

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4203566号
(P4203566)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

| | | | |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl. | | F 1 | |
| E 2 1 D | 20/00 | (2006.01) | E 2 1 D 20/00 Z |
| G O 1 N | 3/04 | (2006.01) | G O 1 N 3/04 B |
| G O 1 N | 19/02 | (2006.01) | G O 1 N 19/02 |

請求項の数 2 (全 7 頁)

| | |
|-----------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-308822 (P2003-308822) |
| (22) 出願日 | 平成15年9月1日(2003.9.1) |
| (65) 公開番号 | 特開2005-76310 (P2005-76310A) |
| (43) 公開日 | 平成17年3月24日(2005.3.24) |
| 審査請求日 | 平成18年8月30日(2006.8.30) |

| | | | |
|-----------|-----------|--------------------------|--------------------|
| (73) 特許権者 | 000004581 | 日新製鋼株式会社 | 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号 |
| (73) 特許権者 | 592260572 | 日新鋼管株式会社 | 東京都中央区入船3丁目1番13号 |
| (73) 特許権者 | 390004905 | 株式会社山本水圧工業所 | 大阪府豊中市庄本町2丁目8番8号 |
| (73) 特許権者 | 391007460 | 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋株式会社 | 愛知県名古屋市中区錦一丁目8番11号 |
| | | D N 1 錦ビルディング | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロックボルト用引抜抵抗試験装置及びロックボルト引抜抵抗試験方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内面に環状凸部を設けたコレットチャックと該コレットチャックの外周に配置されて当該コレットチャックを締め付けるためのケーシングとからなるスリーブチャック治具、前記スリーブチャック治具に接続されたテンションロッド、前記スリーブチャック治具及びテンションロッドを取り囲んだ平面出し用ハウジング、該平面出し用ハウジングの上面に配置され、かつ前記テンションロッドを貫通させたセンターホールジャッキを備えていることを特徴とするロックボルト用引抜抵抗試験装置。

【請求項2】

鋼管膨張型ロックボルトに被着された高圧水注入用スリーブに環状の凹部を形成するとともに、内面に環状凸部を設けたコレットチャックと該コレットチャックの外周に配置されて当該コレットチャックを締め付けるためのケーシングとからなるスリーブチャック治具、前記スリーブチャック治具に接続されたテンションロッド、前記コレットチャック部及びテンションロッドを取り囲んだ平面出し用ハウジング、該平面出し用ハウジングの上面に配置され、かつ前記テンションロッドを貫通させたセンターホールジャッキを備えているロックボルト用引抜抵抗試験装置のコレットチャック内面に設けられた環状凸部を前記スリーブの環状凹部に嵌め合わせてチャッキングした後、センターホールジャッキを駆動させることを特徴とするロックボルト引抜抵抗試験方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、岩盤に設けた孔内に挿入して膨張させた鋼管膨張型ロックボルトの引抜抵抗強度を測定するための引抜抵抗試験装置及びその装置を使用した引抜抵抗試験方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来より、自然地山や切土斜面を補強するための工法として、あるいはトンネルの支保工法として、棒状のロックボルトを地山中に挿入し、周囲にグラウト材を注入・固化させて地山との一体化を図って地盤を強化する方法が知られている。

このような地盤強化方法においては、強化度合いの確認の意味で、埋め込まれた棒状ロックボルトを引抜試験して、その引抜抵抗を調べる引抜抵抗試験が行われている。その試験装置として、地山中に挿入・設置された棒鋼部材の引抜抵抗強度を試験するための引抜抵抗試験装置が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

10

【 0 0 0 3 】

ところで、近年、従来の棒状ロックボルトに代わって、崩落し易い岩盤や地盤を固結させるために管状の鋼管膨張型ロックボルトが使用されるようになった（例えば特許文献 2 参照）。

長手方向に膨張用凹部を有し、先端部が閉じられ、後端部に高圧水注入用スリーブが被せられた鋼管製のロックボルトを岩盤に設けた孔内に挿入し、スリーブの側面に穿った高圧水圧入孔から高圧水を圧入し、鋼管を加圧・膨張させて孔壁と密着させることによって岩盤や地盤を鋼管で固結しようとするものである。

20

このような管状の鋼管膨張型ロックボルトを使用した場合にあっては、当然引抜抵抗試験を行う必要がある。しかしながら、前記特許文献 1 に記載されたような引抜抵抗試験装置は、棒鋼部材の引抜抵抗強度を試験するための装置であるから、鋼管膨張型ロックボルトの引抜試験には使用できない。

【 0 0 0 4 】

そこで、図 1 に示すような簡易型の引抜抵抗試験装置が提案されている。

この装置では、まず、鋼管膨張型ロックボルト R に被着したスリーブ S にスリーブチャック治具 1 を被着した後、テンションロッド 2 をスリーブチャック治具 1 に締め込むことによって、スリーブチャック治具 1 をスリーブ S に固着する。その後平面出し用ケーシング 3 をテンションロッド 2 を貫通させた状態でスリーブチャック治具 1 に被せ、アジャスタボルト 4 を調整して平面出しを行った後、高さ調整用スペーサー 5 をテンションロッド 2 に装入セットする。そしてセンターホールジャッキ 6 をテンションロッド 2 に装入セットする。テンションロッド 2 の先端にストッパー用ねじ 7 を取り付けて締め込む。手動の油圧ポンプ（図示せず）にてセンターホールジャッキ 6 に圧力油を送り込み、テンションロッド 2 を介して鋼管膨張型ロックボルト R に被着したスリーブ S に引抜きの力を付与したときのスリーブ S 頭部の変位量から引抜抵抗強度を測ることが試みられている。

30

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 7 0 0 号公報

【特許文献 2】特公平 2 - 5 2 3 8 号公報

40

【 発明の開示 】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記のような装置を用いて引抜抵抗強度試験を行おうとすると、まず、スリーブにスリーブチャック治具を被着する必要がある。従来のスリーブチャック治具のチャック機構は、図 2 に示すように、テンションロッド 2 を締め込むことによって図 2 の（b）に示す爪 1 1 を食い込ませるようになっているので、作業員 2 人にて、1 人がスリーブチャック治具の外形部にて反力を受け、他の 1 人がテンションロッド 2 を締め込む作業を行うことになる。なお、図 2（b）中、1 2 は軟質樹脂の成形体であり、爪 1 1 と軟質樹脂 1 2 でチャック型 1 3 を構成している（図 2（a）参照）。

50

【 0 0 0 7 】

次に、面出し用ケーシング 3 , 高さ調整用スペーサー 5 , センターホールジャッキ 6 をテンションロッド 2 に通し、ストッパー用ねじ 7 を仮締結する。四方のアジャスタボルト 4 で面出し調整を行った後、テンションロッド 2 の先端のストッパー用ねじ 7 を締結し、センターホールジャッキ 6 を作動させて、テンションロッド 2 を介して鋼管膨張型ロックボルト R に被着したスリーブ S に引抜きの力を付与する。

この際、スリーブチャック治具をスリーブ S に取り付ける作業は人力で、かつかなりの力を要するものであるため、チャック力が不足して負荷試験中にスリップが発生し、引抜き試験のやり直しが必要となる場合がある。この場合、上記とは逆の手順で各部品、機器を取り外し、再取り付けする必要がある、多大な労力と時間を要することとなる。

このように、従来のスリーブチャック治具を備えた試験装置では、引抜抵抗強度試験を実施できるロックボルトに数的に限度がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、スリーブチャック要素を、構造が簡素で、操作しやすく、作業性を高めて信頼性を向上できるロックボルト用引抜抵抗強度試験装置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 】

【 0 0 0 9 】

本発明のロックボルト用引抜抵抗試験装置は、その目的を達成するため、内面に環状凸部を設けたコレットチャックと該コレットチャックの外周に配置されて当該コレットチャックを締め付けるためのケーシングとからなるスリーブチャック治具、前記スリーブチャック治具に接続されたテンションロッド、前記スリーブチャック治具及びテンションロッドを取り囲んだ平面出し用ハウジング、該平面出し用ハウジングの上面に配置され、かつ前記テンションロッドを貫通させたセンターホールジャッキを備えていることを特徴とする。

鋼管膨張型ロックボルトに被着した高圧水注入用スリーブに環状の凹部を設けるとともに、本発明ロックボルト用引抜抵抗試験装置のコレットチャック内面に設けられた環状凸部を前記スリーブの環状凹部に嵌め合わせた後、前記ケーシングを移動させてコレットチャックを締め付け、その後、ロックボルトの引抜抵抗試験を行う。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明のロックボルト用引抜抵抗強度試験装置においては、スリーブチャック治具を、内面に環状凸部を設けたコレットチャックと該コレットチャックの外周に配置されて当該コレットチャックを締め付けるためのケーシングとから構成している。このため装置が小型化され、搬送・取り扱いが簡素化されることになる。したがって、トンネル内等、足場が悪く、しかも打設方向が様々なロックボルトに装着して引抜抵抗強度試験を行う作業が、短時間に行える。しかも、コレットチャックの環状凸部が、鋼管膨張型ロックボルトに被着された高圧水注入用スリーブの環状の凹部に嵌め合わされるので従来法のようなチャック力不足によるスリップ発生等のおそれもないために、測定値の精度もよくなり、試験の信頼性が大幅に向上する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

内面に環状凸部を設けたコレットチャックと、該コレットチャックの外周に配置されて当該コレットチャックを締め付けるためのケーシングとから構成されるスリーブチャック治具を組み込んだ、本発明ロックボルト用引抜抵抗試験装置の好ましい態様について説明する。

基本的には、本発明ロックボルト用引抜抵抗試験装置は、図 1 に示されたような従来の装置のスリーブチャック治具 1 を、小型化され、取り扱いやすい形状に変更したものである。具体的に図 3 , 4 に基づいて説明する。テンションロッド 2 の先端に、スリーブチャック治具 C が固設される。本発明のスリーブチャック治具 C は、内面に環状凸部 9 を設け

10

20

30

40

50

たコレットチャック 8 と、該コレットチャック 8 の外周に配置されて当該コレットチャック 8 を締め付けるためのケーシング 10 とから構成されている。

本発明ロックボルト用引抜抵抗試験装置の好ましい形態では、スリーブチャック治具 C 及びそれに接続されているテンションロッド 2 を取り囲んだ平面出し用ハウジング 3 と、この平面出し用ハウジング 3 の上面に配置され、かつ前記テンションロッド 2 を貫通させたセンターホールジャッキ 6 とが、図 4 に示すように設置されている。そして、テンションロッド 2 の先端には、センターホールジャッキ 6 の上限位置を規制するストッパー用ねじ 7 が取り付けられている。

【 0 0 1 2 】

なお、内面に環状凸部 9 を設けたコレットチャック 8 は、例えば円柱体を、内周面に環状の凸部を残してくり貫いた後、軸方向に複数の分割溝を掘り込み、その後開口先端部の内径を大きくするように拡径する。拡径した状態で焼入れ等の熱処理を施して製造することができる。材質としては、SCM440 等の高強度鋼を使用することが好ましい。

ケーシング 10 は、コレットチャック 8 を収容できる内径を有する円筒体である限り、特に形状が限定されるものではない。

【 0 0 1 3 】

コレットチャック 8 は、定常で、先端開口部が拡径された状態となっており、その外周に配置されたケーシング 10 が、図 3 中、軸方向前方（図で左方向）に移動させられるとき、コレットチャック 8 の外周テーパ部に嵌め合わされるケーシング 10 の端部がコレットチャック 8 の拡径部を径方向内側に圧縮する。この結果、コレットチャック 8 にて鋼管膨張型ロックボルト R に被着されたスリーブ S が把持される。なお、図中 P は、ロックボルトと吹きつけコンクリートとを一体化し、トンネル内壁面の変位に伴う応力をロックボルトに伝達するためのペアリングプレートである。

逆に、把持の開放は、ケーシング 10 を、図 3 中、軸方向後方（図で右方向）に移動させることにより行われる。ケーシング 10 の端部がコレットチャック 8 の外周テーパ部からはなれることにより、テーパ部を径方向内側に圧縮していた力を開放する。この結果、コレットチャック 8 は自身のばね力によって径方向外側に拡張復元するため、内径が拡がりコレットチャック 8 の環状凸部 9 がロックボルトの高圧水注入用スリーブ S の環状凹部 U から外れる。

ケーシング 10 の軸方向前後への移動を容易にし、かつ移動させた箇所でのロック機構を動かせる意味で、ケーシング 10 の後端部（図 3 中では右端）と、コレットチャック 8 の後端部にねじ部を設けて、両者を嵌め合わせることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明の最大の特徴は、コレットチャック 8 の内面に環状凸部 9 を設けたことである。この凸部 9 を、鋼管膨張型ロックボルト R に被着されたスリーブ S の外表面に環状に設けた凹部 U に嵌め合せ、ケーシング 10 の締め付け作用によってスリーブ S が確実に把持される。

ケーシング 10 による締め付け、すなわちケーシング 10 の軸方向の移動は人力によって行っているため、作業員が代わったりすると、締め付け力が変わることがある。しかしながら、上記のような構造を採用することによって、締め付け力に多少の違い、すなわち、ケーシング 10 の軸方向の移動量に多少の差異があっても、その差異を吸収でき、確実に把持位置を確保できる。

したがって、作業員が代わったりしても、高い精度を維持でき、信頼性の高いロックボルト引抜抵抗試験を実施することができる。

【 0 0 1 5 】

次に、上記態様のロックボルト用引抜抵抗試験装置を使用して、鋼管膨張型ロックボルトの引抜試験を実施する態様について説明する。

まず、スリーブチャック治具 C を構成しているケーシング 10 を、図 3 中、軸方向後方（図で右方向）に移動して、コレットチャック 8 の先端を拡径させる。

その後、鋼管膨張型ロックボルト R に被着したスリーブ S に拡径したコレットチャック

10

20

30

40

50

8を被せ、コレットチャック8の内面に形成した環状凸部9をスリーブSの外表面に設けた環状凹部Uに嵌め合せた後に、コレットチャック8の外周に配置されたケーシング10を、図3中、軸方向前方(図で左方向)に移動させて、コレットチャック8の拡径部を径方向内側に圧縮し、コレットチャック8にて鋼管膨張型ロックボルトRに被着されたスリーブSを把持する。

【0016】

さらにその後、平面出し用ケーシング3をテンションロッド2を貫通させた状態でスリーブチャック治具に被せ、アジャスタボルト4を調整して平面出しを行った後、センターホールジャッキ6をテンションロッド2に挿入し、セットする。テンションロッド2の先端にストッパー用ねじ7を取り付けて締め込み、センターホールジャッキ6の上限位置を設定する。手動の油圧ポンプ(図示せず)にてセンターホールジャッキ6に圧力油を送り込み、テンションロッド2を介して鋼管膨張型ロックボルトRに被着したスリーブSに引抜きの力を付与したときのスリーブS頭部の変位量を、スリーブSに直結したテンションロッド等を介して測定し、その測定値から引抜抵抗強度を知る。

10

【0017】

引抜抵抗強度が測定できた後は、センターホールジャッキ6から圧力油を排出させ、ストッパー用ねじ7を取り除いた後にセンターホールジャッキ6をテンションロッド2から取り外す。さらに、テンションロッド2から平面出し用ケーシング3を外した後、スリーブチャック治具Cのケーシング10を、図3中、軸方向後方(図で右方向)に移動させ、コレットチャック8を自身のばね力によって径方向外側に拡張させて、スリーブSの把持を開放する。

20

この一連の操作で一本の鋼管膨張型ロックボルトについての引抜抵抗強度の測定を終了し、次のロックボルトの引抜抵抗試験に移ることになる。

なお、本発明のロックボルト用引抜抵抗試験装置及びロックボルト引抜抵抗試験方法は、適当なアダプターを取付けることによって、棒鋼タイプロックボルトの引抜抵抗試験にも利用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0018】

以上に説明したように、スリーブチャック治具を、内面に環状凸部を設けたコレットチャックと該コレットチャックの外周に配置されて当該コレットチャックを締め付けるためのケーシングとから構成している。このコレットチャックの環状凸部を、鋼管膨張型ロックボルトに被着されたスリーブの環状の凹部に嵌め合わせることにより、ロックボルト用引抜抵抗強度試験の測定値は精度が良くなり、装置自身の軽量・小型化と相俟って、信頼性の高い引抜抵抗強度試験を効率良く行うことができるようになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】ロックボルト用引抜抵抗強度試験態様を説明する図

【図2】従来のスリーブチャック態様を説明する断面図

【図3】本発明ロックボルト用引抜抵抗強度試験装置のスリーブチャック治具構造を説明する断面図

40

【図4】高圧水注入用スリーブをスリーブチャック治具で固定し、ロックボルトを引抜抵抗試験する態様を説明する断面図

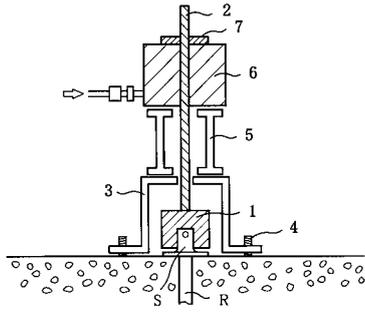
【符号の説明】

【0020】

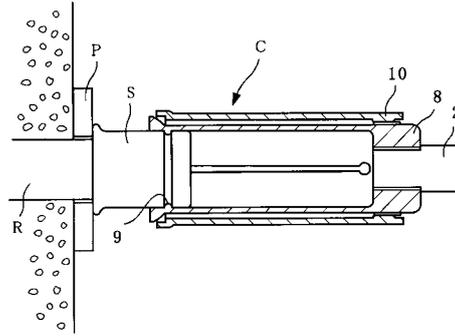
R：鋼管膨張型ロックボルト S：スリーブ U：スリーブに設けた環状凹部
 1：スリーブチャック治具 2：テンションロッド 3：平面出し用ケーシング
 4：アジャスタボルト 5：高さ調整用スペーサー 6：センターホールジャッキ
 7：ストッパー用ねじ 8：コレットチャック 9：環状凸部 10：ケーシング

グ

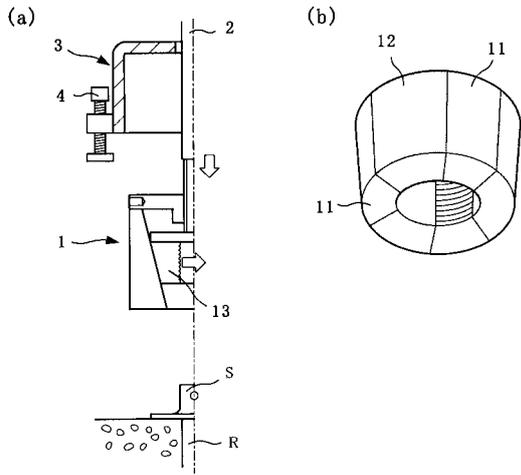
【 図 1 】



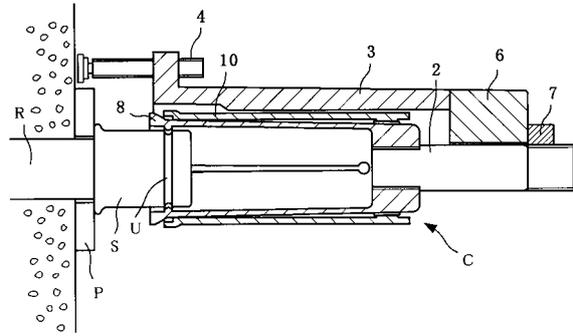
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100110423
弁理士 曾我 道治
- (74)代理人 100084010
弁理士 古川 秀利
- (74)代理人 100094695
弁理士 鈴木 憲七
- (74)代理人 100111648
弁理士 梶並 順
- (74)代理人 100122437
弁理士 大宅 一宏
- (72)発明者 伊藤 哲男
東京都町田市本町田 1 8 7 6 - 3 0
- (72)発明者 大嶋 健二
東京都町田市忠生 2 - 2 - 1 - 3 0 3
- (72)発明者 田名瀬 寛之
三重県亀山市下庄町 1 7 8 4 番地
- (72)発明者 浅井 健二郎
大阪府豊中市庄本町 2 - 8 - 8 株式会社山本水圧工業所内
- (72)発明者 仲子 武文
兵庫県尼崎市鶴町 1 番地 日新製鋼株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 松原 茂雄
東京都千代田区丸の内三丁目 4 番 1 号 日新製鋼株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 橘高 敏晴
東京都中央区入船三丁目 1 番 1 3 号 日新鋼管株式会社内
- (72)発明者 山口 勇
大阪府豊中市庄本町 2 - 8 - 8 株式会社山本水圧工業所内

審査官 田畑 覚士

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 0 3 7 0 0 (J P , A)
特開平 0 2 - 0 1 0 1 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 6 7 5 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 3 3 3 9 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 2 9 1 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

E 2 1 D 2 0 / 0 0
E 0 2 D 5 / 8 0
G 0 1 L 5 / 0 0
G 0 1 N 3 / 0 4
G 0 1 N 1 9 / 0 2