

抜取り可能なあと施工アンカーの性能確認試験

(株)駒井ハルテック 正会員 ○平野 穂菜美 (株)駒井ハルテック 正会員 橋 肇
(株)駒井ハルテック 正会員 三輪 浩二 (株)駒井ハルテック 正会員 中本 啓介

1. はじめに

コンクリート構造物に鋼製ブラケット等を設置する際には、接着系あと施工アンカーが広く用いられている。しかし、現場では仮設用としてブラケット等を設置し、使用後に撤去するケースも数多くある。不要となったアンカーボルトを撤去するには、コンクリート母材を部分的にはつり、アンカーボルトを切断後、モルタルで補修する方法があるが、撤去作業に時間がかかるうえ、コンクリート母材をはつる作業でヘアークラックが生じる等の懸念がある。また、不要な鋼材をコンクリート内に残置することで、将来的に錆びが生じ、コンクリート母材に損傷を与える可能性があるといった課題もあった。

そこで、コンクリート母材に損傷を与えず、簡単に撤去することが可能な接着系あと施工アンカーを開発した。¹⁾ 本稿では、開発したアンカーの概要および、性能確認試験として実施した、アンカーボルトの引抜き試験について報告する。

2. 抜取り可能なあと施工アンカー概要

抜取り可能なあと施工アンカー（以下、開発品）は、特殊コーティングを施したアンカーボルトとアクリル樹脂を用いて定着させる接着系あと施工アンカーである。硬化した樹脂がネジ山を形成し、特殊コーティングが離型剤となるため、アンカーボルトにナットを固定し、レンチ等で反時計回りに回転させることで抜取れる仕組みとなっている。開発品の概要を図-1に示す。

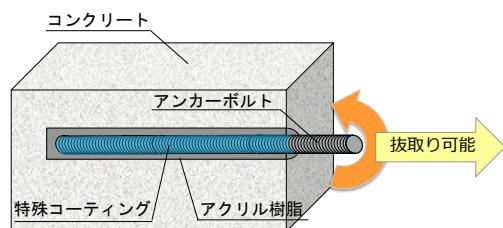


図-1 開発品概要図

3. 試験概要

開発品の引抜き耐力を確認するため、コンクリート試験体にアンカーボルトを施工し、24 時間後に引抜き試験を実施した。本試験では実際の設計と同様に、破壊形態をアンカーボルトの降伏によるものと想定した。アンカーボルトは M16×180(SS400)を用い、埋め込み長はアンカー径の 7 倍(112mm)とした。使用したコンクリートは、28 日圧縮強度が 47.5N/mm²であった。図-2 に試験体概要、表-1 にアクリル樹脂の物性値、表-2 に設計耐力を示す。各設計耐力は、材料試験値および理論式²⁾を用いて算出した。

引抜き試験には図-3 に示す試験装置を用い、センターホールジャッキに接続した手動ポンプにて、鉛直上向きに単調载荷した。载荷速度は、試験精度確保のため 3kN/s 以下²⁾とし、破壊するまで载荷した。変位はアンカーボルト部で 2 点、鋼棒頂点で 1 点計測した。試験体数は 3 体とした。

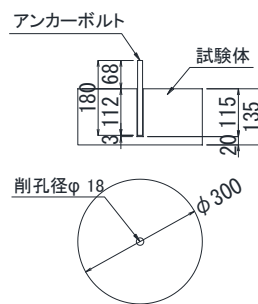


図-2 試験体概要図

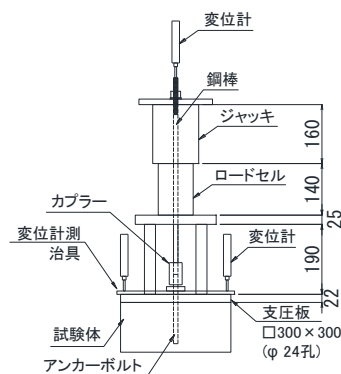


図-3 引抜き試験装置

表-1 アクリル樹脂の物性値
(硬化物)

	アクリル樹脂 (冬用)
圧縮強度 (N/mm ²)	120
引張強度 (N/mm ²)	32.8
曲げ強度 (N/mm ²)	58.3
圧縮弾性係数 (N/mm ²)	12400

表-2 設計耐力

	M16x112 (SS400)
① アンカーボルトの降伏耐力 (kN)	48
② アンカーボルトの引張耐力 (kN)	68
③ コンクリートの付着耐力 (kN)	85
④ コンクリートのコン破壊耐力 (kN)	71

キーワード あと施工アンカー、抜取り可能、アクリル樹脂、引抜き試験

連絡先 〒293-0011 千葉県富津市新富 33-10 株式会社駒井ハルテック 技術研究室 TEL 0439-87-7470

4. 試験結果

4.1 引抜き試験結果

引抜き試験で計測した荷重-変位関係を図-4に示す。変位はアンカーボルト部で計測した2点の平均値を用いている。なお、本試験での引抜き耐力は、初期剛性での最大荷重とする。

図-4より、3体すべての試験体がアンカーボルトの引張耐力である68kN程度の耐力を有しており、降伏耐力と比較すると、1.4倍以上であることがわかる。荷重は、アンカーボルトの引張耐力を超えると、緩やかに上昇しながら変位が増大し急低下した。

4.2 破壊状況の確認

引抜き試験終了後、各試験体の破壊状況を確認した。試験体1は、アクリル樹脂が形成するネジ山の状況等を確認するため、レンチによりアンカーボルトを回転させて抜き取った。試験体2, 3は、最終的な破壊形態を確認するため、計測機器を取り外し、再度ジャッキにてアンカーボルトを引き抜いた。

試験体1は、図-5に示すように、コンクリートに損傷はなく、アクリル樹脂表面のひび割れとアンカーボルトの抜出しを確認した。アンカーボルトをレンチにより抜取ると、図-6のように樹脂で形成されたネジ山があり、ネジ山に損傷は見られなかった。これにより、荷重の急低下時にはアクリル樹脂の凝集破壊等は生じておらず、アンカーボルトとアクリル樹脂の界面で付着切れが生じた状況であると推測される。

試験体2, 3は、図-7に示すように、コンクリートに損傷はなく、樹脂表面の破壊とアンカーボルトの抜出しを確認した。そして、アンカーボルトをジャッキで引張ると、図-8に示すように、アンカーボルトとアクリル樹脂の界面で破壊し、アンカーボルトが引抜けた。

以上より、本試験では、載荷試験によりアンカーボルトの降伏が先行することがわかった。つぎに、引張耐力を超えると、アンカーボルトの変位が増大し、アンカーボルトとアクリル樹脂との界面で付着切れが生じて、荷重が急低下したと推測される。アンカーボルトをさらに引張ると、アクリル樹脂の凝集破壊がはじまり、アンカーボルトが抜き出たものとする。

5. おわりに

コンクリート構造物に仮設部材を設置する場合等を想定し、使用後に抜取り可能なあと施工アンカーを開

発し、性能確認試験としてアンカーボルトの引抜き試験を実施した。

本試験では、3体すべての試験体引抜き耐力が、アンカーボルト降伏耐力の1.4倍以上であり、あと施工アンカーとして、十分な耐力を有していることが確認できた。

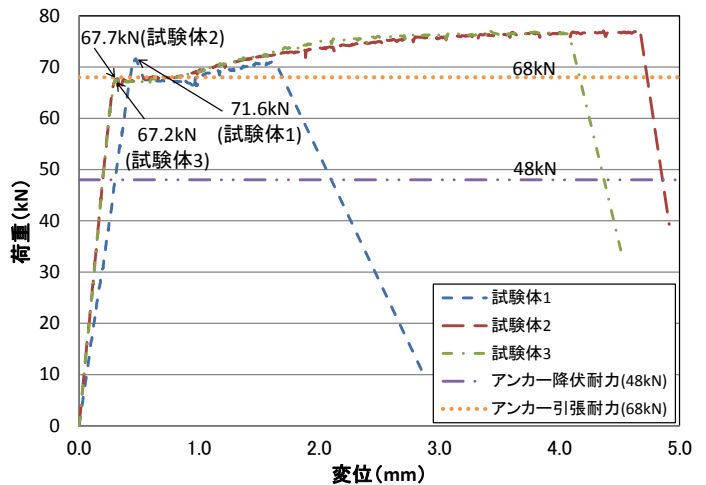


図-4 荷重-変位関係



図-5 荷重急低下後状況
(試験体1)



図-6 アンカー抜取り後状況
(試験体1)



図-7 荷重急低下後状況
(試験体3)



図-8 再引抜き後状況
(試験体3)

参考文献

- 1) 平野穂菜美, 橘肇, 三輪浩二, 藤間誠司: アクリル樹脂を用いた接着系あと施工アンカーの開発 低温時施工を想定した性能確認試験, 第2回北陸橋梁保全会議報文, A-11, 平成28年10月
- 2) 広沢雅也, 松崎育弘: あと施工アンカー設計・施工読本—初歩から応用まで—, 建築技術, pp76-79, p255, 平成3年12月