

$V = 0.3$, (2) 人工モルタル地盤: $E = 1.19 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$, $V = 0.15$, $\gamma_u = 142 \text{ kg/cm}^3$, (3) 定着剤: セメントミルク, $E = 3.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$, $V = 0.15$ である。

また、引板時の最大荷重を、表-1に示す。

3. 対数らせ線近似による強度の推定

引板試験により得られたコーンの形状を、図-3に示す二等辺三角形の直線 bc と、 cb の延長線上に中心を有し、 b にて bc に接し、 a を通過する対数らせ線により近似する。これは、実際のコーン形状とよく一致する。この対数らせ線は、 $\rho = \rho_0 e^{\theta \tan \varphi}$ で表わされ、 θ は Ob から半時計回りにとった角である。この対数らせ線では、曲線上の任意の点におけるこの曲線への垂線と動径のなす角は常に φ となる。

解析は、松尾¹⁾、勝見²⁾らが C , φ を既知としてアンカーの引抜き抵抗を算出する方法を提案しているの、逆に引抜き力 (R) とコーンの高さ (D_1) から C , φ を求めることとした。 R は次式で示される。

$$R = (\pi B_2 K_1 - V) \gamma + \pi B_2 K_2 C + 2\pi B_1 \left\{ \frac{\gamma \tan \varphi (D_2^2 - D_1^2) K_p}{2} + C(D_2 - D_1) \right\} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} K_1 &= (a-1)(a^2 F_1 + a F_2 + a b F_3 + b F_4 + F_5) + b, \\ K_2 &= \pi B_2 \left\{ (a-1)(a F_6 + F_7) - (a-1)^2 F_8 - a(a-1) F_9 \right\}, \\ K_p &= \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right), \quad \alpha = \frac{x_0}{B_2}, \quad b = \frac{D_3}{B_2}, \quad B_2 = B_1 + \alpha_2 D_1, \\ D_3 &= \alpha_1 D_2, \quad x_0 = B_1 + \alpha_3 D_1, \quad \alpha_3 = \sin \alpha \sin(\alpha + \theta_0) / \sin \theta_0, \\ \alpha_1 &= \frac{\cos \alpha}{\sin \theta_0} \left\{ \sin(\alpha + \theta_0) - \frac{\sin \alpha}{e^{\theta_0 \tan \varphi}} \right\}, \quad \alpha_2 = \alpha_1 \tan \varphi \end{aligned}$$

ここに、 B_1 : ロックボルト半径, D_2 : 埋設長, D_1 : コーン高さ, V : コーン中のボルト体積, γ : 人工地盤の単位体積重量, $F_1 \sim F_9$: φ, θ_0 の関数。

図-1に示す結果について、 $B_1 = 1.25 \text{ cm}$; $D_2 = 10, 20 \text{ cm}$; $\gamma = 2.26 \text{ g/cm}^3$ とし、コーン形状と $\angle ecb = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}$ (図-3) の仮定から C の値を求めた。その結果を図-4の黒丸印に示す。また、人工地盤材料については、一軸圧縮強度 (供試体個数, 7) のみ既知で、このモルタルを描き、破壊包絡線を直線として種々の φ に対する C を算出したところ

図-4の斜線部の範囲に入ることを判じた。この結果から、引板試験より求めた強度は、ほぼ $C = 20 \sim 40 \text{ kg/cm}^2$, $\varphi = 40^\circ \sim 60^\circ$ と推定される。しかしながら、さらに多くの実験とより妥当な φ の決定法を確立しないことには、信頼のおける方法とはなり得ないであろう。

参考文献: 1) 松尾稔, 送電用鉄塔基礎の引抜き抵抗について, 土木学会論文集, No. 105, pp 9-10 (1964), 2) 勝見雅, 西原晃, アスファルトの引抜き抵抗に関する基礎的研究, 土木学会論文報告集, No. 276 (1978)

表-1 ロックボルト引抜き力

D_1 (cm)	D_2 (cm)	10	20	60
10		1.92 t	1.87 t	1.25 t
			2.52 t	7.53
				1.17
20	Ave. 1.92 t	Ave. 2.20 t	Ave. 3.32 t	
	6.17 t		6.13 t	
	5.13		6.04	
	Ave. 5.65 t		Ave. 6.49 t	

D_1 : diameter of supporting ring
 D_2 : anchoring length

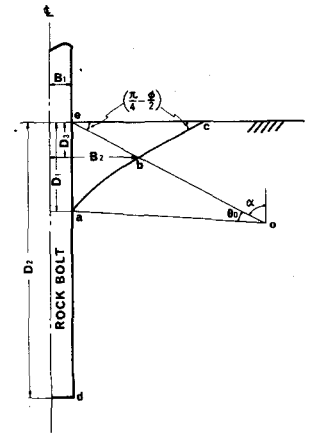


図-3 対数らせ線解析説明図

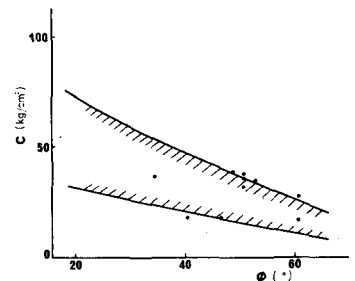


図-4 試験による C, φ