

III-537

グラウンドアンカーの周面摩擦抵抗 τ 値に関する調査・考察

大成建設(株) 正会員 ○ 橋本 功、横山 正治

1. はじめに

グラウンドアンカーの設計において、定着地盤での周面摩擦抵抗 τ は基本試験などによることが原則とされているが、小規模な工事や仮設の場合では、土質工学会(JSF)基準¹⁾に示された値を参考・準用することも行われている。しかし、この値についてはかなりの変動を有することが報告²⁾されており、設定に際し戸惑を感じることも否めない。本調査・考察では、アンカー試験が行われた各種地盤での τ 値データを収集・整理し、設計における判断資料とすべく検討を加えた結果を報告する。調査範囲は各種の工事報告³⁾に記述されている値、並びに当社実施の試験結果を加えた230のデータとした。

2. 調査内容(周面摩擦抵抗 $\tau \sim N$ 値)

収集・整理したデータの一部を表-1に示す。アンカー径 ϕ や打設角 α 、定着長さ l_a などはこととなるが、(1)式により τ 値を算定し、これと標準貫入 N 値との相関⁴⁾を求めた。

$$\tau = \frac{P_u}{\pi \cdot D \cdot l_a} \quad (1)$$

シルト・粘性土並びにロームの結果を図-1に示す。アンカー定着地盤として粘性土地盤を選定することは少ないと思われるが、 N 値20以上の固結状態にある粘性地盤では、 $\tau = N/8$ の関係式を適用できると考える。

砂層・砂礫の結果を図-2に示す。当図にはJSF基準で示されている値(範囲)も併記した。データ変動が大きく N 値との相関性に欠け、また砂層・砂礫の区別も困難と言える。JSF基準の値はこれらの下限値に近い。データの変動が大である要因の一つとして、アンカー径の変化が考えられる。写真-1は砂礫地盤($N \geq 40$)に打設されたアンカー形状(径)の掘りだし観察結果を示す例である。 $\phi 115$ の削孔径に対し $\phi 115 \sim 350$ mm程度に拡大(グラウト浸透による拡孔を含む)している。同様の事例は山門等⁵⁾や小師等⁶⁾によっても報告されている。土粒子間に粘着性が少ない砂質・砂礫地盤では、アンカー径は削孔時での送水・フラッシングなどによって拡大し、これが τ 値の

表-1 τ 調査データ

NO	定着地盤	N値	τ (kg/cm ²)	試験アンカー諸元			備考
				アンカー径 ϕ	定着長(m)	引抜荷重(t)	
217	シルト・砂質	8	1.8	115	9.0	59.3	
218	シルト・砂質	8	1.6	135	9.0	59.6	
206	シルト・砂質	15	2.8	135	5.0	60.0	
219	シルト・砂質	8	1.5	135	9.0	58.7	
220	シルト・砂質	8	1.8	115	9.0	57.8	

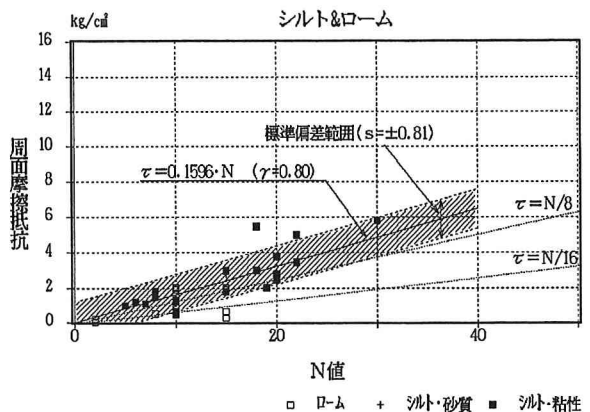


図-1 周面摩擦(シルト・ローム)



写真-1 アンカー体掘りだし調査

変動要因になっていると考える。

図示した回帰式($\tau=0.158 \cdot N$)とJ S F基準値の係数に着目すると、N値が小さい範囲では回帰式に標準偏差を加味した帯域内にあるが、 $N \geq 30$ では帯域外となり、J S F基準に示されている τ 値の信頼性がN値によってことなっていると考えられる。

土丹地盤の結果を図-3に示す。データはN値40~50に分布しているが、当図では同一強さの地盤として平均 τ 値を求めた。これによれば τ 値の変動幅が大きくJ S F基準に示されている値は、砂層・砂礫の場合とことなり分布データの中央値に近いものとなっている。

マサ地盤の結果を図-4に示す。データ数は少ないが、変動は少なく相関性は比較的高いと言える。マサは土粒子的に砂質土に近く、しかも膠着・粘性性を有しており、砂質・砂礫地盤に比べアンカー孔壁の自立性が高く、形状の変動が少ないことによると考える。

3. 結果

各種地盤での周面摩擦抵抗 $\tau \sim N$ 値の相関関係・回帰式は、変動度合いに差があるものの、概ね $\tau=N/(6 \sim 7)$ (kg/cm²)で推定できる。また、J S F基準値は、砂・砂礫では下限に、土丹では中央値に近い値となっており、地盤の種類並びにN値によって設定されている τ 値の信頼性(確率)が異なると言える。

τ 値の変動には、地盤調査・評価の誤差・バラツキの影響も含まれている。すなわち、層状態(均一/互層)、特に、土丹・泥岩での風化状態や破碎状況なども τ 値に影響すると考えられる。現状ではこれらを簡易・正確に把握することが困難でアンカー基本試験によっているが、ここに示したデータ・結果がアンカー設計の一助となれば幸いである。

【参考文献】

- 1) グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説、平成2年2月
- 2) 安江、石川：アンカー工に関する試験調査報告書；土木研究所資料、1981
- 3) 例えば、小山、古山：アンカー体の周面摩擦抵抗の現場測定結果；グラウンドアンカーの安全性に関するシンポジウム発表論文集；土質工学会、昭和61年
- 4) 伊藤、亀田訳：確立・統計の基礎；丸善
- 5) 山門、橋本、晴山、高橋：荷重分散型アンカー機構に関する研究(その4)；第27回土質工学研究発表講演集、1993
- 6) 小師、加藤他：永久地盤アンカー工法の研究(アンカー一定着長部の形状)；日本建築学会学術講演梗概集、1992

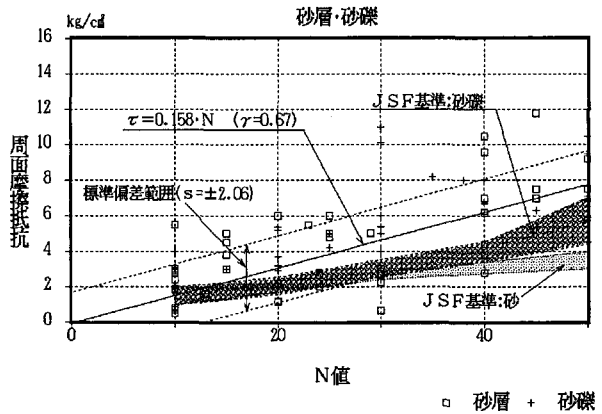


図-2 周面摩擦(砂・砂礫層)

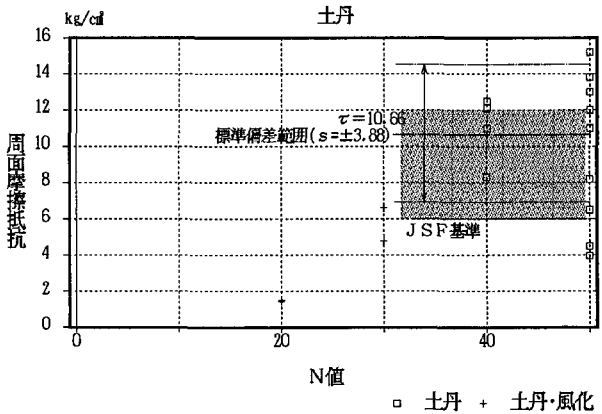


図-3 周面摩擦(土丹)

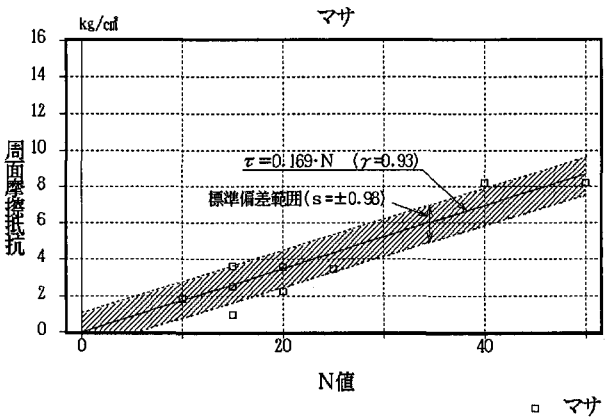


図-4 周面摩擦(マサ)