルジョン、又は、粘着剤等を構造物の屋根21の表面に塗布すればよい。この場合、下塗材は通常の方法で施工することができ、例えば、劣化防止すべき構造物の屋根

21の表面に、刷毛又はローラー等により塗布したり、又は、スプレーガン等で吹き付ける一般的な方法により塗布し、塗膜を形成させる。

上記プライマー層の厚さは特に限定されないが、好ましくはウエットの状態で $50\mu\text{m}$ 以上、 $300\mu\text{m}$ 以下の範囲内とすることができる。 $50\mu\text{m}$ 以上とすることでプライマー層の材料のコンクリート等の構造物の屋根21へのしみ込みを考慮した上でプライマー層の厚さを均一にしやすいと共に、構造物の屋根と構造物保護シート1との接着性を確保しやすい。プライマー層の厚さの上限は特に制限はされないが、塗布のしやすさや接着時の両層のずれを最小化する意味、また材料の使用料の最適化から、 $300\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。構造物の屋根21の下塗り層として設けるプライマー層、構造物の屋根21と構造物保護シート1との相互の密着を高めるように作用するので、プライマー層を上記厚さにすれば、構造物保護シート1は長期間安定して構造物の屋根21を補強し保護しやすい。

なお、構造物の屋根21にひび割れや欠損が生じている場合には、プライマー層を塗布する前に、上記ひび割れや欠損を補修した後にプライマー層を設けることが好ましい。補修の方法は特に限定されないが、通常セメントモルタルやエポキシ樹脂等が使って補修が行われる。

実施例

[0085] 実施例及び参考例を掲げて本発明をさらに具体的に説明する。

[0086] (実施例1)

PPラミネート紙からなる厚さ $130\mu\text{m}$ の離型シートを用いた。その離型シート上に、高近赤外反射顔料を含む黒色水系1液型アクリルシリコンエマルジョンを塗工し乾燥させてから単層の厚さ $120\mu\text{m}$ の遮熱性樹脂層3を形成した。その後、その遮熱性樹脂層3上に、ポリマーセメント硬化層形成用組成物を塗工し乾燥させて、厚さ $300\mu\text{m}$ のポリマーセメント硬化層2を形成した。

アクリル系粘着剤（オリバイン（登録商標）6574（トーヨーケム社製））100質量部に対してイソシアネート系硬化剤（BHS8515（トー

ヨーケム社製) 6 質量部を混合し、ゲル分率が40～60%の粘着剤用混合液を調製した。この粘着剤用混合液をポリマーセメント硬化層2の遮熱性樹脂層3側と反対側の表面に塗布、乾燥させて厚さ200 μm の接着層5(粘着層)を形成した。得られた構造物保護シートの合計厚みは620 μm であった。

[0087] ポリマーセメント硬化層形成用組成物は、セメント混合物を45質量部含む水系のアクリルエマルジョンである。セメント混合物は、ポルトランドセメント70 $\pm$ 5質量部、二酸化ケイ素10 $\pm$ 5質量部、酸化アルミニウム2 $\pm$ 1質量部、酸化チタン1～2質量部を少なくとも含むものであり、アクリルエマルジョンは、アクリル酸エステルモノマーを乳化剤を使用して乳化重合したアクリル酸系重合物53 $\pm$ 2質量部、水43 $\pm$ 2質量部を少なくとも含むものである。これらを混合したポリマーセメント硬化層形成用組成物を塗布乾燥して得られたポリマーセメント硬化層2は、ポルトランドセメントをアクリル樹脂中に50質量%含有する複合層である。

[0088] (実施例2～6、参考例1、2)

高近赤外反射顔料を含む黒色水系1液型アクリルシリコンエマルジョンに代えて、高近赤外反射顔料を含む黒色水系1液型シリコンエマルジョン(実施例2)、高近赤外反射顔料を含む白色水系1液型アクリルシリコンエマルジョン(実施例3)、高近赤外反射顔料を含む白色弱溶剤系1液型アクリルエマルジョン(実施例4)、高近赤外反射顔料を含む白色弱溶剤系2液型アクリルエマルジョン(実施例5)、高近赤外反射顔料を含む白色水系1液型アクリルエマルジョン(実施例6)、有色水系1液型アクリルシリコンエマルジョン(参考例1)及び白色水系1液型アクリルエマルジョン(参考例2)を、それぞれ用いた以外は、実施例1と同様にして実施例2～6、参考例1、2に係る構造物保護シートを作製した。

[0089] (温度上昇値(Δt)の測定)

実施例及び参考例で得られた構造物保護シートを50 $\times$ 50mmのサイズにカットし、50 $\times$ 50mmのガルバリウム鋼板(登録商標)(久宝金属製

作所製)の表面に貼り付け、ガルバリウム鋼板(登録商標)の構造物保護シートと反対側にK熱電対(FUSO社製)をセロハンテープで固定し、構造物保護シートのガルバリウム鋼板(登録商標)と反対側上方40cm離れた位置に100Wレフランプ(YAZAWA Corporation製)を設置し、ガルバリウム鋼板(登録商標)、構造物保護シート及びランプの周囲をプラダンで囲ってクローズ環境とした。クローズ環境の状態でランプを15分間点灯して構造物保護シートの表面に光を照射してK熱電対によりガルバリウム鋼板(登録商標)の表面の温度上昇値(Δt)($^{\circ}\text{C}$)を測定した。スレート材と比較して、ガルバリウム鋼板(登録商標)は温度変化が顕著であるため、本試験の熱線受光体に採用した。

表1に示したように実施例に係る構造物保護シートを貼り付けたガルバリウム鋼板(登録商標)の表面温度の(Δt)と後述する反射光光度(L^*)との関係は上記式(1)、(2)、(3)を満たした。

[0090] (反射光光度(L^*)の測定)

実施例及び参考例で得られた構造物保護シートを50×50mmのサイズにカットし、50×50mmのガルバリウム鋼板(登録商標)(久宝金属製作所製)の表面に貼り付け、構造物保護シート表面の反射光光度(L^*)を紫外可視近赤外分光光度計V-770(日本分光株式会社製)を用いて測定した。測定条件は以下の通りである。

UV／vis バンド幅 5.0nm

NIR バンド幅 20.0nm

UV／vis レスポンス 0.24sec

NIR バンド幅 0.24sec

開始波長 2500nm

終了波長 300nm

データ取込間隔 1.0nm

走査モード 連続

走査速度 1000nm/min

繰り返し回数 1 回

[0091] [表1]

	明度 L^*	上昇温度 Δt [°C]	$-0.0769(L^*)+11.982$
実施例 1	21.2	5.90	10.35
実施例 2	21.3	5.43	10.34
実施例 3	98.7	3.87	4.39
実施例 4	93.5	3.90	4.79
実施例 5	98.9	3.73	4.38
実施例 6	97.4	3.17	4.49
参考例 1	70.4	6.57	6.57
参考例 2	96.4	4.57	4.57

符号の説明

[0092] 1 構造物保護シート

2 ポリマーセメント硬化層

3 遮熱性樹脂層

4 離型シート

5 接着層

6 離型フィルム

7 メッシュ層

2 1、3 0 屋根

3 1 ブルーシート

3 2 土嚢

請求の範囲

- [請求項1] 構造物の屋根の表面に貼り合せて用いられる構造物保護シートであって、
接着層、ポリマーセメント硬化層及び遮熱性樹脂層がこの順に設けられている
ことを特徴とする構造物保護シート。
- [請求項2] 遮熱性樹脂層は、無機系遮熱顔料及び／又は有機系遮熱顔料を含有する請求項1に記載の構造物保護シート。
- [請求項3] 遮熱性樹脂層の表面における反射光明度（ L^* ）と、構造物保護シートを貼り合せた部分の構造物の屋根の温度上昇（ Δt ）（℃）とが下記式（1）、（2）、（3）を満たす請求項1又は2に記載の構造物保護シート。
$$\Delta t < -0.0769(L^*) + 11.982 \quad (1)$$
$$0 < L^* < 100 \quad (2)$$
$$0 < \Delta t < 9 \quad (3)$$
- [請求項4] 接着層は、アクリル系粘着剤から構成されている請求項1、2又は3に記載の構造物保護シート。
- [請求項5] ポリマーセメント硬化層は、セメント成分及び樹脂を含有する層であって、前記樹脂が10重量%以上、40重量%以下含有されている請求項1、2、3又は4に記載の構造物保護シート。
- [請求項6] 更にメッシュ層もしくは不織布層を有する請求項1、2、3、4又は5に記載の構造物保護シート。
- [請求項7] 請求項1、2、3、4、5又は6に記載の構造物保護シートの施工方法であって、前記接着層を介して構造物の屋根の表面に前記構造物保護シートを貼り合わせることを特徴とする構造物保護シートの施工方法。