

Ⅲ-31

永久グラウンドアンカーのクリープ試験

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○東 耕太郎

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 生田 雄康

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 古山 章一

1. はじめに

建築等他の分野で使用され始めた永久グラウンドアンカーを、鉄道構造物にも積極的に適用、その使用拡大をはかり、合理的で経済的な基礎・抗土圧構造物構築のための設計施工法を研究している。

その一環として、軟岩地盤に永久グラウンドアンカーを造成し、約1年間にわたり、緊張力と定着部のひずみを測定するクリープ試験を実施しているので、その結果および若干の考察を報告する。

2. 試験概要

図-1に試験アンカー諸元を示す。試験アンカーはタイプA、B各3本づつ造成した。その内タイプA、Bとも1本づつに、定着部の応力状態を調べるために、ひずみゲージを取り付けた。定着地盤は、G.L.-10.5m以深の軟岩層で、一軸圧縮強さは $30 \sim 80 \text{ kgf/cm}^2$ 、RQDは80%となっている。平成5年1月に試験アンカーを造成し、適性試験、繰返し載荷試験を行った後、緊張、定着した。その後、緊張力の低下がみられたので、2か月後に再緊張を行った。

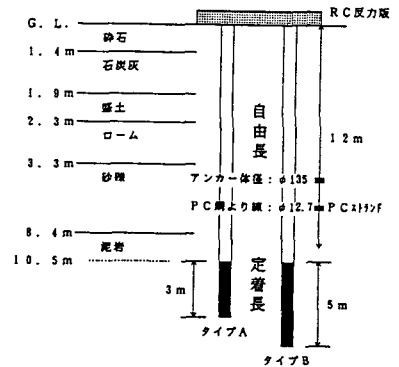


図-1 試験アンカー諸元

3. 試験結果

1) 軸力

tendon に貼り付けたひずみゲージより求めた軸力分布を図-2に示す。再緊張から約5ヶ月後の第1回クリープ試験までは、かなり軸力が低下したが、その後定着部の軸力は落ち着いている。時間が経つにつれアンカー頭部の荷重低下分だけ軸力が低下している。

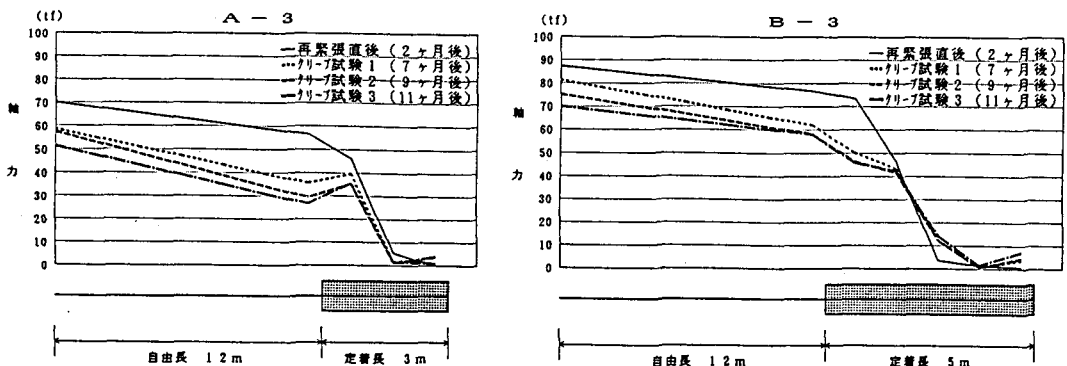


図-2 軸力分布

2) 周面摩擦抵抗 τ

軸力の低下分を周面摩擦抵抗 τ で、すべて負担していると考えて、周面摩擦抵抗 τ の分布を描いたのが図-3である。B-3では τ の分布が、定着長部頭部から端部に移行していることがよくわかる。B-3はA

-3より、 τ のピークが1m端部の方にずれている。これは繰返し載荷試験でA-3の70tfに比べて、100tfまで載荷したこと起因し、頭部付近の軟岩の強度が、かなり弱まったためと思われる。

3) 緊張力

図-4に緊張力の経時変化を示す。どのアンカーも20%前後の緊張力低下がみられる。原因は図-5に示すものが考えられ、中でも反力版の沈下の影響が大きいと推察されたので、地表面近くの粘性土の圧密沈下と、石炭灰のクリープ沈下について、土質試験を行い、沈下の予測をし、実際の沈下量と比較した。

4) クリープ沈下

圧密試験の結果より、粘性土の圧密係数 $C_v = 1000 \sim 4000 \text{ cm}^2/\text{day}$ は大きな値で非常に短期間で圧密は終了する。そこで、厚さ1.5mの石炭灰層のクリープ沈下を予測した。 $\varepsilon = a + b \log t$ (ε : 全圧縮ひずみ a : 即時ひずみ b : クリープひずみ速度係数 t : 時間) の式に圧密試験結果を代入して求めた予測値と実測値を図-6に示す。予測する際、アンカーの総定着荷重と反力版の自重による増加応力 $\Delta\sigma_z$ の算出方法を長方形分割法と概算法とで各々行い比較を行ったところ、5ヶ月目以降のグラフの傾向は良く似ている。

4. 終わりに

設計・施工の手引¹⁾には「緊張力の0.9倍以下、ないし1.2倍以上(永久)の緊張力を示した時は、原因を分析し、対策を検討する必要がある」となっている。神戸層(泥岩・砂岩)に定着したアンカーの緊張力が1年間で約60%低下したという事例もあり、緊張力低下の原因を追求する意味から今後も長期間、アンカーの挙動を調査していく予定である。

[参考文献] 1) グラウンドアンカー設計・施工手引書 : 日本アンカー協会 平成4年3月

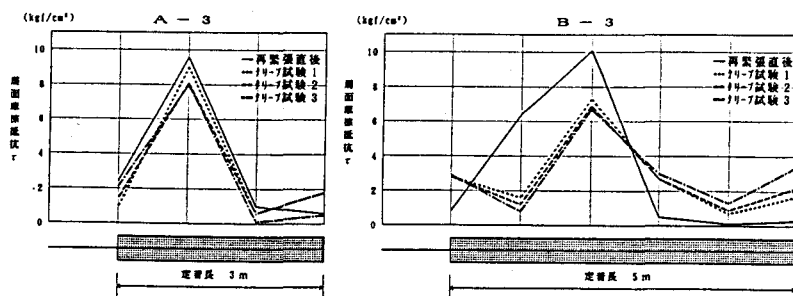


図-3 周面摩擦抵抗 τ の分布

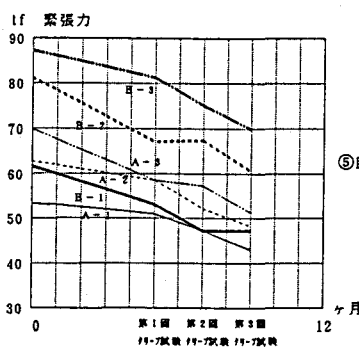


図-4 緊張力の経時変化

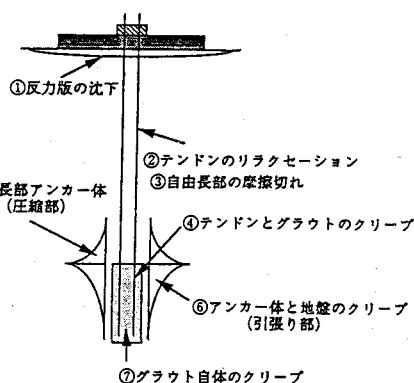


図-5 緊張力低下の原因

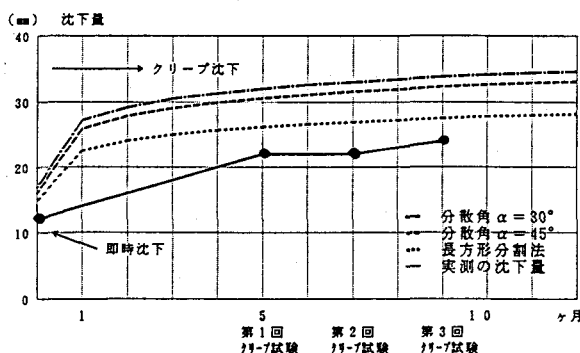


図-6 沈下予測