

樹脂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

(株)大林組 生産技術本部 正会員 ○富井 孝喜
 (株)大林組 生産技術本部 正会員 谷田部勝博
 サンコーテクノ(株) 技術開発部 戸邊 勉
 サンコーテクノ(株) 技術開発部 佐藤 貴志

1. はじめに

筆者らは、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することで、定着部の接着剤を脆化し、小さい荷重で容易に引き抜くことができることを確認した。本論文では、これまでの実験では、カプセル方式エポキシアクリレートを使用したアンカーのみでの検証であったため、市販されているその他の樹脂接着剤でも同様な現象が発生するのかの検証と加熱引抜きによるコンクリートへの温度等の影響を検証するものである。

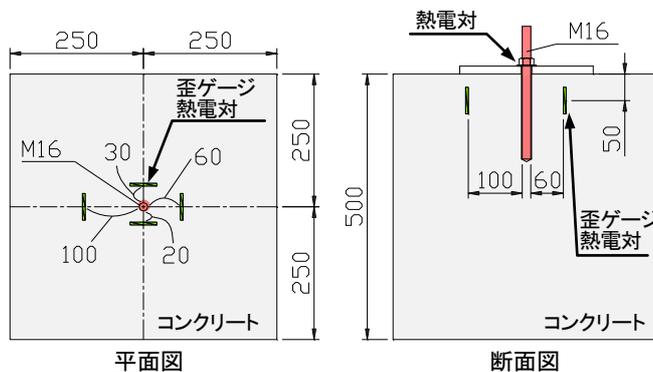


図-1 供試体概要図

表-2 コンクリート配合表

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)			
		C	W	S	G
54.5	45.8	312	170	829	1004

2. 実験概要

一般的な樹脂接着系あと施工アンカーに用いられる樹脂接着剤は、カプセル方式ではエポキシアクリレートや不飽和ポリエステル、注入方式ではエポキシ樹脂やアクリル樹脂を主成分とするものが多い。これらの樹脂アンカーに対して、アンカー内部を削孔し、ボルトヒーターを挿入して加熱引抜き試験を実施した。表-1に実験ケースを示す。

3. 実験方法

図-1に示すように、コンクリート供試体に使用樹脂を変えてアンカーを設置した。使用したコンクリートは、W/C=54.5%、早強ボルトランドセメント、石灰砕石を使用した。配合表を表-2に示す。

表-1 実験ケース ※引抜強度が小さいため追加

実験ケース	充填方式 使用樹脂(主成分)	加熱温度、時間
A	カプセル方式(回転・打撃型) 不飽和ポリエステル	650℃ 加熱時間 0、20分、30分
B	カプセル方式(回転・打撃型) エポキシアクリレート	650℃ 加熱時間 0、20分、30分
C	注入方式(カートリッジ型) エポキシ樹脂	650℃ 加熱時間 0、5分*、20分、30分
D	注入方式(カートリッジ型) アクリル樹脂	650℃ 加熱時間 0、20分、30分

アンカーの径はM16全ねじボルトを使用し、削孔深さは10d(160mm)とした。カプセル方式では先端を斜め45°切断したボルト、注入方式では寸切ボルトを使用し、各樹脂に合わせた標準削孔径(カプセル方式ではφ19mm、注入方式ではφ18mm)にて削孔し、下向き施工にて設置した。アンカーボルト中心に専用固定装置付きの金属用ドリルを使用し、内径8.5mmのボルトヒーター挿入用の孔をあけた。予備実験ではアンカー内部の削孔壁とボルトヒーターとの空間により、熱伝導効果が低下されることが確認されたため、上記空間を耐熱グリスで充填した。

コンクリート内部の温度および歪を計測するため、熱電対と歪計を配置した。使用する熱電対および歪ゲージは、アンカーに近いものに高温適用タイプ(適用温度-196~350℃)を使用した。

引抜き試験は、加熱終了後直ちに行い、実際の固定用のベースプレートを模擬して支圧板を設置した状態で行った(写真-1)。引抜き試験完了後、引き抜いた孔を清掃し、同一のアンカーの再施工を行い、再度引抜き試験

キーワード あと施工アンカー、樹脂接着系アンカー、加熱引抜き、ボルトヒーター、リニューアル

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟 (株)大林組 生産技術本部 技術第一部 TEL03-5769-1322

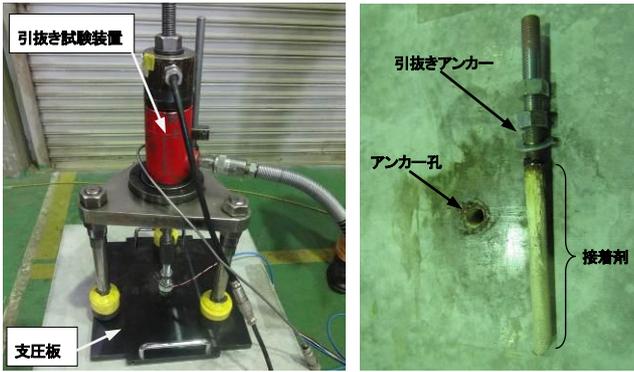


写真-1 アンカー引抜状況

を行った。清掃は、削孔時に使用した同一径のドリルを使用して孔壁を研磨した。

4. 実験結果

アンカー加熱時(30分)の温度計測結果を図-2、図-3に示す。

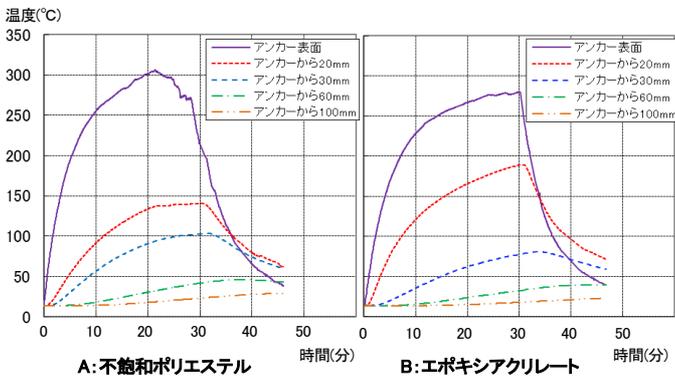


図-2 加熱による温度計測結果 (カプセル方式)

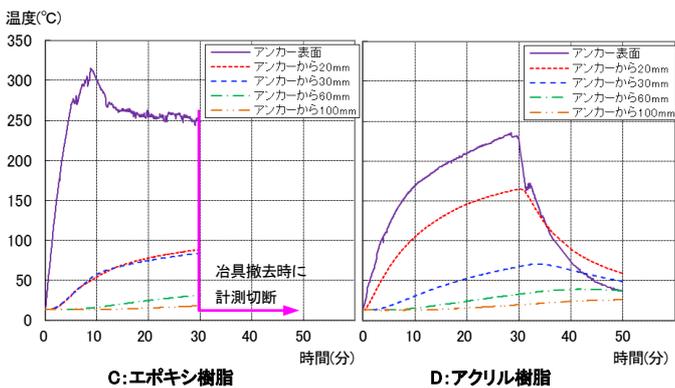


図-3 加熱による温度計測結果 (注入方式)

ボルトヒーターの設定温度 650°Cに対して、アンカー表面では約 300°C、コンクリート温度の最大値は約 200°Cになった。樹脂の種類によって熱伝導に差があるが、Cは早期の樹脂溶解により、アンカーと孔壁との間に隙間が発生し、コンクリートへ熱が伝達しにくくなったものと思われる。

加熱直後の引抜試験結果を図-4、図-5に示す。試験時のコンクリートの圧縮強度は 44.2N/mm²であった。

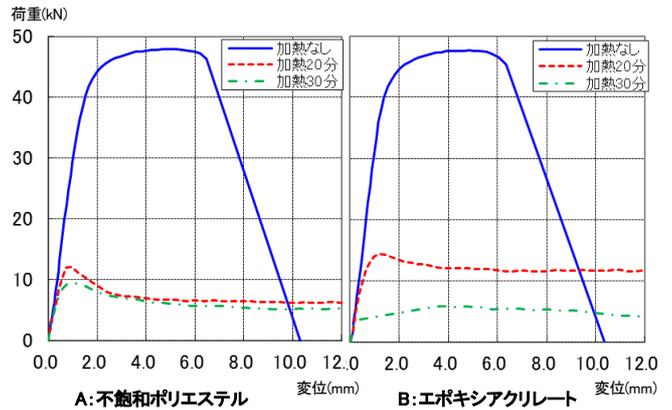


図-4 引抜強度と変位の関係 (カプセル方式)

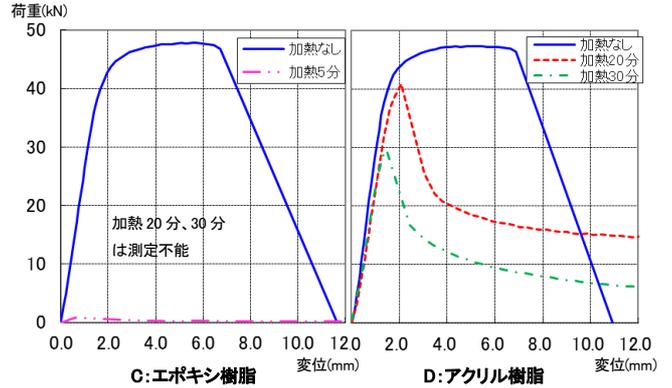


図-5 引抜強度と変位の関係 (注入方式)

加熱しないものは、すべてアンカー破断となった。今回使用したすべての樹脂について、加熱による引抜強度の低下が確認できた。注入方式のエポキシでは引抜強度が低く、アクリルは比較的高い値となった。

図-6に再施工したアンカー(カプセル方式)の引抜試験結果を示す。挿入孔の有無によりアンカー強度の差はあるが、すべてアンカー破断となり、新設時と同等以上の性能を有することが確認できた。

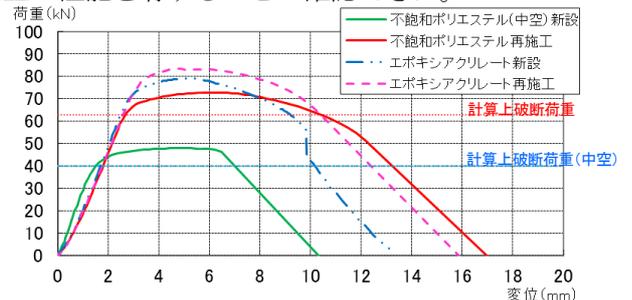


図-6 再施工後の引抜試験結果 (カプセル方式)

加熱引抜き時のコンクリートのひずみへの影響は本実験では明確に確認できなかった。

5. まとめ

樹脂の種類によらず、加熱することで容易にアンカーを引抜くことができ、コンクリートに過大な熱が伝達しないことを確認した。同一孔で再施工しても新設アンカーと同等の性能となることを確認できた。