

III-132 アンカー引抜き時の摩擦抵抗と地盤の一軸圧縮強度の関係（その2）

—— 実規模模型引抜き実験結果について ——

九州電力（株）正会員 永津忠治 溝上 建 ○秋花芳一

1. はじめに 当研究室では、地盤から採取した試料の一軸圧縮強度から地盤とアンカー体の摩擦抵抗を求めることを目的として、人工地盤による模型引抜き実験、実規模模型引抜き実験及び原位置引抜き実験の一連の実験を行っている。このうち模型引抜き実験結果については既に報告した¹⁾。今回はこの一連の実験の内、直径1.5m、高さ2.43mのヒューム管に締固めた人工地盤に作製した実規模大のアンカーの引抜き実験結果について報告する。

2. 実験方法 表-1に実験項目を示す。実験は、模型引抜き実験と同じまき土にセメント系安定処理材を配合して作製した目標一軸圧縮強度 5, 10, 20kgf/cm²の人工地盤で行った。ケース 1, 2-1, 3はアンカー体の形状が同じで地盤の一軸圧縮強度を変えた実験ケースであり、ケース 2-1~2-4は地盤の一軸圧縮強度が同じでアンカー体の定着長あるいは直径を変えた実験ケースである。なお、各ケースとも実験本数は2本である（図-2参照）。

図-1に実験のフローを示す。人工地盤の締固めは、電動ランマーを使用し、1層当たり仕上り層厚10cm転圧回数6回とした。削孔はロータリー式ボーリング機械で行い、引張り材はゲビンデスタープ（表-1参照）を使用し、アンカー体は水セメント比W/C=0.5のセメントペーストで作製した。なお、アンカー定着部の引張り材には10~20cm間隔で溶接型ひずみゲージを貼り付けた。引抜き実験終了後、直ちに3本のボーリングを行い、採取試料から地盤の一軸圧縮強度を求めた。この後、アンカー体を引きあげて破壊形態を観察した。なお、この観察の結果、ケース 1, 2-1, 2-2, 3では地盤とアンカー体の付着面で破壊がみられたが、ケース 2-3, 2-4では引張り材とアンカー体の付着面で破壊していた。図-2に引抜き実験装置を示す。載荷は荷重制御の1サイクル方式とし、各荷重段階の荷重保持時間は30分とした。

3. 実験結果 図-3に代表例としてケース 1, 2-1, 3の荷重とアンカー体変位の関係を両対数で示す。図より、ケース 1, 3では2箇所の折れ点（ P_{y1} 、 P_{y2} ）が見られる。しかし、 P_{y1} の荷重レベルでは変位量が0.1mm以下と小さいため、アンカー体の降伏荷重としては変位量が大きい P_{y2} を採用した。

ケース 1, 2-1, 3のアンカー体の軸力分布を図-4に、この結果得られるアンカー体の摩擦抵抗の分布を図-5に示す。図-5より、いずれのケースでもアンカー体は載荷初期から破壊直前までの各荷重段階において、アンカー体頭部から下部までほぼ同じ大きさ

表-1 実験項目

ケース	人工地盤の諸元		アンカー体の 諸元			
	配合比 α (%)	軸圧縮強度 q_u (kgf/cm ²)	直径 D (cm)	定着長 L_a (cm)	自由長 L_b (cm)	引張り材 直径 (mm)
1	3.5	4.0	6.6	44		26
2-1		12.6	6.6	44		23
2-2		10.6	6.6	66		23
2-3	6.0	12.2	6.6	100	50	23
2-4		12.4	11.6	66		26
3	8.0	19.5	6.6	44		32

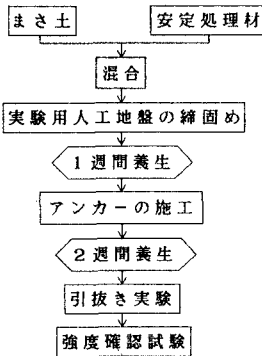


図-1 実験のフロー

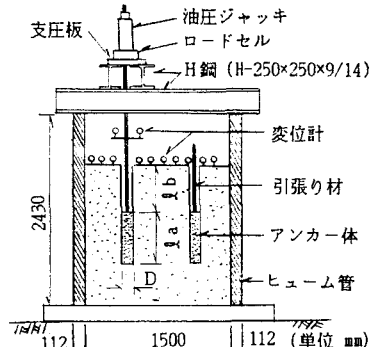


図-2 引抜き実験装置

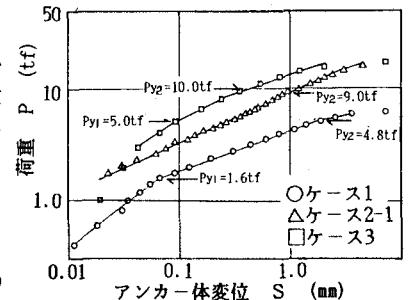


図-3 荷重とアンカー体変位の関係

の摩擦抵抗を発揮しており、進行性的な破壊は示していないようである。なお、定着長が最も長い1 mのケース2-3でも同様に進行性的な破壊は見られなかった。図-6に地盤の一軸圧縮強度と摩擦抵抗の関係を示す。前述のようにケース2-3、2-4では地盤とアンカー体の付着力よりも引張り材とアンカー体の付着力の方が小さかったため、アンカー体は引張り材とアンカー体の付着面で破壊した。このためケース2-3、2-4の地盤とアンカー体の摩擦抵抗の最大値は得られなかったが、図-6中には極限時の引抜き荷重をアンカー体の周面積で除した値でプロットしている。また、既報の同じ人工地盤で得られた模型引抜き実験結果も示した。図より、降伏時、極限時ともにアンカー体の摩擦抵抗の方が地盤のせん断強度($0.5q_u$)よりも大きい。特に、極限時では一軸圧縮強度が 12kgf/cm^2 程度までは $\tau=1.5q_u$ と近似でき、地盤のせん断強度の3倍程度の摩擦抵抗を発揮することになる。また、一軸圧縮強度が 20kgf/cm^2 の間では摩擦抵抗の増加の割合は小さくなり、一軸圧縮強度が 20kgf/cm^2 程度の摩擦抵抗は地盤のせん断強度の2倍程度になっている。なお、同じ人工地盤の模型引抜き実験結果で得られた $\tau=(0.5\sim 1.0)q_u$ と比較しても大きな摩擦抵抗が得られている。

参考文献 1) 永津他「アンカー引抜き時の摩擦抵抗と地盤の一軸圧縮強度の関係(その1)」土木学会第42回年次学術講演会概要集 1987

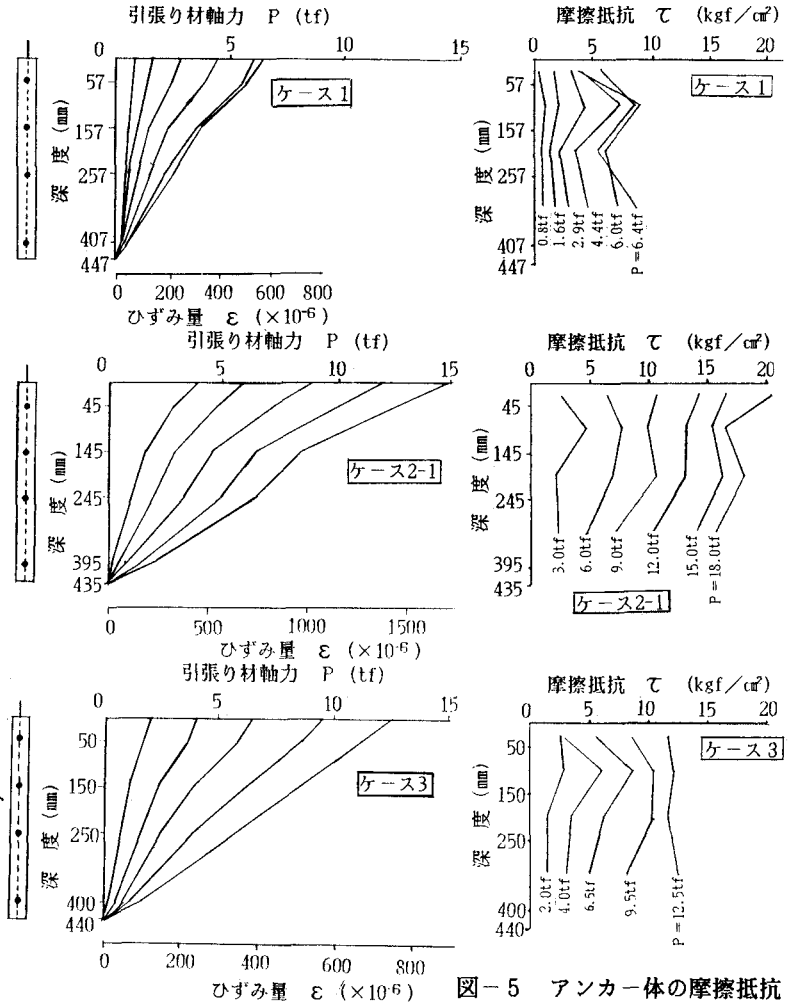


図-4 アンカー体の軸力分布

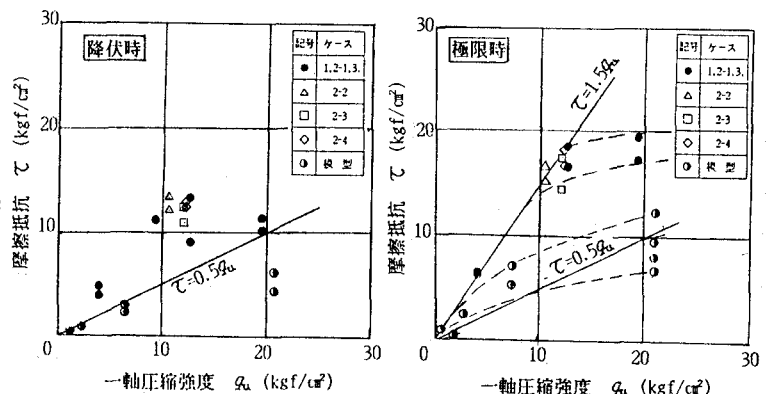


図-5 アンカー体の摩擦抵抗の分布

図-6 一軸圧縮強度と摩擦抵抗の関係