

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4455773号

(P4455773)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

F 1

E 2 1 D 11/04 (2006.01)

E 2 1 D 11/04 Z

E 0 4 G 23/02 (2006.01)

E 0 4 G 23/02 E

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-8869 (P2001-8869)	(73) 特許権者	000206211
(22) 出願日	平成13年1月17日 (2001.1.17)		大成建設株式会社
(65) 公開番号	特開2002-213193 (P2002-213193A)		東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号
(43) 公開日	平成14年7月31日 (2002.7.31)	(74) 代理人	100082418
審査請求日	平成19年10月17日 (2007.10.17)		弁理士 山口 朔生
		(74) 代理人	100099450
			弁理士 河西 祐一
		(74) 代理人	100114867
			弁理士 横山 正治
		(72) 発明者	松木田正義
			東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号 大
			成建設株式会社内
		(72) 発明者	高久雅喜
			東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号 大
			成建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンクリート構造体の改修方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンクリート構造体の改修方法であって、
 コンクリート構造体の部材主方向に複数の溝を形成し、
 この溝の深さよりも幅が広く、端部がわずかに溝外に飛び出る幅をもったせん断補強板を、
 前記複数の溝に設置し、
 前記せん断補強板間を連結する表面板をコンクリート構造体の表面に設置し、
 せん断補強板と表面板とコンクリート構造体との隙間に充填材を充填して行う、
 コンクリート構造体の改修方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンクリート構造体の改修方法に関するもので、特にトンネルの覆工や壁・スラブ等のコンクリート構造体を補修や補強する改修方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、既設トンネルが長期間の使用により劣化したり、耐震補強の観点から改修、補強を必要とする場合、これを行う工法としてトンネル内壁に鉄筋コンクリートや吹付けコンクリートを内巻きする工法が知られている。即ち、トンネル内面をはつた後コンクリートで覆工し、その覆工面を改修前のトンネル内面より内側に張り出して施工するものである

。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記した従来の内巻きする工法は、次のような問題点がある。

<イ>コンクリート構造体を配置したトンネルや建物等の内空断面積に余裕がない場合は、内巻き厚さによる内空断面積の減少を避ける必要がある。このため特にトンネルの場合は、底盤部をはつって元の内空断面積と同等にする盤下げ工法が併用されることとなり、大規模工事となる。

内空を侵さないように施工する場合には、壁・スラブを撤去・新設することとなり、荷重を大規模な支保工等で受替え実施する必要がある。このため、荷重の大きな場合、空間が狭く大規模な仮設が難しい場合には適用し難い。

<ロ>トンネル内に、ハツリ機や覆工装置の搬入を必要とし、小さな内空断面積のトンネルには適用できず、またコンクリートの覆工に際しては支保工の組み立てや金網の敷設を要して作業が煩雑となる。

<ハ>また、壁に大きな開口をあける改修工事や補強工事では、壁や地山が崩壊する等の危険が生じる場合がある。

<ニ>せん断耐力の向上、部材のじん性の向上を目的としてコンクリート部材を鋼板で囲む事例があり、この構造を既設コンクリート壁に適用できる施工法が求められている。

【0004】

【発明の目的】

本発明は上記したような従来の問題点に鑑みて考えられたもので、既設のコンクリート構造体を有効に利用し、既存の内空断面を維持でき、しかも安全に改修を行うことのできるコンクリート構造体の改修方法を提供することを目的とする。

また本発明は、盤下げ工法を併用するような大規模工事とすることのないコンクリート構造体の改修方法を提供することを目的とする。

本発明は、上記目的のうち少なくとも一つを達成するようにしたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記のような目的を達成するために、本発明のコンクリート構造体の改修方法は、コンクリート構造体の部材主方向に複数の溝を形成し、この溝の深さよりも幅が広く、端部がわずかに溝外に飛び出る幅をもったせん断補強板を、前記複数の溝に設置し、前記せん断補強板間を連結する表面板をコンクリート構造体の表面に設置し、せん断補強板と表面板とコンクリート構造体との隙間に充填材を充填して行うことを特徴としている。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照しながら、本発明に係る実施の形態について説明する。

【0007】

<イ>コンクリート構造体

本発明の改修方法を行うコンクリート構造体1は、長期間の使用により老朽化または補強を必要とする既設トンネルやコンクリート壁・スラブ等である。ここで改修とは補修と補強を含むものである。

本発明の改修方法は、老朽化した既設トンネルやコンクリート壁・スラブ等の主方向に短冊状にカッティングして多数の溝2を形成し、この溝2にせん断補強板3を設置して更に表面板4を連結して櫛状に区画し、区画した内部に充填材7を充填して行うものである。以下はコンクリート壁1aについて説明するが、トンネル覆工、鉄筋コンクリート製スラブにおいても同様である。

【0008】

<ロ>溝

溝2をコンクリート壁1aの部材主方向にカッティングして設ける。ここで部材主方向とは外力に抵抗する方向をいい、例えばコンクリート壁1aでは鉛直方向である。また、ト

10

20

30

40

50

ンネル覆工では円周方向、鉄筋コンクリート製スラブでは主鉄筋方向がこれに該当する。溝 2 の幅は、せん断補強板 3 を設置することができ、更に充填材 7 を充填することができる大きさとする。溝 2 はコンクリート壁 1 a の上部から下部にわたってカッティングし、その深さは、コンクリート壁 1 a の厚さと略等しくする。

表面板 4 で両側から挟む場合には、溝 2 はコンクリート壁 1 a を貫通させる。

したがって、溝 2 の形状はコンクリート壁 1 a の断面形状と一致した大きさに形成される。

溝 2 を形成することによってコンクリート壁 1 a は短冊状に分割される（図 1 参照）。尚、溝 2 の深さをコンクリート壁 1 a の厚さと等しくする必要はなく、コンクリート壁 1 a の厚さの途中までカッティングして溝 2 を形成するようにしてもよい。

10

【0009】

<ハ>せん断補強板及び表面板

本発明の改修方法では、せん断補強板 3 及び表面板 4 を使用する。

せん断補強板 3 及び表面板 4 は、鋼板、高強度コンクリート板、繊維強化プラスチック板、鋼繊維強化コンクリート板等を使用することができる。

以下は、せん断補強板 3 及び表面板 4 に鋼板を使用した場合について説明する。

せん断補強鋼板 3 及び表面鋼板 4 は、コンクリート壁 1 a の寸法に合わせて予め工場で製作した板状体である。

せん断補強鋼板 3 を溝 2 に挿入して設置し、表面鋼板 4 をコンクリート壁 1 a の表面を被うように取り付ける。

20

せん断補強鋼板 3 は、溝 2 の形状と略一致するように矩形に形成されているが、溝 2 に挿し込んで設置した場合、端部 3 1 が溝 2 から僅かに飛び出るようにせん断補強鋼板 3 の幅は溝 2 の深さより大きく形成する。表面鋼板 4 は、せん断補強鋼板 3 の長さと一致しているが、幅は隣り合う溝 2、2 の間隔と等しくする。

【0010】

隣り合うせん断補強鋼板 3、3 を表面鋼板 4 で順次結合して全体として断面櫛状の補強鋼板 8 を形成する。

隣り合うせん断補強鋼板 3 の端部 3 1 に表面鋼板 4 を結合する方法としては、例えば溶接接合が好ましい。即ち、せん断補強鋼板 3 の端部 3 1 と表面鋼板 4 の側部 4 2 を一致させた溶接部 6 に、公知のアーカ溶接等で接合する。

30

また、2 枚のせん断補強鋼板 3 に表面鋼板 4 を予め溶接接合して断面コの字形とした補強鋼板 8 を形成し、これを溝 2 に設置してから、順次隣り合う補強鋼板 8 同士を溶接接合することもできる。

せん断補強鋼板 3 と表面鋼板 4 で形成された補強鋼板 8 が、コンクリート壁 1 a を区画し、内部に隙間 5 を形成する。

【0011】

表面鋼板 4 にはスタッドジベル 4 1 等のズレ止めを固定して設け、充填材 7 との付着強度が大きくなるようにする。必要に応じてせん断補強鋼板 3 にもスタッドジベル 4 1 を取り付けることができる。

また、スタッドジベル 4 1 はせん断補強鋼板 3、表面鋼板 4 が充填材 7 との一体化に寄与するだけでなく、強度部材としても設計することができ、改修したコンクリート壁 1 a はスタッドジベル付き補強鋼板 8 と充填材 7 との強固な剛性構造として構成される。

40

尚、図 3 のように両面に表面板（4 a、4 b）を設置する構造のように、コンクリート構造体 1 が鋼板に拘束される場合には、スタッドジベル 4 1 等のズレ止めが不要な場合もある。

【0012】

<ニ>充填材

充填材 7 はセメントミルク、モルタル、コンクリート等を使用する。

充填材 7 を補強鋼板 8 で囲んだ区画の内部、即ち隙間 5 に充填する。充填する方法として、例えば表面鋼板 4 に適当な大きさの充填材注入穴 4 3 をあけておき、公知の充填材注入

50

装置のノズルを注入穴４３に挿し込んで行うことができる。

【００１３】

次にコンクリート構造体の改修方法について説明する。

【００１４】

<イ>チッピング（図２（ａ））

図２はコンクリート壁１ａの平面を示す。

コンクリート壁１ａを改修するにあたり、先ず公知の方法でチッピング１０してコンクリート壁１ａ表面に凹凸をつける。チッピング１０を実施することによって、老朽化したコンクリート壁１ａの表面を取り除いたり、充填材７との付着強度を増すことができる。必要に応じてチッピング１０の替わりにコンクリート壁１ａの表面を削ることもできる。

10

なお、チッピング１０は必ずしも必要ではなく、場合によっては省略することができる。

【００１５】

<ロ>カッティング（図２（ｂ））

コンクリート壁１ａは鉛直方向の圧縮力を支えており、したがって鉛直方向が部材主方向となる。

公知のコンクリートカッター等によりコンクリート壁１ａを上部から下部、あるいは下部から上部に向けて鉛直方向にカッティングする。カッティングの幅はせん断補強鋼板３を設置し、充填材７を充填できるように、また改修時におけるコンクリート壁１ａの耐力低下を極力抑制するために例えば３～５ｃｍ程度の大きさとする。

順次カッティングを行い、溝２を所定間隔に多数形成する。溝２によってコンクリート壁１ａは短冊状に分割される。

20

【００１６】

<ハ>鋼板の設置（図２（ｃ））

カッティングした溝２にせん断補強鋼板３を挿し込んで設置する。

前記したようにせん断補強鋼板３の板厚より溝２の幅の方が大きいので、せん断補強鋼板３は溝２との間で隙間を有している。

また、設置されたせん断補強鋼板３は、その端部３１が溝２から僅かに飛び出している。

【００１７】

<ニ>鋼板の溶接（図２（ｄ））

隣り合う溝２にせん断補強鋼板３を設置したら、端部３１、３１に表面鋼板４の側部４２を一致させて溶接する。せん断補強鋼板３の端部３１は溝２から飛び出ているので、端部３１、３１と表面鋼板４の側部４２を合わせて簡単に溶接接合することができる。

30

この手順を繰り返しながら隣接するせん断補強鋼板３を表面鋼板４で連結し、全体として断面櫛状の補強鋼板８を形成する。

尚、多数のせん断補強鋼板３を溝２に設置してから、表面鋼板４を隣り合うせん断補強鋼板３の端部３１に順次溶接接合して、全体として断面櫛状の補強鋼板８を形成してもよい。

せん断補強鋼板３の端部３１が溝２から飛び出ており、せん断補強鋼板３と溝２の間には隙間を有しているので、補強鋼板８はコンクリート壁１ａとの間に隙間５を形成する。

即ち、補強鋼板８はコンクリート壁１ａを区画し、内部に隙間５を形成する。

40

【００１８】

<ホ>充填材の充填（図２（ｅ））

補強鋼板８とコンクリート壁１ａとの間の隙間５に充填材７を充填する。

充填材７は、例えば公知の充填材注入装置のノズルを表面鋼板４の注入穴４３に挿し込んで行う。

充填材７を充填することによって補修されたコンクリート壁１ａは、充填材７をせん断補強鋼板３で挟んだサンドイッチ構造となっている。また、補強鋼板８は充填材７を充填する際の型枠としての役割を兼用しており、充填材７を充填するに際し、別途に型枠の組立、撤去を行う必要がなく、現場での注入作業が簡単になる。

【００１９】

50

<ヘ>作用

本発明で重要なことは、板材（せん断補強鋼板 3 と表面鋼板 4）がコンクリート構造体 1 との間に隙間 5 を形成することと、この隙間 5 に充填材 7 を充填して板材とコンクリート構造体 1 を一体化した複合構造とすることにある。

また本発明をトンネル覆工に使用する場合は、トンネル内周面に対して壁表面を鋼板で覆うだけであるから、既設トンネルの内空断面の減少が全くないか、最小限とし、かつ改修工事期間中のトンネル内通行制限を極力少なくすることができる。

また本発明は溝 2 をカッティングし、溝 2 内に板材を設置し、板材とコンクリート構造体 1 との隙間 5 に充填材 7 を充填してなる改修方法であるからスラブにも使用することができる。

10

【0020】

【その他の実施例】

<イ>実施例 1

これまで本発明は、隣り合う溝 2 にせん断補強鋼板 3 を設置したら、これに表面鋼板 4 を順次溶接して、全体として断面櫛状の補強鋼板 8 を形成する実施例を説明したが、これに限定されることはない。

コンクリート構造体 1 の形状、寸法は分かっているので、例えば予め工場などで補強鋼板 8 を製作しておき、これを現地でそのまま設置してもよい。即ち、コンクリート構造体 1 をカッティングして溝 2 を形成しておき、補強鋼板 8 を溝 2 に設置する。補強鋼板 8 はコンクリート構造体 1 を囲んで区画をつくるので、区画内部の隙間 5 に充填材 7 を充填することができる。

20

【0021】

<ロ>実施例 2

更に本発明はコンクリート構造体 1 の表面側に設置する表面板 4 a の他に、裏面側に表面板 4 b の設置が可能なら、コンクリート構造体 1 をせん断補強板 3 と表面板 4 で囲むことができるので、強度を極めて大きくすることができる（図 3 参照）。

【0022】

【本発明の効果】

本発明のコンクリート構造体の改修方法は、以上説明したようになるから次のような効果を得ることができる。

30

<イ>コンクリート構造体の部材主方向にカッティングした溝に板材を設置して区画をつくり、区画の内部に充填材を充填して行う改修方法であるから、既設のコンクリート構造体を有効に利用し、既存の内空断面を維持することができる。

<ロ>カッティングし、鋼板を設置し、充填材を充填して行うだけの改修方法であるから、特にトンネルなどに実施した場合、従来のような盤下げ工法が併用されることがなく、大規模工事となることがない。また、トンネル内に支保工の組み立てや金網の敷設を要しないので、作業が極めて簡単である。

<ハ>カッティングするだけで壁に大きな開口をあけることがないので、壁が崩壊することがなく、安全に改修・補強を行うことができる。

<ニ>カッティングの方向が部材の主方向に一致しているために曲げ及び軸圧縮耐力の低下が少ないものとなる。

40

<ホ>溝のカッティング、せん断板、表面板の設置を一度に全域に対して実施せず、部分的な施工を繰り返すことにより、応力の急変を避け、より安全な施工が可能となる。

<ヘ>使用する部材が板材と充填材であること、溝のカッティングも小型機材で施工可能であることから資材の仮置場、施工場所が小規模となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】コンクリート構造体の改修状態の説明図。

【図 2】コンクリート構造体の改修の施工手順を示す説明図。

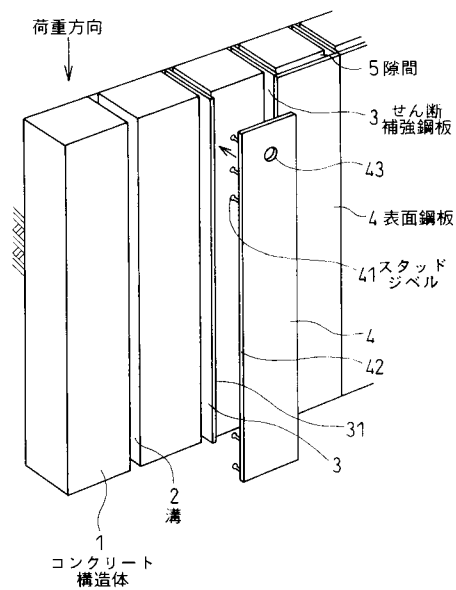
【図 3】コンクリート構造体の他の改修状態を示す説明図。

【符号の説明】

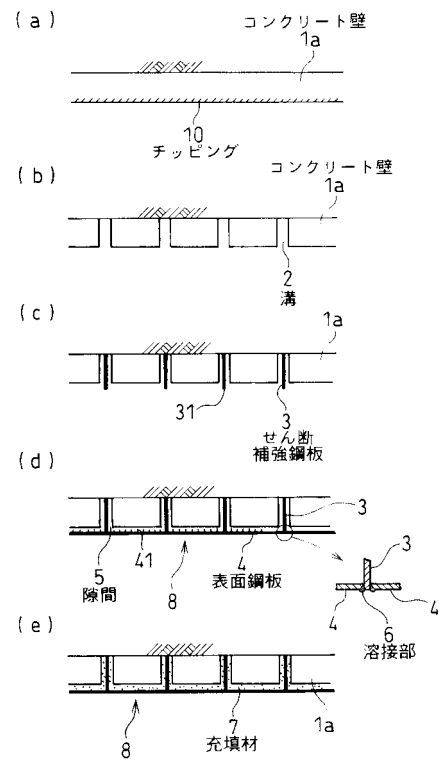
50

- 1・・・コンクリート構造体
- 2・・・溝
- 3・・・せん断補強鋼板
- 4・・・表面鋼板
- 5・・・隙間
- 7・・・充填材

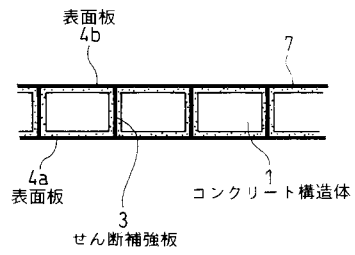
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

審査官 小山 清二

- (56)参考文献 特開平09-078992 (JP, A)
特開昭63-268832 (JP, A)
特開平04-085461 (JP, A)
特開平10-176488 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21D 11/04

E04G 23/02