

法政大学 正員 山門明雄
 法政大学 “ 牟田親弘
 東京大学生産技術研究所 “ 橋本国男

1. まえがき

建設工事ではしばしば行われている根切り山留工の中で、横矢板工法における親グイの根入抵抗に対して現在はまだ十分な理論式もなく、クーロン、ランキン等の土圧理論の値を用いている。筆者らは親グイが実際の工事では種々の条件や要素が含まれて、個々の条件に応じる解析が困難であるが、親グイの根入抵抗をグイの横抵抗として、模型実験による値と理論値との比較を行った。

2. 理論解析

一般に横力を受けるグイのたわみ曲線が満足すべき微分方程式は、弾性曲線法においては

$$EI \frac{d^4 y}{dx^4} + K x^m y'' = 0 \quad \text{で表される。}$$

我々は大地が直行的な差分方程式を変形し、マトリックスの形で表し、精度の高い解を求めている。この方法を応用して地中に打ち込まれたグイの挙動を線型弾性方程式でとらえ、これを親グイの受働抵抗に利用したものである。

一般式は

$$P = (DK^T D^T + E_s^*) U$$

たわみベクトル U は

$$U = (DK^T D + E_s^*)^{-1} P$$

曲げモーメントベクトル M は

$$M = -K^T D (DK^T D + E_s^*)^{-1} P$$

ここでは4チャンネル式と同様に $E_s^* = -\text{一定}$ とし計算し、テリツアギーの提案値から E_s^* はグイ中Bに關係せず深さ h に比例するものとして計算した。

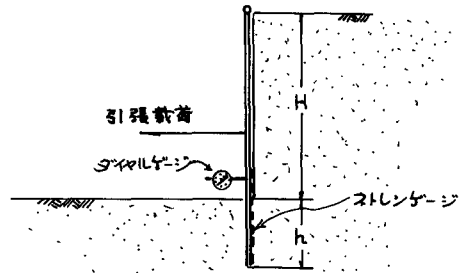


図-1 実験装置の概要図

3. 実験の概要

実験装置の概要は図-1に示すとおりで、親グイ(中2.5cm, 板厚0.5cm, 長さ55cm, の鉄板)の根入深さを10, 15, 20cmと変化させ、段階的に引張荷重を加えて、親グイの移動量とストレインゲージでもってヒズミを測定した。実験に用いた埋戻砂は豊浦標準砂で $\gamma_s = 2.645$, 均等係数1.5, ゆる詰 $e = 0.93$, $\alpha = 1.37$, かつ詰 $e = 0.79$, $\alpha = 1.475$, である。締固め方法はゆる詰めにするために実験装置上方に固定したフルイを通して砂を入れ、またかつ詰ではハイブレーターを等時間使用することによって締固めが均一になるようにした。

4. 実験結果とその考察

実験結果については図-2に1例として、根入15cmの場合のモーメント図を実験から求めたものと計算値の比較を示し、表-1に土圧理論より求めた親グイの受働抵抗とグイの横抵抗(4チャンネル

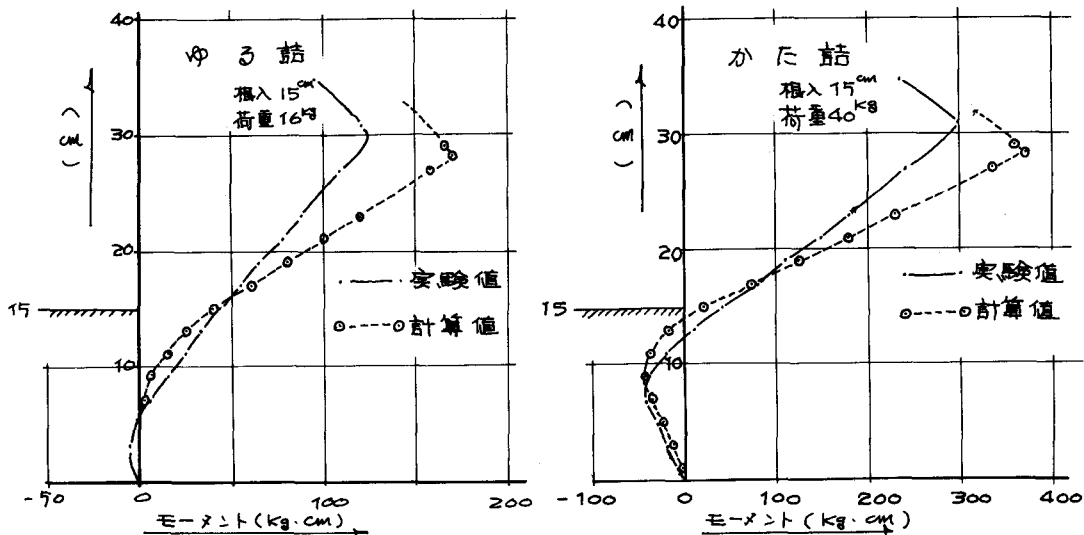


図-2 曲げモーメント図

式)から求めたものの比較倍率を示した。また図-3は引張荷重と親グイの変位図である。

表-1から明かに土圧理論による値は安全側でありすぎ、ワイの横抵抗による親グイの受働抵抗は、ワイの根入が浅い場合、埋戻砂が上に盛り上がることなどを考慮すれば好く合うものと思われる。

図-2でモーメント図はかた詰、ゆる詰とも計算値が実験値と定性的によく合致していることがわかる。図-3の荷重-変位図から、かた詰の場合、ゆる詰に比べて変位がいちじるしく小さいことがわかる。

最後にワイの横抵抗の計算に対し、 E_s 一定として計算したが、 $K_f(\omega)y$, Kxy , 及びさらに非線形弾性曲線法についても今後検討して行きたいと思えます。

参考文献

- 大地学三; 電算計算機による構造解析(1968)
- 山門, 大地, 牟田; ワイの座圧に関する研究(その1) 未発表

根入深さ	親グイの条件	実験土圧 Changの式	実験土圧 土圧理論
10 cm	ゆる詰	$\frac{1}{1.69}$	7.07
	かた詰	$\frac{1}{1.73}$	22.68
15 cm	ゆる詰	$\frac{1}{1.08}$	7.41
	かた詰	1.22	22.15
20 cm	ゆる詰	1.18	6.47
	かた詰	1.08	15.51

表-1 理論値と実験値の比較

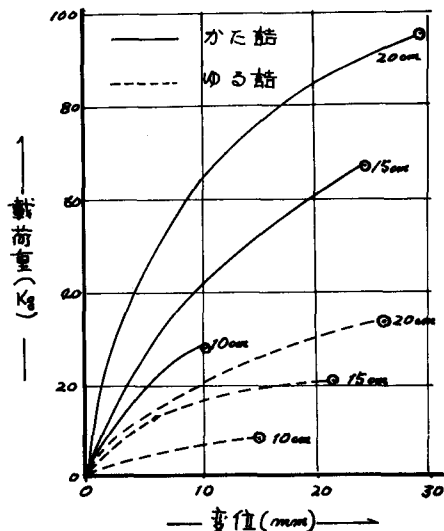


図-3 荷重-変位図