

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6636275号  
(P6636275)

(45) 発行日 令和2年1月29日(2020.1.29)

(24) 登録日 令和1年12月27日(2019.12.27)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>E O 4 G</b>	<b>23/02</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 4 G	23/02	D
<b>E O 2 D</b>	<b>27/00</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 2 D	27/00	A
<b>E O 4 B</b>	<b>1/41</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 4 B	1/41	5 O 3 Z
<b>E O 4 C</b>	<b>5/12</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 4 C	5/12	

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-145671 (P2015-145671)	(73) 特許権者	000001373
(22) 出願日	平成27年7月23日(2015.7.23)		鹿島建設株式会社
(65) 公開番号	特開2017-25600 (P2017-25600A)		東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(43) 公開日	平成29年2月2日(2017.2.2)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成29年11月15日(2017.11.15)		弁理士 長谷川 芳樹
前置審査		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100165526
			弁理士 阿部 寛
		(74) 代理人	100122781
			弁理士 近藤 寛
		(74) 代理人	100133064
			弁理士 大野 新

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンカーボルト及びアンカーボルトの施工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

既存コンクリート構造物に形成されたアンカー孔に埋設される棒状のアンカーボルトであって、

棒状の前記アンカーボルトの一对の端部の内で、前記アンカー孔への埋設時に前記アンカー孔の外部に位置する側の前記端部である基端部と、

棒状の前記アンカーボルトの一对の端部の内で、前記アンカー孔への埋設時に前記アンカー孔の内部に位置する側の前記端部である先端部と、

前記基端部から前記先端部に至る途中まで延在する本体部と、

前記本体部から前記先端部に至る途中まで延在し、前記本体部の太さよりも細い太さを有する縮径部と、

前記縮径部から前記先端部に向かって延在し、前記縮径部の太さよりも太い太さを有する拡径部と、

を備え、

前記本体部と前記縮径部との間と、前記縮径部と、前記縮径部と前記拡径部との間と、前記拡径部とは、継目が無く一体に形成されており、

前記本体部は、前記基端部から前記縮径部に至るまで太さが一定であり、平坦な外周面を有し、

前記本体部は、前記本体部の前記外周面の周方向にそれぞれ異なる位置から突出した複数の突起であるスペーサを有し、前記アンカー孔への埋設時に前記スペーサが前記アンカ

一孔の壁面に当接することにより、前記アンカーボルトは前記アンカー孔の中心に位置する、アンカーボルト。

【請求項 2】

前記縮径部と前記拡径部との間に、前記縮径部から前記拡径部に至るにつれて、太さが徐々に太くなる拡径テーパ部をさらに備えた、請求項 1 に記載のアンカーボルト。

【請求項 3】

前記本体部と前記縮径部との間に、前記本体部から前記縮径部に至るにつれて、太さが徐々に細くなる縮径テーパ部をさらに備えた、請求項 1 又は 2 に記載のアンカーボルト。

【請求項 4】

前記拡径部の外周に平面部を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のアンカーボルト。 10

【請求項 5】

前記既存コンクリート構造物に前記アンカー孔を形成するアンカー孔形成工程と、前記アンカー孔形成工程により形成された前記アンカー孔に充填材を注入する充填材注入工程と、

前記充填材注入工程により前記充填材が注入された前記アンカー孔に請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のアンカーボルトを挿入するアンカー挿入工程と、を備えたアンカーボルトの施工方法。

【請求項 6】

前記アンカー孔形成工程において、前記アンカー孔の前記既存コンクリート構造物の内部側の幅が、前記アンカー孔の前記既存コンクリート構造物の外部側の幅よりも広い前記アンカー孔を形成する、請求項 5 に記載のアンカーボルトの施工方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンカーボルト及びアンカーボルトの施工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

既存コンクリート構造物の補強、増設などを行うために、既存コンクリート構造物に形成されたアンカー孔に棒状のアンカーボルトが埋設されることがある。例えば、特許文献 1 には、アンカー孔にアンカーボルトを挿入し、治具によりアンカーボルトの拡径金具を押し込み拡げることで、アンカーボルトをアンカー孔内に固定するアンカーボルトの施工方法が開示されている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 162295 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】 40

ところで、アンカー孔に埋設されたアンカーボルトの引張力及びせん断力に対する耐力やアンカーボルトの信頼性については、さらなる向上が望まれている。

【0005】

そこで本発明は、アンカー孔に埋設されたアンカーボルトの引張力及びせん断力に対する耐力やアンカーボルトの信頼性を向上させることができるアンカーボルト及びアンカーボルトの施工方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、既存コンクリート構造物に形成されたアンカー孔に埋設される棒状のアンカーボルトであって、棒状のアンカーボルトの一对の端部の内で、アンカー孔への埋設時に 50

アンカー孔の外部に位置する側の端部である基端部と、棒状のアンカーボルトの一对の端部の内で、アンカー孔への埋設時にアンカー孔の内部に位置する側の端部である先端部と、基端部から先端部に至る途中まで延在する本体部と、本体部から先端部に至る途中まで延在し、本体部の太さよりも細い太さを有する縮径部と、縮径部から先端部に向かって延在し、縮径部の太さよりも太い太さを有する拡径部とを備え、本体部と縮径部との間と、縮径部と、縮径部と拡径部との間と、拡径部とは、継目が無く一体に形成されているアンカーボルトである。

【0007】

この構成によれば、アンカーボルトの基端部側の本体部から先端部に至る途中まで延在し、本体部の太さよりも細い太さを有する縮径部と、縮径部から先端部に向かって延在し、縮径部の太さよりも太い太さを有する拡径部とを備えるため、アンカー孔への埋設時に、治具により拡径部を形成する必要がない。また、本体部と縮径部との間と、縮径部と、縮径部と拡径部との間と、拡径部とは、継目が無く一体に形成されているため、従来の埋設後に治具により拡径部を形成するアンカーボルトに比べて、アンカー孔に埋設されたアンカーボルトの引張力及びせん断力に対する耐力やアンカーボルトの信頼性を向上させることができる。

10

【0008】

また、この場合、縮径部と拡径部との間に、縮径部から拡径部に至るにつれて、太さが徐々に太くなる拡径テーパ部をさらに備えることが好適である。

【0009】

20

この構成によれば、縮径部から拡径部に至るにつれて縮径部と拡径部との間の太さが徐々に太くなる拡径テーパ部によって、アンカー孔へ埋設されたアンカーボルトに引張力が作用したときに、拡径テーパ部からグラウト等の充填材を介してアンカー孔を拡げる方向に力が働くため、アンカーボルトの引張力に対する耐力をさらに向上させることができる。

【0010】

また、本体部と縮径部との間に、本体部から縮径部に至るにつれて、太さが徐々に細くなる縮径テーパ部をさらに備えることが好適である。

【0011】

この構成によれば、本体部から縮径部に至るにつれて、太さが徐々に細くなる縮径テーパ部により、予めグラウト等の充填材が注入されたアンカー孔への挿入時に、充填材を縮径部から本体部へとより回り込み易くすることができ、アンカーボルトをアンカー孔により埋設し易くすることができる。

30

【0012】

また、拡径部の外周に平面部を有することもできる。

【0013】

この構成によれば、拡径部の外周の平面部とアンカー孔壁面との間に生じた隙間により、予めグラウト等の充填材が注入されたアンカー孔への挿入時に、充填材を拡径部から縮径部へとより回り込み易くことができ、縮径部と充填材との間に隙間が生じることを防止することができる。

40

【0014】

また、本発明は、既存コンクリート構造物にアンカー孔を形成するアンカー孔形成工程と、アンカー孔形成工程により形成されたアンカー孔に充填材を注入する充填材注入工程と、充填材注入工程により充填材が注入されたアンカー孔に本発明のアンカーボルトを挿入するアンカー挿入工程とを備えたアンカーボルトの施工方法である。

【0015】

この場合、アンカー孔形成工程において、アンカー孔の既存コンクリート構造物の内部側の幅が、アンカー孔の既存コンクリート構造物の外部側の幅よりも広いアンカー孔を形成することもできる。

【発明の効果】

50

## 【0016】

本発明のアンカーボルトによれば、アンカー孔に埋設されたアンカーボルトの引張力に対する耐久力やアンカーボルトの機械的強度を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0017】

【図1】(A)は第1実施形態に係るアンカーボルトの側面図であり、(B)は(A)のB-B線による断面視であり、(C)は(A)のC-C線による断面視である。

【図2】既存コンクリート構造物に形成されたアンカー孔に埋設された図1(A)~(C)のアンカーボルトにより既存コンクリート構造物のコンクリート壁に取付けられた架構部材を示す斜視図である。

10

【図3】(A)、(B)、(C)、(D)及び(E)は、第1実施形態に係るアンカーボルトの施工方法を示す図である。

【図4】第1実施形態においてアンカー孔に埋設されたアンカーボルトに引張力が作用した場合に拡径テーパ部から充填材及びアンカー孔に作用する力を示す図である。

【図5】(A)、(B)及び(C)は、第2実施形態に係るアンカーボルトの施工方法を示す図である。

【図6】第2実施形態においてアンカー孔に埋設されたアンカーボルトに引張力が作用した場合に拡径テーパ部から充填材及びアンカー孔に作用する力を示す図である。

【図7】(A)は第3実施形態に係るアンカーボルトの側面図であり、(B)は(A)のB-B線による断面視であり、(C)は(A)のC-C線による断面視である。

20

## 【発明を実施するための形態】

## 【0018】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。図1(A)~(C)に示す第1実施形態に係るアンカーボルト1aは棒状の形状を有し、既存コンクリート構造物の補強、増設などを行うために、既存コンクリート構造物に形成されたアンカー孔に埋設される。図1(A)~(C)に示すように、アンカーボルト1aは、より詳細には、全体として円柱状の形状を有する。アンカーボルト1aは、棒状のアンカーボルト1aの一对の端部の内で、アンカー孔への埋設時にアンカー孔の外部に位置する側の端部である基端部3と、アンカー孔への埋設時にアンカー孔の内部に位置する側の端部である先端部2とを備えている。

30

## 【0019】

アンカーボルト1aは、基端部3から先端部2に至る途中まで延在する本体部6と、本体部6から先端部2に至る途中まで延在し、本体部6の太さよりも細い太さを有する縮径部8と、縮径部8から先端部2に向かって延在し、縮径部8の太さよりも太い太さを有する拡径部9とを備えている。アンカーボルト1aは、本体部6と縮径部8との間に、本体部6から縮径部8に至るにつれて、太さが徐々に細くなる縮径テーパ部10を備えている。アンカーボルト1aは、縮径部8と拡径部9との間に、縮径部8から拡径部9に至るにつれて、太さが徐々に太くなる拡径テーパ部11を備えている。なお、本実施形態では、アンカーボルト1aは円柱状の形状を有するため、太さとは直径を意味する。しかし、アンカーボルト1aが、アンカーボルト1aの横断面視において、楕円形状又は多角形状を有する場合には、太さとは、アンカーボルト1aの横断面視における任意の箇所の幅を意味する。

40

## 【0020】

本体部6と縮径部8との間の縮径テーパ部10と、縮径部8と、縮径部8と拡径部9との間の拡径テーパ部11と、拡径部9とは、継目が無く一体に形成されている。本体部6、縮径テーパ部10、縮径部8、拡径テーパ部11及び拡径部9は、例えば、円柱状に成形された丸鋼材を旋盤加工することにより、製造することができる。また、本体部6、縮径テーパ部10、縮径部8、拡径テーパ部11及び拡径部9は、鉄鋼材を鋳造することにより、製造することもできる。

## 【0021】

50

アンカーボルト1aの材質としては、例えば、JIS（日本工業規格：Japanese Industrial Standards）に規定のある一般構造用圧延鋼材であるSS材、建築構造用圧延鋼材であるSN材、及び溶接構造用圧延鋼材であるSM材等を適用することができる。

【0022】

本体部6は、基端部3の側の外周面にナットを取付けるためのネジ山が切られたネジ山部4と、先端部2の側のネジ山が切られていない円柱部5とを有する。本実施形態のアンカーボルト1aでは、引張力及びせん断力に対する耐力と信頼性とに優れるため、施工本数を従来よりも少なくすることができる。そのため、本体部6の直径は従来よりも大きくなっている。本体部6の直径は、例えば、20～100mmとでき、本実施形態においては60mmである。

10

【0023】

図1(A)及び図1(B)に示すように、円柱部5と縮径テーパ部10との境界付近には、円柱部5の外周面から突出した円柱状の小突起であるスペーサ7が例えば3つ設けられている。円柱部5と縮径テーパ部10との境界付近の3つのスペーサ7は、円柱部5と縮径テーパ部10との境界から、アンカーボルト1aの中心軸に沿った距離が等距離の位置に配置されている。図1(B)に示すように、アンカーボルト1aの横断面視において、円柱部5と縮径テーパ部10との境界付近の3つのスペーサ7それぞれは、互いに隣接するスペーサ7それぞれにおいて、スペーサ7と円柱部5の中心とを結ぶ線それぞれが例えば略120°をなすように略等間隔に配置されている。

【0024】

20

3つのスペーサ7のそれぞれの円柱部5の外周面から突出する長さは、略同じであり、3つのスペーサ7のそれぞれがアンカー孔のアンカー孔壁面に当接する長さか、それよりも数mm短い長さである。例えば、本体部6の直径が60mmであり、アンカー孔の直径が70mmである場合は、3つのスペーサ7それぞれの円柱部5の外周面から突出する長さは5mmにすることができる。円柱部5とネジ山部4との境界付近には、円柱部5と縮径テーパ部10との境界付近の3つのスペーサ7と同様のスペーサ7が3つ設けられている。

【0025】

スペーサ7は、例えば、円柱状に成形された丸鋼材を旋盤加工することにより、本体部6、縮径テーパ部10、縮径部8、拡径テーパ部11及び拡径部9を形成した後に、円柱部5の外周面に、本体部6よりも小直径の円柱状の丸鋼材であるスペーサ7を埋め込むことにより、形成することができる。また、スペーサ7は、鉄鋼材を鋳造することにより、本体部6、縮径テーパ部10、縮径部8、拡径テーパ部11及び拡径部9を形成する際に一緒に形成することができる。

30

【0026】

縮径テーパ部10は、円柱部5から縮径部8に至るにつれて略一様にその直径が減少する。縮径テーパ部10の外周面とアンカーボルト1aの中心軸とのなす角度は、例えば、3°～50°とでき、より好ましくは、10°～30°であり、本実施形態においては、23.2°である。縮径テーパ部10の外周面とアンカーボルト1aの中心軸とのなす角度を上記範囲とすることにより、予め充填材が注入されたアンカー孔へのアンカーボルト1aの埋設時に、縮径テーパ部10の角度が十分に小さいために、充填材が縮径部8から本体部6に回り込み易くなり、且つ力の伝達をスムーズに行うことができる。縮径部8と縮径テーパ部10との境界には、丸面取りが施されている。

40

【0027】

縮径部8の直径は、本体部6の直径の例えば40～60%とでき、本実施形態においては、50%である。縮径部8の直径を上記範囲とすることにより、縮径部8の直径が十分に太いために、予め充填材が注入されたアンカー孔へのアンカーボルト1aの埋設時に、引張力に対する信頼性を確保することができる。縮径部8のアンカーボルト1aの中心軸に沿った長さは、例えば、縮径部8の直径の0.5～1.5倍であり、より好ましくは1.8～1.2倍であり、本実施形態においては、1.0倍である。縮径部8の長さを上記

50

範囲とすることにより、予め充填材が注入されたアンカー孔へのアンカーボルト1 aの埋設時に、充填材が縮径部8に回り込み難くなることを防止できる。また、縮径部8の存在により、アンカーボルト1 aが埋め込まれた構造体に引張力やせん断力が作用した時に、アンカーボルト1 aが延性的な挙動を示すため、構造物全体が脆性的な破壊をすることを抑制でき安全性が向上する。

#### 【0028】

拡径テーパ部11は、縮径部8から拡径部9に至るにつれて徐々にその直径が増大する。拡径テーパ部11の外周面とアンカーボルト1 aの中心軸とのなす角度は、例えば、3°～50°とでき、より好ましくは10°～30°であり、本実施形態においては20.6°である。拡径テーパ部11の外周面とアンカーボルト1 aの中心軸とのなす角度を上記範囲とすることにより、予め充填材が注入されたアンカー孔へのアンカーボルト1 aの埋設時に、拡径テーパ部11の角度が十分に小さいために、充填材が縮径部8から本体部6に回り込み易くなり、且つ拡径テーパ部11の角度が十分に大きいために、アンカーボルト1 aに引張力が作用した際にアンカー孔を押し広げる力が生じ耐力が向上する。縮径部8と拡径テーパ部11との境界には、丸面取りが施されている。

10

#### 【0029】

拡径部9の直径は、本体部6の直径の例えば80～120%とでき、本実施形態においては、本体部6の直径と同じとすることができる。拡径部9の直径と本体部6の直径と同じにすることにより、円柱状に成形された丸鋼材を旋盤加工することにより、アンカーボルト1 aを製造することが容易となる。拡径部9のアンカーボルト1 aの中心軸に沿った長さは、例えば、拡径部9の直径の10～65%であり、本実施形態においては、25%である。拡径部9のアンカーボルト1 aの中心軸に沿った長さを上記範囲にすることにより、拡径部9が十分に短いために、充填材が拡径部9から縮径部8に回り込み難くなることを防止でき、且つ拡径部9の長さが十分に長いために、機械的な強度が低下することを防止することができる。拡径部9の先端部2の側は、アンカーボルト1 aの中心軸に直交する平面形状を有する。

20

#### 【0030】

以下、第1実施形態におけるアンカーボルト1 aの施工方法について説明する。図2に示すように、本実施形態のアンカーボルト1 aは、例えば、既存コンクリート構造物200の補強、増設などを行うために、既存コンクリート構造物200に架構部材100を取付ける場合に、既存コンクリート構造物200に形成されたアンカー孔に埋設される。架構部材100は、概略的にはH鋼の形状を有する。架構部材100は、壁面フランジ101と壁面フランジ101に対向する対向フランジ102とを備える。

30

#### 【0031】

壁面フランジ101には、不図示の貫通孔であるボルト孔が設けられている。既存コンクリート構造物200に埋設されたアンカーボルト1 aが壁面フランジ101のボルト孔に通された後に、アンカーボルト1 aと壁面フランジ101とがナット20により締結されることにより、架構部材100が既存コンクリート構造物200に取付けられる。アンカーボルト1 aにナット20を取付ける際の便宜のため、本実施形態においては、対向フランジ102の幅は壁面フランジ101よりも狭くされている。また、補強のために、壁面フランジ101と対向フランジ102との間には、リブプレート103が取り付けられている。

40

#### 【0032】

以下、第1実施形態において、アンカーボルト1 aを既存コンクリート構造物200に埋設する際の手順について説明する。まず、既存コンクリート構造物200の鉄筋の配置位置が確認される。図3(A)に示すように、アンカー孔形成工程として、確認された鉄筋の配置位置を避けつつ、削孔用ビット81により、既存コンクリート構造物200にアンカー孔壁面202を有するアンカー孔201が形成される。アンカー孔201は、既存コンクリート構造物200のコンクリート壁を貫通させずに、略水平に形成される。アンカー孔形成工程では、既存コンクリート構造物200のコンクリート壁の反対側の鉄筋に

50

削孔用ビット 8 1 が接しないように、アンカー孔 2 0 1 が形成される。本実施形態では、例えば、アンカーボルト 1 a の本体部 6 の直径が 6 0 mm である場合に、直径 7 0 mm のアンカー孔 2 0 1 を形成することができる。アンカー孔 2 0 1 に残った削孔かすはブロウで吹き飛ばされることによりアンカー孔 2 0 1 から除去される。

#### 【 0 0 3 3 】

図 3 ( B ) に示すように、アンカー孔形成工程で形成されたアンカー孔 2 0 1 に目荒処理用切削ビット 8 2 が挿入され、アンカー孔壁面 2 0 2 の目荒し処理が行われる目荒し工程があってもよい。アンカー孔 2 0 1 内の洗浄が行われた後に、図 3 ( C ) に示すように、充填材注入工程として、アンカー孔形成工程で形成されたアンカー孔 2 0 1 に、グラウト注入ホース 8 3 により、グラウト等の充填材 2 5 0 が注入される。充填材 2 5 0 は、略水平なアンカー孔 2 0 1 に注入された際に、充填材 2 5 0 がアンカー孔 2 0 1 から流出しない程度の粘度を有する。充填材 2 5 0 は、例えば、無機系 ( セメント系 ) の充填材とすることができる。

10

#### 【 0 0 3 4 】

図 3 ( D ) に示すように、アンカー挿入工程として、充填材注入工程により充填材 2 5 0 が注入されたアンカー孔 2 0 1 にアンカーボルト 1 a が挿入される。本実施形態では、充填材 2 5 0 の粘度は高いが、アンカーボルト 1 a がアンカー孔 2 0 1 に挿入されるに伴い、拡径部 9、拡径テーパ部 1 1 及び縮径テーパ部 1 0 により、充填材 2 5 0 は先端部 2 から円柱部 5 まで回り込み易くなり、アンカーボルト 1 a の外周面と充填材 2 5 0 との間に隙間が生じ難い。また、アンカーボルト 1 a がアンカー孔 2 0 1 に挿入される際には、スパーサ 7 がアンカー孔壁面 2 0 2 に当接することにより、アンカーボルト 1 a は、アンカー孔 2 0 1 の略中心に位置する。アンカーボルト 1 a は、先端部 2 がアンカー孔 2 0 1 の底部に当接する位置までアンカー孔 2 0 1 に挿入される。

20

#### 【 0 0 3 5 】

アンカー挿入工程の後に、アンカー孔 2 0 1 からあふれ出した余剰の充填材 2 5 0 を排出し、アンカー孔 2 0 1 とアンカーボルト 1 a との間がシーリングされる。図 3 ( E ) に示すように、アンカーボルト 1 a のネジ山部 4 が架構部材 1 0 0 の壁面フランジ 1 0 1 のボルト孔 1 0 4 に通された後に、ネジ山部 4 にナット 2 0 が締結される。これにより、架構部材 1 0 0 が既存コンクリート構造物 2 0 0 に取付けられる。その後は、例えば、架構部材 1 0 0 にさらに架構が連結され、既存コンクリート構造物 2 0 0 に下端部を支持させた架構を架設することができる。

30

#### 【 0 0 3 6 】

本実施形態においては、アンカーボルト 1 a の基端部 3 側の本体部 6 から先端部 2 に至る途中まで延在し、本体部 6 の太さよりも細い太さを有する縮径部 8 と、縮径部 8 から先端部 2 に向かって延在し、縮径部 8 の太さよりも太い太さを有する拡径部 9 とを備えるため、アンカー孔 2 0 1 への埋設時に、治具により拡径部を形成する必要がない。また、本体部 6 と縮径部 8 との間と、縮径部 8 と、縮径部 8 と拡径部 9 との間と、拡径部 9 とは、継目が無く一体に形成されているため、従来の埋設後に治具により拡径部を形成するアンカーボルトに比べて、アンカー孔 2 0 1 に埋設されたアンカーボルト 1 a の引張力及びせん断力に対する耐力やアンカーボルト 1 a の信頼性を向上させることができる。さらに、本実施形態のアンカーボルト 1 a では、引張力及びせん断力に対する耐力と信頼性に優れるため、施工本数を従来よりも少なくすることができる。

40

#### 【 0 0 3 7 】

また、本実施形態では、縮径部 8 から拡径部 9 に至るにつれて縮径部 8 と拡径部 9 との間の太さが徐々に太くなる拡径テーパ部 1 1 によって、アンカー孔 2 0 1 へ埋設されたアンカーボルト 1 a に引張力が作用したときに、拡径テーパ部 1 1 からグラウト等の充填材 2 5 0 を介してアンカー孔 2 0 1 を拡げる方向に力が働いたため、アンカーボルト 1 a の引張力に対する耐力をさらに向上させることができる。

#### 【 0 0 3 8 】

つまり、図 4 に示すように、アンカー孔 2 0 1 へ埋設されたアンカーボルト 1 a に引張

50

力である力F 1が作用したときに、拡径テーパ部11の外周面は力F 1の方向に傾斜しているため、拡径テーパ部11の外周面から充填材250を介してアンカー孔壁面202を押し、アンカー孔201を拡げる方向の力F 2が生じる。そのため、例えば、充填材250とアンカー孔壁面202との間の固着力が弱まったとしても、アンカー孔からアンカーボルト1aが引き出されることを防止することができる。

【0039】

また、本実施形態では、本体部6から縮径部8に至るにつれて、太さが徐々に細くなる縮径テーパ部10により、予めグラウト等の充填材250が注入されたアンカー孔201への挿入時に、充填材250を縮径部8から本体部6へとより回り込み易くすることができ、アンカーボルト1aをアンカー孔201により埋設し易くすることができる。

10

【0040】

以下、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態では、アンカーボルト1aを既存コンクリート構造物200に埋設する際に、アンカー孔形成工程において、アンカー孔201の既存コンクリート構造物200の内部側の幅が、アンカー孔201の既存コンクリート構造物200の外部側の幅よりも広いアンカー孔201を形成する。図5(A)に示すように、上記第1実施形態と同様に、アンカー孔形成工程として、削孔用ビット81により、既存コンクリート構造物200にアンカー孔壁面202を有するアンカー孔201が形成される。

【0041】

次に、図5(B)に示すように、アンカー孔形成工程として、削孔用ビット81により形成されたアンカー孔201の底部付近に拡径用ビット84が挿入され、アンカー孔201の底部付近に、アンカー孔201の既存コンクリート構造物200の外部側の直径よりも大きな直径を有するアンカー孔拡径部203を形成する。アンカー孔201の既存コンクリート構造物200の内部側(アンカー孔拡径部203)の幅は、例えば、アンカー孔201の既存コンクリート構造物200の外部側の幅の1.1~1.7倍とでき、より好ましくは1.2~1.6倍とでき、本実施形態においては、1.43倍である。

20

【0042】

また、図5(B)に示すように、アンカー孔拡径部203がアンカー孔201の底部に至るにつれて徐々に幅が増大していく形状である場合は、アンカー孔拡径部203の長さ(アンカー孔201の中心軸に沿った長さであって、アンカー孔201の既存コンクリート構造物200の外部側の直径よりも直径が増大している範囲の長さ)は、例えば、アンカー孔拡径部203の底部の直径の0.8~1.6倍とすることができ、より好ましくは1.0~1.4倍とすることができ、本実施形態においては、1.2倍である。

30

【0043】

その後は、第1実施形態と同様に、必要に応じた目荒し処理、次いで充填材注入工程が行われる。また、第1実施形態と同様に、第1実施形態と同様のアンカーボルト1aをアンカー孔201に挿入するアンカー挿入工程が行われ、図5(C)に示すように、アンカーボルト1aのネジ山部4が架構部材100の壁面フランジ101のボルト孔104に通された後に、ネジ山部4にナット20が締結される。

【0044】

本実施形態によっても、縮径部8から拡径部9に至るにつれて縮径部8と拡径部9との間の太さが徐々に太くなる拡径テーパ部11によって、アンカー孔201へ埋設されたアンカーボルト1aに引張力が作用したときに、拡径テーパ部11からグラウト等の充填材250を介してアンカー孔201を拡げる方向に力が働くため、アンカーボルト1aの引張力に対する耐力を向上させることができる。

40

【0045】

つまり、図6に示すように、アンカー孔201へ埋設されたアンカーボルト1aに引張力である力F 1が作用したときに、拡径テーパ部11の外周面及びアンカー孔拡径部203のアンカー孔壁面202は力F 1の方向に傾斜しているため、拡径テーパ部11の外周面から充填材250を介してアンカー孔壁面202を押し、アンカー孔201を拡げる

50



方向の力  $F_2$  が生じる。そのため、例えば、充填材 250 とアンカー孔壁面 202 との間の固着力が弱まったとしても、アンカー孔からアンカーボルト 1a が引き出されることを防止することができる。

【0046】

以下、本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態では、アンカーボルトの形状が上述した第1実施形態及び第2実施形態と異なっている。以下、第1実施形態及び第2実施形態と異なる点について説明する。図7(A)～(C)に示すように、第3実施形態に係るアンカーボルト 1b では、縮径テーパ部 10 の外周面とアンカーボルト 1b の中心軸とのなす角度は、例えば、 $3^\circ \sim 50^\circ$  とでき、より好ましくは、 $10^\circ \sim 30^\circ$  であり、本実施形態においては、 $20.6^\circ$  である。縮径部 8 のアンカーボルト 1b の中心軸に沿った長さは、本実施形態においては、縮径部 8 の直径の 2.33 倍である。拡径テーパ部 11 の外周面とアンカーボルト 1b の中心軸とのなす角度は、本実施形態においては  $20.6^\circ$  である。

10

【0047】

図7(A)及び図7(C)に示すように、拡径部 9 の外周には、拡径部 9 が正六角柱をなすように、6つの平面部 12 が設けられている。拡径部 9 の直径(アンカーボルト 1 の横断面視において正六角柱をなす拡径部 9 の対向する頂角の間の長さ)は、本実施形態においては、上述した第1実施形態及び第2実施形態と同様に本体部 6 の直径と同じである。拡径部 9 のアンカーボルト 1 の中心軸に沿った長さは、本実施形態においては、拡径部 9 の直径の 50% である。

20

【0048】

拡径部 9 の先端部 2 の側には、拡径部 9 が円錐をなすように、円錐頂部 13 が設けられている。円錐頂部 13 の頂角は、例えば  $90^\circ \sim 170^\circ$  にでき、より好ましくは  $110^\circ \sim 150^\circ$  であり、本実施形態においては、 $126.9^\circ$  である。その他の点は、上述した第1実施形態及び第2実施形態と同様である。

【0049】

本実施形態では、拡径部 9 の外周の平面部 12 とアンカー孔壁面 202 との間に生じた隙間により、予めグラウト等の充填材 250 が注入されたアンカー孔 201 への挿入時に、充填材 250 を拡径部 9 から縮径部 8 へとより回り込み易くすることができ、縮径部 8 と充填材 250 との間に隙間が生じることを防止することができる。

30

【0050】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されることなく様々な形態で実施される。例えば、本体部 6、縮径テーパ部 10、縮径部 8、拡径テーパ部 11 及び拡径部 9 は、アンカーボルト 1a, 1b の横断面視において、楕円形状又は多角形状を有していてもよい。また、ネジ山部 4、円柱部 5、本体部 6、縮径テーパ部 10、縮径部 8、拡径テーパ部 11 及び拡径部 9 それぞれのアンカーボルト 1a, 1b の中心軸に沿った長さの比率や直径の比率は、上記実施形態に限定されず、適宜変更することができ、スペーサ 7 の個数や間隔も任意に設定しつつ配置が可能である。また、アンカーボルト 1a, 1b は、縮径テーパ部 10、拡径テーパ部 11、平面部 12 及び円錐頂部 13 の一部又は全部を備えていなくともよい。また、平面部 12 は、拡径部 9 が正六角柱以外の多角柱をなすように設けられていてもよい。また、対向フランジ 102 の幅は、壁面フランジ 101 と同じ幅であってもよく、壁面フランジ 101 よりも広い幅であってもよい。さらに、アンカーボルト 1a, 1b は既存コンクリート構造物 200 の床面に適用され、床面に垂直に形成されたアンカー孔 201 に埋設されてもよい。

40

【符号の説明】

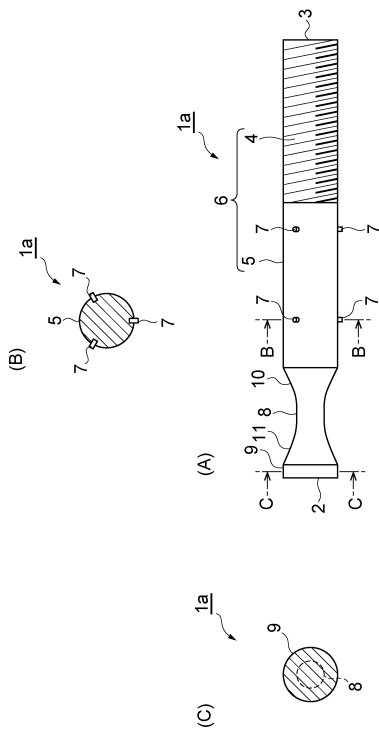
【0051】

1a, 1b ... アンカーボルト、2 ... 先端部、3 ... 基端部、4 ... ネジ山部、5 ... 円柱部、6 ... 本体部、7 ... スペーサ、8 ... 縮径部、9 ... 拡径部、10 ... 縮径テーパ部、11 ... 拡径テーパ部、12 ... 平面部、13 ... 円錐頂部、20 ... ナット、81 ... 削孔用ビット、82 ... 目荒処理用切削ビット、83 ... グラウト注入ホース、84 ... 拡径用ビット、100 ... 架構

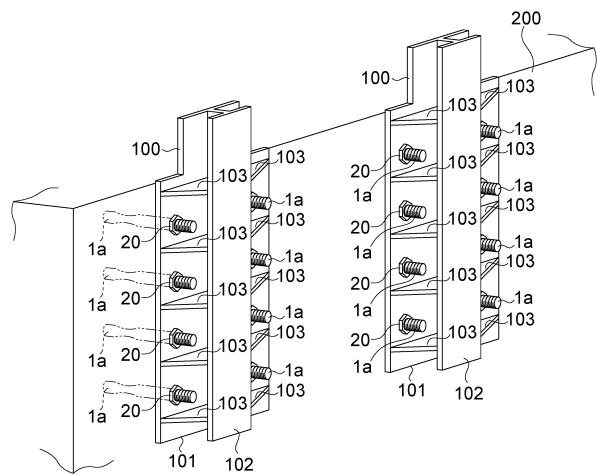
50

部材、101...壁面フランジ、102...対向フランジ、103...リブプレート、104...ボルト孔、200...既存コンクリート構造物、201...アンカー孔、202...アンカー孔壁面、203...アンカー孔拡径部、250...充填材、F1、F2...力。

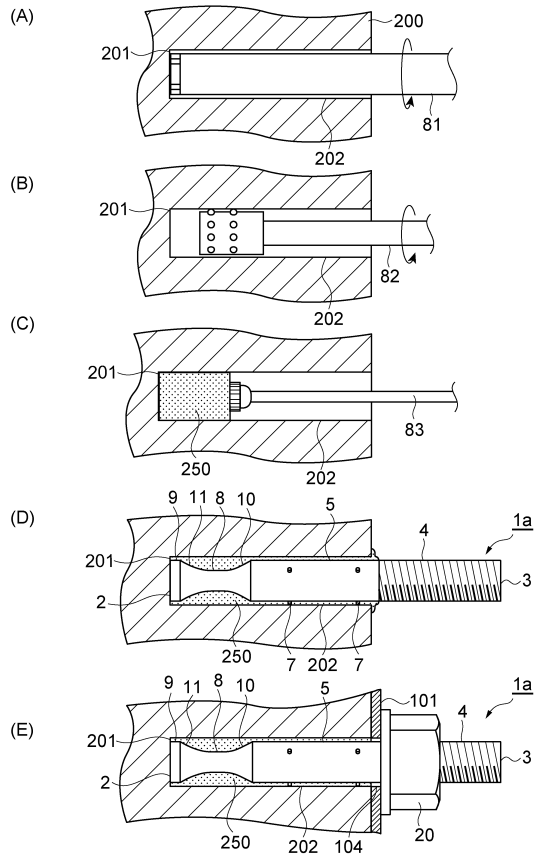
【図1】



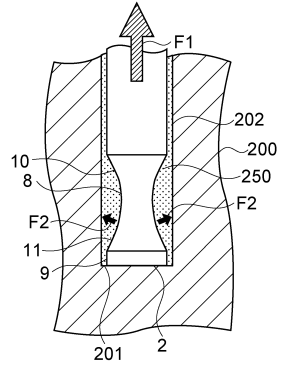
【図2】



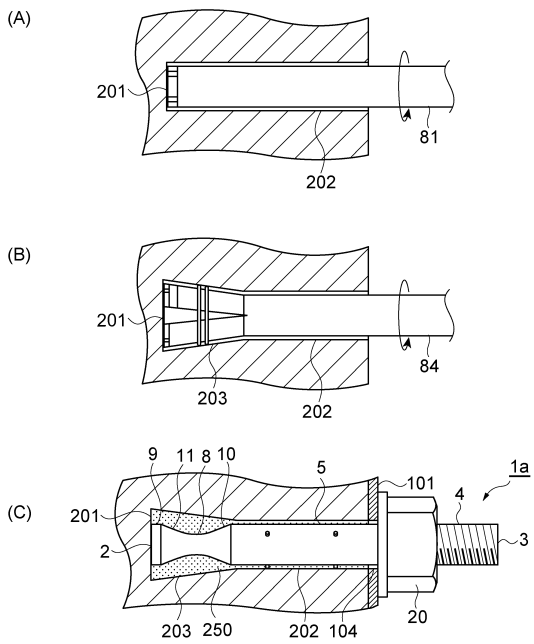
【 図 3 】



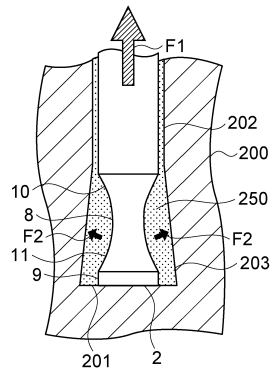
【 図 4 】



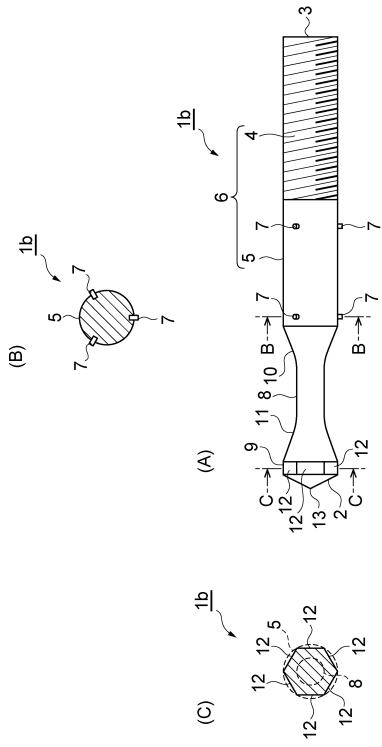
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 小川 喜平  
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 石川 俊介  
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 岡安 隆史  
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 井上 隆司  
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

審査官 藤澤 和浩

- (56)参考文献 特開昭61-196038(JP,A)  
特開2014-025244(JP,A)  
実公昭49-007391(JP,Y1)  
特開2014-227701(JP,A)  
特開平10-299099(JP,A)  
特開2015-209630(JP,A)  
特開2007-046388(JP,A)  
特開2007-198572(JP,A)  
特開2009-221838(JP,A)  
特開2009-036291(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04G 23/00 ~ 23/08  
E02D 27/00 ~ 27/52  
E04B 1/38 ~ 1/61  
E04C 5/12