

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4061362号  
(P4061362)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int. Cl. F I  
 E O 1 D 22/00 (2006.01) E O 1 D 22/00 A  
 E O 1 D 1/00 (2006.01) E O 1 D 1/00 C

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-254194 (P2002-254194)	(73) 特許権者	505389695 首都高速道路株式会社 東京都千代田区霞が関1-4-1
(22) 出願日	平成14年8月30日(2002.8.30)	(73) 特許権者	390001993 みらい建設工業株式会社 東京都千代田区平河町一丁目4番9号
(65) 公開番号	特開2004-92171 (P2004-92171A)	(74) 代理人	100063174 弁理士 佐々木 功
(43) 公開日	平成16年3月25日(2004.3.25)	(74) 代理人	100087099 弁理士 川村 恭子
審査請求日	平成17年8月26日(2005.8.26)	(72) 発明者	桜井 順 神奈川県横浜市神奈川区新子安2-14-33-605
		(72) 発明者	甘利 憲一 埼玉県さいたま市大谷口991-10 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンクリート製の高架橋の補修方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンクリート製の高架橋の劣化部を除去し、該除去部に樹脂モルタルを詰めて平滑にして、その表面にプライマーを塗布するとともに、該プライマーの上から指触乾燥時間が8~20秒の超速硬化性樹脂をスプレーガンでミスト状に吹き付け塗布して被覆層を形成し、該被覆層の表面に上塗層を塗布した後、該上塗層と被覆層との端部にシーリング材を充填したことを特徴とするコンクリート製の高架橋の補修方法。

【請求項2】

コンクリート製の高架橋の下側における道路に複数台の高所作業車を適宜間隔をもって連ね、先頭の高所作業車で高架橋表面の素地調整を行い、次の高所作業車でプライマーの塗布を行い、次の高所作業車でプライマーの上から指触乾燥時間が8~20秒の超速硬化性樹脂をスプレーガンでミスト状に吹付塗布して被覆層を形成し、次の高所作業車で被覆層への上塗層の吹き付け塗布および、該上塗層と被覆層との端部にシーリング材の充填を行うことを特徴とするコンクリート製の高架橋の補修方法。

【請求項3】

超速硬化性樹脂は伸び率が350~410%であることを特徴とする請求項1または2に記載のコンクリート製の高架橋の補修方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はコンクリート製の高架橋の補修方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

コンクリート製の高架橋は劣化により損傷するため、その補修が必要になってくる。例えば、大半がコンクリート製の高架橋である高速道路の高欄、桁および橋脚などは、コンクリートの中酸化とひび割れによる水分の浸透によって遊離石灰が流失したり、鉄筋が腐食、膨張して被りコンクリートを浮き上がらせて落下させるという問題があった。

【0003】

このような場合、コンクリートの劣化進行を抑制するとともにコンクリート片が落下するのを防ぐため、高欄、桁および橋脚などの表面を塗装したり、FRPで補修したりしている。また前記高欄の外表面と水切部についてはFRP補修とコンクリート塗装とを併用した補修が行われている。

【0004】

この補修は、図6および下記の表1に示したように、高欄20の素地調整21から上塗工22まで8つの工程23をそれぞれ手作業で行っており、各工程の間には時間単位あるいは日単位の塗装間隔を空けている。

【0005】

【表1】

工程	材 料	塗布方法	塗装間隔(20℃)
① 素地調整	—	—	—
② プライマー	エポキシ樹脂プライマー	はけ又はローラー	1時間～7日間
③ パテ	エポキシ樹脂パテ	ヘラ	1時間～7日間
④ 含浸材	エポキシ樹脂系含浸接着材	ヘラ	16時間～7日間
⑤ 貼布	ガラスクロス(GCL90)	ヘラ押え	
⑥ 含浸材	エポキシ樹脂系含浸接着材	ヘラ	5時間～3日間
⑦ 中塗工	エポキシ又はポリウレタン樹脂塗料中塗	はけ又はローラー	
⑧ 上塗工	ポリウレタン樹脂塗料上塗	はけ又はローラー	—

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のコンクリート製の高架橋の補修方法は、材料の伸びが2%程度と非常に少なく、例えば高欄の亀裂などに対しては追従性がないため、その亀裂とともにひび割れが発生し、該ひび割れ部から浸透した雨水により鉄筋が腐食したり、コンクリートの遊離石灰が流失したり、被りコンクリート片が落下するという問題があった。また、床版下面の水切りは、床版下面に切込みを入れて形成するため、該切込部に亀裂が発生するという問題があった。また、従来の補修材料はプライマー、含浸材、中塗材および上塗材の養生期間が長いため施工期間が長くなって交通規制が長期にわたるといった問題があった。さらに、従来の補修方法は、補修後のコンクリート表面の見栄えが悪く、美観を損なうという問題があった。

【0007】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、短期間で補修ができるとともに、高欄などの亀裂に対する追従性がよく、水切り部に亀裂を発生させず、しかも補修表面の美観が保てるコンクリート製の高架橋の補修方法を提供することである。

【0008】

以上の課題を解決するための本願発明のコンクリート製の高架橋の補修方法は、コンクリート製の高架橋の劣化部を除去し、該除去部に樹脂モルタルを詰めて平滑にして、その表面にプライマーを塗布するとともに、該プライマーの上から指触乾燥時間が8～20秒の超速硬化性樹脂をスプレーガンでミスト状に吹き付け塗布して被覆層を形成し、該被覆

層の表面に上塗層を塗布した後、該上塗層と被覆層との端部にシーリング材を充填したことを特徴とする。また超速硬化性樹脂は伸び率が350～410%であることを含むものである。

またコンクリート製の高架橋の補修方法は、コンクリート製の高架橋の下側における道路に複数台の高所作業車を適宜間隔をもって連ね、先頭の高所作業車で高架橋表面の素地調整を行い、次の高所作業車でプライマーの塗布を行い、次の高所作業車でプライマーの上から指触乾燥時間が8～20秒の超速硬化性樹脂をスプレーガンでミスト状に吹付塗布して被覆層を形成し、次の高所作業車で被覆層への上塗層の吹き付け塗布および、該上塗層と被覆層との端部にシーリング材の充填を行うことを特徴とする。また超速硬化性樹脂は伸び率が350～410%であることを含むものである。

10

【0009】

コンクリート製の高架橋の補修が短期間でかつ簡単にできるとともに、高欄などの亀裂に対する追従性がよいためコンクリートの劣化部分の落下などを防ぐことができ、かつ補修表面の美観を損なうことがない。また複数台の高所作業車を連続して用いて各作業車で1工程または2工程の作業を行うことにより、効率の良い施工作业ができるとともに、作業の短縮化および交通規制の短期化を図ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明における実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1の(1)は高架橋である高速道路の高欄および床版下部の補修方法の断面図、(2)は交通規制を示した平面図、図2は複数の高所作業車と高速道路の平面図、図3の(1)は補修部位の断面図、(2)は同拡大断面図を示したものである。

20

【0015】

この補修方法は図1の(1)に示すように、高速道路の高架橋1の下側における道路2から4台の高所作業車3を用いて行い、先頭の高所作業車3aで高欄4外面および床版5下面の素地調整を行い、2台目の高所作業車3bで水切用突起6の取り付けとプライマー7の塗布を行い、3台目の高所作業車3cで被覆層8の吹き付け塗布を行い、4台目の高所作業車3dで上塗層9の吹き付けまたは手塗り塗布を行う。この高所作業車3は車体の位置で前後各約10mの施工が可能であるため、約20m間隔をあけて連続的に作業を行う。

30

【0016】

また、これらの高所作業車3が作業している間は、図1の(2)に示すように交通規制10が行われる。

【0017】

この作業は、図2に示すように、先頭の高所作業車3aにより、高欄4の表面を十分に清掃して砂塵およびその他の有害な物質を除去するとともに、エポキシ樹脂系(例えば、ボンドE350:三井化学製)のパテ材(図示せず)でジャンカなどの素地調整処理を行い、床版5の下部に硬質ウレタン発泡材、ウレタン合成木材、プラスチック材などで水切用突起6を設ける。

【0018】

次に、2台目の高所作業車3bにより、素地調整処理が行われたコンクリート表面にウレタン樹脂系(例えばサンPCF/セメント:三井化学製)のプライマー7の吹き付けまたは手塗り塗布を行う。

40

【0019】

そして、3台目の高所作業車3cにより、前記プライマー7の表面にポリウレタン系吹付樹脂(例えばリムスプレーF-1000:三井化学社製)や、ポリウレア系吹付樹脂(例えばスワール:三井石化産資社製)などの超速硬化性樹脂材を吹き付けて所定厚の被覆層8を形成する。

【0020】

次に、前記被覆層8の形成後に、4台目の高所作業車3dにより上塗層9の吹き付けまた

50



最後に、この被覆層 8 の表面に耐紫外線保護材としてアクリルウレタン塗料およびフッ素塗料などで上塗層 9 を吹き付け / 手塗り塗布する。

【 0 0 2 8 】

下記の表 3 は従来のコンクリート塗装における塗装材料の規格と、本発明の補修方法による塗膜の試験結果とを比較したものである。このうち試験材令は、コンクリート塗料材料が 28 日であるのに対して、本発明のポリウレタン系樹脂膜は 7 日としている。これはポリウレタン系樹脂膜の物性が材令 7 日で安定することによる。またコンクリート塗装材料に関する規格による屋外暴露 1 年後の試料に対する試験として、ポリウレタン系樹脂膜はウエザー・オ・メータによる 10000 時間促進試験（換算年数 4 年）の結果を示している。

10

【 0 0 2 9 】

【表 3】

試験項目		コンクリート塗装工法の塗膜規格		SQS工法の塗膜試験値
外 観	標準養生後	塗膜は均一で流れ、むら、ふくれ、われ、はがれのないこと	異常無し	
	屋外暴露 1 年後	塗膜は均一で流れ、むら、ふくれ、われ、はがれのないこと	1000hr 異常無し (換算年数:4年)	
光 沢	標準養生後	60%以上	85~90%	
	屋外暴露 1 年後	光沢残存率60%以上	1000hr 80%以上 (換算年数:4年)	
白亜化	屋外暴露 1 年後	白亜化のないこと	異常無し	
色 差	屋外暴露 1 年後	$\Delta E=3.0$ 以下	1000hrで $\Delta E=0.3$ (換算年数:4年)	
耐汚染性	標準養生後	汚染除去率99%以上であること	痕跡なし	
	屋外暴露 1 年後	汚染除去率95%以上であること	痕跡なし	
遮塩性	標準養生後	塗膜の塩素イオン通過量が $1.0 \times 10^{-3}$ (mg/cm <sup>2</sup> 日)以下であること	塩素イオン透過量 $0.27 \times 10^{-3}$ mg/cm <sup>2</sup> ・日以下	
耐アルカリ性	標準養生後	浸漬後の塗膜にふくれ、われ、はがれがないこと	異常無し 引張り強度、伸び率、 引裂強度は変化なし	
耐裏水性	標準養生後	浸漬後の塗膜にふくれ、われ、はがれがないこと	異常無し	
温冷繰返し	標準養生後	試験後の塗膜にふくれ、われ、はがれがないこと	異常無し	
付 着	コンクリートとの付着	標準養生後	0.98MPa以上	1.96MPa
		屋外暴露 1 年後	0.98MPa以上	1.27MPa
強 さ	断面修復材との付着	標準養生後	0.98MPa以上	2.65MPa
	耐アルカリ試験後の付着	標準養生後	0.98MPa以上	1.77MPa
	耐裏水性試験後の付着	標準養生後	0.98MPa以上	2.06MPa
	温冷繰返し試験後の付着	標準養生後	0.98MPa以上	1.57MPa
ひびわれ追従型	標準養生後	塗膜の伸び率2.0%以上	380%	
促進中性化阻止性	標準養生後	中性化深さ1mm以下であること	1mm以下	
FRP供試体押抜き試験	標準養生後	φ10cm当りの押抜き荷重が1.47kN以上であること	2.28kN	

【 0 0 3 0 】

また、以下の表 4 は本発明による高欄の補修方法と、従来の高欄の補修方法とを比較し

50

たものである。この結果、本発明の補修方法が従来の補修方法と比べて優れていることを確認することができた。

【 0 0 3 1 】

【表 4】

従来工法				発明工法					
FRP補修工法				超速硬化ウレタン樹脂吹付工法					
工 程	材 料	塗装間隔 (20℃)	所要 日数	工 程	材 料	塗装間隔 (20℃)	所要 日数		
①	素地調整	—	—	①	素地調整	—	—		
②	プライマー	エポキシ樹脂プライマー	1時間～7日間	1日	②	プライマー	ウレタン系プライマー	0.5～1時間	1日
③	パテ	エポキシ樹脂パテ	1時間～7日間	1日	③	ウレタン樹脂吹付	ポリウレタン樹脂	10～20秒間	1日
④	含浸材	エポキシ樹脂系含浸接着材	16時間～7日間	2日					
⑤	貼布	ガラスクロス(GCL90)							
⑥	含浸材	エポキシ樹脂系含浸接着材	1日						
⑦	中塗工	エポキシ又はポリウレタン樹脂塗料中塗	5時間～3日間	1日	④	上塗工	7フリウレタン系塗料上塗	—	
⑧	上塗工	ポリウレタン樹脂塗料上塗	—	1日					
作業証期間 計			7日間	作業証期間 計			2日間		

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】

コンクリート製の高架橋の補修が短期間でかつ簡単にできるとともに、高欄などの亀裂に対する追従性がよいためコンクリートの劣化部分の落下などを防ぐことができ、かつ補修表面の美観を損なうことがない。

30

【 0 0 3 3 】

床版下面の水切りを水切用突起で行うことにより、水切部の亀裂を防ぐことができる。

【 0 0 3 4 】

複数の高所作業車を連続して用いて各作業車で1工程または2工程の作業を行うことにより、効率の良い施工作业ができるとともに、作業の短縮化および交通規制の短期化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(1)は高速道路の高欄の補修方法を示す断面図、(2)は交通規制範囲を示した平面図である。

【図 2】複数の高所作業車と高速道路の平面図である。

40

【図 3】(1)は補修部位の断面図、(2)は同拡大断面図である。

【図 4】吹付機械の概略図である。

【図 5】(1)および(2)は高速道路の高欄の補修方法を示した断面図である。

【図 6】(1)は高速道路の高欄および床版下部の従来の補修方法を示す断面図、(2)は従来の補修方法による補修部位の膜層の断面図である。

【符号の説明】

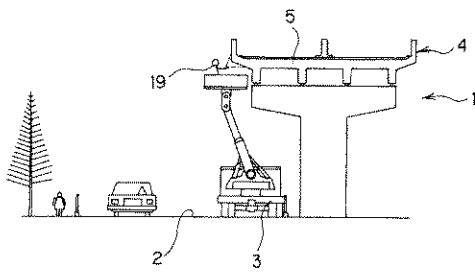
- 1 高架橋
- 2 道路
- 3 高所作業車
- 4、20 高欄

50

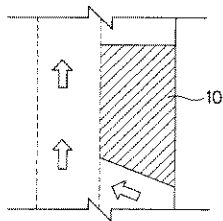
- 5 床版
- 6 水切用突起
- 7 プライマー
- 8 被覆層
- 9 上塗層
- 10 交通規制
- 11 シーリング材
- 12 イソシアネート成分
- 13 硬化剤
- 14 ドラムポンプ
- 15 高圧定量ポンプ
- 16 ヒータ
- 17 ヒータ付ホース
- 18 スプレーガン
- 19 作業者
- 21 素地調整
- 22 上塗

【図 1】

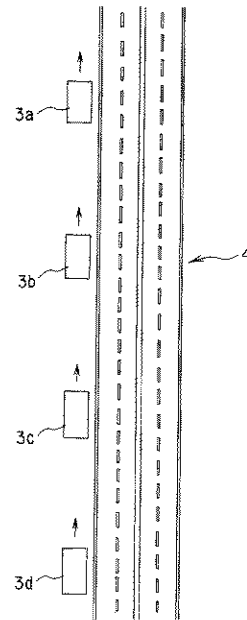
(1)



(2)

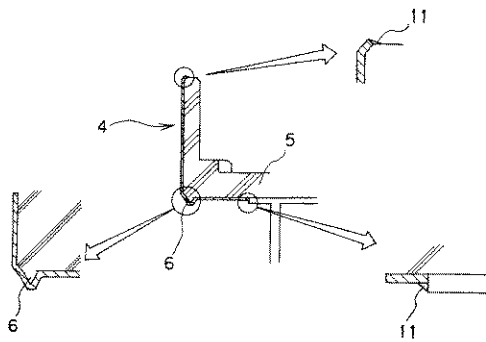


【図 2】

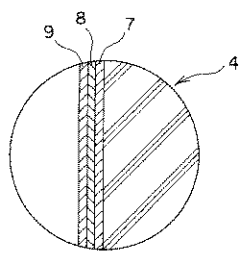


【図3】

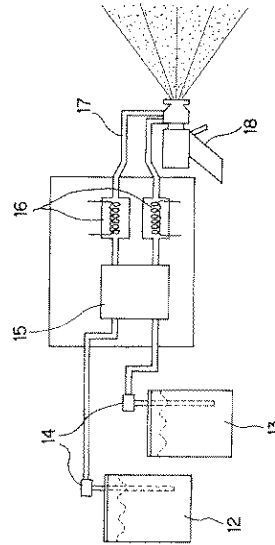
(1)



(2)

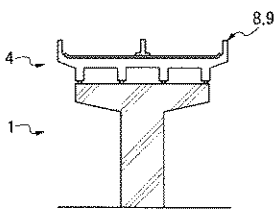


【図4】

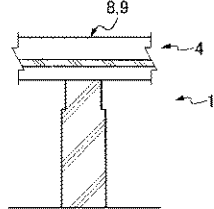


【図5】

(1)

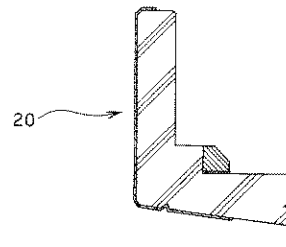


(2)

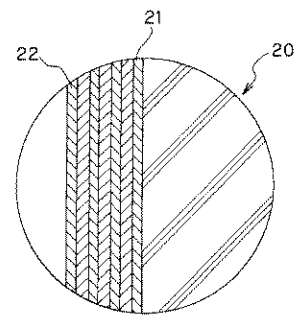


【図6】

(1)



(2)





---

フロントページの続き

(72)発明者 有野 正敏

神奈川県横浜市栄区犬山町67-6

(72)発明者 渡辺 龍司

千葉県市原市椎津366-1-203

審査官 深田 高義

(56)参考文献 特開昭61-191706(JP,A)

特開平08-276530(JP,A)

特開平07-076009(JP,A)

特開平09-228314(JP,A)

特開昭61-117312(JP,A)

実開平07-023903(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01D 22/00

E01D 1/00