

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4233434号
(P4233434)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日(2008.12.19)

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

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-382649 (P2003-382649)	(73) 特許権者	000003296 電気化学工業株式会社
(22) 出願日	平成15年11月12日(2003.11.12)		東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2005-146569 (P2005-146569A)		日本橋三井タワー
(43) 公開日	平成17年6月9日(2005.6.9)	(73) 特許権者	505398941 東日本高速道路株式会社
審査請求日	平成18年5月1日(2006.5.1)		東京都千代田区霞が関三丁目3番2号
		(73) 特許権者	505398952 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
		(74) 代理人	100127513 弁理士 松本 悟

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンクリート構造物の補修方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中空部を有するコンクリート構造物を補修するコンクリート構造物の補修方法において、劣化したコンクリートを取り除いた後に、袋状の型枠を介して中空部に予め充填材を充填した後、補修することを特徴とするコンクリート構造物の補修方法。

【請求項 2】

袋状の型枠に充填した充填材が発泡ウレタンであることを特徴とする請求項 1 に記載のコンクリート構造物の補修方法。

【請求項 3】

袋状の型枠に充填した充填材が流体であることを特徴とする請求項 1 に記載のコンクリート構造物の補修方法。

【請求項 4】

流体が気体であることを特徴とする請求項 3 に記載のコンクリート構造物の補修方法。

【請求項 5】

流体が液体であることを特徴とする請求項 3 に記載のコンクリート構造物の補修方法。

【請求項 6】

流体がスラリーであることを特徴とする請求項 3 に記載のコンクリート構造物の補修方法。

【請求項 7】

モルタル又はコンクリートを吹き付けることにより補修することを特徴とする請求項 1

10

20

～ 6 のいずれか一項に記載のコンクリート構造物の補修方法。

【請求項 8】

補修した後に流体を取り除くことを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれか一項に記載のコンクリート構造物の補修方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、橋梁等の中空部を有するコンクリート構造物の補修方法に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

コンクリート構造物は長く使用しているとコンクリートが劣化し補修を必要とする場合がある。特に海岸線の近くで海水の影響を受ける場所や、融雪材を使用する場所などではコンクリート中に塩素が浸透し、補強のために配置されている鉄筋が腐食する場合がある。鉄筋の腐食が進むと、鉄筋の周辺が膨張しコンクリートにひび割れが生じたり、著しい場合はコンクリートが剥落する事態を生じる。事前調査により鉄筋の腐食などが見られた場合は、腐食部分を補修するためにウォータージェットを使用してコンクリートをハツリとり、鉄筋を露にし点検と補修を実施する。腐食した鉄筋を補修、補強し、その後にコンクリートを吹き付ける等で復元する必要がある（特許文献 1 及び 2 参照）。

【特許文献 1】特開昭 60 - 55106 号公報

20

【特許文献 2】特開 2002 - 167977 号公報

【0003】

特許文献 1 には、橋梁補修法として、「劣化部のコンクリート内の腐食した既設鋼材を露出させ、この既設鋼材に所要の防食処理を施した後、劣化部を含む橋桁の周囲に補強鋼材を配置してこの補強鋼材を橋桁に固定するとともに、この補強鋼材の周囲に橋桁から所定間隔を置いて型枠を配置してこの型枠を橋桁に固定し、その後この型枠と橋桁との間に形成された空隙に骨材を充填し、その後前記空隙に注入材を注入して硬化させる」こと（請求項 1）が記載され、「前記骨材として人工軽量骨材を使用する」ことにより、補修後の重量増の軽減を図ることができることも記載されている（請求項 3、第 3 頁左上欄第 15 行～第 16 行）。

30

【0004】

特許文献 2 には、鉄筋コンクリート床版の下面増厚補強工法として、「既設コンクリート床版の補強を必要とする部分のコンクリートを、補強箇所の少なくとも両端部分を鉄筋の裏側まで除去し、鉄筋を露出させ、露出した鉄筋に連結具で補強鉄筋を結合し、この補強部分に短繊維補強モルタルまたはコンクリートを吹き付けて増厚すること」（請求項 1）が記載され、補強を必要とするコンクリートの除去を、ウォータージェットによるノズル装置を使用して、一对のノズルからウォータージェットが互いに衝突するように一定の角度で噴射させるようにして行うことにより、切削深さを確実に制御でき、既設コンクリートを鉄筋の裏側まで確実に除去することができることも記載されている（請求項 3 及び 4、段落 [0020]）。

40

【0005】

ところで、橋梁の床版等は自重を軽減するために、床版コンクリート打設時に円筒鉄管等を使用して中空部を作っている（特許文献 3 の [従来技術] 参照）が、上記のように劣化するので、同様に補修を実施していた。しかし、床版コンクリートのように中空部があるとウォータージェットでコンクリートをハツルと中空部に穴があく場合がある。従来は穴の開いた部分に型枠を当てて補修をしていた。

また、橋梁の床版等に、上記の円筒鉄管等を使用する代わりに発泡ウレタンを充填して自重を軽減することも公知である（特許文献 3 参照）。

【特許文献 3】特開平 5 - 222707 号公報

【0006】

50

特許文献3には、合成床版橋の構築方法として、「橋軸方向に直交する断面が上向きコ字状を有する鋼殻の底板部上面長手方向に互いに所定の間隔をおいて圧縮断面域に至る高さを有するT形断面のTリブを溶接等により固着立設し、このTリブ間およびTリブと鋼殻の側板との間に独立気泡の発泡性硬質ウレタンフォームを充填して発泡固化させることによりこの硬質発泡ウレタンフォームを鋼殻の内面およびTリブの腹板面に接着固化して硬質発泡ウレタン層を形成し、この硬質発泡ウレタン層の上面にコンクリートを打設して合成床版とすること」(請求項2)が記載されているが、中空部を有する合成床版(コンクリート構造物)の補修に発泡ウレタンを使用することは示されていない。

【0007】

また、中空部を有するコンクリートを成形する場合に、袋状のものに空気を入れて型枠とすることも公知である(特許文献4及び5参照)。

【特許文献4】特開平10-196108号公報

【特許文献5】特開2000-45443号公報

【0008】

特許文献4には、コンクリート成形法として、「成形すべきコンクリート面の少なくとも一部を、圧縮空気により膨張するエアーマットにより保持される堰板により形成し、コンクリートを所要部分に流し込み、当該コンクリートが所定強度を持った後、当該エアーマットから空気を抜いて除去すること」(請求項1)が記載され、エアーマットが、強化化学繊維などで形成された袋状の膜からなることも記載されている(段落[0019])が、中空部を有するコンクリート構造物の補修にエアーマット(袋状の型枠)を使用することは示されていない。

【0009】

特許文献5には、合成床版の製造方法として、「エアの給排により膨張縮小するエアバックを設け、工場においてコンクリート型枠内に鉄筋を配筋すると共に前記膨張した状態のエアバックをコンクリート型枠の底壁に接触させた状態で、または、前記底壁から上方に離れた箇所に配置し、次にコンクリート型枠内にコンクリートを打設し、硬化させて鉄筋コンクリート体を得、鉄筋コンクリート体を得た後、前記エアバックのエアを抜いて縮小させ、鉄筋コンクリート体からエアバックを取り外して鉄筋コンクリート体の表面または裏面に開放状の空洞部を有するボイドスラブを得、次に、このようにして得たボイドスラブを、合成床版を施工すべき箇所に敷き、この上にコンクリートを打設してコンクリート層を作り、ボイドスラブとコンクリート層が一体化した合成床版を施工するようにした」こと(請求項6)が記載されているが、中空部を有する合成床版(コンクリート構造物)の補修にエアバック(袋状の型枠)を使用することは示されていない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

橋梁等の中空部を有するコンクリート構造物を補修する場合に、従来は上記のように中空部の穴の開いた部分に型枠を当てて補修をしていたが、鉄筋等の補強材が障害となり型枠を当てるのが困難であった。また、型枠を当てずに吹き付けコンクリート等の補修を実施すると中空部にコンクリートが入り込み構造物が重くなるという問題点があった。

本発明は、上記のような問題点を解決するもので、中空部を有するコンクリート構造物の補修方法において、中空部に穴があいた場合でも、鉄筋等の補強材が障害とならず、中空部にコンクリートが入り込まないような補修方法を提供することを課題とする。

本発明は、従来、コンクリートを成形する場合に使用されていた発泡ウレタンや袋状の型枠を、コンクリート構造物の補修に適用することにより、上記の課題を解決しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明においては、以下の手段を採用する。

(1) 中空部を有するコンクリート構造物を補修するコンクリート構造物の補修方法にお

10

20

30

40

50

いて、劣化したコンクリートを取り除いた後に、袋状の型枠を介して中空部に予め充填材を充填した後、補修することを特徴とするコンクリート構造物の補修方法。

(2) 袋状の型枠に充填した充填材が発泡ウレタンであることを特徴とする前記(1)のコンクリート構造物の補修方法である。

(3) 袋状の型枠に充填した充填材が流体であることを特徴とする前記(1)のコンクリート構造物の補修方法である。

(4) 流体が気体であることを特徴とする前記(3)のコンクリート構造物の補修方法である。

(5) 流体が液体であることを特徴とする前記(3)のコンクリート構造物の補修方法である。

(6) 流体がスラリーであることを特徴とする前記(3)のコンクリート構造物の補修方法である。

(7) モルタル又はコンクリートを吹き付けることにより補修することを特徴とする前記(1)～(6)のいずれか一項のコンクリート構造物の補修方法である。

(8) 補修した後に流体を取り除くことを特徴とする前記(3)～(7)のいずれか一項のコンクリート構造物の補修方法である。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、中空部を有するコンクリート構造物を補修するに当たり、鉄筋等の補強材がある場合でも、作業性が良く、中空部に補修材が入りこまないようにでき、元通りに修復できるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明で使用する充填材としては特に限定されるものではないが、軽量である必要がある。たとえば、発泡ウレタンがある。発泡ウレタンとはポリオールとイソシアネートの反応により重合反応により炭酸ガスを発生して硬化する際に、発泡硬化する性質を利用したもので、主にトンネル掘削時の地山補強に使用されている材料が利用できる。

【0014】

ウレタンの発泡倍率は最大30倍程度の発泡能力がある。発泡倍率が大きければ硬化後の比重が軽く、使用材料量も少なく、経済性に優れる。しかし、発泡倍率が高いと強度が低くなり、ウォータージェットのコンクリートハツリ時に耐えられなくなる。ウォータージェットのコンクリートハツリに耐える必要があり、補修吹き付けとして行われる吹き付け材が中空部に入り込まない必要がある。これら状況のバランスがとれるのは10～20倍程度の発泡倍率である。

【0015】

また、鉄筋の補修には溶接を用いる場合がある。この時に発泡ウレタンが燃え、有毒ガスが発生する危険性がある。使用する発泡ウレタンは燃焼しにくい、無機複合したものが望ましい。無機複合材料には水ガラスを使用したものとアルカリ金属炭酸塩を使用したものがある。アルカリ金属炭酸塩としては炭酸カリウムや炭酸ナトリウム等がある。無機複合材料は自己消火性があり、鉄筋の溶接などで一部燃えたとしても全体が燃えることはない。

【0016】

充填材を充填する手順としては、劣化したコンクリートを取り除く前と後がある。取り除く前の場合はコンクリートにダイヤモンドカッターなどで1m間隔程度に穴をあけ充填材を充填する。この場合は型枠が不要で効率が良い。

【0017】

その後ウォータージェット等により劣化したコンクリートを取り除く。次いで鉄筋等の補強材を補修、補強した後、モルタル又はコンクリート等を吹き付ける方法等によって修復する。ポリマーセメントモルタルを吹き付ける方法が好ましい。

【0018】

10

20

30

40

50

劣化したコンクリートを取り除いた後に注入する場合は、充填材を中空部から出ないようにするための型枠が必要となる。鉄筋等の補強材がある場合には、簡単に型枠を取り付けられない。本発明においては、この問題を解決するために、袋状のものを型枠として劣化したコンクリートを取り除いた後に開いた穴から中空部に入れ、この袋状の型枠に充填材を注入する。

【0019】

使用する袋は、ビニールなどのプラスチック製、布製、ゴム製、紙製等、目的を達成する材質であれば良い。袋は中空部より少し大き目のものが充填されやすく好ましい。また、内圧が掛かった場合多少膨らむものであれば形状、大きさにはこだわらない。膨れた時に中空部と摩擦し動きにくいものが好ましい。

10

【0020】

袋に注入する材料は発泡ウレタンが軽量であると共に自硬性があり好ましい。発泡ウレタン以外に、空気、窒素などの気体、水などの液体、セメントペースト、発泡モルタル、可塑性モルタルなどのスラリー（懸濁流体）、可塑性注入材などの流体を袋に充填することもできる。これらの充填物は吹き付け補修が行われた後には内容物を抜き取り中空とすることが軽量化から好ましい。袋状の型枠だけでは、モルタル又はコンクリート等の吹き付けで穴が開いたりして目的を達成できない場合は何らかの補強材を当てることは有効である。この場合、鉄筋等の補強材があっても入れやすい可変性のあるものが好ましい。

【実施例1】

【0021】

20

(参考例)

融雪材を使用した影響で床版コンクリートの中の鉄筋が腐食し、下面コンクリートが剥がれ落ちた。下面吹き付けによる補修工事を実施するため、1本の中空部にはあらかじめ1m間隔に直径50mmの穴をあけた。この孔を使用して塩ビパイプを差し込み、ウレタン注入（使用したウレタンは電気化学製の4倍発泡品）を実施した。ウレタン注入終了後、ウォータージェットを用いて床版の下面をハツリ、下面の鉄筋を露出した。鉄筋は腐食が激しい状態であった。この際、一部で中空部の激しく腐食した鋼管が露出し、ウォータージェットの圧力水で削られた。腐食した部分よりあらかじめ注入した発泡ウレタンが確認された。発泡ウレタンの一部を切り取り比重を測定した結果0.3であった。

腐食に強いアラミド繊維を樹脂で硬化した補強筋をセットし、ポリマーセメントモルタルの吹き付け補修工事を実施した。新たに型枠を取り付ける必要もなく、吹き付けモルタルがウレタン充填の効果で中空部の内部に入り込むことはなかった。

30

【実施例2】

【0022】

1本の中空部はあらかじめ何の処置もせず、ウォータージェットでコンクリートをハツつた。腐食が激しく大部分の中空部に穴が開いた。この穴を使用して実施例1のウレタンを注入した。型枠が無いので注入中のウレタンが漏れ出すので布で押さえ漏れを防止し中空部をウレタンで充填した。特に大きな穴に対してはあらかじめビニールシートや布をあて、注入する発泡ウレタンが漏れないための簡単な型枠代わりとした。

その後、実施例1と同様に吹き付けをした。結果は良好であった。

40

【実施例3】

【0023】

実施例2と同様にあらかじめ何の処置もせず、ウォータージェットを掛けた。同様に中空部に穴が開いた。この穴を利用して、中空部より少し大き目の直径85cm程度のビニール袋を入れ、内部に実施例1の発泡ウレタンを注入した。袋はウレタンで充填され中空部が埋められた。

その後、型枠をつけることなくポリマーモルタルを吹き付けた。吹き付けモルタルが中空部に入ることもなく、問題なく施工ができた。

【実施例4】

【0024】

50

実施例 3 と同様に袋をセットし、発泡ウレタンの代わりに、袋の中に水、空気、セメントペースト、発泡モルタル、可塑性モルタルを注入した。注入後、注入された材料が漏れないように圧力を掛けたまま、または注入口をシールして、袋が縮まないようにした後、ポリマーモルタルを吹き付けた。中空部にモルタルが入ることなく施工できた。

吹き付け施工後は注入口より内容物を取り除いた。この作業により中空部を作り全体の重量を補修前と同様に軽量化できた。

【実施例 5】

【 0 0 2 5 】

袋の材質、種類を布、ゴム、紙を使用して同様の袋を作り同様の試験工事を実施した。実施例 4 と同様に施工した。注入材料によっては袋から一部注入材料が漏れることはあったが十分に袋が膨れていれば、問題なく施工できた。

フロントページの続き

- (72)発明者 平野 健吉
東京都千代田区有楽町一丁目4番1号 電気化学工業株式会社内
- (72)発明者 田中 秀弘
東京都千代田区有楽町一丁目4番1号 電気化学工業株式会社内
- (72)発明者 紫桃 孝一郎
東京都千代田区霞が関三丁目3番2号 日本道路公団内
- (72)発明者 上東 泰
東京都千代田区霞が関三丁目3番2号 日本道路公団内
- (72)発明者 野島 昭二
東京都千代田区霞が関三丁目3番2号 日本道路公団内

審査官 柳元 八大

- (56)参考文献 特開2004-084459(JP,A)
特開平10-159021(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| E01D | 22/00 |
| E04G | 23/02 |