

接着系あと施工アンカー更新工法の適用範囲の確認に関する実験的検討

サンコーテクノ株式会社 正会員 ○鈴木 隼 正会員 今井 清史 正会員 藤井 保也
株式会社 大林組 正会員 富井 孝喜 正会員 青木 峻二 正会員 木谷 憶人

1. はじめに

接着系あと施工アンカーは、経年の作用荷重による劣化や施工不良等により、耐力の低下等がみられる場合がある。機械設置等では、あと施工アンカーを原位置での更新が必要となる場合がある。筆者らは、既報¹⁾²⁾において、接着系あと施工アンカーのボルト径 M16 を抜取り、信頼性の高いあと施工アンカーに更新する技術について示したが、より大きな径での適用範囲が不明であった。本報告では、接着系あと施工アンカーSS400 全ネジボルトの M20, M24 について抜取り、更新する実験を行ったので報告する。

2. 工法概要

工法の手順を図-1 に示す。コンクリート母材にエポキシアクリレート樹脂ガラス管式の接着剤にて施工された接着系あと施工アンカーのアンカー筋中心に、写真-1 の穿孔機械を用いて貫通孔を穿孔する。穿孔した孔にボルトヒーターを挿入し、加熱温度 650°C で加熱する。加熱後、抜取り治具にて、アンカー筋を抜取る。抜取り後、原位置の孔壁に残存する樹脂を除去することを目的にハンマードリルにて再穿孔する。孔壁をブラシ、集塵機にて清掃し、接着系あと施工アンカーを再施工することで更新する工法である。

3. 実験概要

3.1 試験体製作

試験体寸法は、1000 mm×1000 mm×600 mm とし (図-2)、コンクリート設計基準強度は $F_c=24\text{N/mm}^2$ とした。接着系あと施工アンカーの種類と有効定着長の実験ケースを表-1 に示す。使用したアンカー筋の材質は SS400 とし、ガラス管を粉砕するために先端 45°で切断されたものを使用した。先端 45°部分を考慮しない有効定着長は、15da (da: アンカーボルト呼び径) とした。コンクリート母材への穿孔は、ハンマードリルを使用し、所定の径にて施工し、孔壁をブラシ及び集塵機を使用して清掃した。接着剤は、エポキシアクリレート樹脂のガラス管式 (以下樹脂) を使用した。アンカー筋の定着は、ガラス

管を挿入後、ハンマードリルを使用し、回転打撃を与え施工した。母材コンクリートの温度計測は、図-2 に示す。平面位置は、ボルト表面から円周状に 20, 40, 60 mm の位置で深さ方向は、コンクリート表面から 100 mm の位置で母材コンクリートに穿孔、熱電対を設置し無収縮モルタルにて充填し、計測した。

3.2 抜取り試験

硬化養生後、アンカー筋中心部に写真-1 の穿孔機械で $\phi 10$ の貫通孔を穿孔した。穿孔した孔にボルトヒーターを挿入し、既報¹⁾²⁾を参考に決定した温度 (650°C) と時間 (45 分) で加熱した。加

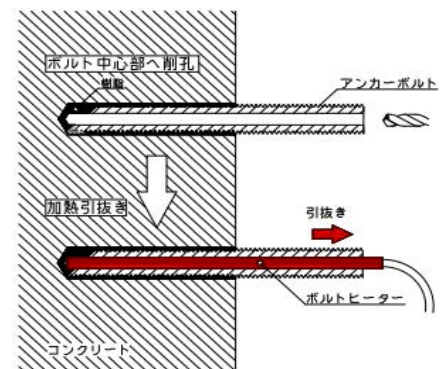


図-1 工法の手順

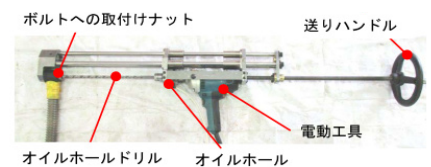


写真-1 穿孔機械

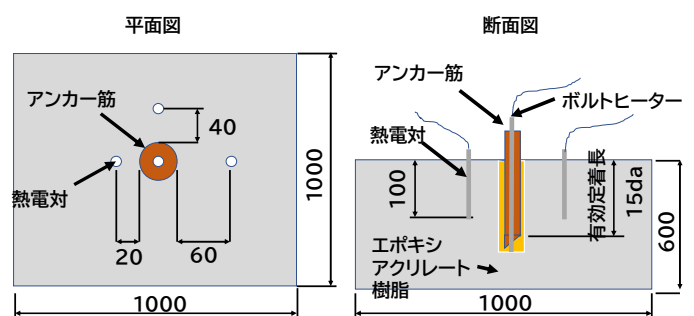


図-2 コンクリート試験体と熱電対設置位置

表-1 実験ケース (抜取り, 再施工)

ケース	アンカー筋径	穿孔径	材質	接着剤	有効定着長
1	M20	24 mm	SS400	ガラス管式 (エポキシアクリレート樹脂)	15da (300 mm)
2	M24	32 mm			15da (360 mm)

キーワード 接着系あと施工アンカー 抜取り 更新 引抜載荷試験 エポキシアクリレート樹脂

〒270-0163 千葉県流山市南流山 3-10-7 サンコーテクノ(株) エンジニアリング本部 04-7157-7735

〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 本社 生産技術本部 リニューアル技術部 03-5769-1332

熱時間経過後、インパクトレンチを使用し、写真-2 の抜き取り治具のボルトを回転させ、反力を利用し抜き取りした。施工状況を写真-3 に示す。

3.3 再施工

ケース 1,2 とも抜き取りした孔を利用し、接着系あと施工アンカーを再施工した。施工手順は、抜き取り後の孔をハンマードリルにて再穿孔し、清掃完了後、初回設置時と同条件にて接着系あと施工アンカーを施工した。再穿孔した孔の状況を写真-4 に示す。樹脂が若干孔壁に残存していることが確認された。

4. 実験結果

コンクリート温度と加熱時間の関係を図-4 に示す。ケース 1,2 でボルト表面から 20 mm の位置では、最大温度に若干バラつきがあるものの、同様の履歴を示していることが確認できた。抜き取り作業開始から完了までの施工時間は、両ケースとも約 20 分であった。抜き取りしたアンカーボルト M24 を写真-5 に示す。樹脂は、加熱されることにより、固化している状態から砂状に脆化し、黄変することが確認できた。

樹脂の硬化養生後に引抜载荷試験を行った。引抜試験は、拘束試験とし、センターホールジャッキにより引抜力を与えた。荷重値は、センターホールジャッキ上部に荷重計を設置し、変位の測定は、変位計をコンクリート表面から 50 mm の位置に設置し、データロガーにて計測した。再施工したケース 1,2 の接着系あと施工アンカーの引抜载荷試験の荷重と変位の関係を図-5 に示す。試験の結果、M20, M24 の両ケースで樹脂は若干残存していたものの最大荷重は、降伏耐力計算値 (SS400M20 : 57.6kN, SS400M24 : 82.96 kN) 以上となることを確認した。

5. まとめ

・M20, M24 のエポキシアクリレート樹脂ガラス管式の



写真-2 抜き取り治具

写真-3 施工状況



写真-4 再穿孔した孔壁の状況



写真-5 抜き取りしたボルト (M24)

接着系あと施工アンカーでは、有効定着長さが 15da のとき、本工法にて施工した場合、抜き取りが可能であることが確認できた。

・抜き取り後、同位置にて再施工した SS400M20, M24 の接着系あと施工アンカーの引抜载荷試験では、降伏耐力以上となることを確認した。

参考文献

- 1) 接着系あと施工アンカーの引抜き工法についての検討 土木学会第71回年次学術講演会, 中野秀紀, 藤井保也, 富井孝喜, 谷田部勝博
- 2) 接着系あと施工アンカーの加熱引抜きによるコンクリートへの影響検討 土木学会第69回年次学術講演会 富井孝喜, 谷田部勝博, 戸邊勉, 佐藤貴志

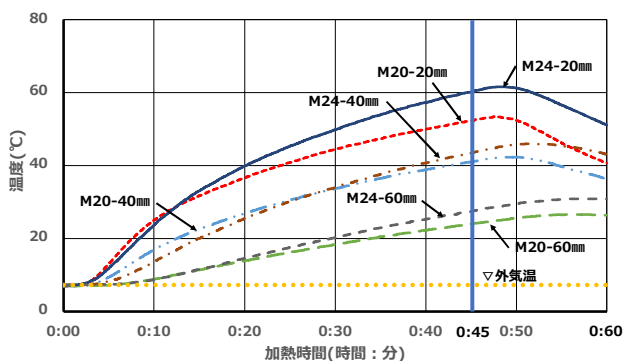


図-4 コンクリート温度と加熱時間の関係

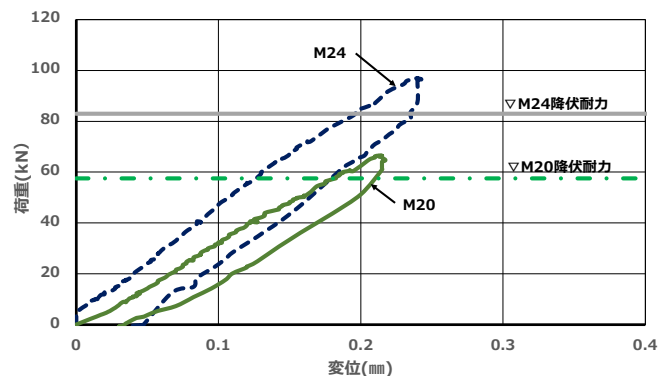


図-5 荷重と変位の関係