

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4951285号
(P4951285)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int. Cl.	F 1	
EO4G 21/12 (2006.01)	EO4G	21/12 104Z
EO4C 5/08 (2006.01)	EO4C	5/08
EO1D 1/00 (2006.01)	EO1D	1/00 D

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-198200 (P2006-198200)	(73) 特許権者	000107044
(22) 出願日	平成18年7月20日(2006.7.20)		ショーボンド建設株式会社
(65) 公開番号	特開2008-25178 (P2008-25178A)		東京都中央区日本橋箱崎町7番8号
(43) 公開日	平成20年2月7日(2008.2.7)	(74) 代理人	100066968
審査請求日	平成21年6月15日(2009.6.15)		弁理士 宇野 晴海
		(72) 発明者	高田 道也
			東京都江東区南砂2-2-17
			ショーボンド建設株
			式会社内
		(72) 発明者	窪澤 昌士
			東京都江東区南砂2-2-17
			ショーボンド建設株
			式会社内
		審査官	西村 直史
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンクリート構造体の引張域に補強鋼板を空隙を設けて配置するとともに伸縮可能に仮固定し、補強鋼板を加熱し、加熱により補強鋼板が膨張したとき、引張方向の補強鋼板両端を予めコンクリート構造体に固設した引張方向の補強鋼板の両端のそれぞれを固定するための定着具に固定したのち、常温状態にしてコンクリート構造体への補強鋼板の仮固定を本固定とし、本固定したのち、コンクリート構造体の引張域と補強鋼板の空隙に注入材を注入することを特徴とするコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法。

【請求項2】

コンクリート構造体の引張域への補強鋼板の伸縮可能な仮固定は、補強鋼板に穿孔した長孔を介してコンクリートアンカーにより行うことを特徴とする請求項1に記載のコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法。

【請求項3】

補強鋼板の加熱は、補強鋼板にヒーター線を内包したシリコンラバーを貼着して通電して行うことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法。

【請求項4】

補強鋼板の加熱は、補強鋼板に電磁誘導加熱機を接して通電して行うことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法。

【請求項5】

注入材は、エポキシ樹脂系注入材又はセメント系無収縮注入材であることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載のコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンクリート構造体に新規な方法でプレストレスを導入したコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

コンクリート構造体、たとえば橋桁や床版、建物の梁等の引張域の補強手段として、コンクリート構造体の表面に連続繊維シートや鋼板を接着する方法や鋼材を配置する外ケーブル方式等が一般的に行われている。

10

【0003】

また、近時では、コンクリート構造体の外面にFRP補強材を使用し、固定具を用いてこれを引張ったり、また、繊維強化プラスチックを使用して、同様に定着具を用いてこれを引張ったりしてコンクリート構造体にプレストレスを導入する手段が提案されている。

【0004】

特許文献 1 では、緊張材としてのFRP補強材を機械的に引張り、その両端を定着具に固定する手段が、また、特許文献 2 でも、繊維プラスチックを機械的に引張り、同様に固定具に固定する手段が開示されている。

20

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 97746

【特許文献 2】特開 2003 - 328561

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これまでのプレストレス導入手段の多くは上述した従来技術に見られるように、その多くは緊張材を機械的に引張る構造となっているため、作業の容易性の面からも、また、緊張材と定着具との接続の際の一体化の面からも必ずしも十分であるとはいえない懸念があった。

30

【0007】

本発明は、上述の点をふまえつつ、緊張材を機械的に引張るのではなく、緊張材の熱による伸縮を利用した新規なコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

まず、コンクリート構造体の引張域に補強鋼板を空隙を設けて配置するとともに伸縮可能に仮固定し、補強鋼板を加熱し、加熱により補強鋼板が膨張したとき、引張方向の補強鋼板両端を予めコンクリート構造体に固設した引張方向の補強鋼板の両端のそれぞれを固定するための定着具に固定したのち、常温状態にしてコンクリート構造体への補強鋼板の仮固定を本固定とし、本固定したのち、コンクリート構造体の引張域と補強鋼板の空隙に注入材を注入することを特徴とするコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法を提供する。

40

【0009】

上記において、コンクリート構造体の引張域への補強鋼板の伸縮可能な仮固定は、補強鋼板に穿孔した長孔を介してコンクリートアンカーにより行うことを特徴とするコンクリート曲げ補強構造の形成方法を提供する。

【0010】

上記において、補強鋼板の加熱は、補強鋼板にヒーター線を内包したシリコンラバーを貼着して通電して行うことを特徴とするコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法を提

50

供する。

【 0 0 1 1 】

または、補強鋼板の加熱は、電磁誘導加熱機を用いて、該電磁誘導加熱機の加熱コイルに電流を流すと磁力線が発生し、加熱コイルに接する補強鋼板に過電流が流れて発熱させることを特徴とするコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法を提供する。

【 0 0 1 2 】

上記において、注入材は、エポキシ樹脂系注入材又はセメント系無収縮注入材であることを特徴とするコンクリート構造体曲げ補強構造の形成方法を提供する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明は、つぎのような効果を有する。

【 0 0 1 4 】

請求項 1 乃至請求項 5 において、引張方向の補強鋼板の両端を補強鋼板が膨張したときに、すなわち伸びたとき、予めコンクリート構造体に固設した引張方向の補強鋼板の両端のそれぞれを定着するための定着具に固定するので、緊張材を機械的に引張りながら定着するに比し、その定着は容易で、またその固定は、たとえば溶接で行うことができるので、品質は安定する。

【 0 0 1 5 】

請求項 1 乃至請求項 5 において、引張方向の補強鋼板の両端のそれぞれを補強鋼板の膨張時にコンクリート構造体に固定されているそれぞれの定着具に定着されるので、常温時には補強鋼板には縮む力が働き、コンクリート構造体にプレストレスが導入される。また、コンクリート構造体と補強鋼板との空隙に注入された注入材の固化により、コンクリート構造体と補強鋼板とが一体化し、コンクリート構造体と補強鋼板との合成構造体が形成される。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 乃至請求項 5 において、補強鋼板をコンクリート構造体に仮固定しておくこと、本固定時にコンクリート構造体と補強鋼板の隙間の調整を可能にする。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 において、補強鋼板に長孔を穿孔したので挿通されているコンクリートアンカーによる補強鋼板の伸縮の妨げを防止することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 及び請求項 4 において、補強鋼板の加熱はヒーター線を内包したシリコンラバー又は電磁誘導加熱機を用いるのを例とし、その取り扱いが容易である。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 において、コンクリート構造体と補強鋼板との空隙に注入材としてエポキシ樹脂を用いると、「外ケーブル」+「鋼板接着工法」としての補強構造と同じようになり、ひび割れの緩み効果があり、初期剛性も上がり、曲げ耐力を向上する。また、セメント系無収縮モルタルを使用すると補強鋼板の熱収縮による引張力は、コンクリート構造体の引張域に配された「外ケーブル」と同様の作用の補強構造となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明を実施するための最良の形態をコンクリート構造体を R C ホロー桁とし、その下面を引張域とした実施例に基づき説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、図 2 以下に示すコンクリート構造体の曲げ補強手順の端部詳細横断面図、図 2 は同下面図である。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、コンクリート構造体である R C ホロー桁の引張域である下面に補強鋼板を配置した状態を示す横断面図、図 4 は同側面図である。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

R Cホロー桁 1 は、その下面の橋軸方向両端部の橋脚 8 手前の位置に補強鋼板 2 を定着する鋼板の定着具 3 をアンカーボルト 4 で固設してある。補強鋼板 2 は R Cホロー桁 1 の軸方向の長さに沿う短冊状に形成されてなる。

【 0 0 2 4 】

補強鋼板 2 を予めディスクサンダー等で下処理した R Cホロー桁 1 の下面に、R Cホロー桁 1 の下面との間に空隙 5 を設け、長さ方向を橋軸方向にして、幅員方向に適宜の間隔で複数配置し、コンクリートアンカー 6 を用いて仮固定する。この実施例では、図 1 及び図 2 に示すように、R Cホロー桁 1 の下面にアンカーボルト 4 により定着具 3 が固設されているので、ここに補強鋼板 2 を架け渡すようにすることで R Cホロー桁 1 と補強鋼板 2 との間に空隙 5 が生じる。なお、補強鋼板 2 は定着具 3 の外面より浮かして仮固定するのが好ましい。

10

【 0 0 2 5 】

図 5 は、補強鋼板の平面図である。

【 0 0 2 6 】

この補強鋼板 2 のコンクリートアンカー孔 7 は長孔に穿孔されており、補強鋼板 2 を R Cホロー桁 1 の下面との間に空隙 5 を設けてコンクリートアンカー 6 によって仮固定したのちの補強鋼板 2 の伸縮に対応できるようになっている。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、図 4 の下面にヒーター線を内包したシリコンラバーシートを貼着した状態を示す側面図、図 7 は、シリコンラバーシートの下面図、図 8 は、シリコンラバーシートの拡大平面図である。

20

【 0 0 2 8 】

図 1 及び図 2 において、R Cホロー桁 1 の下面に補強鋼板 2 を仮固定したのちは、補強鋼板 2 に加熱器具であるヒーター線 10 が内包されたシリコンラバーシート 9 を定着具 3 付近を除いて全面的に貼り付ける。このシリコンラバーシート 9 は、幅が補強鋼板 2 の幅とほぼ同じで長さ方向が補強鋼板の長さより短いので、補強鋼板 2 の長さ方向に必要な長さまでの複数を使用する。なお、この実施例において使用したシリコンラバーシート 9 は、オーエムヒーター株式会社製で、鋼板にマグネットを用いて着脱することができるようになっている。コンクリートアンカー 6 の位置では、補強鋼板 2 と同様に長孔のコンクリートアンカー孔 11 が形成されており、ヒーター線 10 が内包されている。

30

【 0 0 2 9 】

図 9 は、図 4 の下面を断熱材で覆った状態を示す断面図、図 10 は断熱材の下面図である。

【 0 0 3 0 】

図 6 において、シリコンラバーシート 9 を貼り付けたのちは、シリコンラバーシート 9 の下面から、シリコンラバーシート 9 の幅よりやや幅広のシート状の断熱材 11 でシリコンラバーシート 9 を覆い、ガス銃等を用いてコンクリート釘をコンクリートに打ち込み仮止めする。

【 0 0 3 1 】

ついで、図示していないが、シリコンラバーシート 9 のヒーター線 10 に電流を流して加熱する。補強鋼板 2 に貼り付けた熱電対又はデジサーモ（オーエムヒーター株式会社製）より温度管理を行う。

40

【 0 0 3 2 】

補強鋼板 2 の温度が 100 ~ 300 になった状態で定着具 3 と補強鋼板 2 とを現場溶接して固設する。補強鋼板 2 への加熱温度は補強鋼板のぜい化域温度（300 ~ 720）より低い温度とする。

【 0 0 3 3 】

補強鋼板 2 が常温になったときに、断熱材 12 やシリコンラバーシート 9 を除去し、仮固定用に用いたコンクリートアンカー締め込み、R Cホロー桁 1 と補強鋼板 2 との空隙 5 を 5 mm 程度に調整し、補強鋼板 2 廻りをシールし、図 11 に示すように R Cホロー桁

50

1と補強鋼板2の空隙5に注入材14としてエポキシ樹脂注入材又はセメント系無収縮注入材を注入する。

【0034】

上記実施例において、具体的数字を当て嵌めてコンクリート構造体に導入されたプレストレスを算出するとつぎのようになる。

【0035】

幅300mm、厚み6mm、長さ9mの補強鋼板を一時的に100℃に加熱し、両端部を躯体コンクリートに固定して、常温15℃に戻した場合、線膨張率を0.00012とすると、ひずみは 1.02×10^{-3} となり、鋼板内部に発生する応力は、 2142 kg/cm^2 となる。補強鋼板には38.5tの収縮力が発生する。また、該補強鋼板を定着具に両端部を固定した場合、コンクリートの見かけの弾性係数をひび割れ等を考慮すると、 1.4×10^5 程度であり、この収縮力と釣り合う率として半分程度と考えると21.5tのプレストレスとしてコンクリート構造体に導入されることになる。

10

【0036】

なお、本発明は、上記の実施の態様又は実施例に限定されるものではない。

【0037】

たとえば、定着具3と補強鋼板2との固設構造は、図12に示すように定着具3と補強鋼板2とを楔タイプとすることもできるし、図13に示すように累合タイプとすることもできる。

【0038】

また、補強鋼板2の加熱は電磁加熱方法を用いることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】コンクリート構造体の曲げ補強手順の端部詳細横断面図である。

【図2】コンクリート構造体の曲げ補強手順の端部詳細下面図である。

【図3】コンクリート構造体であるRCホロー桁の引張域である下面に補強鋼板を配置した状態を示す横断面図である。

【図4】コンクリート構造体であるRCホロー桁の引張域である下面に補強鋼板を配置した状態を示す側面図である。

【図5】補強鋼板の平面図である。

30

【図6】図4の下面にヒーター線を内包したシリコンラバーシートを貼着した状態を示す側面図である。

【図7】図4の下面に貼着したヒーター線を内包したシリコンラバーシートの下面図である。

【図8】シリコンラバーシートの一例を示す拡大平面図である。

【図9】図4の下面を断熱材で覆った状態を示す断面図である。

【図10】図4の下面を覆った断熱材の下面図である。

【図11】コンクリート構造体の曲げ補強構造の端部詳細横断面図である。

【図12】補強鋼板の定着具への定着の別の実施例を示す下面図である。

【図13】補強鋼板の定着具への定着の別の実施例を示す下面図である。

40

【符号の説明】

【0040】

1 RCホロー桁

1a 高欄

2 補強鋼板

3 定着具

4 アンカーボルト

5 空隙

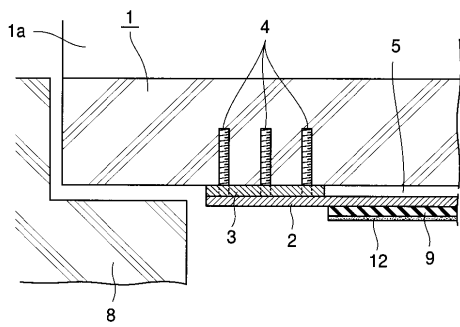
6 コンクリートアンカー

7 コンクリートアンカー孔

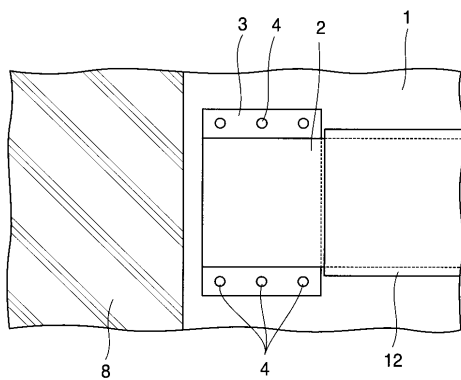
50

- 8 橋脚
- 9 シリコンラバーシート
- 10 ヒーター線
- 11 長孔
- 12 断熱材
- 13 溶接
- 14 注入材

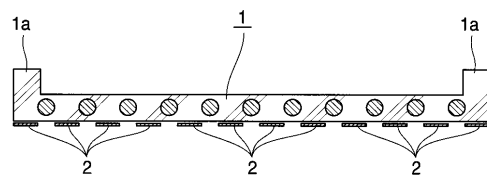
【図1】



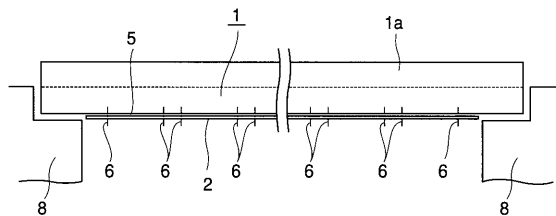
【図2】



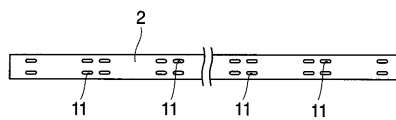
【図3】



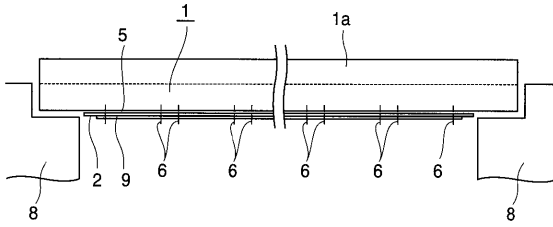
【図4】



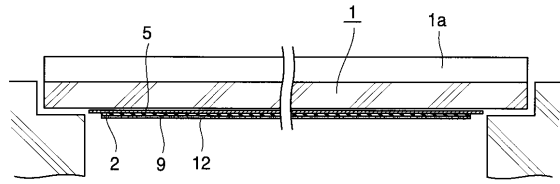
【図5】



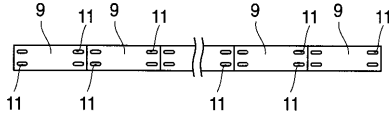
【図 6】



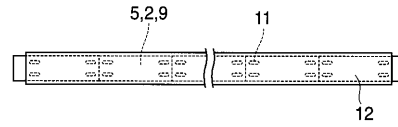
【図 9】



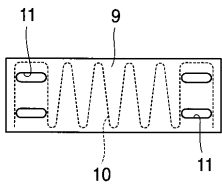
【図 7】



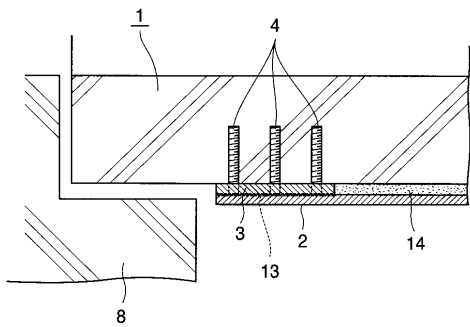
【図 10】



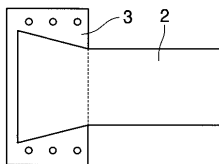
【図 8】



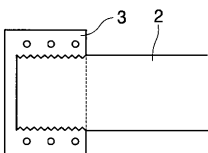
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 285247 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01D1/00 - 24/00

E04B1/00 - 1/36

E04C5/00 - 5/20

E04G23/00 - 23/08