

III-150 極めて軟弱な粘土地盤におけるクイの横抵抗

長崎県	正員	坂本良一
長崎県	正員	大塚茂俊
長崎県	正員	大場忠勝
間 組	正員	○藤田圭一
間 組	正員	山口靖紀

1. まえがき

水底に滞積した粘土は、極めて軟弱で、しかも数m以上の厚さをもっていることが多いが、このような地盤に構造物を築造する場合、クイの横抵抗が期待できればはなはだ好都合である。最近多くの試験データを整理して、地盤反力係数 k 値と標準貫入試験 N 値との相関関係が求められ、クイの横抵抗の計算値に相当の精度が期待されるようになったが、 $N = 0$ のような軟弱な地盤については、ほとんど検討されていない。

しかし、水底の粘土でも、深さとともに q_u は増大するはずであつて、この点から地盤反力係数が求められるのではないかと考えていた。

最近、琵琶湖大橋と福島橋の橋脚において、クイの横抵抗の試験が実施されたが、軟弱粘土層が厚く、かつ乱されない状態であつたので、何らかの共通性があるのではないかと考えた。

2. 土質およびクイ

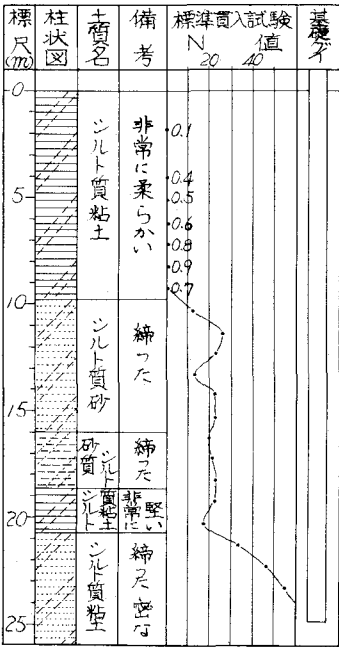
図-1と2は、それぞれ琵琶湖大橋と福島橋の土質柱状図で琵琶湖大橋の柱状図中の粘土の N 値とは、30 cm / (サンブラーの自沈した深さ cm) である。図-3は一軸圧縮強度を比較したもので、琵琶湖大橋の方が大きい。(淡水成のためであろう) 表-1は、試験クイの寸法、仕様などを比較したものである。琵琶湖大橋のクイは、試験時には鉄筋コンクリートの中詰を行なっていない。SEIは鋼管と鉄筋コンクリートのEIの和としてある。(応力測定で確認)

福島橋のクイの根入れは浅いがPSアンカーを使用して連続の条件を形成させてある。

3. 地盤反力係数について

琵琶湖大橋の試験で求めた荷重-クイ頭変位置量関係に、横抵抗の各公式を対応させたのが図-4である。久保式 ($p = kxy^{0.5}$)、林式 ($p = ky^{0.5}$) が良く一致し、Chang式 ($p = ky$) ではある一ヶ所しか一致するようにはしかできない。

図-1 土質柱状図(琵琶湖大橋)



この結果求められた地盤反力係数は、久保式で $0.0013 \text{ kg/cm}^{3.5}$
林式で $0.33 \text{ kg/cm}^{2.5}$ 、Chang式で 0.1 kg/cm^3 である。

以上の各公式の地盤反力係数と、福島橋の試験クイの条件
を使用して計算した値とを対比したのが図-5であるが、久
保・林式とも良い一致を見せている。なお、久保式について
試験値によく一致する係数は 0.0006 である。

表-1

	琵琶湖大橋	福島橋
クイ寸法(mm)	$\phi 1500 \times t/13 \times l 233,000$	$\phi 1500 \times t/14 \times l 220,000$
中 誌	じ し	あ り
E I ($\text{kg} \cdot \text{cm}^2$)	3.52×10^{12}	937×10^{12} $\left\{ \begin{array}{l} \text{鋼管 } 378 \times 10^{12} \\ \text{工71ト } 484 \times 10^{12} \\ \text{鉄筋 } 0.75 \times 10^{12} \end{array} \right.$
自由長(m)	10.000	11.350

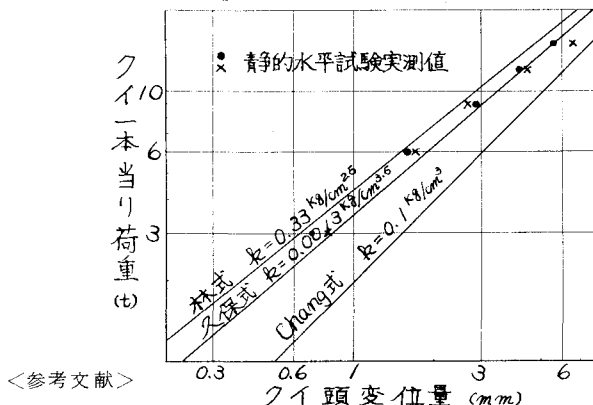
4. まとめ

軟弱な粘土地盤に打ち込まれたクイに関する横抵抗のデータはほとんどないようである。粘土地盤にクイを打ち込むとき、地盤を荒らしやすいこと、変位の不動点の作り方に細心の注意が必要なことなどから、完全なデータを得ることは困難なことといえよう。

ここに示した2例は、以上の点ではよいが、自由長が長いため、地盤条件をデリケートな点まで表現しているかという点では問題がある。しかし、両者の地盤反力係数について、ほとんど同一の取扱いができ、一軸圧縮強度の差の点から説明できそうである。

以上によつて、正規圧密粘土に打ち込まれたクイの横抵抗の計算には久保式または林式と前述の地盤反力係数を使用すべきであるといえよう。

図-5 水平試験結果(福島橋)



<参考文献>

間組「琵琶湖大橋基礎杭試験報告書」1963. 10

長崎県・間組「福島橋基礎クイ試験報告書 1967. 1

図-2 土質柱状図(福島橋)

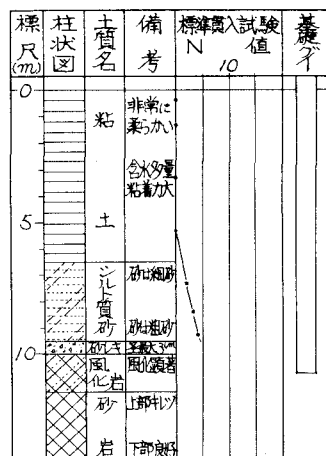


図-3 一軸圧縮強度

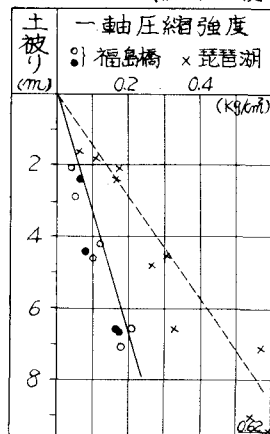


図-4 水平試験結果(琵琶湖大橋)

