３）材料研究グループ

３）－１　あと施工アンカーのクリープ特性評価試験方法に関する検討【持続可能】

Study on the Test Method for Creep Properties of Post-installed Anchors

（研究開発期間　平成 30～令和 2 年度）

材料研究グループ　松沢　晃一
Dept. of Building Materials and Components　MATSUZAWA Koichi
構造研究グループ　向井　智久　南部　禎士（～令和元年度）
Dept. of Structural Engineering　MUKAI Tomohisa　NANBU Yoshihito
有木　克良（令和 2 年度）～
ARIKI Katsuyoshi

In this study, the creep test method for post-installed anchor was examined to obtain data on the creep properties when the test period is longer than 90 days. And the miniaturization of the specimen and loading equipment was investigated so that the test can conducted in a constant temperature and humidity chamber.

［研究開発の目的］

あと施工アンカーに関しては、平 13 国交告第 1024 号、平 18 国交告第 314 号により規定されており、「あと施工アンカー・連続繊維補強設計・施工指針」では、耐震改修促進法によらず、建築基準法への適合が必要とされる補強工事において、柱・梁架構内への耐震補強の鉄筋コンクリート増設壁や鉄骨ブレース設置補強に対する適用を認め、短期許容引張力、短期許容せん断力およびこれらの材料強度についてのみ規定されている。そして、平成 20 年度から 3 年間にわたって行われた建築基準整備促進事業（以下、基整促）「あと施工アンカーの長期許容応力度に関する検討調査」では、長期許容応力度の提案、長期応力に対する設計方針とその留意点および長期載荷試験法について検討され、平成 27 年度から平成 29 年度に行われた基整促「あと施工アンカーを用いた部材の構造性能確認方法に関する検討」では、あと施工アンカーの適用条件の整備およびあと施工アンカーを用いた部材の構造性能の確認方法の提案に関する検討が行われ、接着系あと施工アンカーのクリープ試験方法が提案された[1]。クリープ試験は、あと施工アンカーに長期的に荷重を負担させる場合の安全性を評価するためには不可欠である。本試験方法では、コンクリートの母材径が 200mm、載荷装置も高さが 1.5m 程度のものが用いられている。載荷方法はばね式となっており、試験期間は 90 日である。ばね式によるクリープ試験は、試験期間が長期となる場合に載荷した荷重の抜けが懸念される。また、あと施工アンカーのクリープ特性に関しては知見が十分でなく、長期載荷時におけるデータ取得が望まれる。

本基整促では、40℃環境下におけるあと施工アンカーの引抜き試験、クリープ試験も行われ、アンカーの種類によって 40℃程度でも引抜き荷重が低下し、クリープ特性も変化することが明らかとなっている[2]。しかし、このような試験を異なる温度環境下で行うためには、温度や湿度が任意に制御可能な恒温室でなければ試験が行えず、試験を汎用的に行えるようにするためには、例えば、試験が恒温槽で行えるといった供試体や載荷装置の小型化が必要であると考えられる[3]。

本研究では、基整促で提案されたあと施工アンカーのクリープ試験方法に関して、試験期間が 90 日以上となった場合のクリープ特性に関するデータの取得、また、供試体や載荷装置の小型化に関する検討を行った。

［研究開発の内容］

本研究では、アンカー筋に M12 の全ねじボルト（鋼種 SNB7、降伏強度 725N/mm^2）を用いた。接着剤はエポキシ系、ラジカル系、セメント系とした。アンカーの埋込み長さは 60mm（5da）とし、穿孔にはハンマードリルを用いた。なお、コンクリートの圧縮強度は 4 週標準養生で 33.4N/mm^2 であった。

図 1 に供試体概要、図 2 にクリープ試験装置概要を示す。基整促試験はコイルばね式、小型試験および超小型試験は皿ばね式となっている。なお、超小型試験は、基整促において接着剤の物性評価に関する検討で提案された高ナットを用いて作製された供試体を用いるものであ

る。また、載荷応力は 3.3N/mm² で 240 日程度行った後に、載荷応力 15N/mm² でとして再度、載荷を行った。

［研究開発の結果］

図3に接着剤にエポキシ系を用いて載荷応力3.3N/mm²でクリープ試験を行った際の荷重の低下を示す。なお、初期の載荷荷重は 8kN 程度である。基整促試験用、供試体形状や試験装置の違いが荷重低下に与える影響はほとんどみられない。

図4に接着剤にエポキシ系を用いて載荷応力3.3N/mm²でクリープ試験を行った際の載荷端変位を示す。載荷応力が 3.3N/mm² と小さいために、クリープ試験時の変位も小さく、ほとんど差はみられない。

以上より、本研究の範囲では載荷応力が小さい状態でのクリープ試験において、供試体形状や試験装置によるクリープ特性の違いはほとんどみられない結果となった。

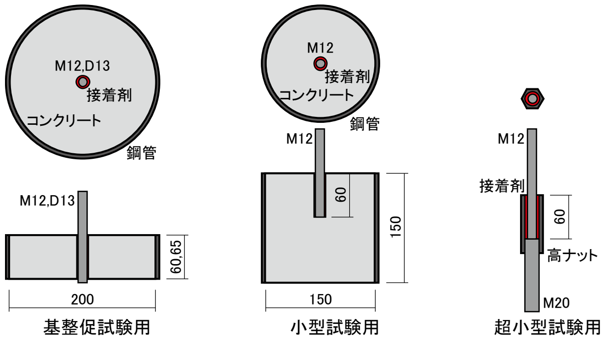

図 1　供試体概要（単位：mm）

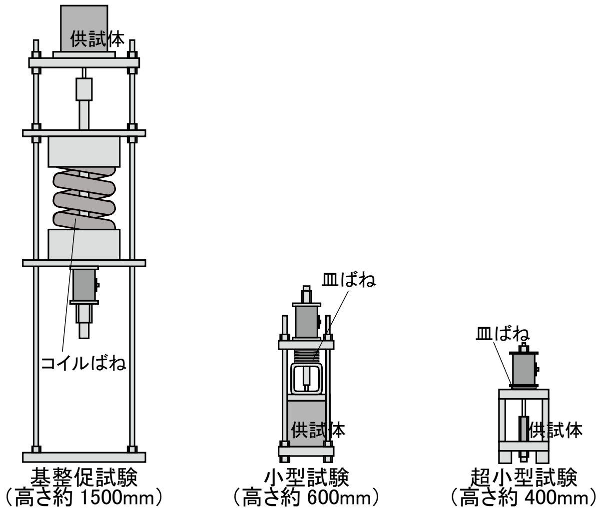

図 2　クリープ試験装置概要

［参考文献］

1）濱崎仁ほか：接着系あと施工アンカーを用いた部材の構造特性評価に関する研究 その 16 クリープ特性の評価方法の提案、日本建築学会大会学術講演梗概集、構造Ⅳ、pp.153-154、2018.9

2）久保田龍太ほか：環境温度が接着系あと施工アンカーの付着強度および剛性に及ぼす影響、あと施工アンカーの耐久性評価と設計方法の高度化に関するシンポジウム論文集、pp.183-190、2016.6

3）青木圭一ほか：あと施工アンカーにおける長期持続引張荷重の影響試験について、コンクリート工学、Vol.54、No.3、pp.275-281、2016.3

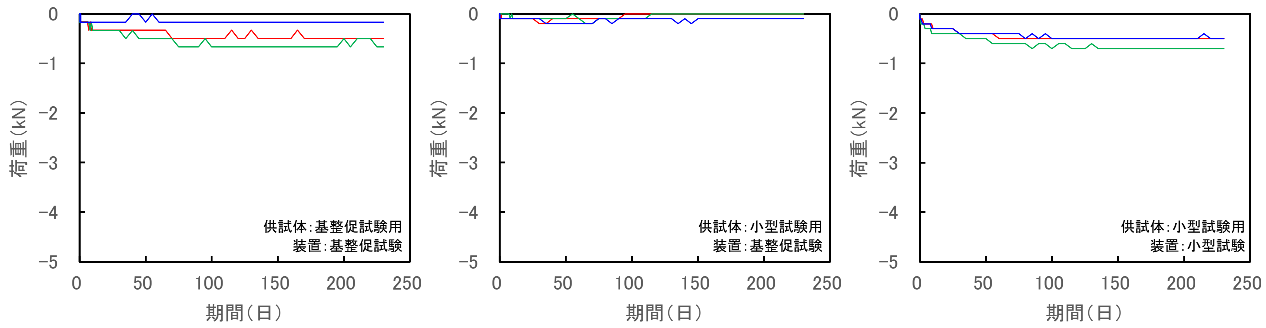

図 3　載荷応力 3.3N/mm² でクリープ試験時の荷重低下

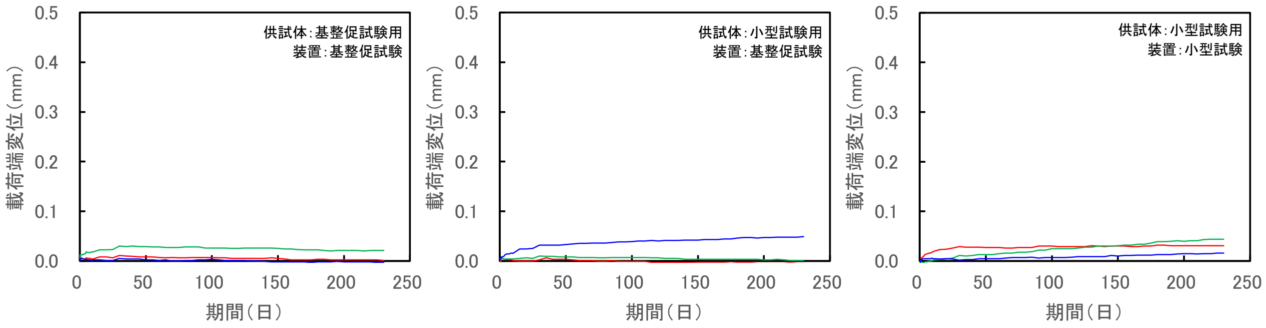

図 4　載荷応力 3.3N/mm² でクリープ試験時の載荷端変位