

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7562806号
(P7562806)

(45)発行日 令和6年10月7日(2024. 10. 7)

(24)登録日 令和6年9月27日(2024. 9. 27)

(51)Int. Cl.	F I
E 0 1 D 21/00 (2006. 01)	E 0 1 D 21/00 Z
E 0 1 D 1/00 (2006. 01)	E 0 1 D 1/00 G
E 0 4 C 5/07 (2006. 01)	E 0 4 C 5/07
E 0 4 G 21/12 (2006. 01)	E 0 4 G 21/12 1 0 4 F
	E 0 1 D 1/00 D

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21)出願番号	特願2023-183552(P2023-183552)	(73)特許権者	505389695
(22)出願日	令和5年10月25日(2023. 10. 25)		首都高速道路株式会社
審査請求日	令和5年10月25日(2023. 10. 25)		東京都千代田区霞が関1-4-1
		(73)特許権者	591216473
			一般財団法人首都高速道路技術センター
			東京都港区虎ノ門三丁目10番11号
		(73)特許権者	000000044
			A G C株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
		(73)特許権者	000003322
			大日本塗料株式会社
			大阪府大阪市中央区南船場一丁目18番11号

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 P C鋼棒の突出防止方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

P C鋼棒が緊張された状態で埋設されることに基づいてプレストレスが付与されるコンクリート構造物からのP C鋼棒の突出防止方法であって、

コンクリート構造物の表面において、埋設されたP C鋼棒の先端部近傍を含む第1の領域に飛散防止用の透明な表面保護材を塗布又は貼付させ、

前記透明な表面保護材の上から、埋設された前記P C鋼棒の先端部近傍を含む第2の領域を覆うように透明なポリカーボネート板を配置し、

前記ポリカーボネート板を複数個所でアンカーにより前記コンクリート構造物の表面に固定する、

工程を有し、

前記第1の領域は、前記第2の領域より広い、ことを特徴とするP C鋼棒の突出防止方法。

【請求項2】

前記ポリカーボネート板の厚さは、12mm以上、且つ、15mm以下である、請求項1に記載のP C鋼棒の突出防止方法。

【請求項3】

前記表面保護材は、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、メタアクリル樹脂、ポリエステルシート、及び、ガラス繊維シートの内の1つ又は複数から選択される、請求項1に記載のP C鋼棒の突出防止方法。

【請求項 4】

前記アンカーは、埋設された前記 P C 鋼棒の先端部近傍を囲うように配置される、請求項 1 に記載の P C 鋼棒の突出防止方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、P C 鋼棒の突出防止方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

高速道路等では、軽量で強靱であるという特徴を有するプレストレストコンクリート (P C) 橋梁が用いられている場合がある。P C 橋梁は P C により建設された橋梁であって、P C 鋼棒を用いてコンクリートに予め圧縮応力を与えることにより、荷重によってコンクリートに生じる引張応力を打ち消している。P C 鋼棒は、鉛直方向、及び、水平方向 (橋軸方向、橋軸直角方向) に配置されている。

10

【0003】

P C 鋼棒が発錆又は腐食後に破断し、導入緊張力が急激に開放されて橋桁の側面や下部から突出し、P C 鋼棒本体やコンクリート片が落下してしまうことを防止するために、コンクリート構造物の表面に補強構造を設けることが知られている (例えば、特許文献 1 参照)。

【先行技術文献】

20

【特許文献】**【0004】**

【特許文献 1】特開 2014 - 227792 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献 1 に記載の補強構造は、ステンレス製メッシュシート等の受け部材を繊維補強シートでコンクリート表面に張り付けるので、補強構造施行後は、コンクリート面の点検ができない。

【0006】

30

本発明は、補強構造を透明化することで、補強した部分を点検可能とした P C 鋼棒の突出防止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】**

本発明の一側面に係る P C 鋼棒が緊張された状態で埋設されることに基づいてプレストレスが付与されるコンクリート構造物からの P C 鋼棒の突出防止方法では、コンクリート構造物の表面において埋設された P C 鋼棒の先端部近傍を含む第 1 の領域に飛散防止用の透明な表面保護材を塗布又は貼付し、透明な表面保護材の上から埋設された P C 鋼棒の先端部近傍を含む第 2 の領域を覆うように透明なポリカーボネート板を配置し、ポリカーボネート板を複数個所でアンカーによりコンクリート構造物の表面に固定する、工程を有することを特徴とする。

40

【0008】

本発明の一側面に係る P C 鋼棒の突出防止方法では、第 1 の領域は第 2 の領域より広いことが好ましい。

【0009】

本発明の一側面に P C 鋼棒の突出防止方法では、ポリカーボネート板の厚さは、12 mm 以上、且つ、15 mm 以下である、ことが好ましい。

【0010】

本発明の一側面に係る P C 鋼棒の突出防止方法では、表面保護材は、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、メタアクリル樹脂、ポリエステルシート、及び、ガラス繊維

50

シートの内の１つ又は複数から選択される、ことが好ましい。

【００１１】

本発明の一側面に係るＰＣ鋼棒の突出防止方法では、アンカーは、埋設されたＰＣ鋼棒の先端部近傍を囲うように配置される、ことが好ましい。

【発明の効果】

【００１２】

本発明に係るＰＣ鋼棒の突出防止方法では、簡易な構成で、ＰＣ鋼棒自体の落下やコンクリート片の飛散を防止することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】プレストレスが付与されるコンクリート構造物に、ＰＣ鋼棒の突出防止方法を施した状態を示す模式図である。

【図２】（ａ）は突出防止機構の断面図であり、（ｂ）は突出防止機構の平面図である。

【図３】（ａ）は他のアンカーの配置方法を示し、（ｂ）を更に他のアンカーの配置方法を示している。

【図４】評価試験を行うための試験装置の概要を示す図である。

【図５】試験結果を示す表である。

【図６】（ａ）に実施例１の場合の評価試験後の画像を示し、（ｂ）に実施例２の場合の評価試験後の画像を示す。

【図７】（ａ）に実施例３の場合の評価試験後の画像を示し、（ｂ）に実施例４の場合の評価試験後の画像を示す。

【図８】実施例５の場合の評価試験後の画像を示す。

【図９】（ａ）に比較例１の場合の評価試験後の画像を示し、（ｂ）に比較例２の場合の評価試験後の画像を示す。

【図１０】（ａ）に比較例３の場合の評価試験後の画像を示し、（ｂ）に比較例４の場合の評価試験後の画像を示す。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、図面を参照して本発明の様々な実施形態について説明する。本発明の技術的範囲はこれらの実施形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された発明及びその均等物に及ぶ点に留意されたい。

【００１５】

図１は、プレストレスが付与されるコンクリート構造物に、ＰＣ鋼棒の突出防止方法を施した状態を示す模式図である。

【００１６】

図１では、プレストレスが付与されるコンクリート構造物として、ＰＣ橋１０の断面を記載している。ＰＣ橋１０が高速道路等に利用される場合には、ＰＣ橋１０の上面１１を車両が走行することとなる。また、図１において、ＰＣ橋１０の一つの桁には、ＰＣ鋼棒２０が鉛直方向に配置されている。なお、図１では１本のＰＣ鋼棒のみを記載しているが、実際には複数本のＰＣ鋼棒が配置されていても良い。

【００１７】

図１に示すように、上面１１に対してほぼ垂直方向に配置されたＰＣ鋼棒２０を鉛直ＰＣ鋼棒といい、上面１１と並行な方向に配置されたＰＣ鋼棒を横締ＰＣ鋼棒というものとする。

【００１８】

ＰＣ鋼棒２０の先端部近傍で、ＰＣ橋１０の下面１２側には、突出防止機構１が配置されている。図１では明記されていないが、ＰＣ橋１０は他の橋脚等によって他の道路等の上部に固定されている場合が多い。そこで、突出防止機構１は、ＰＣ鋼棒２０が発錆又は腐食後に破断し、導入緊張力が急激に開放されてＰＣ橋１０の下面１２から突出し、鉛直ＰＣ鋼棒２０自体やコンクリート片が落下するのを防止している。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

図 2 (a) は突出防止機構 1 の断面図であり、図 1 において破線で囲った A の箇所の拡大図に相当する。図 2 (b) は突出防止機構 1 を P C 橋 1 0 の下面 1 2 側から見た平面図である。

【 0 0 2 0 】

図 2 (a) に示すように、突出防止機構 1 は、P C 橋 1 0 の下面 1 2 上に塗布又は貼付される表面保護材 2、表面保護材 2 の上面を覆うように配置される透明なポリカーボネート板 3、ポリカーボネート板 3 を P C 橋 1 0 の下面 1 2 に固定する複数のアンカー 4 から構成される。

【 0 0 2 1 】

表面保護材 2 は、P C 鋼棒 2 0 の先端が P C 橋 1 0 の下面 1 2 から突出した場合に、コンクリート片が飛散することを防止するために、P C 橋 1 0 の下面 1 2 上に塗布又は貼付される。表面保護材 2 としては、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、メタアクリル樹脂、ポリエステルシート、及び、ガラス繊維シートの内の 1 つ又は複数を選択することが可能である。いずれの樹脂も、表面保護材を塗布又は貼付した後に、コンクリート構造物の表面状態が視認可能である透明なものとする。

【 0 0 2 2 】

図 2 (a) に示すように、P C 橋 1 0 内に配置される P C 鋼棒 2 0 の先端から P C 橋 1 0 の下面 1 2 までの深さ B は「かぶり」と言い、15 ~ 30 mm に設定されている。透明なポリカーボネート板 3 の厚さ C は、12 ~ 15 mm に設定されている。ポリカーボネート板 3 が透明なことによって、P C 橋 1 0 の下面の検査時に、P C 鋼棒が突出しようとしているかを容易に発見することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

図 2 (b) に示すように、P C 鋼棒 2 0 の先端位置が対角線の交点に位置するようにポリカーボネート板 3 が 6 本のアンカー 4 によって P C 橋 1 0 の下面 1 2 に固定されている。表面保護材 2 の塗布又は貼付面積 S 1 (第 1 の領域) は、ポリカーボネート板 3 の表面積 S 2 (第 2 の領域) より大きくなるように設定されている。一例では、S 1 は 740 × 600 mm に、S 2 は 500 × 500 mm に設定されているが、これらに限定されない。S 1 > S 2 とすることにより、よりコンクリート片の飛散を防止できる。

【 0 0 2 4 】

図 3 (a) は他のアンカー 4 の配置方法を示し、図 3 (b) を更に他のアンカー 4 の配置方法を示している。

【 0 0 2 5 】

図 2 (b)、図 3 (a) 及び図 3 (b) に示すように、ポリカーボネート板 3 を固定するアンカー 4 は、P C 鋼棒 2 0 の先端位置の周囲に配置されていればよく、6 本以上で固定することが好ましいが、8 本で固定してもそれ以上の本数で固定しても良い。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、評価試験を行うための試験装置の概要を示す図である。

【 0 0 2 7 】

試験装置 3 0 は、厚さ D のコンクリートブロック 3 1 に固定された試験用突出防止機構 1 ' を所定の床上等に固定するための固定台 3 3、重錘 3 4、重錘 3 4 を試験用突出防止機構 1 ' の中心部に正確に落下させるための落下経路構造 3 5 等から構成される。

【 0 0 2 8 】

重錘 3 4 は、不図示の落下制御機構により、コンクリートブロック 3 1 の試験用突出防止機構 1 ' が固定された側とは反対側の所定の高さから矢印 E の方向に自然落下される。重錘 3 4 は、所定の高さから自然落下された場合に発生する衝撃が、ちょうど、導入緊張力が急激に開放されて橋桁から突出した P C 鋼棒 2 0 が P C 橋 1 0 の下面 1 2 に与える衝撃と同様になるように設定されている。具体的には、200 kg の重錘 3 4 を 2 m の高さから落下させて、3920 (J) の衝撃が加わるように設定した。

【 0 0 2 9 】

コンクリートブロック 3 1 の中央部分には、試験用突出防止機構 1 ' が固定された側とは反対側から直径 5 0 m m のコア 3 2 が削孔されている。直径 5 0 m m のコア 3 2 の先の部分 F を 1 5 m m 残すことによって、1 5 m m のかぶりを再現している。実際の P C 橋 1 0 では、かぶりは 1 5 m m ~ 3 0 m m であるが、1 5 m m の方の衝撃が大きいので、評価試験では、直径 5 0 m m のコア 3 2 の先の部分 F を 1 5 m m とした。

【 0 0 3 0 】

評価試験では、1 0 0 0 × 7 4 0 × 1 5 0 m m (厚さ D = 1 5 0 m m) のコンクリートブロック 3 1 (材料：普通ポルトランドセメント、強度：4 0 N / m m 2、スランプ：1 2 ± 2 . 5 c m、空気圧：4 . 5 ± 1 . 5 %、粗骨材料最大寸法：2 0 m m 以下) に様々な形式の試験用突出防止機構 1 ' を固定して実験を行った。

10

【 0 0 3 1 】

また、ポリカーボネート板は厚さにかかわらず、透明な 5 0 0 × 5 0 0 m m のものを利用し、表面保護材は 7 4 0 × 6 0 0 m m の範囲内に塗布又は貼付した。また、重錘 3 4 の落下位置を、ポリカーボネート板の対角線のほぼ中心、且つ、表面保護材の塗布又は貼付領域の対角線のほぼ中心とした。

【 0 0 3 2 】

なお、図 4 に示す評価装置は、鉛直方向、及び、水平方向 (橋軸方向、橋軸直角方向) に配置されている P C 鋼棒に対応する試験装置であると言える。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、図 4 に示す評価装置を用いた評価試験の結果を示す表である。

20

【 0 0 3 4 】

実施例 1 ~ 実施例 3 の試験用突出防止機構 1 ' では、厚さ 1 5 m m の透明なポリカーボネート板を用い、図 2 (b) に示すように 6 本のアンカー 4 によってコンクリートブロック 3 1 に固定し、表面保護材料として、いずれも透明な A 材料、B 材料及び C 材料をそれぞれ使用した。A 材料は、ポリエステルシートを水性エポキシ樹脂でコンクリートブロック 3 1 の表面に貼付させたものであり、B 材料はウレタン樹脂を塗布したものであり、C 材料はガラス繊維シートをメタアクリル樹脂でコンクリートブロック 3 1 の表面に貼付させたものである。

【 0 0 3 5 】

実施例 1 ~ 実施例 3 では、重錘 3 4 を落下させた場合でも、ポリカーボネート板に膨れは見られたが、割れることはなく、さらにコンクリートブロック 3 1 の破片が飛散することなく、評価結果は合格であった。図 6 (a) に実施例 1 の場合の重錘 3 4 を落下させた後のポリカーボネート板の表面の画像を示し、図 6 (b) に実施例 2 の場合の重錘 3 4 を落下させた後のポリカーボネート板の表面の画像を示し、図 7 (a) に実施例 3 の場合の重錘 3 4 を落下させた後のポリカーボネート板の表面の画像を示す。

30

【 0 0 3 6 】

実施例 4 ~ 実施例 6 の試験用突出防止機構 1 ' では、厚さ 1 2 m m の透明なポリカーボネート板を用い、図 2 (b) に示すように 6 本のアンカー 4 によってコンクリートブロック 3 1 に固定し、表面保護材料としていずれも透明な A 材料、B 材料及び C 材料をそれぞれ使用した。

40

【 0 0 3 7 】

実施例 4 ~ 実施例 6 では、重錘 3 4 を落下させた場合でも、ポリカーボネート板に膨れは見られたが、割れることはなく、さらにコンクリートブロック 3 1 の破片が飛散することなく、評価結果は合格であった。図 7 (b) に実施例 4 の場合の重錘 3 4 を落下させた後のポリカーボネート板の表面の画像を示し、図 8 に実施例 5 の場合の重錘 3 4 を落下させた後のポリカーボネート板の表面の画像を示す。

【 0 0 3 8 】

比較例 1 の試験用突出防止機構 1 ' では、厚さ 1 5 m m の透明なポリカーボネート板を用い、図 2 (b) に示すように 6 本のアンカー 4 によってコンクリートブロック 3 1 に固定したが、表面保護材料を使用しなかった。重錘 3 4 を落下させた場合でも、ポリカーボ

50

ネット板に膨れは見られたが、割れることはなかった。しかしながら、コンクリートブロック 31 の破片が飛散しており、結果は不合格であった。図 9 (a) に比較例 1 の場合の重錘 34 を落下させた後のポリカーボネート板の表面の画像を示す。図 9 (a) に示す様に、コンクリートブロック 31 の破片が飛している。

【 0 0 3 9 】

比較例 2 の試験用突出防止機構 1 ' では、厚さ 15 mm の透明なポリカーボネート板を用い、図 3 (b) に示すように 8 本のアンカー 4 によってコンクリートブロック 31 に固定したが、表面保護材料を使用しなかった。重錘 34 を落下させた場合でも、ポリカーボネート板に膨れは見られたが、割れることはなかった。しかしながら、コンクリートブロック 31 の破片が飛散しており、結果は不合格であった。図 9 (b) に比較例 2 の場合の重錘 34 を落下させた後のポリカーボネート板の表面の画像を示す。図 9 (b) に示す様に、コンクリートブロック 31 の破片が飛している。

10

【 0 0 4 0 】

比較例 3 の試験用突出防止機構 1 ' では、厚さ 15 mm の透明なポリカーボネート板を用い、図 2 (b) に示すように 6 本のアンカー 4 によってコンクリートブロック 31 に固定した。また、表面保護材料として透明な A 材料を使用した。コンクリートブロック 31 の表面に塗布せずに、ポリカーボネート板をコンクリートブロック 31 に固定した後に、ポリカーボネート板の上から透明な A 材料を塗布した。重錘 34 を落下させた場合、ポリカーボネート板が貫通され、コンクリートブロック 31 の破片が飛散し、結果は不合格であった。図 10 (a) に比較例 3 の場合の重錘 34 を落下させた後のポリカーボネート板の表面の画像を示す。図 10 (a) に示す様に、ポリカーボネート板が貫通されている。

20

【 0 0 4 1 】

比較例 4 の試験用突出防止機構 1 ' では、ポリカーボネート板を用いずに、代わりにガラス繊維シートを用いた。また、表面保護材料は使用しなかった。重錘 34 を落下させた場合で、ガラス繊維シートが貫通され、コンクリートブロック 31 の破片が飛散し、結果は不合格であった。図 10 (b) に比較例 4 の場合の重錘 34 を落下させた後のガラス繊維シートの表面の画像を示す。図 10 (b) に示す様に、ガラス繊維シートは、剥がれてしまっている。

【 0 0 4 2 】

図 5 に示す評価試験より、表面保護材をコンクリート表面に塗布又は貼付させ、その上から厚さ 12 ~ 15 mm の透明なポリカーボネート板をアンカーによりコンクリート表面に固定することによって、(鉛直方向、及び、水平方向に配置された) P C 鋼棒自体の突出及びコンクリート片の飛散を効果的に防止することが判明した。

30

【 0 0 4 3 】

当業者は、本発明の精神及び範囲から外れることなく、様々な変更、置換及び修正をこれに加えることが可能であることを理解されたい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

- 1 突出防止機構
- 2 表面保護材
- 3 ポリカーボネート板
- 4 アンカー
- 20 鉛直 P C 鋼棒

40

【 要約 】

【 課題 】 本発明は、補強構造を透明化することで、補強した部分を点検可能とした P C 鋼棒の突出防止方法を提供する。

【 解決手段 】 コンクリート構造物の表面 (12) において埋設された P C 鋼棒 (20) の先端部近傍を含む第 1 の領域 (S 2) に飛散防止用の表面保護材 (2) を塗布又は貼付し、表面保護材の上から埋設された P C 鋼棒の先端部近傍を含む第 2 の領域 (S 1) を覆う

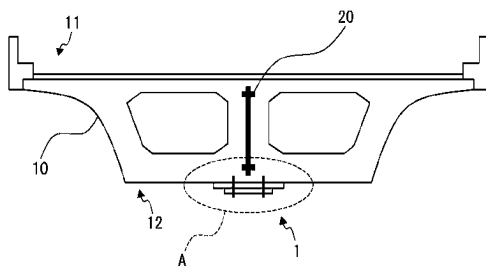
50

ように透明なポリカーボネート板（３）を配置し、ポリカーボネート板を複数個所でアンカー（４）によりコンクリート構造物の表面に固定する、工程を有することを特徴とするＰＣ鋼棒の突出防止方法。

【選択図】図２

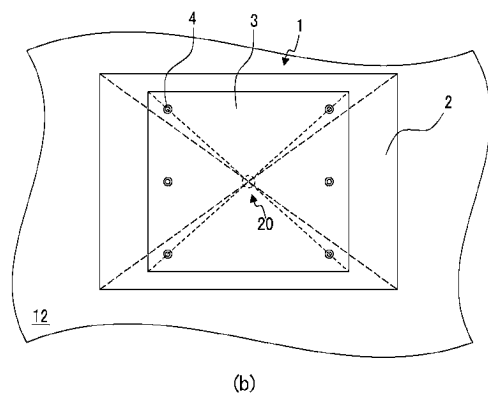
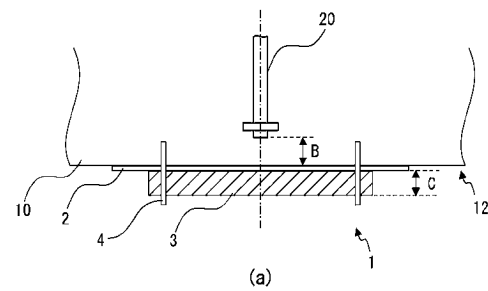
【図１】

図1

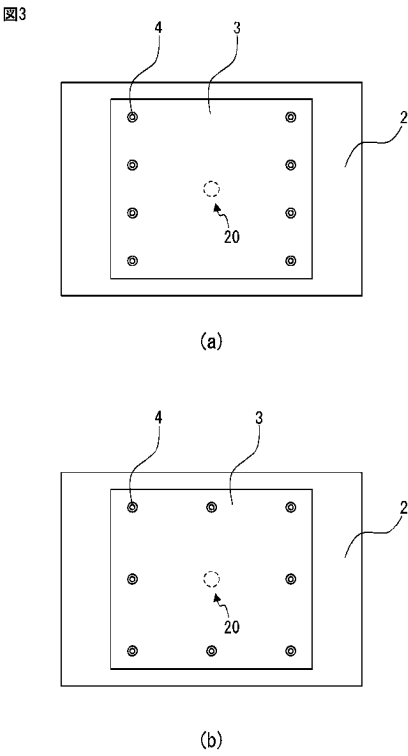


【図２】

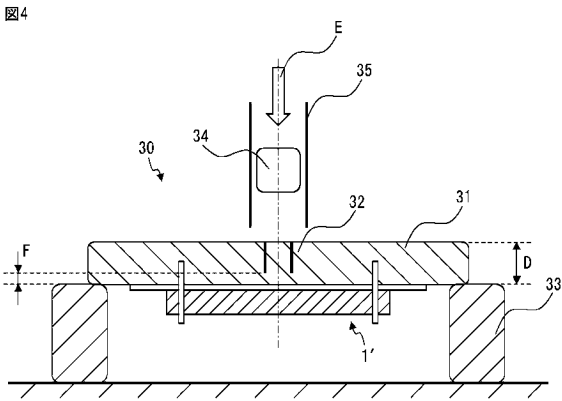
図2



【 図 3 】



【 図 4 】

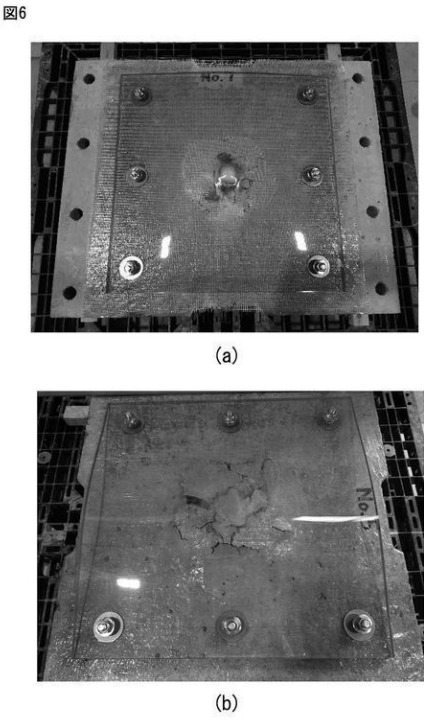


【 図 5 】

図5

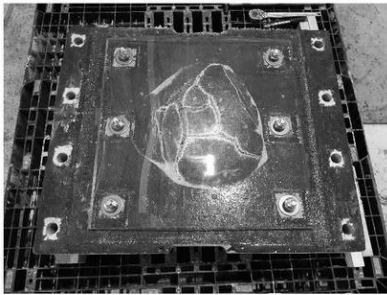
No	保護板	表面保護材	アンカー本数	結果	備考
実施例1	ポリカ板15mm	A材料 (コンクリ面)	6	合格	膨れ有り
実施例2	ポリカ板15mm	B材料 (コンクリ面)	6	合格	膨れ有り
実施例3	ポリカ板15mm	C材料 (コンクリ面)	6	合格	膨れ有り
実施例4	ポリカ板15mm	A材料 (コンクリ面)	6	合格	膨れ有り
実施例5	ポリカ板12mm	B材料 (コンクリ面)	6	合格	膨れ有り
実施例6	ポリカ板12mm	C材料 (コンクリ面)	6	合格	膨れ有り
比較例1	ポリカ板15mm	無し	6	不合格	コンクリート飛散有り
比較例2	ポリカ板15mm	無し	8	不合格	コンクリート飛散有り
比較例3	ポリカ板15mm	A材料 (ポリカ板上)	6	不合格	コンクリート飛散有り
比較例4	ガラス繊維シート	無し	無し	不合格	貫通、割れあり

【 図 6 】

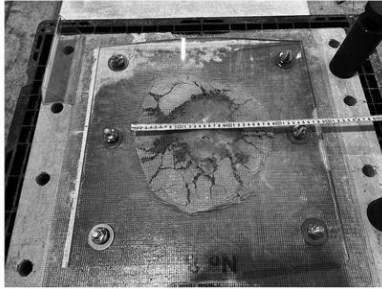


【 図 7 】

図7



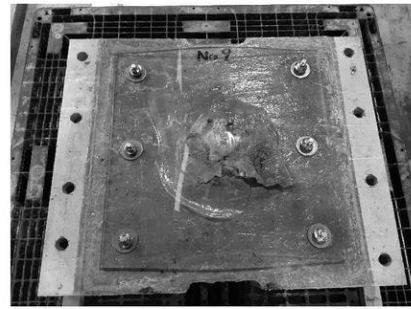
(a)



(b)

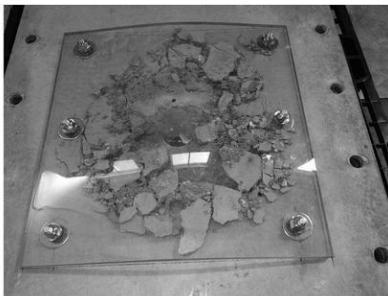
【 図 8 】

図8

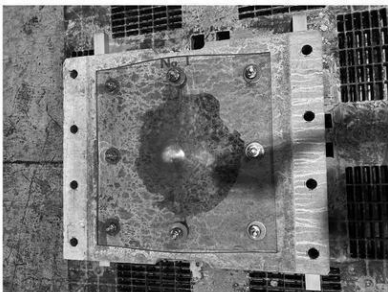


【 図 9 】

図9



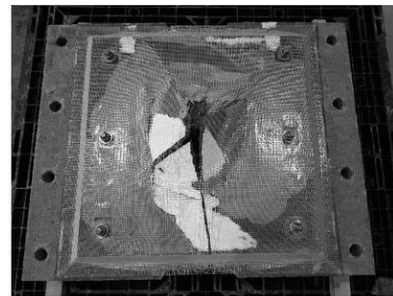
(a)



(b)

【 図 10 】

図10



(a)



(b)

フロントページの続き

- (73)特許権者 591037960
シーカ・ジャパン株式会社
東京都港区元赤坂 1 丁目 2 番 7 号赤坂 K タワー 7 階
- (73)特許権者 000003296
デンカ株式会社
東京都中央区日本橋室町二丁目 1 番 1 号
- (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 100092624
弁理士 鶴田 準一
- (74)代理人 100114018
弁理士 南山 知広
- (74)代理人 100153729
弁理士 森本 有一
- (72)発明者 蔵治 賢太郎
東京都千代田区霞が関 1 - 4 - 1 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 田中 大介
東京都千代田区霞が関 1 - 4 - 1 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 井田 達郎
東京都千代田区霞が関 1 - 4 - 1 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 佐藤 祐輔
東京都港区虎ノ門 3 - 1 0 - 1 1 虎ノ門 P F ビル 4 F 一般財団法人首都高速道路技術センター内
- (72)発明者 村上 裕真
東京都港区虎ノ門 3 - 1 0 - 1 1 虎ノ門 P F ビル 4 F 一般財団法人首都高速道路技術センター内
- (72)発明者 岩井 渉
東京都港区虎ノ門 3 - 1 0 - 1 1 虎ノ門 P F ビル 4 F 一般財団法人首都高速道路技術センター内
- (72)発明者 作 周平
東京都大田区蒲田 5 - 1 3 - 2 3 T O K Y U R E I T 蒲田ビル 8 階 大日本塗料株式会社 東京営業本部内
- (72)発明者 関 智行
栃木県大田原市下石上 1 3 8 2 - 1 2 大日本塗料株式会社 那須事業所内
- (72)発明者 堀江 一志
東京都港区元赤坂 1 丁目 2 番 7 号赤坂 K タワー 7 階 シーカ・ジャパン株式会社内
- (72)発明者 山上 大智
東京都中央区日本橋室町二丁目 1 番 1 号 デンカ株式会社内
- (72)発明者 高橋 良輔
東京都中央区日本橋室町二丁目 1 番 1 号 デンカ株式会社内

審査官 荒井 良子

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 0 2 2 1 9 6 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 4 3 5 0 6 (J P , A)
実開平 0 5 - 0 4 7 0 4 8 (J P , U)

特開平 0 9 - 2 3 5 8 2 7 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 1 4 6 8 4 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

E 0 1 D 2 1 / 0 0

E 0 1 D 1 / 0 0

E 0 4 C 5 / 0 7

E 0 4 G 2 1 / 1 2