

あと施工アンカーの施工不良を模擬した試験体の引張試験結果

株式会社 アミック フェロー会員 ○松浦 康博

同上 正会員 三輪 秀雄

(一社) 日本建築あと施工アンカー協会

大垣 正之

1. はじめに

筐子トンネル天井版の崩落事故が発生して以降は、あと施工アンカーの施工は制限されており、その健全性を確認する手法が待たれている。著者らは、あと施工アンカー定着部の健全度評価システムの構築を行っている。^{1) 2)} 本報告はその一環として、あと施工アンカーの施工不良を模擬した試験体を製作し引張試験を行ったので、その結果を報告する。この試験体は、施工時のほとんどの不良を再現したものであり、経年劣化による不良は対象としていない。また、定着部の破壊がなるべく先行するように、アンカー筋の材質はS N B 7 (M 1 6) とした。なお、金属系アンカーの引張試験も実施したが本報告では接着系アンカーに限って報告する。

2. あと施工アンカーの施工不良

あと施工アンカーの初期施工不良は、おおよそ以下の種類に分類される。

- 1) 穿孔不良：穿孔深さ不足/過大，穿孔径過大，穿孔内清掃不良
- 2) 埋込み不良：埋込み長不足，固着長不足，攪拌不良（過剰攪拌），水混入，接着剤混合不足
- 3) 接着剤管理不良：接着剤保管時の温度管理不良，紙チューブ式での浸漬時間不足/過多

3. 本研究で対象とする接着系アンカーの種類及び施工不良

- 1) 接着系アンカーの種類としては、有機材料ではガラス管カプセル式（図-1：No. 1～10，16～19，25～29）とミキシングノズル注入式（図-1：No. 22～24，30～33），無機材料では紙チューブ式（図-1：No. 11～14，20，21）を対象とした。
- 2) 上記2. の施工不良のうち、接着剤混合不足は現場調合型の場合に発生するが、現場調合型は現在ほとんど採用されていないため対象外とし、それ以外の施工不良を対象として模擬試験体を製作した。

4. 施工不良を模擬した試験体の製作

<下向き施工>

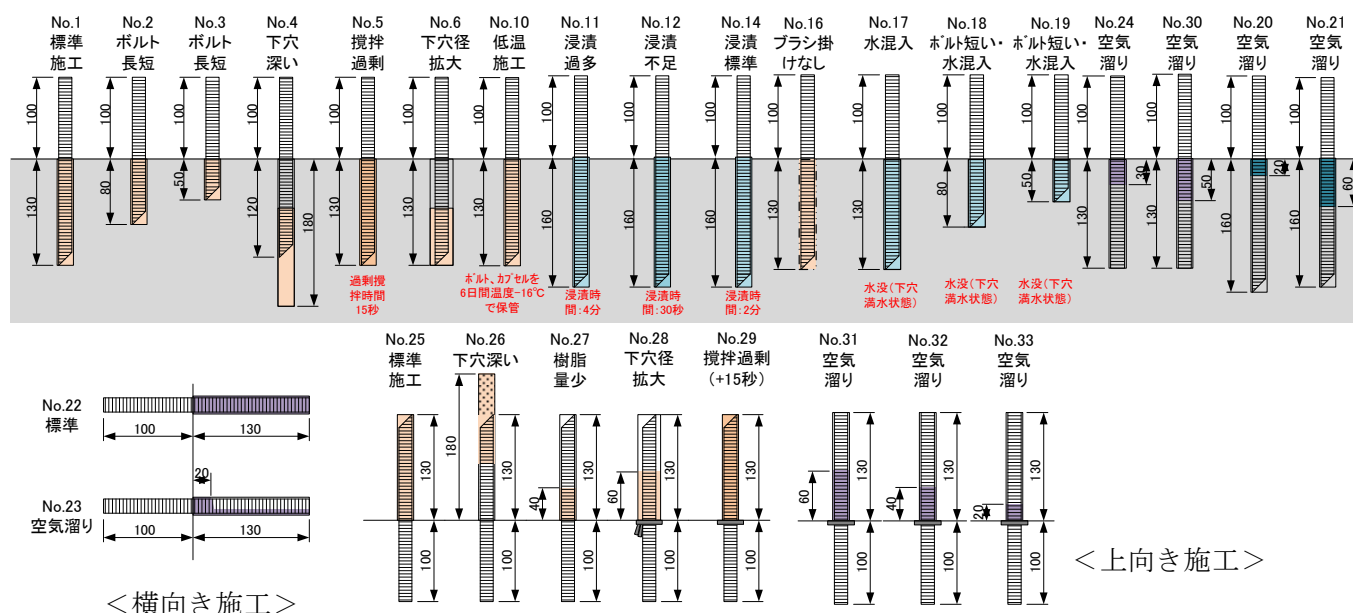


図-1 施工不良を模擬した試験体

キーワード あと施工アンカー，施工不良，引張試験

連絡先 〒230-0051 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央 4-36-1 株式会社 アミック TEL : 045-510-4317

図-1に今回製作した施工不良を模擬した試験体を示す。同図に示すように、打設方向は、下向き、横向き、上向きとし、接着剤の種類は、有機系ガラス管カプセル、有機系注入方式、無機系紙チューブとした。

5. 引張試験

引張試験は、JCAA の定める「あと施工アンカーセット試験法・同解説」の「Ⅱ接着系アンカーのセット試験法・同解説」に従った。図-2に試験装置を示す。載荷重は、引張耐力を確認できるまで漸増載荷した。また、アンカー定着部に着目しているため母材コンクリートのコーン状破壊は発生しないような試験方法とした。試験体は、図-1の各状態の試験体を3体ずつ製作し引張試験を行った。図-3、4に試験結果の例を示す。

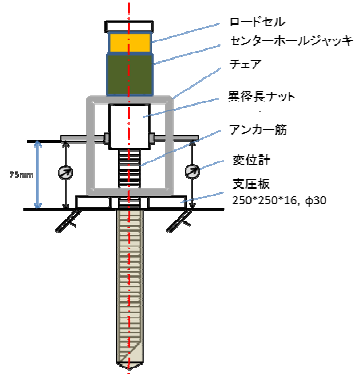


図-2 試験装置

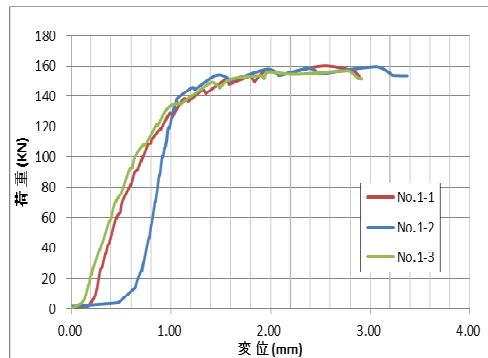


図-3 試験体1の結果

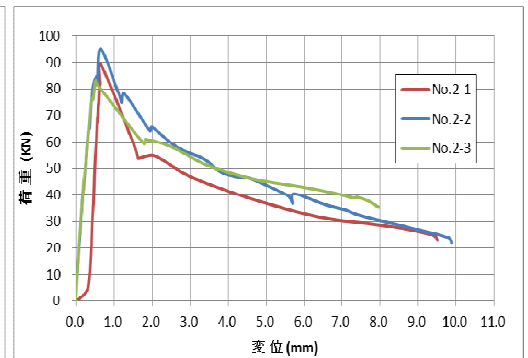


図-4 試験体2の結果

6. 試験結果の考察

図-5に標準試験体に対する各試験体の引張耐力比を示す。

- ① 打設方向による引張耐力の差：上向き/下向き=90%，
横向き（注入）/下向き（カプセル）=92%と上向き打設で10%程度の耐力低下がみられる。これは、カプセルを投入後回転打撃時に一部の接着剤の抜け落ちが原因と考えられる。
- ② 接着剤種類による引張耐力の差：下向き施工で
(無機紙チューブ方式) / (有機樹脂カプセル方式) = 91%
と無機系の方が若干耐力は低いが、図-6に示すように降伏後にも暫くは最大耐力を維持し粘り強い。
- ③ 埋込み長又は固着長不足以外の施工不良の耐力低下：
 - ・ 引張耐力比が90%以上で耐力低下の小さい施工不良は、低温施工、攪拌過剰（上向き）、浸漬不足、水混入である。
 - ・ 引張耐力比80%台が浸漬過多、70%台が攪拌過剰（下向き）、下穴径拡大、ブラシ掛けなしであった。
- ④ 固着長に対する引張耐力：No.1~4の12体（下向き施工の樹脂カプセル方式）における固着長に対する引張耐力は、図-7に示すようにほぼ比例する。

7. あとがき

これらの試験体を用いて、電磁パルス法により施工不良の検出を行う健全度評価システムを構築中である。^{1) 2)}

参考文献

- 1) 加賀，長岡，三輪，高鍋，和高：電磁パルス法によるあと施工アンカーボルト定着部の健全性評価-評価指標の検討-，日本非破壊検査協会 平成29年度 秋季講演大会
- 2) 日経コンストラクション：非破壊で施工不良の検出率100%，2018.3.12号

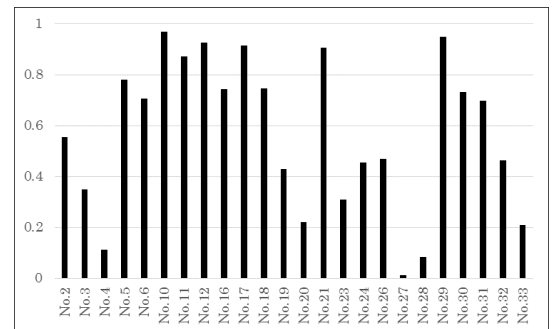


図-5 標準試験体に対する引張耐力比

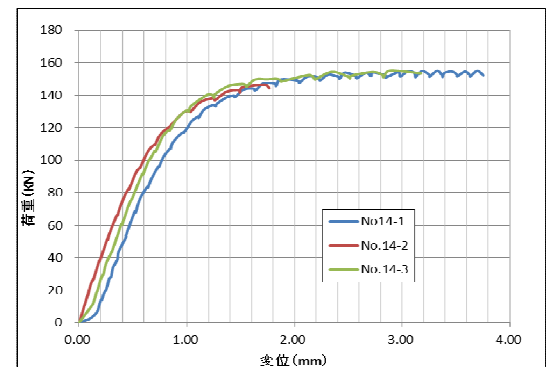


図-6 無機系接着剤の荷重・変位関係

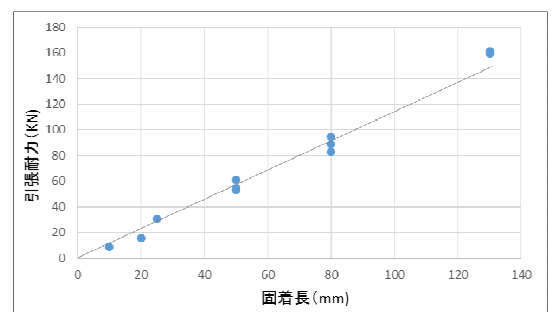


図-7 固着長と引張耐力