

圧縮型本設斜め地盤アンカー工法に関する研究(その3)
—— 土丹地盤における引抜き試験および長期引張り試験 ——

正会員 ○丸 隆宏^{*1}
同 有山 峰夫^{**}
同 根本 恒^{**}

1. はじめに

前報(その2)の砂礫地盤に引続き、土丹地盤において、施工角度の違いが極限引抜き抵抗力に影響を与えるかどうかを調査するために行った引抜き試験について報告する。また、導入した緊張力の変化を2か月間にわたり計測した長期引張り試験について報告する。

2. 試験体および定着地盤

試験体の諸元を表-1に、試験体配置断面図を図-1に示す。45°、30° および15° の3本の引抜き試験体は、アンカー中間部の周面摩擦を取除くため施工時に中間部のグラウトを水洗いした。また長期引張り試験体は、実際の施工を考慮して中間部は水洗いしていない。定着地盤は三浦層群土丹層で、一軸圧縮強度 $q_u=24\sim 48\text{kgf/cm}^2$ 、粘着力 $c_u=17\sim 20\text{kgf/cm}^2$ 、内部摩擦角 $\phi_u=0.5\sim 4.9^\circ$ 、圧密降伏応力 $p_c=62\sim 81\text{kgf/cm}^2$ の固結シルトである。

3. 試験方法

引抜き試験は、初期荷重20tfで多サイクル載荷とし、処女荷重時の荷重保持時間を10分とした。1.5m×1.5m×0.8mのコンクリートブロックを反力盤とし、アンカー頭部荷重(ロードセル)、頭部変位および定着体ひずみ度などを測定した。

また長期引張り試験では、引抜き試験体と同様の反力装置により、引張材の規格降伏荷重(Tys)の0.8倍(0.8Tys)の緊張力を導入して、アンカー頭部荷重などの経時変化を調べた。なお事前に、初期荷重20tfで多サイクル載荷による確認試験を行った(最大荷重0.86Tys)。

4. 引抜き試験結果

(1) アンカー頭部荷重-頭部変位および極限引抜き抵抗力
各試験体のアンカー頭部荷重-頭部変位関係を図-2に示した。残留変位置(処女荷重から初期荷重に除荷した時の

表-1 試験体の諸元

試験の種類	試験体記号	施工角度(°)	777-長(m)	定着長(m)	引張材の規格降伏荷重Tys(tf)
引抜き	SB-3	45	10.700	1.500	226.2
	SB-4	30	14.200	1.500	226.2
	SB-5	15	21.200	1.500	226.2
長期引張り	SB-6	15	21.200	5.985	166.9

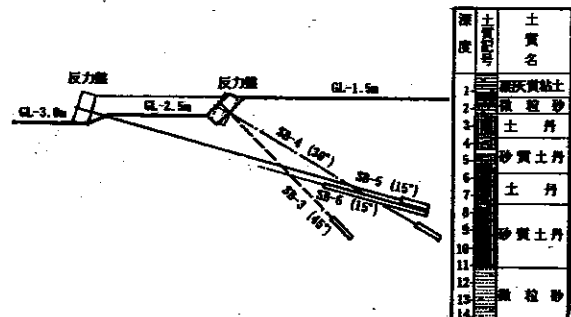


図-1 試験体配置断面図

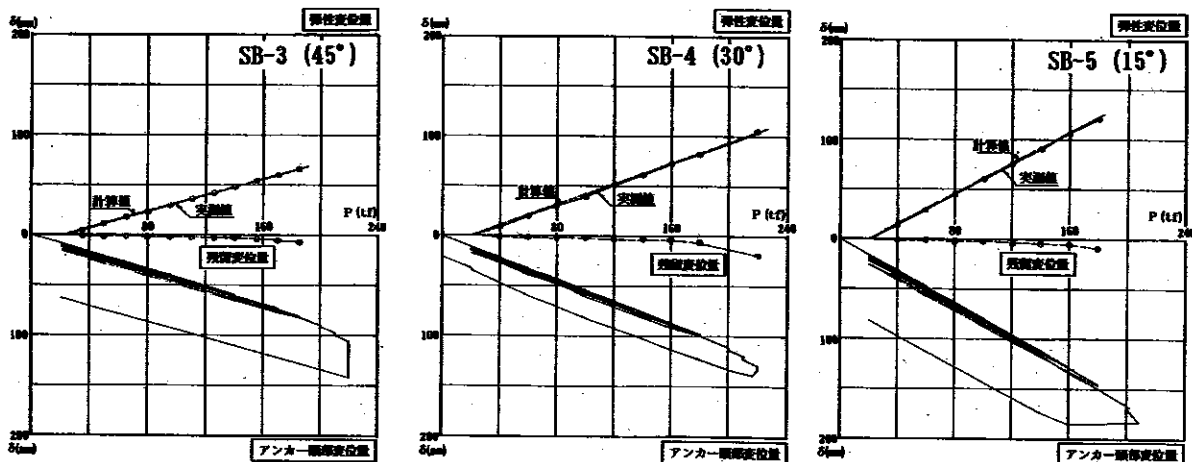


図-2 アンカー頭部荷重-頭部変位関係

変位置から最初の初期荷重の時の変位置を引いた値)は、各試験体とも、160tf以上になると徐々に大きくなっており、その後引抜きに至っている。試験体SB-3、SB-4、およびSB-5の引抜け荷重は、それぞれ220tf、220tf、および210tfとほぼ同じであった。

また、弾性変位置の実測値(処女荷重から初期荷重に除荷した時の弾性戻り量)は、引張材の弾性伸び量の計算値とよく一致していることから、摩擦による緊張力の損失はほとんどなく、定着体の先端にはアンカー頭部荷重とほぼ同じ力が導入されていることがわかる。

(2) 定着体ひずみ度分布およびアンカー体と地盤の摩擦応力度

各試験体の各処女荷重時における定着体のひずみ度分布を図-3に示す。なお横軸の定着体軸力は、弾性係数 $2.17 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ 、有効断面積 42.86 cm^2 から求めた。図-3において、各区間の線分の傾きが引抜き抵抗に比例することから、いずれの試験体とも引抜き抵抗は先端側の方が多少大きくなっていることがわかる。

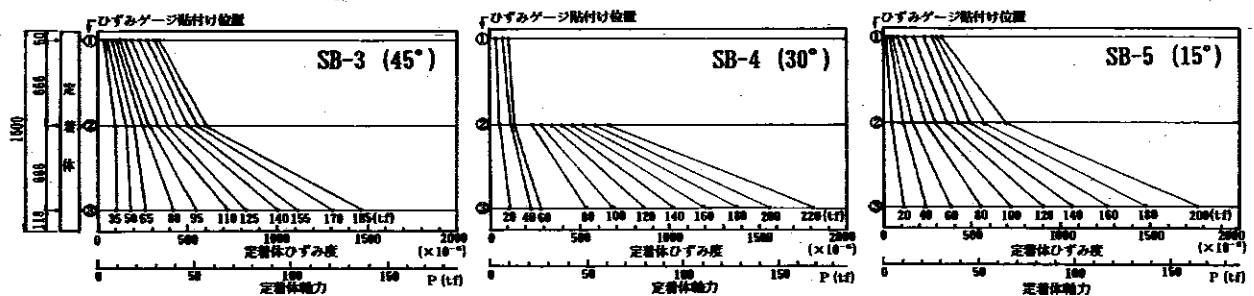


図-3 定着体ひずみ度分布

前報(その1)などからアンカー体径を170mmと仮定し、前報(その2)と同様にして方法-1と方法-2からアンカー体と地盤の摩擦応力度を求めた。ただし、グラウトの有効断面積は 117.56 cm^2 、弾性係数は $1.50 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ とした。それぞれの方法により算出された摩擦応力度の最大値を表-2に示す。ここで、方法-1のSB-3およびSB-5の値がSB-4より小さくなっているが、引抜き抵抗が極限状態に達する前に測定不能になったためである。

5. 長期引張り試験結果

図-4にアンカー頭部荷重の経時変化を示す。ここで、図中の定着100分後と2か月後の測定値を結ぶ直線(実線と破線)により、65年後の残留緊張力を推定し、定着2か月後および65年後の残留緊張力および緊張力の減少量をまとめると表-3のようになる。見かけのリラクゼーション量とは、緊張力の全減少量から反力盤の変位に起因する減少量を除いたもので、引張材のリラクゼーション、およびアンカー体と定着地盤のクリープに起因するものである。

6. まとめ

引抜き試験の結果、極限引抜き抵抗力およびアンカー体と地盤の摩擦応力度には、施工角度の違いによる明確な差は見られなかった。また、長期引張り試験の結果、反力盤に起因する減少量を除くと、緊張力は、定着後65年間で3.08tf(定着時緊張力の2.3%)減少すると推定された。

(参考文献) 1) 有山峰夫他: 圧縮型本設地盤アンカー工法に関する研究(その1, その2), 第25回土質工学研究発表会, 1990
2) 西村憲義他: 圧縮型本設地盤アンカー工法に関する研究(その6), 大会学術講演梗概集, 1990

*1 朝フジタ 建築本部 *2 東海興業㈱ 設計技術本部 *3 安藤建設㈱ 統括設計部

表-2 アンカー体と地盤の摩擦応力度の最大値

試験体記号	方法-1		方法-2	
	τ_{max1} (kgf/cm ²)	アンカー頭部荷重(tf)	τ_{max2} (kgf/cm ²)	最大荷重(tf)
SB-3 (45°)	26.6	185	27.5	220
SB-4 (30°)	36.7	220	27.5	220
SB-5 (15°)	33.2	200	26.2	210

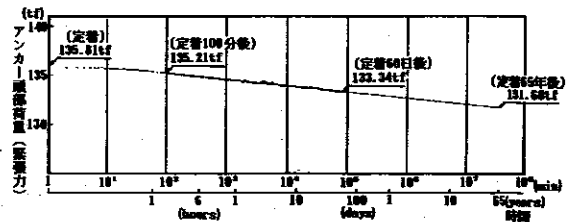


図-4 アンカー頭部荷重の経時変化

表-3 残留緊張力および緊張力の減少量

経過時間	定着時緊張力(tf)	残留緊張力(tf)	減少量(tf)	見かけのリラクゼーション量(tf)
2か月(実測)	135.81	133.34	2.47(1.8%)	1.91(1.4%)
65年(推定)		131.68	4.13(3.0%)	3.06(2.3%)

() は、定着時緊張力に対する割合