

樹脂接着系あと施工アンカーの引抜き工法についての検討

サンコーテクノ(株) 正会員 ○中野 秀紀 正会員 藤井 保也
 (株)大林組 正会員 富井 孝喜 正会員 谷田部勝博

1. はじめに

筆者らは、図-1に示すような樹脂接着系あと施工アンカーをボルトヒーター等で加熱し、定着部の接着剤を脆化することで容易に引き抜くことができる技術を開発した¹⁾²⁾。

これまで、室内実験において、スチール製のアンカーボルトに関して性能確認をしていたが、一般的にはスチール製以外にもステンレス製 (SUS304) のボルトも使用されている。

本稿では、ステンレス製のボルトの削孔性や加熱性、再施工したアンカーの品質を実験により検証するものである。

また、設備を移動せずにアンカーを除去する場合、狭隘部にアンカーボルトが施工されているケースも想定し、削孔装置の改良を行い、実験により検証する。

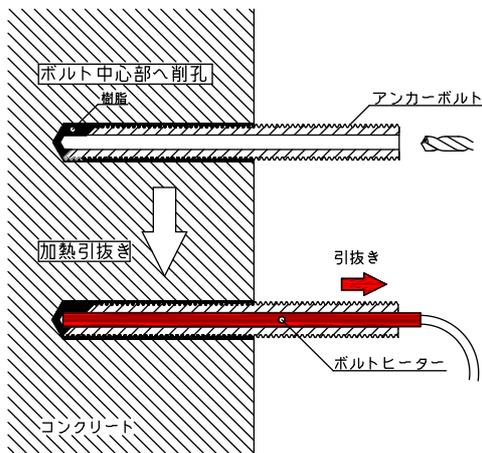


図-1 引抜き工法概要図

アンカーボルトの材質の比較を表-1に示し、本室内実験で確認する項目を表-2に示す。

表-1 アンカーボルトの材質の比較

材質	硬度 (HV)	熱伝導率 (W/m・K)
スチール (SS400)	120~140	51.6
ステンレス (SUS304)	200 以下	13.8

表-2 ステンレス製ボルトでの実験確認項目

確認項目	理由	確認方法
削孔性	・硬度や粘りの違いによる削孔の可否、削孔時間の確認 ・狭隘部での削孔の可否確認	削孔実験
加熱性	・熱伝導率の違いによる加熱時間の確認	加熱引抜き実験
再施工の品質	・加熱時間増加に伴う再施工アンカーの強度確認	再施工アンカーの引抜き実験

2. 実験方法

試験体の概要を図-2に示す。コンクリートブロックにM16のステンレス製全ねじボルト (L=150mm) を定着長 85mm となるように打設した。接着剤はカプセル方式の接着系アンカー (主成分：エポキシアクリレート) とした。

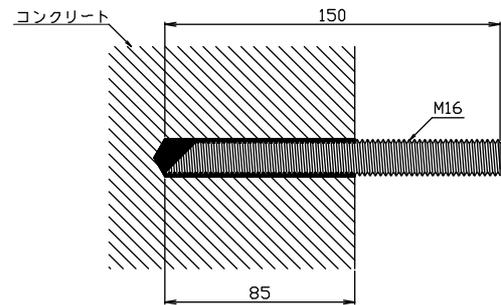


図-2 試験体概要図

ボルトヒーターを挿入する加熱孔は、写真-1に示す削孔装置をボルトに取り付け、アンカーボルト中心部にφ8.5mmのオイルホール付ドリルを用い、水溶性切削油を循環させ削孔した。図-3に示す狭隘部に施工させたアンカーボルトにも削孔した。

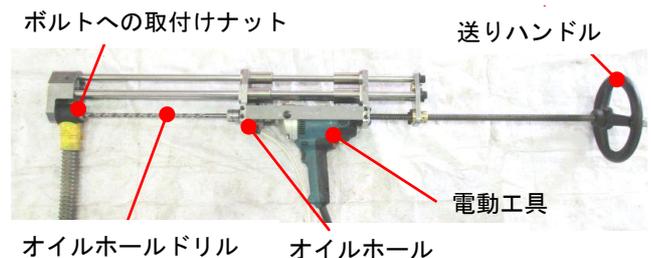


写真-1 削孔装置

キーワード あと施工アンカー、コンクリート、削孔装置、加熱引抜き、リニューアル

連絡先 〒270-0107 千葉県流山市西深井1028-14 サンコーテクノ(株) 技術開発部 TEL 04-7178-3500

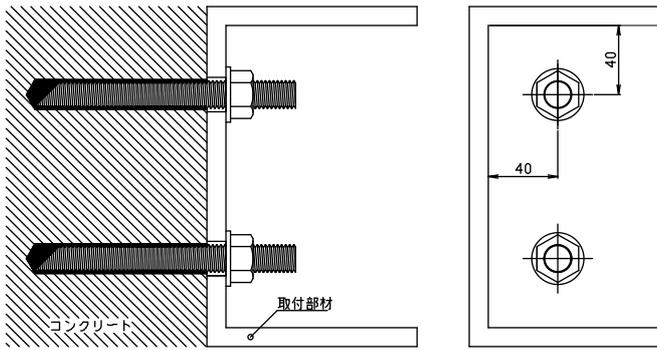


図-3 狭隘部試験体概略

アンカーボルトに加熱孔削孔後、ボルトヒーターを挿入した。ボルトヒーターを 650℃に設定し、油圧ジャッキでボルトの降伏強度の2/3である14kNの引抜強度を加えた。荷重が低下した時点で引き抜き、加熱時間を確認した。

アンカーボルト引抜き後はアンカー施工時に使用した同一径のコンクリート用ドリルを使用して孔壁に付着している脆化した樹脂を浚い清掃した。孔壁清掃後、同一アンカーボルトの再施工を行い、引抜強度の確認を行った。

3. 実験結果

削孔実験は150mmのアンカーボルトを10分で貫通することを確認した。端部より40mmの位置に施工された狭隘部のボルトにも同様に削孔可能なことを確認した。(写真-2)

加熱引抜き実験は、加熱開始から45分後にボルトが引抜けることを確認した。(写真-3)。材質別の削孔時間と引抜可能な加熱時間を表-3に示す。

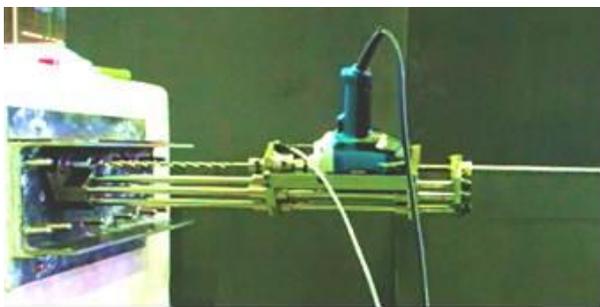


写真-2 削孔状況



写真-3 加熱引抜後のステンレス製ボルト

表-3 材質による試験結果の比較

材質	削孔時間	引抜可能加熱時間
ステンレス (SUS304)	10分	45分
スチール (SS400)	7分	20分

再施工アンカーの引抜き実験は最大引抜強度63.6kNでコンクリートのコーン状破壊となり、新設時と同等であることを確認した。(表-4)(図-4)

表-4 再施工アンカー引抜き実験結果

ケース	最大引抜強度 (kN)	ボルト降伏強度 (kN)	最終破壊形態
新設	65.8	32.2	コンクリートのコーン状破壊
再施工	63.6		コンクリートのコーン状破壊

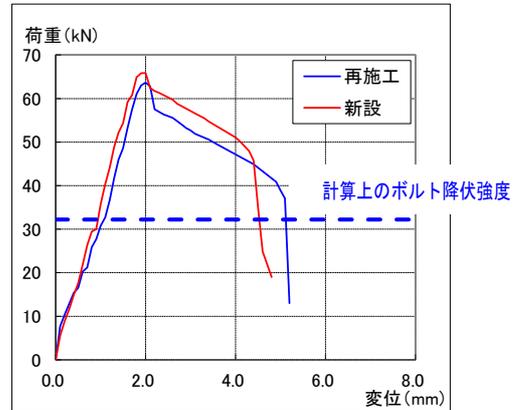


図-4 荷重-変位曲線

4. まとめ

- ステンレス製のアンカーボルトを10分で削孔できた。スチール製と比較すると硬く、粘りがある為1.4倍削孔時間を要した。
- 45分の加熱で引抜可能なことを確認した。スチール製と比較すると2倍以上の加熱時間を要し、ボルトの熱伝導率が関係していることが確認できた。
- 加熱引抜した孔へ再施工したアンカーボルトの引抜き強度は新設時と同等であった。

参考文献

1) 中野他, 接着系あと施工アンカーの引抜方法の検討, H26 土木学会第69回年次学術講演会要旨, P. 235-236
 2) 富井他, 接着系あと施工アンカーの加熱引抜によるコンクリートへの影響検討, H26 土木学会第69回年次学術講演会要旨, P. 237-238