

グラウンドアンカー工の定着方式の違いによるクリープ模型実験

九州産業大学大学院 学生会員 ○木下 恵吾
九州産業大学工学部 正会員 奥園 誠之
九州産業大学工学部 正会員 松尾 雄治

1. はじめに

グラウンドアンカー定着部の支持方式には、地盤との周面摩擦抵抗の特性により引張型と圧縮型がある。

前者は施工実績も多いが、自由長部と定着部との境界付近に応力集中しグラウト材の逐次破壊が生じやすい。後者は高強度管を用いることで、定着部先端からグラウト全体に圧縮力が作用するよう改良したものである。各々の応力分布特性については、既往の実験等により図-1のような検証が進められているが、それらの違いを設計指針等に導入するまでには至っていない。

筆者らは、これまでに両方式アンカーの引抜抵抗と地盤条件の関係等について報告¹⁾したが、本報告ではさらに引抜抵抗に関するクリープ特性について検討した。

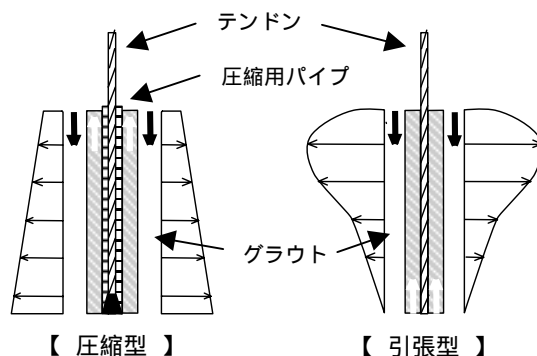


図-1 定着部支持方式と応力分布概念図

2. 模型実験の概要

含水比 8%に調整した 2mm 通過まき土を、突固めによる湿潤密度管理を行い、一軸圧縮強度が異なるよう表-1 の条件で実験地盤を土槽（塩ビパイプ $\phi=300\text{mm}$ ）に作製した。Case-5, 6 はセメント固化剤を添加した。定着部は 20mm の削孔部に、同方式のアンカー体を挿入しセメントペーストでグラウト充填した。この時、引張型はテンドンとグラウトは密着、圧縮型はテンドンをステンレスパイプに通し先端部をクサビで固定した定着体を事前に立込み地盤とパイプの隙間にグラウトを充填した。定着長は両方式ともに 250mm である。予備試験として引抜試験を 2mm/min の強制引張方式で行い引抜荷重を確認した。クリープ試験は図-2 に示す装置によって応力制御長期载荷を行なった。クリープ载荷力には、引抜荷重の 80% と 90% を設定した。

表-1 実験ケースと地盤条件

実験ケース	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6
地盤密度 ρ_t t/m ³	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8
セメント添加量 c/s %	-	-	-	-	0.5	0.5
クリープ载荷割合 %	80	90	80	90	80	90

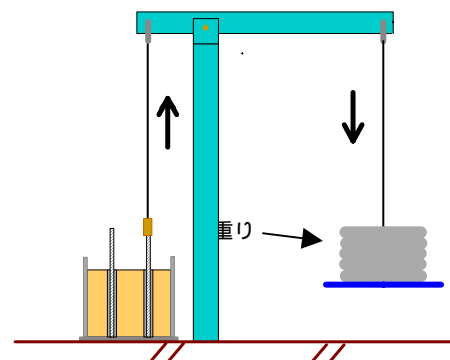


図-2 クリープ試験装置の概要図

3. 実験結果と考察

引張型および圧縮型の両方式アンカーの引抜試験と、クリープ試験の代表的な結果（Case-1, Case-5）を図-3, 4 に示す。まず地盤の強度が低い Case-1 では、引張型が载荷直後にグラウト頭部に亀裂が生じたが引抜荷重のピークと

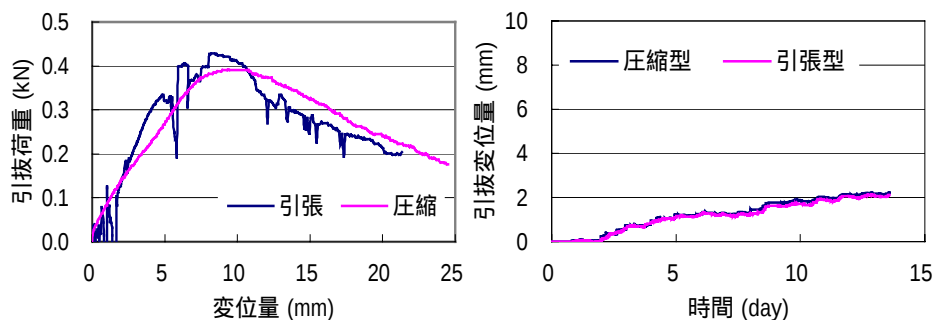


図-3 引抜試験・クリープ試験結果(Case-1)

それに達する変位量は、圧縮型とほぼ同じであった。クリープ試験においては、ほぼ同じ挙動を示しており、

両方式に違いは見られなかった。

硬い地盤 Case-5 の引抜試験では図-3 左図のように引張型が小変位で引抜けた。この要因としてグラウト部に逐次破壊が生じたためだと考えられる。クリープ試験では右図のように、載荷開始後すぐに引張型が大きな変位を示し、収束し始めてからも圧縮型に比べ変位が続くことがわかった。最終的には圧縮型の 2 倍

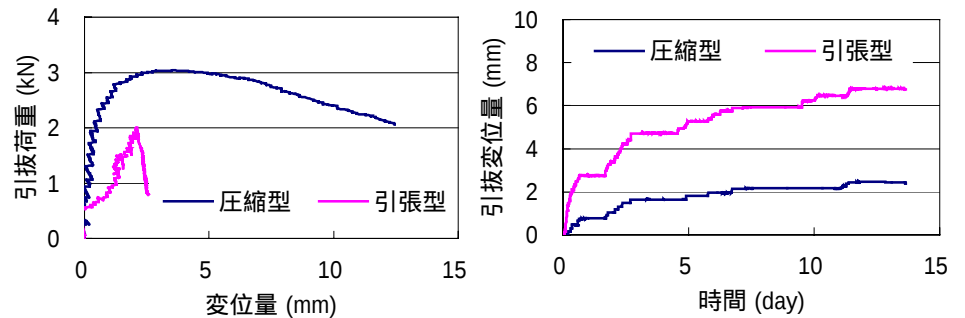


図-3 引抜試験・クリープ試験結果(Case-5)



写真-1 グラウト部の逐次破壊(引張型)



写真-2 グラウト部のクラック(引張型)



写真-3 圧縮型のグラウト部

以上の変位となった。試験後グラウト定着部を掘り起こしてみると、写真-1 のようなグラウト破壊が確認できた。写真-2 は破壊前の応力集中によるクラック状況である。写真-3 の圧縮型では、ほとんどクラック発生が見あたらなかった。このように地盤強度が高い条件で引抜加重がかかると、引張型は逐次破壊が早い段階で起こり、クリープ量も多いことがわかった。

クリープ載荷割合の違いを図-5 に示す。右図の引抜荷重の 90% のケースは初期の変位量が大きく、その後も増加傾向にある。両方式アンカーの差異があまりでないが、他のケース(Case6)の場合で圧縮型の引抜荷重は引張型の 1.5 倍もあり、圧縮型が優位であることが確認された。

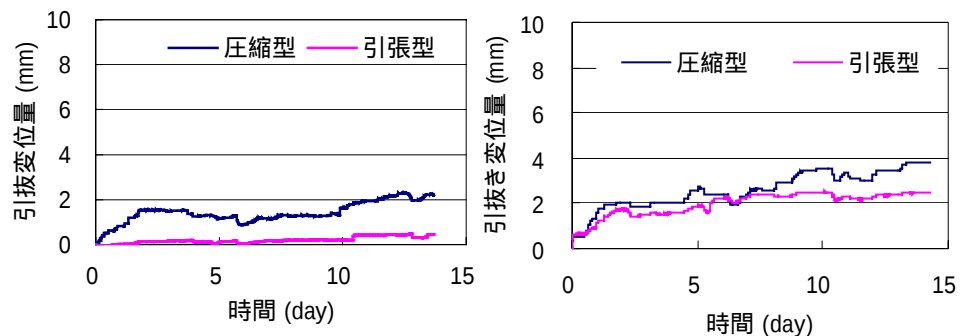


図-4 Case-3, 4 のクリープ試験結果 (左:80%, 右:90%)

4. まとめ

アンカー定着部の支持方式の違いによるクリープに関する実験結果から、比較的強度の低い地盤においては両方式アンカーに差はみられないが、硬い地盤になると圧縮型の方が優位であることがわかった。

(謝辞) 実験・データ整理等を担当した、大谷一 君、赤嶺慶 君、轟寿久 君の協力に敬意を表します。

参考文献

- 1) 松尾・奥園他「グラウンドアンカー定着部の支持方式と地盤との引抜抵抗に関する模型実験」
第 38 回地盤工学研究発表会 200,7