

あと施工アンカー技術研修の実施について

○河内哲史、小田哲史、舟橋 朋、木村麻衣、後藤光裕、齋藤 彰、長嶋宏弥、松浪有高

環境安全技術支援室 安全衛生技術グループ

1 はじめに

工学研究科では大規模地震の発生に備え、原則 200 kg 以上の実験台・除振装置・局所排気装置を固定するよう安全衛生巡視の際の指摘基準が変更された。これに伴い、実験台等の耐震固定一括発注・耐震設計・業者による施工時の立会い等を技術職員が行うこととなった。しかし、実験台や局所排気装置と類似するような大型設備機器については、過去の地震時に、あと施工アンカーの施工不良や強度不足のため転倒・移動している事例が報告されている^[1]。このことから、あと施工アンカーの正しい施工方法を習得し実験台等が確実に固定されるよう技能や知識を向上させることを目的とし、研修を実施した。

2 研修の流れ

研修は、以下の内容で実施した。

- (1) 一般社団法人 日本建設あと施工アンカー協会主催 あと施工アンカー一般技術講習（初級）を受講し、得られた知識・施工方法を研修メンバーへ共有する。
- (2) 試験用コンクリートを用意し、上記講習で学んだ方法でアンカー施工を行う。
- (3) 引張強度試験機を用いた非破壊引張強度試験の方法を習得する。本試験により引張強度を測定し、研修内で施工したアンカーが十分な強度を得られていることを確認する。

3 あと施工アンカー一般技術講習（初級）の受講

一般社団法人 日本建設あと施工アンカー協会主催のあと施工アンカー一般技術講習（初級）は、年 1 回主要の都道府県で開催されており、今回は愛知県国際展示場（常滑市）で令和 7 年 6 月 22 日に受講した。講習では、あと施工アンカーに関するテキストに沿って基礎的な内容（あと施工アンカーの分類や施工方法、母材（コンクリート）の知識、アンカーに作用する力（耐力・構造）、安全衛生・施工管理など）^[2]の講義が行われ、これらの知識を習得した。講習受講後、講習の内容を研修メンバーへ共有・展開した。

4 試験用コンクリートの製作とアンカー施工

4.1 試験用コンクリートの製作

試験用に、一般的な建物に使用されるものと同程度^[2]のコンクリートを製作した。

- ・寸法（幅×奥行×高さ）：約 390 mm×230 mm×180 mm
- ・早強セメント
- ・呼び強度 24 N/mm²
- ・スランプ 12 cm

4.2 使用アンカーと作業工具類

アンカーについては、芯棒打込み式アンカーであるオールアンカー（サンコーテクノ株式会社製、C-840）、内部コーン打込み式アンカーであるCTアンカー（サンコーテクノ株式会社製、CT-830）、接着系アンカーであるAR ケミカルセッター MU アンカー（サンコーテクノ株式会社製、MU-10）を使用した。オールアンカーとCTアンカーは、アンカーの一部を打撃（又は回転・締め付け）により拡張部を開かせ、くさび状態とすることで母材から摩擦力と支圧力を受け固着させるものである。一方、AR ケミカルセッター MU アンカーは、穿孔した孔とアンカー筋の隙間を、接着剤で充填し硬化させ、物理的に固着させるアンカーである。なお、接着系アンカー施工用のアンカー筋はケミカルボルト CB-V タイプ（サンコーテクノ株式会社製、CB-M10X140V）を使用した。

使用した工具類は、図1に示した。充電式ウォールディテクタ（株式会社マキタ製、WD181DZK）は、電磁波レーダーにより、施工を行うコンクリート中の埋設物（鉄筋やその他配管）の有無・深さを調べることができる。これにより、床下の埋設物とアンカーが干渉しないように施工することが可能となるので、本研修内でウォールディテクタのデモンストレーションも行った。

さらに、研修参加者へは、保護メガネと安全靴の着用を推奨して、作業中は熱中症対策のため水分補給を行うよう周知した。



- | | |
|--|----------------------------------|
| ① ウォールディテクタ
(マキタ：WD181DZK) | ⑥ ドリルビット
(8.5 mm、10 mm、12 mm) |
| ② 吸塵機（掃除機） | ⑦ アンカーハンマー |
| ③ あと施工アンカー
a. オールアンカー
b. CTアンカー
c. 接着MUアンカー | ⑧ ダストポンプ |
| ④ 差し金 | ⑨ ノギス
(デプスバー付) |
| ⑤ ビニールテープ | ⑩ ハンマードリル |
| | ⑪ ワイヤブラシ |
| | ⑫ CTアンカー専用
打込み棒 |

図1 使用工具

4.3 アンカー施工

アンカー施工は、表1の手順に沿って行った。

アンカーの十分な強度を確保するためには、特に、埋込長さの確保、穿孔した孔の清掃、指定位置までの打込みが重要である。まず、埋込長さが確保されていないと、金属系アンカーの場合拡張部が十分に拡張されず、接着系アンカーの場合は孔壁との摩擦が得られない。そのため、ドリルへのマーキングと穿孔深さの計測を行い、埋込長さが確保されていることを確認した。また、穿孔時のコンクリート粉塵が孔の底に溜まった状態で、アンカーを施工すると十分な穿孔深さが確保できない。特に接着系アンカーの場合は壁面に粉塵が付着していると、接着剤の固着力が正しく得られない。そのため、吸塵機やダストポンプ、ワイヤブラシを用いた孔内清掃を繰り返し行った。さらに、アンカー種別ごとに打込み完了の目安も決められている。打込み完了の目安に達しているか目視等で確認を行った。

表 1 アンカー施工手順

No.	作業項目(金属拡張アンカー)	作業項目(接着系アンカー)
1	準備	準備
2	墨出し	墨出し
3	コンクリートドリルの選定	コンクリートドリルの選定
4	ドリルへの穿孔深さのマーキング	ドリルへの穿孔深さのマーキング
5	コンクリートへの穿孔	コンクリートへの穿孔
6	孔内清掃および穿孔深さの確認	孔内清掃および穿孔深さの確認
7	アンカー挿入	アンカー筋へのマーキング
8	アンカーの打込みまたは締付け	カプセル挿入
9	機器などの取付け	アンカー筋の埋込み
10		硬化養生
11		ナットの取外し
12		機器などの取付け

5 非破壊引張強度試験の実施

非破壊引張強度試験は、非破壊引張強度試験機（サンコーテクノ株式会社製、テクノテスターAT-10DⅡ）を用いて実施した。施工したアンカーに引張荷重をかけ強度を確認し、載荷荷重の値がサンコーテクノカタログ³⁾に記載されている短期許容荷重を超えれば合格とした。短期許容荷重値前にアンカーの拔出しやコンクリートの破壊が生じた場合は不合格とした。表 2 のとおり、施工を行ったアンカーの非破壊引張強度試験を行った結果、6 回全て合格した。このことから、手順通りの施工により十分な強度でアンカーが打ち込まれたことが確認できた。

一方で、不合格例を検証するために、あえて呼び強度が小さいコンクリートに施工したアンカーの非破壊引張強度試験も行った。その結果、短期許容荷重値前に、アンカーの抜け出しやコンクリートの破壊が生じ、強度不足の事例も確認することができた（図 2）。

表 2 非破壊引張強度試験結果

実施No.	1	2	3	4	5	6
使用アンカー	オールアンカー	CTアンカー	オールアンカー	CTアンカー	MU接着系アンカー	MU接着系アンカー
合否（○×）	○	○	○	○	○	○

短期許容荷重：オールアンカー 2.85 kN, CTアンカー 2.67 KN, MU接着系アンカー 14.2 KN



図2 アンカーの抜け出し事例

6 まとめ

日本建設あと施工アンカー協会主催のあと施工アンカー施工一般技術講習を受講し、あと施工アンカーの種類、施工上の注意点、施工時の安全管理等の知識を習得できた。アンカー施工実習では、施工を行った全てのアンカーが引張強度の短期許容荷重値を達成し、十分な強度でアンカーを打込むことができた。非破壊引張強度試験方法についても習得することができたので、現在業務で行っている実験台等のアンカー施工時の立会い・検査において、目視検査だけでなく非破壊引張強度試験も選択できるようになった。

ただ、今回受講した講習は初級であったため、基礎的な内容のみにとどまった。力学計算に基づく適切なアンカーの選択方法や、施工済みのアンカーを継続的に維持管理・点検する要領は、講習にあまり含まれていなかった。今後は上級の講習を受講することで、これらの高度な知識取得に努め、本来の業務に繋げていきたい。

謝辞

本稿は、令和7年度名古屋大学工学研究科・工学部技術部技術研修の成果をまとめたものです。本研修の機会を与えて頂きました、工学研究科・工学技術部ならびに環境安全技術系の皆様に感謝申し上げます。また、土木工学専攻 中村光研究室の皆様には試験用コンクリート材の提供のみならず、資材保管場所や研修実施場所の確保など多大なご協力を頂きました。感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 建築設備耐震設計・施工指針 2014年版編集委員会編，建築設備耐震設計・施工指針，一般社団法人 日本建築センター，2014，p. 317-334.
- [2] 一般社団法人 日本建設あと施工アンカー協会 一般講習委員会編，あと施工アンカー技術講習テキスト 2025年度版，第28版，一般社団法人 日本建設あと施工アンカー協会，2025..
- [3] サンコーテクノ株式会社編，総合カタログ Vol.13，https://sanko-techno.co.jp/y_catalog/synthesis/，（2025/12/01 参照）。