

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6058422号
(P6058422)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017.1.11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016.12.16)

(51) Int.Cl.

E O 4 G 23/02 (2006.01)

F I

E O 4 G 23/02

E

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-31246 (P2013-31246)	(73) 特許権者	000140292
(22) 出願日	平成25年2月20日(2013.2.20)		株式会社奥村組
(65) 公開番号	特開2014-159717 (P2014-159717A)		大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
(43) 公開日	平成26年9月4日(2014.9.4)	(74) 代理人	110002170
審査請求日	平成27年8月6日(2015.8.6)		特許業務法人翔和国际特許事務所
		(74) 代理人	100076532
			弁理士 羽鳥 修
		(74) 代理人	100107205
			弁理士 前田 秀一
		(72) 発明者	三澤 孝史
			大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 せん断補強工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

せん断荷重の作用する既設の鉄筋コンクリート壁を補強するせん断補強工法であって、前記鉄筋コンクリート壁の一方の壁面から他方の壁面に向けて有底の補強材挿入孔を削孔形成する削孔工程と、形成した前記補強材挿入孔にせん断補強材を挿入設置する補強材設置工程と、前記せん断補強材が設置された前記補強材挿入孔に充填材を充填する充填工程とを含み、

前記せん断補強材は、先端部分に断面形状が大きくなった拡径定着部を一体として備え、ると共に、該拡径定着部よりも先端側に先端が尖った形状の先鋭部を有しており、

前記削孔工程では、前記補強材挿入孔は、基端開口から先端孔底部が他方の壁面側の主鉄筋に近接して配置される深さまで、前記せん断補強材の拡径定着部の外径よりも大きな同じ内径で形成されるようになっており、

前記補強材設置工程では、前記せん断補強材は、前記補強材挿入孔の先端孔底部に前記先鋭部の先端を当接させると共に、基端側部分を前記補強材挿入孔の内部に配置されるスペーサー部材に挿通することで、前記補強材挿入孔の内周面と離間した状態で設置されるようになっており、

前記充填工程では、前記充填材は、前記補強材挿入孔の基端開口から供給されて、前記スペーサー部材によって前記せん断補強材の周囲に保持された流通口及び前記拡径定着部と前記補強材挿入孔の内周面との間に保持された隙間を介して前記補強材挿入孔の全体に回り込むことで、前記補強材挿入孔の内部空間を埋めて充填されるようになっており、

10

20

前記スペーサー部材は、円形リング部と、該円形リング部から径方向内側に突出すると共に周方向に間隔をおいて配置された複数のスペーサ突起とからなる環状スペーサーとなっており、前記せん断補強材は、前記スペーサ突起の先端によって囲まれる中央領域に挿通されるせん断補強工法。

【請求項 2】

前記充填材が、チクソトロピー性を有する充填材である請求項 1 記載のせん断補強工法。

【請求項 3】

前記せん断補強材が、先端部分に雄ネジ部を備えるネジ付補強鉄筋となっており、前記拡径定着部は、前記雄ネジ部にナット部材を螺着することで前記せん断補強材の先端部分に一体として設けられる請求項 1 又は 2 記載のせん断補強工法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、せん断補強工法に関し、特に、せん断荷重の作用する既設の鉄筋コンクリート壁を補強するせん断補強工法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば地下空間等の空間を形成するボックスカルバート等の函体状の鉄筋コンクリート構造物は、空間の周囲を囲んで鉄筋コンクリート壁が構築されていることによって、例えば地中からの土圧や水圧を支持する構造となっている。また地下空間等の空間の周囲の鉄筋コンクリート壁は、厚さ方向の中央部分を挟んだ一方の壁面側と他方の壁面側に、これらの壁面との間に所定のかぶり厚を保持した状態で、主鉄筋と配力鉄筋とが一般に格子状に配筋されてコンクリート中に埋設設置されている。

20

【0003】

一方、近年の阪神・淡路大震災や、東日本大震災を受けて、例えば地下空間等の空間を形成するボックスカルバート等の函体状のコンクリート構造物についても、耐震性を向上させるための耐震補強工事が行われるようになってきている。例えば地下構造物を耐震補強する場合、地下構造物を掘り起こすことなく地下空間の内部から補強工事を行う必要があるが、例えば地下空間に面した壁面に沿って補強鉄筋を配筋した後に、補強コンクリートを打設して、鉄筋コンクリート壁の肉厚を増大させることで補強すると、地下空間が狭くなる。このようなことから、鉄筋コンクリート壁に補強材挿入孔を複数削孔形成すると共に、形成した補強材挿入孔にせん断補強材を挿入設置し、さらに充填材を充填して固化させることによりせん断補強材を鉄筋コンクリート壁と一体化させて、地下空間を狭くすることなく、地下構造物のせん断耐力等を向上させることで鉄筋コンクリート壁を耐震補強するせん断補強工法が種々開発されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 9 3 2 0 9 4 号公報

【特許文献 2】特許第 3 6 7 6 7 9 9 号公報

【特許文献 3】特許第 3 8 5 1 6 4 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の鉄筋コンクリート壁のせん断補強工法では、削孔形成された補強材挿入孔の内周面とせん断補強材との間の間隔が狭くなっているため、特に補強材挿入孔にせん断補強材を挿入設置してから充填材を充填する場合には、充填材をせん断補強材の周囲に回り込ませ難くなっており、また補強される既設の鉄筋コンクリート壁のコン

50

クリートよりも強度が大きくなっている充填材を、補強材料として効率良く利用できていなかった。さらに、特許文献1のせん断補強工法では、せん断補強材の鉄筋コンクリート壁への定着強度を向上させることが望ましく、特許文献2や特許文献3のせん断補強工法では、せん断補強材の基端部に接合した定着部材の周縁部を係止するための拡幅段差部を、補強材挿入孔の基端側部分に形成する必要を生じて削孔工程が複雑になる。

【0006】

本発明は、補強材挿入孔に設置されたせん断補強材の周囲に充填材を十分に回り込ませて、充填材を補強材料として効率良く利用できると共に、十分な定着強度が得られ、且つ複雑な削孔工程を要することなく簡易に施工することのできるせん断補強工法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、せん断荷重の作用する既設の鉄筋コンクリート壁を補強するせん断補強工法であって、前記鉄筋コンクリート壁の一方の壁面から他方の壁面に向けて有底の補強材挿入孔を削孔形成する削孔工程と、形成した前記補強材挿入孔にせん断補強材を挿入設置する補強材設置工程と、前記せん断補強材が設置された前記補強材挿入孔に充填材を充填する充填工程とを含み、前記せん断補強材は、先端部分に断面形状が大きくなった拡径定着部を一体として備えると共に、該拡径定着部よりも先端側に先端が尖った形状の先鋭部を有しており、前記削孔工程では、前記補強材挿入孔は、基端開口から先端孔底部が他方の壁面側の主鉄筋に近接して配置される深さまで、前記せん断補強材の拡径定着部の外径よりも大きな同じ内径で形成されるようになっており、前記補強材設置工程では、前記せん断補強材は、前記補強材挿入孔の先端孔底部に前記先鋭部の先端を当接させると共に、基端側部分を前記補強材挿入孔の内部に配置されるスペーサー部材に挿通することで、前記補強材挿入孔の内周面と離間した状態で設置されるようになっており、前記充填工程では、前記充填材は、前記補強材挿入孔の基端開口から供給されて、前記スペーサー部材によって前記せん断補強材の周囲に保持された流通口及び前記拡径定着部と前記補強材挿入孔の内周面との間に保持された隙間を介して前記補強材挿入孔の全体に回り込むことで、前記補強材挿入孔の内部空間を埋めて充填されるようになっており、前記スペーサー部材は、円形リング部と、該円形リング部から径方向内側に突出すると共に周方向に間隔をおいて配置された複数のスペーサ突起とからなる環状スペーサーとなっており、前記せん断補強材は、前記スペーサ突起の先端によって囲まれる中央領域に挿通されるせん断補強工法を提供することにより、上記目的を達成したものである。

20

30

【0008】

そして、本発明のせん断補強工法は、前記充填材が、チクソトロピー性を有する充填材であることが好ましい。

【0009】

また、本発明のせん断補強工法は、前記せん断補強材が、先端部分に雄ネジ部を備えるネジ付補強鉄筋となっており、前記拡径定着部は、前記雄ネジ部にナット部材を螺着することで前記せん断補強材の先端部分に一体として設けられることが好ましい。

【0011】

さらにまた、本発明のせん断補強工法は、前記スペーサー部材が、ワイヤー部材に曲げ加工を施すことによって形成されることが好ましい。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明のせん断補強工法によれば、補強材挿入孔に設置されたせん断補強材の周囲に充填材を十分に回り込ませて、充填材を補強材料として効率良く利用できると共に、十分な定着強度が得られ、且つ複雑な削孔工程を要することなく簡易に施工することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の好ましい一実施形態に係るせん断補強工法によってせん断補強される函

50

体状の地下構造物であるボックスカルバートの略示断面図である。

【図2】本発明の好ましい一実施形態に係るせん断補強工法によって形成されるせん断補強構造を説明する図1のA部拡大略示断面図である。

【図3】(a)~(d)は、本発明の好ましい一実施形態に係るせん断補強工法を説明する略示断面図である。

【図4】せん断補強材を例示する略示側面図である。

【図5】スペーサー部材を例示する正面図である。

【図6】スペーサー部材の他の形態を例示する断面図である。

【図7】(a)~(e)は、スペーサー部材のさらに他の形態を例示する正面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0014】

本発明の好ましい一実施形態に係るせん断補強工法は、図1に示すように、好ましくは地下空間を形成する函体状の既設の地下構造物として、例えば地下トンネル用の鉄筋コンクリート製のボックスカルバート10を耐震補強する際に、地下空間10aの周囲を囲う、側壁部や底壁部や天壁部や仕切壁部の鉄筋コンクリート壁11の、せん断耐力やじん性を向上させるための工法として採用されたものである。本実施形態のせん断補強工法によれば、ボックスカルバート10の内部の地下空間10aからの作業によって、簡易に施工することができると共に、壁厚を大きくして地下空間10aの内空を狭めることなく、鉄筋コンクリート壁11を効果的にせん断補強することが可能になる。なお、本実施形態では、ボックスカルバート10の、特に側壁部の鉄筋コンクリート壁11を耐震補強する場合について説明するが、本発明のせん断補強工法は、底壁部や天壁部や仕切壁部の鉄筋コンクリート壁11に対しても、同様に耐震補強することが可能である。

20

【0015】

そして、本実施形態のせん断補強工法は、せん断荷重の作用する既設の鉄筋コンクリート壁11を補強する補強工法であって、図2及び図3(a)~(d)に示すように、鉄筋コンクリート壁11の一方の壁面11aから他方の壁面11bに向けて有底の補強材挿入孔12を削孔形成する削孔工程(図3(a)、(b))と、形成した補強材挿入孔12にせん断補強材13を挿入設置する補強材設置工程(図3(c))と、せん断補強材13が設置された補強材挿入孔12に充填材14を充填する充填工程(図3(d))とを含んでいる。せん断補強材13は、先端部分に断面形状が大きくなった拡径定着部16を一体として備えると共に、拡径定着部16よりも先端側に先端が尖った形状の先鋭部17を有している。削孔工程では、補強材挿入孔12は、基端開口12aから先端孔底部12bが他方の壁面11b側の主鉄筋20aに近接して配置される深さまで、せん断補強材13の拡径定着部16の外径よりも大きな同じ内径で形成されるようになっている。補強材設置工程では、せん断補強材13は、補強材挿入孔12の先端孔底部12bに先鋭部17の先端を当接させると共に、基端側部分を補強材挿入孔12の内部に配置されるスペーサー部材18に挿通することで、補強材挿入孔12の内周面と離間した状態で設置されるようになっている。充填工程では、充填材14は、補強材挿入孔12の基端開口12aから供給されて、スペーサー部材18によってせん断補強材13の周囲に保持された流通口19(図5参照)及び拡径定着部16と補強材挿入孔12の内周面との間に保持された隙間を介して補強材挿入孔12の全体に回り込むことで、補強材挿入孔12の内部空間を埋めて充填されるようになっている。スペーサー部材18は、円形リング部18aと、円形リング部18aから径方向内側に突出すると共に周方向に間隔をおいて配置された複数のスペーサ突起18bとからなる環状スペーサ18となっており、せん断補強材13は、スペーサ突起18bの先端によって囲まれる中央領域18cに挿通されるようになっている(図5参照)。

30

40

【0016】

本実施形態では、せん断補強される既設の鉄筋コンクリート壁11は、例えばボックスカルバート10の側壁部の鉄筋コンクリート壁となっており、鉄筋コンクリート壁11の一方の壁面11aは地下空間10aに面していると共に、他方の壁面11bは地山21に

50

面して密着していることで、地山 2 1 からの土圧や水圧を強固に支持している。鉄筋コンクリート壁 1 1 は、例えば 2 0 0 ~ 5 0 0 0 mm 程度の厚さを有しており、厚さ方向の中央部分を挟んだ一方の壁面 1 1 a 側と他方の壁面 1 1 b 側に、これらの壁面 1 1 a , 1 1 b との間に例えば 3 0 ~ 2 0 0 mm 程度の所定のかぶり厚を保持した状態で、主鉄筋 2 0 a と配力鉄筋 2 0 b とが、例えば格子状に配筋されて鉄筋コンクリート壁 1 1 のコンクリート中に埋設設置されている。

【 0 0 1 7 】

また、本実施形態では、せん断補強材 1 3 は、図 4 に示すように、例えば鉄筋径が 1 3 ~ 5 1 mm 程度の太さの補強鉄筋となっており、好ましくは先端部分に雄ネジ部 1 3 a を備えるネジ付補強鉄筋となっている。また、拡張定着部 1 6 は、好ましくは雄ネジ部 1 3 a にナット部材として、最大外径が例えば 2 3 ~ 7 5 mm 程度の大きさの六角ナット 1 6 a を螺着することで、せん断補強材 1 3 の先端部分に一体として設けられている。せん断補強材 1 3 は、鉄筋コンクリート壁 1 1 の厚さから、一方の壁面 1 1 a 側及び他方の壁面 1 1 b 側の双方のかぶり厚を差し引いた、例えば 1 4 0 ~ 4 6 0 0 mm 程度の長さを有している。これによってせん断補強材 1 3 を、一方の壁面 1 1 a 側及び他方の壁面 1 1 b 側に配筋された両側の主鉄筋 2 0 a の間に跨るようにして、又は略跨るようにして、配置できるようになっている（図 2 参照）。せん断補強材 1 3 は、拡張定着部 1 6 よりも先端側に突出する部分が例えば斜めにカットされていることによって、当該拡張定着部 1 6 よりも先端部分に、先端が尖った形状の先鋭部 1 7 を有している。

【 0 0 1 8 】

本実施形態では、鉄筋コンクリート壁 1 1 の一方の壁面 1 1 a から他方の壁面 1 1 b に向けて有底の補強材挿入孔 1 2 を削孔形成する削孔工程は、図 3 (a) に示すように、例えば削岩機やコアドリル等の公知の削孔機 2 2 を用いて、地下空間 1 0 a からの作業によって、一方の壁面 1 1 a と垂直な方向にコア削孔することによって行われる。これによって、六角ナット 1 6 a による拡張定着部 1 6 の最大外径よりも大きな、例えば 3 0 ~ 8 0 mm 程度の内径の円形断面を有する補強材挿入孔 1 2 が、基端開口 1 2 a から、先端孔底部 1 2 b を地山 2 1 側の主鉄筋 2 0 a に近接して配置した深さまで、同じ内径で形成される。

【 0 0 1 9 】

ここで、補強材挿入孔 1 2 は、好ましくは、鉄筋コンクリート壁 1 1 の地下空間 1 0 a に面した一方の壁面 1 1 a 側に格子状に配筋された、主鉄筋 2 0 a 及び配力鉄筋 2 0 b による格子の目の中央部分を削孔位置として、縦横に所定の間隔をおいて一方の壁面 1 1 a に複数箇所に形成される。補強材挿入孔 1 2 が形成される所定の間隔や個数は、鉄筋コンクリート壁 1 1 の補強後の耐震強度や、ボックスカルバート 1 0 の大きさ、設置深さ等を鑑みて、適宜設定することができる。

【 0 0 2 0 】

また、補強材挿入孔 1 2 は、基端開口 1 2 a から、先端孔底部 1 2 b が他方の壁面 1 1 b 側の主鉄筋 2 0 a に近接して配置される深さまで削孔形成される。補強材挿入孔 1 2 の深さが深すぎると、地山 2 1 に面した他方の壁面 1 1 b 側のかぶり部分のコンクリートを破損しやすくなり、浅すぎると、せん断補強材 1 3 や充填材 1 4 による鉄筋コンクリート壁 1 1 のせん断補強効果を十分に得ることができなくなる。補強材挿入孔 1 2 は、先端孔底部 1 2 a が他方の壁面 1 1 b 側の主鉄筋 2 0 a に届かない範囲で、他方の壁面 1 1 b 側の主鉄筋 2 0 a に近接する深さまで削孔形成されることが好ましい。これによって、地山 2 1 に面した他方の壁面 1 1 b 側の主鉄筋 2 0 a が、地下空間 1 0 a に面した一方の壁面 1 1 a 側の主鉄筋 2 0 a とは位置がずれた状態で配筋されている場合でも、補強材挿入孔 1 2 を削孔する際に、削孔機によって他方の壁面 1 1 b 側の主鉄筋 2 0 a を誤って損傷してしまうことになるのを、効果的に回避することが可能になる。

【 0 0 2 1 】

さらに、補強材挿入孔 1 2 は、地下空間 1 0 a に面した一方の壁面 1 1 a の基端開口 1 2 a から先端孔底部 1 2 b の深さまで、同じ内径で形成される。これによって、補強材挿

入孔の基端部側に拡幅段差部を形成する場合のように、削孔機の削孔径を拡大させるための段取り替えを要することなく、同じ削孔径の削孔機を用いて、複数の補強材挿入孔 1 2 をより簡易に形成することが可能になる。

【 0 0 2 2 】

本実施形態では、形成した補強材挿入孔 1 2 にせん断補強材 1 3 を設置するのに先立って、補強材挿入孔 1 2 の内部を清掃する。各々の強材挿入孔 1 2 の内部の清掃は、図 3 (b) に示すように、例えば噴出口 2 3 a を先端に備えるブラシ付清掃ノズル 2 3 b が取り付けられた高圧清掃具 2 3 を用いて、高圧空気を噴出させながら容易に行うことができる。

【 0 0 2 3 】

また、本実施形態では、せん断補強材 1 3 を補強材挿入孔 1 2 の内部に設置する補強材設置工程は、先端部分に拡径定着部 1 6 と先鋭部 1 7 とを有するせん断補強材 1 3 を、地下空間 1 0 a からの作業によって、スペーサ部材 1 8 を取り付けられた状態で基端開口 1 2 a から補強材挿入孔 1 2 の内部に押し込むようにして挿入設置することによって行われる。

【 0 0 2 4 】

スペーサ部材 1 8 は、本実施形態では、好ましくはステンレス製の薄板から、プレス加工によって切り出して形成された金属製の環状スペーサとなっている。環状スペーサ 1 8 は、例えば図 5 に示すように、円形リング部 1 8 a と、円形リング部 1 8 a から径方向内側に突出すると共に周方向に間隔をおいて配置された複数のスペーサ突起 1 8 b とからなる。円形リング部 1 8 a の内側の、スペーサ突起 1 8 b の先端によって囲まれる環状スペーサ 1 8 の中央領域 1 8 c に、せん断補強材 1 3 が挿通されるようになっている。これによって、せん断補強材 1 3 が環状スペーサ 1 8 と共に補強材挿入孔 1 2 の内部に設置された際に、せん断補強材 1 3 の周囲には、周方向に間隔をおいて配置された、複数のスペーサ突起 1 8 b の間隔部分による、空気や充填材 1 4 の流通口 1 9 が、スペーサ突起 1 8 b によって保持されることになる。

【 0 0 2 5 】

補強材設置工程では、図 3 (c) に示すように、せん断補強材 1 3 の基端側部分を環状スペーサ 1 8 の中央領域 1 8 c に挿通して、せん断補強材 1 3 に環状スペーサ 1 8 を装着した状態で、せん断補強材 1 3 を、例えば作業員による手作業によって、この拡径定着部 1 6 が設けられた先端側から、基端開口 1 2 a を介して補強材挿入孔 1 2 の内部に、先鋭部 1 7 の先端部が補強材挿入孔 1 2 の先端孔底部 1 2 b に当接するまで、押し込むようにして挿入する。また、せん断補強材 1 3 の基端側部分に装着された環状スペーサ 1 8 を、地下空間 1 0 a に面した一方の壁面 1 1 a 側の主鉄筋 2 0 a よりも僅かに内側に配置して位置決めする。これらによって、せん断補強材 1 3 は、両端部が拡径定着部 1 6 と環状スペーサ 1 8 とによって支持されて、補強材挿入孔 1 2 の略中心位置に、補強材挿入孔 1 2 の内周面と離間した状態で配置されると共に、両側の主鉄筋 2 0 a の間に略跨った状態で、補強材挿入孔 1 2 の内部に容易に設置されることになる。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、せん断補強材 1 3 が設置された補強材挿入孔 1 2 の内部に充填材 1 4 を充填する充填工程は、補強材挿入孔 1 2 の基端開口 1 2 a を介して、例えば高流動性を有する充填材 1 4 を、地下空間 1 0 a からの作業によって、内部の空気と空気置換しながら補強材挿入孔 1 2 に圧送充填することによって行われる。

【 0 0 2 7 】

ここで、本実施形態では、充填材 1 4 として、かきまぜることにより、粘度が低下し、次に放置することにより、粘度が元に戻ろうとする性質であるチクソトロピー性を有する充填材を用いることが好ましい。また、チクソトロピー性を有する充填性に優れた高流動性モルタルを用いることが更に好ましい。チクソトロピー性を有する充填性に優れた高流動性モルタルとしては、例えば使用時に所定量の水を加え、練り混ぜることによって使用できる、高いチクソトロピー性を有するプレミックスタイプの空隙充填用グラウト材であ

10

20

30

40

50

る、商品名「なおしタル」（株式会社ニューテック製）を用いることができる。

【0028】

充填材14として、チクソトロピー性を有する充填材を用いることにより、基端開口12aから補強材挿入孔12に供給した充填材14が漏れ出ないようにするための型枠が不要になって、さらに簡易に補強工事を行うことが可能になる。また、充填材14として、充填性に優れた高流動性モルタルを用いることにより、補強材挿入孔12に充填された後に固化した充填材14を、既設の鉄筋コンクリート壁11のコンクリートよりも強度が大きくなっている、安定した補強材料として有効に利用することが可能になる。

【0029】

充填工程では、図3(d)に示すように、例えば相当の容量のホッパを備える公知のモルタルポンプに接続された、圧送ホース24の先端のモルタル吐出ノズル24aから、基端開口12aを介してせん断補強材13が設置された補強材挿入孔12の中空内部に、充填材14を圧送供給する。

【0030】

本実施形態では、補強材挿入孔12の内径は、せん断補強材13の拡張定着部16の外径よりも大きくなっているため、せん断補強材13と補強材挿入孔12の内周面との間には、補強材挿入孔12の全周に亘って相当の幅の空間が保持されている。また、環状スペーサー18によって、せん断補強材13の基端部側の周囲には相当の開口面積の流通口19が保持されており、先端部側の六角ナット16aからなる拡張定着部16の外周面と、補強材挿入孔12の内周面との間にも相当の幅の隙間が保持されている。さらに、せん断補強材13は、先鋭部17の尖った先端を補強材挿入孔12の先端孔底部12aに当接させて、補強材挿入孔12の内部に位置決めされていることで、先鋭部17の尖った先端による当接箇所の周囲の先端面にも、先端孔底部12aとの間に隙間が保持されている。

【0031】

これらによって、補強材挿入孔12の中空内部に圧送供給された充填材14は、せん断補強材13の周囲の空間や、流通口19や隙間を介して、内部の空気とスムーズに空気置換しながら、せん断補強材13が設置された補強材挿入孔12の全体に回り込んでゆく。これによって、せん断補強材13の極一部を除いて、これの略全体を、当該せん断補強材13の外周面と補強材挿入孔12の内周面との間に介在する相当の厚さの充填材14で覆った状態となるように、充填材14が補強材挿入孔12の内部空間を埋めて隙間無く充填されることになる。また、設置されたせん断補強材13の基端部よりも基端開口12a側の、せん断補強材13が配置されていない部分の補強材挿入孔12にも、充填材14が隙間無く充填されることになる。

【0032】

本実施形態では、上述の充填工程で補強材挿入孔12に充填された充填材14が固化することで、相当の強度を発揮する固化後の充填材14と、せん断補強材13と、既設の鉄筋コンクリート壁11のコンクリートとが一体となった、図2に示すような、鉄筋コンクリート壁11のせん断耐力やじん性を効果的に向上させることのできるせん断補強構造15が形成されることになる。

【0033】

そして、上述の構成を備える本実施形態のせん断補強工法によれば、補強材挿入孔12に設置されたせん断補強材13の周囲に充填材14を十分に回り込ませて、充填材14を補強材料として効率良く利用することが可能になると共に、十分な定着強度が得られ、且つ複雑な削孔工程を要することなく簡易に施工することが可能になる。

【0034】

すなわち、本実施形態によれば、せん断補強材13は、先端部分に断面形状が大きくなった拡張定着部16を一体として備えると共に、拡張定着部16よりも先端側に先端が尖った形状の先鋭部17を有しており、削孔工程では、補強材挿入孔12は、先端孔底部12bが他方の壁面11b側の主鉄筋20aに近接して配置される深さまで、せん断補強材13の拡張定着部16の外径よりも大きな同じ内径で形成されるようになっており、補強材

10

20

30

40

50

設置工程では、せん断補強材 1 3 は、補強材挿入孔 1 2 の先端孔底部 1 2 b に先鋭部 1 7 の先端を当接させると共に、基端側部分を環状スペーサー 1 8 に挿通することで、補強材挿入孔 1 2 の内周面と離間した状態で設置されるようになっており、充填工程では、充填材 1 4 は、環状スペーサー 1 8 によってせん断補強材 1 3 の周囲に保持された流通口 1 9 や拡径定着部 1 6 と補強材挿入孔 1 2 の内周面との間に保持された隙間を介して補強材挿入孔 1 2 の全体に回り込むことで、補強材挿入孔 1 2 の内部空間を埋めて充填されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

したがって、本実施形態のせん断補強工法によれば、せん断補強材 1 3 の拡径定着部 1 6 の外径よりも大きな内径で形成された補強材挿入孔 1 2 の内部のせん断補強材 1 3 の周囲の空間や、環状スペーサー 1 8 による流通口 1 9 等を介して、せん断補強材 1 3 の周囲に充填材 1 4 をスムーズに且つ十分に回り込ませることが可能になると共に、せん断補強材 1 3 の周囲に相当の厚さの充填材 1 4 の固化層が形成されて、充填材 1 4 を補強材料として効率良く利用することが可能になる。また、せん断補強材 1 3 は、先端部分に断面形状が大きくなった拡径定着部 1 6 を備えおり、この拡径定着部 1 6 は、鉄筋コンクリート壁 1 1 の地山 2 1 に面した他方の壁面 1 1 b 側に配筋された主鉄筋 2 0 a に近接して配置されることで定着強度を増大させることができるので、地震時に、主鉄筋 2 0 a よりも地山 2 1 側の、既設のコンクリートによるかぶり部分に負荷される荷重を広範囲に分散させることで、鉄筋コンクリート壁 1 1 のせん断耐力やじん性を効果的に向上させることが可能になる。さらに、設置されたせん断補強材 1 3 の基端部よりも基端開口 1 2 a 側の、せん断補強材 1 3 が配置されていない部分の補強材挿入孔 1 2 にも、既設のコンクリートよりも強度の大きな充填材 1 4 が隙間無く充填されるので、この強度の大きな充填材 1 4 によって、地震時に、主鉄筋 2 0 a よりも地下空間 1 0 a 側の、既設のコンクリートによるかぶり部分に負荷される荷重を広範囲に分散させることで、鉄筋コンクリート壁 1 1 のせん断耐力やじん性を効果的に向上させることが可能になる。さらにまた、補強材挿入孔 1 2 は、基端開口 1 2 a から先端孔底部 1 2 b まで、同じ内径で形成されるので、補強材挿入孔の基端部側に拡幅段差部を形成する場合のように、削孔機の削孔径を拡大させるための段取り替えを要することなく、同じ削孔径の削孔機を用いて、複数の補強材挿入孔 1 2 をより簡易に形成することが可能になる。

【 0 0 3 6 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく種々の変更が可能である。例えば、補強材挿入孔に充填される充填材は、チクソトロピー性を有する充填材である必要は必ずしも無く、補強材挿入孔の基端開口に型枠を設置して、チクソトロピー性を有していない充填材を用いて施工することもできる。拡径定着部は、ナット部材である必要は必ずしも無く、せん断補強材に一体接合して設けることもできる。せん断補強材は、鉄筋棒や鋼棒等であっても良い。

【 0 0 3 7 】

スペーサー部材は、円形リング部と、円形リング部から径方向内側に突出する複数のスペーサ突起とからなる環状スペーサーである必要は必ずしも無い。せん断補強材を補強材挿入孔の内周面と離間した状態で設置できると共に、せん断補強材の周囲に流通口を保持できる、その他の種々の形状のスペーサー部材を用いることもできる。例えば、図 6 に示すように、好ましくはステンレス製の $\phi 0.5 \text{ mm}$ 程度の太さの金属製のワイヤー部材に曲げ加工を施すことによって形成された、せん断補強材 1 3 を補強材挿入孔 1 2 の内周面と離間した状態で設置できると共に、せん断補強材 1 3 の周囲に流通口 1 9 を保持できる、線状のスペーサー部材 1 8' であっても良い。線状のスペーサー部材 1 8' は、図 7 (a) ~ (e) に示すような形状に曲げ加工して用いることもできる。線状のスペーサー部材 1 8' は、より安価に形成できると共に、異なる寸法のスペーサー部材を容易に形成することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明のせん断補強工法によって耐震補強される既設の地下構造物は、ボックスカルバ

10

20

30

40

50

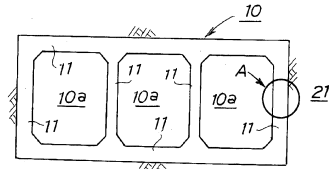
ート以外の、地下駐車場等のその他の函体状の地下構造物であっても良く、地下構造物以外の、鉄筋コンクリート壁を備える例えば地上に形成された鉄筋コンクリート構造物であっても良い。例えば鉄筋コンクリート壁の背面側に既設の設備があったり、背面側が水路であったり、背面側が鉄道や道路に面していたり、背面側に足場を設置することが困難であったりする場合に、背面側とは反対の正面側から、本発明のせん断補強工法を行って、鉄筋コンクリート構造物のせん断補強を行うことが可能になる。

【符号の説明】

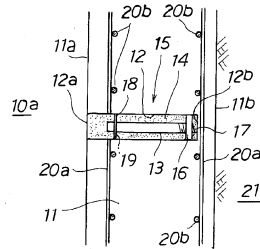
【 0 0 3 9 】

1 0	ボックスカルバート（函体状の地下構造物）	
1 0 a	地下空間	10
1 1	鉄筋コンクリート壁	
1 1 a	一方の壁面	
1 1 b	他方の壁面	
1 2	補強材挿入孔	
1 2 a	基端開口	
1 2 b	先端孔底部	
1 3	せん断補強材	
1 3 a	雄ネジ部	
1 4	充填材	
1 5	せん断補強構造	20
1 6	拡径定着部	
1 6 a	六角ナット	
1 7	先鋭部	
1 8	スペーサー部材（環状スペーサー）	
1 8 a	円形リング部	
1 8 b	スペーサ突起	
1 8 c	中央領域	
1 8 '	スペーサー部材（線状のスペーサー）	
1 9	流通口	
2 0 a	主鉄筋	30
2 0 b	配力鉄筋	
2 1	地山	
2 2	削孔機	
2 3	高圧清掃具	
2 4	圧送ホース	
2 4 a	モルタル吐出ノズル	

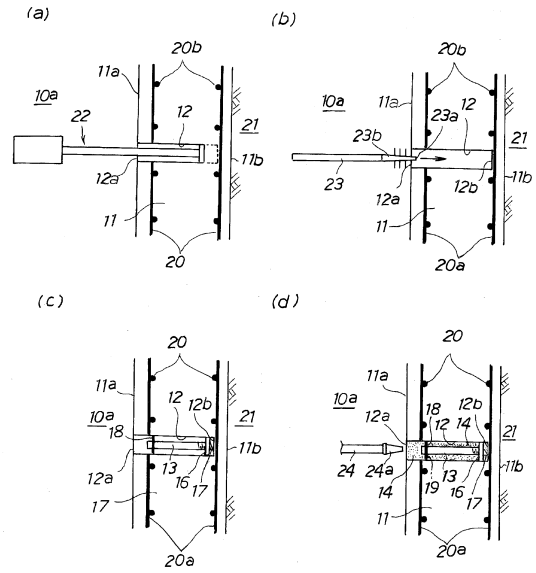
【図 1】



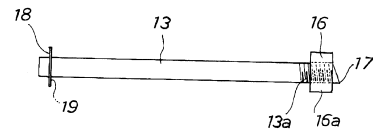
【図 2】



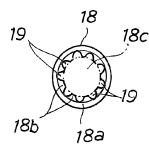
【図 3】



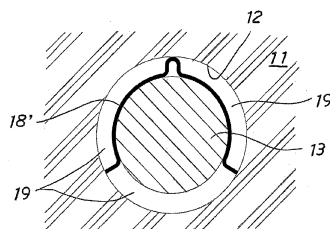
【図 4】



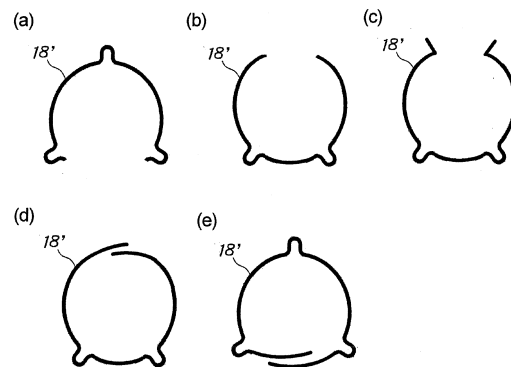
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 栗本 雅裕
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 山口 治
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 沼田 憲
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内

審査官 新井 夕起子

- (56)参考文献 特開2005-105808(JP,A)
特開2001-262582(JP,A)
特開2004-083845(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-------------|
| E 0 4 G | 2 3 / 0 2 |
| E 0 4 C | 5 / 1 8 |
| C 0 8 F | 2 9 0 / 0 6 |