

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特 許 公 報(B2)

(11)特許番号

特許第7031970号
(P7031970)

(45)発行日 令和4年3月8日(2022.3.8)

(24)登録日 令和4年2月28日(2022.2.28)

(51)Int. Cl.		F I	
E 0 4 G 23/02 (2006.01)		E 0 4 G 23/02	A
E 0 1 D 1/00 (2006.01)		E 0 1 D 1/00	D
E 0 1 D 22/00 (2006.01)		E 0 1 D 22/00	A

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21)出願番号	特願2017-192981(P2017-192981)	(73)特許権者	505398941
(22)出願日	平成29年10月2日(2017.10.2)		東日本高速道路株式会社
(65)公開番号	特開2019-65605(P2019-65605A)		東京都千代田区霞が関三丁目3番2号
(43)公開日	平成31年4月25日(2019.4.25)	(73)特許権者	505398952
審査請求日	令和2年8月4日(2020.8.4)		中日本高速道路株式会社
			愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号
		(73)特許権者	505398963
			西日本高速道路株式会社
			大阪府大阪市北区堂島一丁目6番20号
		(73)特許権者	507194017
			株式会社高速道路総合技術研究所
			東京都町田市忠生一丁目4番地1
		(73)特許権者	000103769
			オリエンタル白石株式会社
			東京都江東区豊洲五丁目6番52号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 P C 構造物の補修方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

緊張材によりコンクリートにプレストレスが導入されて形成される P C 構造物の補修方法であって、

緊張材の長手方向に延長された補強部材を、補修すべき補修対象部における前記緊張材の長手方向に平行する方向の一端部から他端部までの区域である補修対象区域に跨って設置する設置工程と、

前記補修対象部におけるコンクリートを斫り、斫った前記コンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して前記補修対象部を補修する補修工程と、

前記補修工程により打設した新たなコンクリートが硬化した後に、前記補強部材を撤去する撤去工程とを備え、

前記設置工程では、材軸直交方向に予め突設された突設部を有する前記 P C 構造物を用いて、前記補修対象区域を挟んで両側に配置された各々の前記突設部の間に前記補強部材を架設すること

を特徴とする P C 構造物の補修方法。

【請求項2】

前記設置工程では、前記補修対象部が形成される面とは異なる面に、前記補強部材を対向させて設置すること

を特徴とする請求項1記載の P C 構造物の補修方法。

【請求項3】

10

20

前記 P C 構造物は、内部に空間が形成された箱桁であり、
前記設置工程では、前記 P C 構造物の内部の空間に前記補強部材を配置すること
を特徴とする請求項 1 又は 2 記載の P C 構造物の補修方法。

【請求項 4】

前記設置工程では、前記補修対象部が形成される面と、前記補修対象部が形成される面の背面とに、前記補強部材を対向させて設置すること
を特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項記載の P C 構造物の補修方法。

【請求項 5】

前記設置工程では、前記補強部材の長手方向の外側に向けて押圧力を作用させた状態で、前記補強部材を設置すること
を特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項記載の P C 構造物の補修方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緊張材によりコンクリートにプレストレスが導入されて形成される P C 構造物の補修方法に関する。

【背景技術】

【0002】

緊張材によりコンクリートにプレストレスが導入されて形成される P C 構造物は、年月の経過による老朽化、車両等の通行による繰り返し荷重等により、コンクリートの劣化が懸念されている。通常の R C 構造物においてコンクリートが劣化した場合には、補修対象箇所のコンクリートを研った上で、研った部分に新たなコンクリートを打設することで、補修される。しかしながら、P C 構造物においてコンクリートが劣化した場合には、その補修方法については種々提案されているものの、未だ確立されていないのが現状である。また、P C 構造物において、仮に劣化したコンクリートを研った場合には、劣化したコンクリートに負担されていたプレストレスが、劣化していない他のコンクリートや鉄筋等に負担されることとなり、設計当初よりも過大な応力が作用するため、P C 構造物の座屈等が発生する虞がある。

【0003】

従来、P C 構造物の補修に関する技術として、特許文献 1 に開示された P C 構造物の補修方法や、特許文献 2 に開示された P C 緊張材の定着装置が提案されている。

【0004】

特許文献 1 に開示された P C 構造物の補修方法は、コンクリートを削って補修対象箇所を通る緊張材を露出させ、露出した緊張材に中間定着具を取り付け、中間定着具から P C 構造物の端部に至るまでさらにコンクリートを削除し、削除したコンクリートに新たなコンクリートを打設するものである。しかしながら、特許文献 1 に開示された P C 構造物の補修方法は、損傷した部分のみならず、中間定着具から P C 構造物の端部に至るまでコンクリートを削除することから、コンクリートを切削する領域が大きくなり、その結果、施工に時間がかかるという問題点があった。

【0005】

特許文献 2 に開示された P C 緊張材の定着装置は、P C 鋼より線と、円錐台状テーパ孔内周との間に、それぞれがスリットを有する 2 つの楔部材を嵌入して、P C 鋼より線を中間定着するものである。しかしながら、特許文献 2 に開示された P C 緊張材の定着装置は、P C 構造物の補修に際して、あくまで P C 鋼より線を撤去する必要があるため、この P C 鋼より線の撤去に時間を要するという問題点があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2015-086534 号公報

【特許文献 2】特開 2011-184894 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、P C 建造物の補修に際してP C 建造物の座屈を防止することが可能となり、施工期間を短縮することが可能となるP C 建造物の補修方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1発明に係るP C 建造物の補修方法は、緊張材によりコンクリートにプレストレスが導入されて形成されるP C 建造物の補修方法であって、緊張材の長手方向に延長された補強部材を、補修すべき補修対象部における前記緊張材の長手方向に平行する方向の一端部から他端部までの区域である補修対象区域に跨って設置する設置工程と、前記補修対象部におけるコンクリートを研り、研った前記コンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して前記補修対象部を補修する補修工程と、前記補修工程により打設した新たなコンクリートが硬化した後に、前記補強部材を撤去する撤去工程とを備え、前記設置工程では、材軸直交方向に予め突設された突設部を有する前記P C 建造物を用いて、前記補修対象区域を挟んで両側に配置された各々の前記突設部の間に前記補強部材を架設することを特徴とする。

10

【0009】

第2発明に係るP C 建造物の補修方法は、第1発明において、前記設置工程では、前記補修対象部が形成される面とは異なる面に、前記補強部材を対向させて設置することを特徴とする。

20

【0013】

第3発明に係るP C 建造物の補修方法は、第1発明又は第2発明において、前記P C 建造物は、内部に空間が形成された箱桁であり、前記設置工程では、前記P C 建造物の内部の空間に前記補強部材を配置することを特徴とする。

【0014】

第4発明に係るP C 建造物の補修方法は、第1発明～第3発明の何れかにおいて、前記設置工程では、前記補修対象部が形成される面と、前記補修対象部が形成される面の背面とに、前記補強部材を対向させて設置することを特徴とする。

30

【0015】

第5発明に係るP C 建造物の補修方法は、第1発明～第4発明の何れかにおいて、前記設置工程では、前記補強部材の長手方向の外側に向けて押圧力を作用させた状態で、前記補強部材を設置することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、緊張材の長手方向に延長された補強部材を、補修対象区域に跨って設置する設置工程を備えることにより、設置工程で設置した補強部材に圧縮力を負担させた状態で、研ったコンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して補修対象部を補修することができる。このため、本発明によれば、P C 建造物の補修に際してP C 建造物の座屈を防止することが可能となる。

40

【0017】

また、本発明によれば、補修工程において、損傷した補修対象部のみを研るだけでよく、従来のP C 建造物の補修方法で行われるようなP C 建造物の端部に至るまでコンクリートを切削する必要がないため、コンクリートの研り作業の時間を短縮させることで、施工期間を短縮することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明を適用したP C 建造物の補修方法に用いられるP C 建造物の斜視図である。

50

【図 2】図 1 の P C 構造物における補修対象部を拡大して示す斜視図である。

【図 3】(a) は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、補修対象区域を挟んで材軸方向の両側に予め突設された各々の突設部に補強部材を架設した P C 構造物を示す側面図であり、(b) は、(a) の 3 A - 3 A ' 断面図である。

【図 4】(a) は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、補修対象区域を挟んで材軸方向の両側に取り付けられた各々の定着部材に補強部材を架設した P C 構造物を示す側面図であり、(b) は、(a) の 4 A - 4 A ' 断面図である。

【図 5】(a) は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、突設部及び定着部材に補強部材を架設した P C 構造物を示す側面図であり、(b) は、(a) の 5 A - 5 A ' 断面図であり、(c) は、(a) の 5 B - 5 B ' 断面図である。

10

【図 6】(a) は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、材軸直交方向 Y を長手方向とした緊張材が設けられた P C 構造物を示す断面図であり、(b) は、この P C 構造物の平面図である。

【図 7】本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、箱桁が用いられた P C 構造物を示す斜視図である。

【図 8】本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、補修対象区域を挟んで材軸方向の両側に予め突設された各々の突設部に補強部材を架設した箱桁としての P C 構造物を示す側面断面図であり、(b) は、(a) の 8 A - 8 A ' 断面図である。

【図 9】(a) は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、予め突設された各々の突設部に補強部材を架設した箱桁としての P C 構造物を示す側面断面図であり、(b) は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、各々の定着部材に補強部材を架設した箱桁としての P C 構造物を示す側面断面図である。

20

【図 10】本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、外ケーブルとしての緊張材が設けられた P C 構造物を示す側面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を適用した P C 構造物の補修方法を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】

図 1 は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法に用いられる P C 構造物 1 の斜視図である。図 2 は、図 1 の P C 構造物 1 における補修対象部 2 を拡大して示す斜視図である。

30

【0021】

本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、緊張材 8 によりコンクリートにプレストレスが導入されて形成される P C 構造物 1 に適用される。

【0022】

P C 構造物 1 は、図 1 に示すように、断面略 T 字状のコンクリート製の桁材であり、内部に材軸方向 X を長手方向として延長された緊張材 8 がコンクリート内に配置されている。P C 構造物 1 は、橋梁等で用いられ、材軸直交方向 Y に複数並べられて図示しない橋脚、橋台等の橋梁下部構造に載置される。ここで、P C 構造物 1 の長手方向を材軸方向 X とし、材軸方向 X に水平に交わる方向を材軸直交方向 Y とし、材軸直交方向 Y に鉛直に交わる方向を高さ方向 Z とする。P C 構造物 1 は、桁材に限らず、緊張材によりコンクリートにプレストレスが導入されて形成されるものであればよく、例えば、P C 床版であってもよい。

40

【0023】

P C 構造物 1 は、工場等で製作され、コンクリートにプレストレスが導入されるものである。P C 構造物 1 は、導入されるプレストレスがプレテンション方式により導入されるものであってもよいし、ポストテンション方式により導入されるものであってもよい。P C 構造物 1 は、緊張材 8 により材軸方向 X にプレストレスが導入されるものとなる。

【0024】

P C 構造物 1 は、材軸方向 X の両端部 1 a、1 b 及び中間部 1 c に、予め材軸直交方向

50

Yに向けて突設されたコンクリート製の突設部 9 が設けられる。突設部 9 は、いわゆる横桁であり、材軸直交方向 Y で隣接する複数の P C 構造物 1 同士の間で現場でコンクリートが打設されることにより、材軸直交方向 Y で隣接する複数の P C 構造物 1 同士を互いに連結するものである。

【0025】

P C 構造物 1 は、年月の経過による老朽化、車両等の通行による繰り返し荷重等により損傷が発生している場合には、損傷個所を実際に補修すべき補修対象部 2 として除去し、新たなコンクリートを打設して補修する必要がある。

【0026】

本実施形態に係る P C 構造物 1 は、補修対象部 2 が底面 1 1 に形成される場合について説明するが、本発明に係る P C 構造物は、補修対象部 2 が上面 1 2、側面 1 3 等に形成されるものであってもよい。

10

【0027】

P C 構造物 1 は、補修対象部 2 における緊張材 8 の長手方向に水平に平行する材軸方向 X の一端部 2 a から他端部 2 b までの区域である補修対象区域 2 0 を有する。即ち、この補修対象区域 2 0 は、補修対象部 2 の材軸方向 X の一端部 2 a を含むように材軸方向 X に対して鉛直に切った仮想線 2 0 a と、補修対象部 2 の材軸方向 X の他端部 2 b を含むように材軸方向 X に対して鉛直に切った仮想線 2 0 b との間の区域である。

【0028】

次に、本発明を適用した P C 構造物の補修方法について説明する。

20

【0029】

図 3 (a) は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、補修対象区域 2 0 を挟んで材軸方向 X の両側に予め突設された各々の突設部 9、9 に補強部材 3 を架設した P C 構造物 1 を示す側面図であり、図 3 (b) は、図 3 (a) の 3 A - 3 A' 断面図である。

【0030】

本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、緊張材 8 の長手方向に水平に平行する材軸方向 X に延長された補強部材 3 を、補修対象区域 2 0 に跨って設置する設置工程と、補修対象部 2 におけるコンクリートを斫り、斫ったコンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して補修対象部 2 を補修する補修工程と、補修工程により打設した新たなコンクリートが硬化した後に、補強部材 3 を撤去する撤去工程とを備える。

30

【0031】

補強部材 3 は、P C 構造物 1 の材軸方向 X に向けて伸縮自在に構成される。補強部材 3 は、伸縮自在に構成されるジャッキ 3 1 と、ジャッキ 3 1 に取り付けられる棒状部材 3 2 とを有する。棒状部材 3 2 は、長手方向が材軸方向 X に延長されており、鋼製、コンクリート製、鋼製及びコンクリート製の合成部材等が用いられる。

【0032】

本実施形態においては、補強部材 3 は、棒状部材 3 2 の一端側にジャッキ 3 1 が取り付けられる形態について説明するが、本発明においては、図示は省略するが、補強部材 3 は、棒状部材 3 2 の両端側にジャッキ 3 1 が取り付けられてもよいし、ジャッキ 3 1 の両端にそれぞれ棒状部材 3 2 が取り付けられるものであってもよい。また、本発明においては、補強部材 3 は、ジャッキ 3 1 の構成が省略されて、棒状部材 3 2 のみで構成されるものであってもよいし、棒状部材 3 2 の構成が省略されて、ジャッキ 3 1 のみで構成されるものであってもよい。

40

【0033】

設置工程では、まず、補修対象区域 2 0 を挟んで両側に配置された各々の突設部 9、9 の間に補強部材 3 を架設する。この設置工程では、P C 構造物 1 の材軸方向 X の端部 1 a 及び中間部 1 c に突設された各々の突設部 9、9 の間に補強部材 3 を架設する。このとき、P C 構造物 1 は、補修対象区域 2 0 を挟んで材軸方向 X の両側に突設部 9、9 がそれぞれ配置されるため、各々の突設部 9、9 の間に補強部材 3 を架設することで、緊張材 8 の

50

長手方向に延長された補強部材 3 が補修対象区域 2 0 に跨って設置されるものとなる。

【0034】

また、設置工程では、補修対象部 2 が形成される面とは異なる面に、補強部材 3 を対向させて設置する。即ち、本実施形態において、設置工程では、P C 構造物 1 の底面 1 1 に補修対象部 2 が形成されていることから、補強部材 3 を P C 構造物 1 の側面 1 3 に対向させて配置する。

【0035】

なお、設置工程では、補修対象部 2 が形成される面に、補強部材 3 を対向させて設置してもよい。このとき、設置工程では、P C 構造物 1 の底面 1 1 に補修対象部 2 が形成される場合には、補強部材 3 を P C 構造物の底面 1 1 に対向させて配置してもよいし、P C 構造物 1 の側面 1 3 に補修対象部 2 が形成される場合には、補強部材 3 を P C 構造物 1 の側面 1 3 に対向させて配置してもよい。

10

【0036】

設置工程では、P C 構造物 1 の両側面 1 3、1 3 にそれぞれ対向させ、P C 構造物 1 を挟んで両側に補強部材 3 をそれぞれ配置する。

【0037】

設置工程において補強部材 3 を設置する際、補強部材 3 のジャッキ 3 1 を材軸方向 X に伸ばすことで、ジャッキ 3 1 を P C 構造物 1 の端部 1 a に設けられた突設部 9 に当接させるとともに、棒状部材 3 2 を P C 構造物 1 の中間部 1 c に設けられた突設部 9 に当接させ、補強部材 3 を設置する。また、設置工程において補強部材 3 を設置する際、補強部材 3 の長手方向にジャッキ 3 1 を伸ばすことで、突設部 9 に補強部材 3 を押し当てて、補強部材 3 に押圧力を作用させた状態で、補強部材 3 を設置してもよい。

20

【0038】

次に、補修工程では、先ず、補修対象部 2 におけるコンクリートを、電動ブレーカーやウォータージェット等により、所定の深さだけ研る。このとき、補修対象部 2 におけるコンクリートの表面から深さ方向に全て研ってもよいし、補修対象部 2 におけるコンクリートの表面から深さ方向に一部分だけ研ってもよい。

【0039】

補修工程では、補修対象部 2 におけるコンクリートの研り作業を行うことで、補修対象部 2 に負担されたプレストレス（圧縮力）を、設置工程で設置した補強部材 3 に負担させることとなる。そして補修工程では、設置工程で設置した補強部材 3 に圧縮力を負担させた状態で、研ったコンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して補修対象部 2 を補修する。

30

【0040】

次に、撤去工程では、補修工程により打設した新たなコンクリートが硬化した後に、補強部材 3 を撤去する。補強部材 3 の撤去については、ジャッキ 3 1 を材軸方向 X に縮めることで、ジャッキ 3 1 及び棒状部材 3 2 を突設部 9 から離間させ、補強部材 3 を撤去する。

【0041】

撤去工程では、補強部材 3 を撤去することにより、補強部材 3 に負担させていた圧縮力を、補修工程において打設して硬化した新たなコンクリートに負担させることができ、硬化した新たなコンクリートにプレストレスを導入させることができる。

40

【0042】

本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、緊張材 8 の長手方向に延長された補強部材 3 を、補修対象区域 2 0 に跨って設置する設置工程を備えることにより、設置工程で設置した補強部材 3 に圧縮力を負担させた状態で、研ったコンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して補修対象部 2 を補修することができる。このため、本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、P C 構造物 1 の補修に際して P C 構造物 1 の座屈を防止することが可能となる。

【0043】

50

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、補修工程において、損傷した補修対象部2のみを研るだけでよく、従来のPC構造物の補修方法で行われるようなPC構造物の端部に至るまでコンクリートを切削する必要がなく、コンクリートを研る面積を小さくすることができるため、コンクリートの研り作業の時間を短縮させることができ、施工期間を短縮することが可能となる。

【0044】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、従来のPC構造物の補修方法で用いられる新たなプレストレスを導入するための緊張材に取り付けられる中間定着具を設置する作業を省略して、補修対象部2を補修することができるため、施工期間を短縮することが可能となる。

【0045】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、補修対象区域20を挟んで材軸方向Xの両側でPC構造物1の予め突設された各々の突設部9、9に補強部材3を架設するため、補修工程において圧縮力を負担させる補強部材3を容易に設置することが可能となり、その結果、施工期間を短縮することが可能となる。

【0046】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、材軸方向Xに伸縮自在な補強部材3が用いられることで、設置工程において補強部材3を設置する作業や、撤去工程において補強部材3を撤去する作業を容易に行うことが可能となり、その結果、施工期間を短縮することが可能となる。

【0047】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、撤去工程において補強部材3を撤去することにより、PC構造物1における補修対象部2の補修に際して使用した補強部材3を、PC構造物1における他の補修対象部2を補修する際や、他のPC構造物1における補修対象部2を補修する際に、転用することができるため、施工費用を低減させることが可能となる。

【0048】

また、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において補強部材3の長手方向に押圧力を作用させた状態で、補強部材3を突設部9間に設置することとなる。即ち、補強部材3に押圧力を作用させた状態であるため、両方の突設部9、9が互いに材軸方向Xの両側に離間するような力が作用するものとなる。このため、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、撤去工程で補強部材3を撤去したとき、両方の突設部9、9に作用していた力が互いに近づく方向に向けて戻ろうとする力が作用することとなり、その結果、補修工程において打設して硬化した新たなコンクリートにより大きなプレストレスを導入させることができる。

【0049】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において補修対象部2が形成される面とは異なる面に補強部材3を対向させて設置する。即ち、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において補修対象部2が形成される面に補強部材3を対向させて配置されないため、補修工程において補修対象部2におけるコンクリートを研る作業や、研ったコンクリートに新たなコンクリートを打設する作業が補強部材3により阻害されることがなく、これらの作業を容易に行うことが可能となり、その結果、施工期間を短縮することが可能となる。

【0050】

図4(a)は、本発明を適用したPC構造物の補修方法において、補修対象区域20を挟んで材軸方向Xの両側に取り付けた各々の定着部材4、4に補強部材3を架設したPC構造物1を示す側面図であり、図4(b)は、図4(a)の4A-4A'断面図である。

【0051】

PC構造物1は、材軸直交方向Yで隣り合う他のPC構造物1と、コンクリート製の間詰め部91を介して連結される。

10

20

30

40

50

【0052】

定着部材4は、補強部材3を定着するためのものとして、鋼製、コンクリート製、鋼製及びコンクリート製の合成部材等が用いられる。定着部材4は、PC構造物1の材軸直交方向Yに向けて突設するように配置され、PC構造物1の両側面13、13にそれぞれ取り付けられる。

【0053】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において、補修対象区域20を挟んで両側に、補強部材3を定着するための各々の定着部材4、4をPC構造物1の側面13にそれぞれ取り付け、各々の定着部材4、4の間に補強部材3を架設する。また、設置工程において補強部材3を設置する際、補強部材3の長手方向にジャッキ31を伸ばすことで、定着部材4に補強部材3を押し当てて、補強部材3に押圧力を作用させた状態で、補強部材3を定着部材4間に設置してもよい。

10

【0054】

定着部材4の取り付けは、例えば、定着部材4としてコンクリートを用いる場合には、PC構造物1の側面13に所定の大きさの型枠を設置し、型枠内にコンクリートを打設することで、定着部材4を側面13に取り付ける。

【0055】

なお、定着部材4の取り付けは、これ限らず、PC構造物1の側面13を、ドリル、ウォータージェット、ロングビットドリル等により削孔し、削孔された孔に定着部材4としてのボルト、PC鋼材、ウルボン材等を挿通させることで、定着部材4を側面13に取り付けてもよい。また、定着部材4の取り付け作業は、削孔作業を行わない場合には、定着部材4としてのアンカーを側面13に打ち込むことで、定着部材4を側面13に取り付けてもよい。

20

【0056】

なお、図4に示す実施形態において、定着部材4は、PC構造物の側面13に取り付けられる形態について説明したが、これに限らず、PC構造物の底面11、上面12等に取り付けられてもよい。

【0057】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、特に、補修対象区域20を挟んで材軸方向Xの両側に取り付けた各々の定着部材4、4に補強部材3を架設した場合には、補強部材3の材軸方向Xの長さが、架設される各々の定着部材4、4の間の長さで足りるため、PC構造物1の各々の突設部9、9に補強部材3を架設する場合よりも、補強部材3の材軸方向Xの長さを短くすることができ、より施工費用を低減することが可能となる。

30

【0058】

なお、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、撤去工程において、補強部材3の撤去に合わせて定着部材4も撤去してもよいし、補強部材3のみを撤去して、定着部材4をPC構造物1に残置してもよい。

【0059】

図5(a)は、本発明を適用したPC構造物の補修方法において、突設部9及び定着部材4の間に補強部材3を架設したPC構造物1を示す側面図であり、図5(b)は、図5(a)の5A-5A'断面図であり、図5(c)は、図5(a)の5B-5B'断面図である。

40

【0060】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において、材軸直交方向Yに予め突設された突設部9を有するPC構造物1を用いて、突設部9が突設される面において補修対象区域20を挟んで突設部9の反対側に、補強部材3を取り付けるための定着部材4を取り付け、突設部9及び定着部材4の間に補強部材3を架設する。また、設置工程において補強部材3を設置する際、補強部材3の長手方向にジャッキ31を伸ばすことで、突設部9と定着部材4とに補強部材3を押し当てて、補強部材3に押圧力を作用させた状態で、補強部材3を突設部9と定着部材4との間に設置してもよい。

50

【0061】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、特に、突設部9及び定着部材4の間に補強部材3を架設した場合には、設置工程において一方側の定着部材4のみをPC構造物1に取り付けばよいため、補修対象区域20を挟んで材軸方向Xの両側に取り付けた各々の定着部材4、4に補強部材3を架設する場合よりも、施工を簡略化でき、その結果、施工費用を低減することが可能となる。

【0062】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、特に、突設部9及び定着部材4の間に補強部材3を架設した場合には、補強部材3の材軸方向Xの長さが、突設部9及び定着部材4の間の長さで足りるため、PC構造物1の各々の突設部9、9に補強部材3を架設する場合よりも、補強部材3の材軸方向Xの長さを短くすることができ、より施工費用を低減することが可能となる。

10

【0063】

図6(a)は、本発明を適用したPC構造物の補修方法において、材軸直交方向Yを長手方向とした緊張材81が設けられたPC構造物1を示す断面図であり、図6(b)は、このPC構造物1の平面図である。

【0064】

PC構造物1は、緊張材8により材軸方向Xにおいてプレストレスが導入されるものとなる。また、PC構造物1は、材軸直交方向Yで隣り合う他のPC構造物1と、コンクリート製の間詰め部91を介して連結される。互いに隣り合うPC構造物1及び間詰め部91には、材軸直交方向Yを長手方向とした緊張材81が配置される。これにより、PC構造物1は、材軸直交方向Yにおいても、プレストレスが導入されるものとなる。

20

【0065】

図6に示す形態に係るPC構造物1において、補修対象部2は、材軸直交方向Yで互いに隣り合うPC構造物1、1の各々の上面12、12と、これらPC構造物1、1を互いに連結する間詰め部91と、に形成される。

【0066】

PC構造物1は、補修対象部2における緊張材8の長手方向に水平に平行する材軸方向Xの一端部2aから他端部2bまでの区域である補修対象区域20と、補修対象部2における緊張材81の長手方向に水平に平行する材軸直交方向Yの一端部2cから他端部2dまでの区域である補修対象区域21を有する。即ち、この補修対象区域20は、補修対象部2の材軸方向Xの一端部2aを含むように材軸方向Xに対して鉛直に切った仮想線20aと、補修対象部2の材軸方向Xの他端部2bを含むように材軸方向Xに対して鉛直に切った仮想線20bとの間の区域である。また、この補修対象区域21は、補修対象部2の材軸直交方向Yの一端部2cを含むように材軸直交方向Yに対して鉛直に切った仮想線21cと、補修対象部2の材軸直交方向Yの他端部2dを含むように材軸直交方向Yに対して鉛直に切った仮想線20dとの間の区域である。

30

【0067】

補修対象区域21に跨って設置される補強部材3は、材軸直交方向Yに伸縮自在なものが用いられる。

40

【0068】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において、補修対象区域20を挟んで両側に、補強部材3を定着するための各々の定着部材4、4をPC構造物1の上面12にそれぞれ取り付け、各々の定着部材4、4の間に補強部材3を架設する。また、設置工程において補強部材3を設置する際、補強部材3の長手方向にジャッキ31を伸ばすことで、定着部材4に補強部材3を押し当てて、補強部材3に押圧力を作用させた状態で、補強部材3を定着部材4間に設置してもよい。

【0069】

また、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において、補修対象区域21を挟んで両側に、補強部材3を定着するための各々の定着部材4、4をPC構造物1の

50

上面 1 2 にそれぞれ取り付け、各々の定着部材 4、4 の間に補強部材 3 を架設する。また、設置工程において補強部材 3 を設置する際、補強部材 3 の長手方向にジャッキ 3 1 を伸ばすことで、定着部材 4 に補強部材 3 を押し当てて、補強部材 3 に押圧力を作用させた状態で、補強部材 3 を定着部材 4 間に設置してもよい。

【0070】

本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、特に、補修対象区域 2 0 を挟んで材軸方向 X の両側に取り付けた各々の定着部材 4、4 に補強部材 3 を架設した場合には、補強部材 3 の材軸方向 X の長さが、架設される各々の定着部材 4、4 の間の長さで足りるため、補強部材 3 の材軸方向 X の長さを短くすることができ、より施工費用を低減することが可能となる。

10

【0071】

本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、特に、補修対象区域 2 1 を挟んで材軸直交方向 Y の両側に取り付けた各々の定着部材 4、4 に補強部材 3 を架設した場合には、補強部材 3 の材軸直交方向 Y の長さが、架設される各々の定着部材 4、4 の間の長さで足りるため、補強部材 3 の材軸直交方向 Y の長さを短くすることができ、より施工費用を低減することが可能となる。

【0072】

このように、本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、材軸方向 X に延長された緊張材 8 及び材軸直交方向 Y に延長された緊張材 8 1 が配置された P C 構造物 1 においても適用することが可能となる。

20

【0073】

なお、本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、撤去工程において、補強部材 3 の撤去に合わせて定着部材 4 も撤去してもよいし、補強部材 3 のみを撤去して、定着部材 4 を P C 構造物 1 に残置してもよい。

【0074】

なお、本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、図示は省略するが、補修対象部 2 が形成される上面 1 2 と、補修対象部 2 が形成される上面 1 2 の背面である底面 1 1 や下面 1 6 とに、補強部材 3 を対向させて設置してもよい。

【0075】

図 7 は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、箱桁が用いられた P C 構造物 1 を示す斜視図である。

30

【0076】

P C 構造物 1 は、底面 1 1、上面 1 2 及び側面 1 3 により構成される外面 1 0 と、内部の空間 1 5 を囲う内面 1 4 とを有する箱桁が用いられる。P C 構造物 1 は、緊張材 8 がコンクリート内に配置されるものとなる。P C 構造物 1 は、外面 1 0 の底面 1 1 に補修対象部 2 が形成される。

【0077】

図 8 は、本発明を適用した P C 構造物の補修方法において、補修対象区域 2 0 を挟んで材軸方向 X の両側に予め突設された各々の突設部 9、9 に補強部材 3 を架設した箱桁としての P C 構造物 1 を示す側面図であり、図 8 (b) は、図 8 (a) の 8 A - 8 A ' 断面図である。

40

【0078】

P C 構造物 1 は、材軸方向 X の両端部 1 a、1 b に、材軸直交方向 Y に突設された突設部 9 を有する。この突設部 9 は、いわゆる横桁である。

【0079】

本発明を適用した P C 構造物の補修方法は、設置工程において、先ず、補修対象区域 2 0 を挟んで両側に配置された各々の突設部 9、9 の間に補強部材 3 を架設する。この設置工程では、P C 構造物 1 の内部の空間 1 5 に、補強部材 3 のジャッキ 3 1、棒状部材 3 2 及び補剛材 3 3 を設置する。設置工程では、内部の空間 1 5 に、材軸直交方向 Y 及び高さ方向 Z にそれぞれ延長されたジャッキ等の補剛材 3 3 を設置することで、補強部材 3 の座

50

屈を防止することができる。

【0080】

本発明を適用したPC建造物の補修方法は、設置工程において、先ず、補修対象区域20を挟んで両側に配置された各々の突設部9、9の間に補強部材3を架設する。この設置工程では、PC建造物1の材軸方向Xの両端部1a、1bに突設された各々の突設部9、9の間に補強部材3を架設する。このとき、PC建造物1は、補修対象区域20を挟んで材軸方向Xの両側に突設部9、9が配置されるため、各々の突設部9、9の間に補強部材3を架設することで、緊張材8の長手方向に延長された補強部材3が補修対象区域20に跨って設置されるものとなる。

【0081】

本発明を適用したPC建造物の補修方法は、緊張材8の長手方向に延長された補強部材3を、補修対象区域20に跨って設置する設置工程を備えることにより、設置工程で設置した補強部材3に圧縮力を負担させた状態で、研ったコンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して補修対象部2を補修することができる。このため、本発明を適用したPC建造物の補修方法は、PC建造物1の補修に際してPC建造物1の座屈を防止することが可能となる。

【0082】

また、本発明を適用したPC建造物の補修方法は、補修工程において、損傷した補修対象部2のみを研るだけでよく、従来のPC建造物の補修方法で行われるようなPC建造物の端部に至るまでコンクリートを切削する必要がなく、コンクリートを研る面積を小さくすることができるため、コンクリートの研り作業の時間を短縮させることができ、施工期間を短縮することが可能となる。

【0083】

本実施形態において、設置工程では、PC建造物1の外面10に補修対象部2が形成されている場合には、補強部材3をPC建造物1の内面14に対向させて配置する。このため、本発明を適用したPC建造物の補修方法は、設置工程において補修対象部2が形成される面に補強部材3を対向させて配置されないため、補修工程において補修対象部2におけるコンクリートを研る作業や、研ったコンクリートに新たなコンクリートを打設する作業が補強部材3により阻害されることなく、これらの作業を容易に行うことが可能となり、その結果、施工期間を短縮することが可能となる。

【0084】

また、本発明を適用したPC建造物の補修方法は、PC建造物1の内部の空間15に補強部材3を設置することで、補強部材3がPC建造物1の下方に落下することなく、安全に施工することが可能となる。

【0085】

図9(a)は、本発明を適用したPC建造物の補修方法において、補修対象区域20を挟んで材軸方向Xの両側に予め突設された各々の突設部91、91に補強部材3を架設した箱桁としてのPC建造物1を示す側面断面図である。なお、図9(a)において、緊張材8が省略されているが、緊張材8が材軸方向Xを長手方向として延長されているものとする。

【0086】

PC建造物1は、内部の空間15に、突設部91が中間隔壁として、材軸方向Xに所定の間隔を空けて予め設けられる。中間隔壁としての突設部91は、PC建造物1の断面変形に対して抵抗するために設けられるものである。

【0087】

本発明を適用したPC建造物の補修方法は、設置工程において、補修対象区域20を挟んで両側に配置された各々の突設部91、91の間に補強部材3を架設し、緊張材8の長手方向に延長された補強部材3を、補修対象区域20に跨って設置する。

【0088】

本発明を適用したPC建造物の補修方法は、緊張材8の長手方向に延長された補強部材

10

20

30

40

50

3を、補修対象区域20に跨って設置する設置工程を備えることにより、設置工程で設置した補強部材3に圧縮力を負担させた状態で、研ったコンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して補修対象部2を補修することができる。このため、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、PC構造物1の補修に際してPC構造物1の座屈を防止することが可能となる。

【0089】

また、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、補修工程において、損傷した補修対象部2のみを研るだけでよく、コンクリートを研る面積を小さくすることができるため、コンクリートの研り作業の時間を短縮させることができ、施工期間を短縮することが可能となる。

10

【0090】

図9(b)は、本発明を適用したPC構造物の補修方法において、補修対象区域20を挟んで材軸方向Xの両側に取り付けた各々の定着部材4、4に補強部材3を架設した箱桁としてのPC構造物1を示す側面断面図である。なお、図9(b)において、緊張材8が省略されているが、緊張材8が材軸方向Xを長手方向として延長されているものとする。

【0091】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において、補修対象区域20を挟んで両側に、補強部材3を定着するための各々の定着部材4、4をPC構造物1の内面14にそれぞれ取り付け、各々の定着部材4、4の間に補強部材3を架設する。

【0092】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、緊張材8の長手方向に延長された補強部材3を、補修対象区域20に跨って設置する設置工程を備えることにより、設置工程で設置した補強部材3に圧縮力を負担させた状態で、研ったコンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して補修対象部2を補修することができる。このため、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、PC構造物1の補修に際してPC構造物1の座屈を防止することが可能となる。

20

【0093】

また、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、補修工程において、損傷した補修対象部2のみを研るだけでよく、コンクリートを研る面積を小さくすることができるため、コンクリートの研り作業の時間を短縮させることができ、施工期間を短縮することが可能となる。

30

【0094】

図10は、本発明を適用したPC構造物の補修方法において、外ケーブルとしての緊張材8が設けられたPC構造物1を示す側面断面図である。

【0095】

PC構造物1は、外ケーブルとしての緊張材8が内部の空間15に設けられており、この緊張材8を定着するための定着部としての突設部92と、緊張材8を偏向して配置するための偏向部としての突設部93とを有する。突設部92及び突設部93は、PC構造物1の内面14から材軸直交方向Yに向けて予め突設される。なお、PC構造物1は、外ケーブルとしての緊張材8が内部の空間15に設けられるものに限らず、外面10側に設けられるものであってもよい。

40

【0096】

本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程において、材軸直交方向Yに予め突設された突設部92、93を有するPC構造物を用いて、突設部92、93が突設される面において補修対象区域20を挟んで突設部92、93の反対側に、補強部材3を取り付けるための定着部材4を取り付ける。そして、設置工程では、突設部92及び定着部材4の間と、突設部93及び定着部材4の間とに、補強部材3を架設し、緊張材8の長手方向に延長された補強部材3を、補修対象区域20に跨って設置する。

【0097】

なお、図示は省略するが、本発明を適用したPC構造物の補修方法は、設置工程におい

50

て、補修対象区域 20 を挟んで両側に配置された各々の突設部 92、92 の間に補強部材 3 を架設し、緊張材 8 の長手方向に延長された補強部材 3 を、補修対象区域 20 に跨って設置してもよい。また、図示は省略するが、本発明を適用した PC 構造物の補修方法は、設置工程において、補修対象区域 20 を挟んで両側に配置された各々の突設部 93、93 の間に補強部材 3 を架設し、緊張材 8 の長手方向に延長された補強部材 3 を、補修対象区域 20 に跨って設置してもよい。

【0098】

本発明を適用した PC 構造物の補修方法は、緊張材 8 の長手方向補強部材 3 を、補修対象区域 20 に跨って設置する設置工程を備えることにより、設置工程で設置した補強部材 3 に圧縮力を負担させた状態で、研ったコンクリートに換えて新たなコンクリートを打設して補修対象部 2 を補修することができる。このため、本発明を適用した PC 構造物の補修方法は、PC 構造物 1 の補修に際して PC 構造物 1 の座屈を防止することが可能となる。

10

【0099】

本発明を適用した PC 構造物の補修方法は、補修工程において、損傷した補修対象部 2 のみを研るだけでよく、コンクリートを研る面積を小さくすることができるため、コンクリートの研り作業の時間を短縮させることができ、施工期間を短縮することが可能となる。

【0100】

なお、上述した形態において、箱桁としての PC 構造物 1 に、外ケーブルとしての緊張材 8 が設けられる形態について説明したが、断面略 T 字状の桁材としての PC 構造物 1 に、外ケーブルとしての緊張材 8 が設けられるものであってもよい。

20

【0101】

以上、本発明の実施形態の例について詳細に説明したが、上述した実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。

【符号の説明】

【0102】

- 1 : PC 構造物
- 1 a : 端部
- 1 b : 端部
- 1 c : 中間部
- 1 0 : 外面
- 1 1 : 底面
- 1 2 : 上面
- 1 3 : 側面
- 1 4 : 内面
- 1 5 : 空間
- 2 : 補修対象部
- 2 a : 端部
- 2 b : 端部
- 2 0 : 補修対象区域
- 2 1 : 補修対象区域
- 3 : 補強部材
- 3 1 : ジャッキ
- 3 2 : 棒状部材
- 3 3 : 補剛材
- 4 : 定着部材
- 8 : 緊張材
- 9 : 突設部

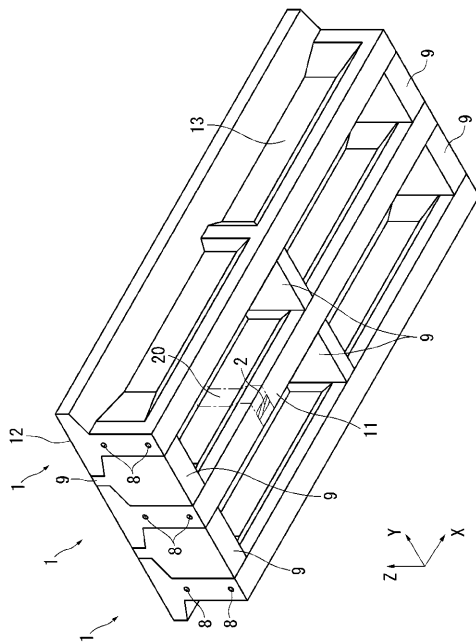
30

40

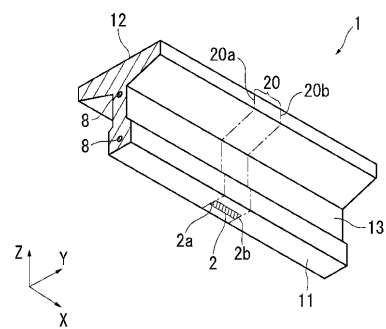
50

- 9 1 : 突設部
 9 2 : 突設部
 9 3 : 突設部
 9 9 : 間詰め部
 X : 材軸方向
 Y : 材軸直交方向
 Z : 高さ方向

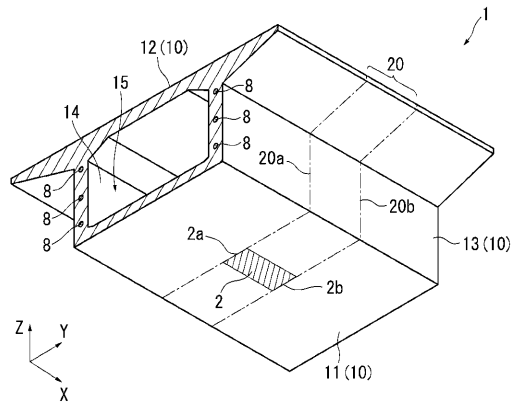
【図 1】



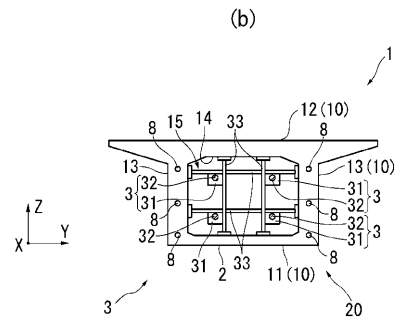
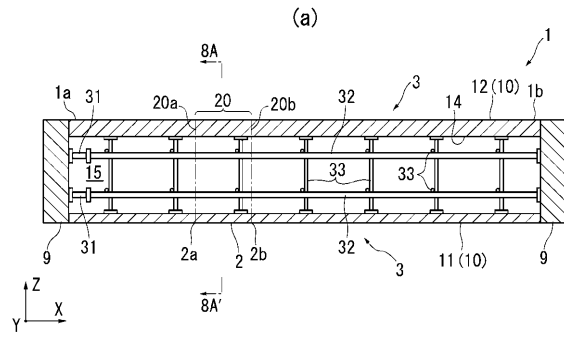
【図 2】



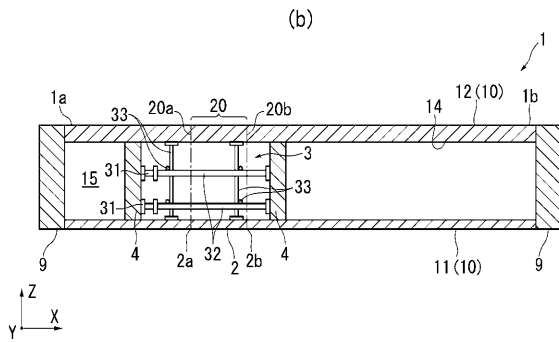
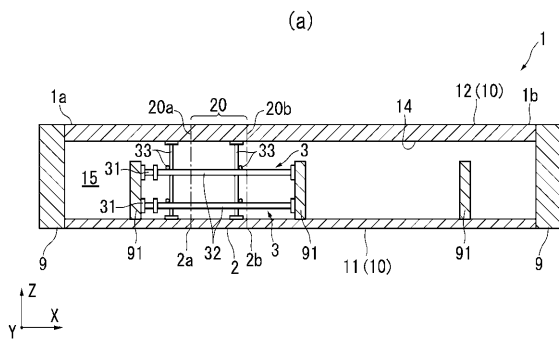
【図 7】



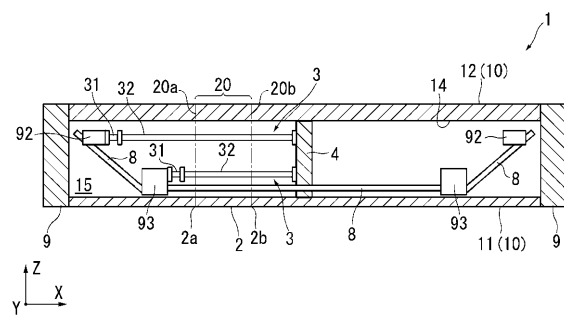
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(74)代理人 100120868

弁理士 安彦 元

(74)代理人 100198214

弁理士 眞榮城 繁樹

(72)発明者 飛田 一彬

東京都町田市忠生一丁目4番地1 株式会社高速道路総合技術研究所内

(72)発明者 正司 明夫

東京都江東区豊洲五丁目6番52号 オリエンタル白石株式会社内

(72)発明者 俵 綾子

東京都江東区豊洲五丁目6番52号 オリエンタル白石株式会社内

審査官 前田 敏行

(56)参考文献 特開2015-086534 (JP, A)

特開2017-053196 (JP, A)

特開2008-133612 (JP, A)

特開平08-158315 (JP, A)

特開2003-176506 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04G 23/02

E01D 1/00

E01D 22/00