

北海道開発局土木試験所 正員 河野 文弘

○佐々木晴美

森 康夫

1. まえがき

軟弱地盤に橋梁などの構造物を築造する場合その基礎型式としてグイ基礎が盛んに採用されつつあるが、その設計に当っては未だ多くの問題が残されている。筆者等は、北海道の主要河川の下流域に広く分布している泥炭性軟弱地盤を中心に軟弱地盤における橋梁グイ基礎の設計における問題点を地盤土質との関連において検討しているが、ここではグイ打ちによるグイ周辺部の土の乱れおよびその回復に伴う支持機構の変化、軸方向荷重の増大に伴うグイの支持機構の変化、さらに水平荷重に対する単グイおよびグイ群の支持機構などについて現地で実施したグイ試験結果にもとづいて検討した結果を述べる。

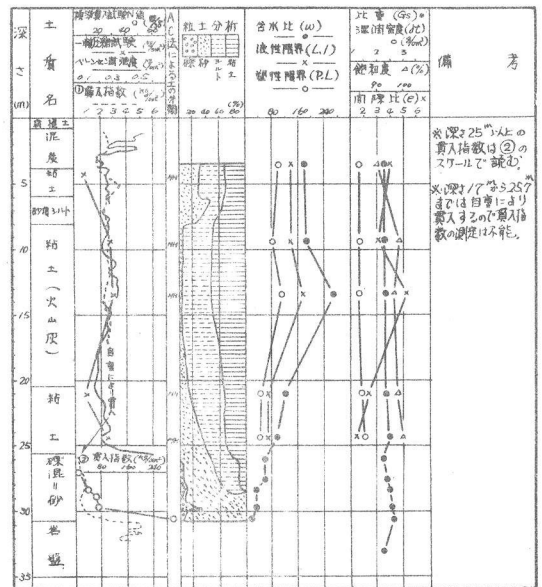


図-1. 土質試験結果図 (女溝別橋)

2. 軸方向荷重に対する支持機構について

図-1に示すような泥炭性軟弱地盤にグイを打ち込みグイ周辺の土の乱れおよびその回復、それに伴うグイの支持機構の変化を調べるためグイ打ち後の第1回目の載荷試験から約3ヶ月後に第2回目の試験を行い、軸方向荷重に対するグイ頭変位量およびヒズミ計によるグイ各部の応力などの測定を行ったが、その結果は図-2に示すように軟弱層が深い地盤に打ち込まれたグイに働く周囲摩擦抵抗は、グイ打ちによる土の乱れおよび回復に伴って時間的に著しく変化することが認められる。また同図から短期荷重に対して軸方向荷重の増大に伴ってグイ先端に荷重が伝達する様子を容易に知ることができる。

軟弱地盤におけるグイの軸方向支持力の判定に当っては、グイ打ち公式ならびに静力学公式があるが、北海道におけるいくつかの試験調査結果によれば前者ではとくに摩擦グイの場合に

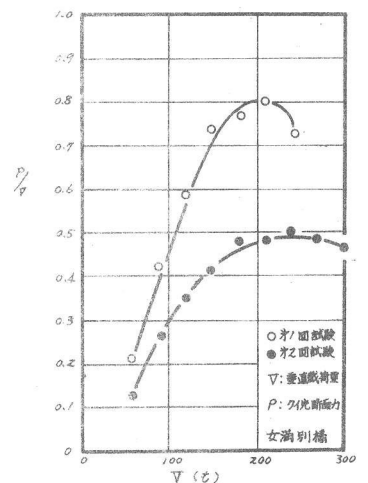


図-2. 垂直載荷時におけるグイ先端部力比

後者では土質調査法との関連もあって、とくに支持グイの場合にそれぞれ適用性が乏しい。したがって通商、重要な構造物の場合にはグイ打ち後、1〜2週間程度の頃に載荷試験が行われるが、とくに軟弱層が深い地盤に打ち込まれる長尺グイに対しては、負の摩擦力を考慮しなくともよい場合には、載荷試験によって得られるグイ軸方向支持力は安全側となるなど、上述したようなグイの周面摩擦抵抗の経時変化を考慮する必要がある。

3. 水平荷重に対する支持機構について

静的な水平荷重に対する単グイの支持機構について、地盤反力 $P=K \cdot y$ とする Chang の方法によって曲げモーメントを計算した結果とその実測結果とを比較した一例を図-3に示す。その他の実験例からもこれら両者の結果は、ほぼ一致することが認められるがChangの方法では各荷重段階に対して荷重〜変位、荷重〜曲げモーメントの関係を同時に満足させるK値を決定することは困難である。なお、いくつかの実験から図-4に示すようなK値とN値の関係を得たが泥炭性軟弱地盤のように極めて軟弱な地盤においては、N値を指標とする場合N値の性格からいってK値に対する推定の精度は低下するものと考えられる。

単グイがグイ群となって1つの基礎を構成する場合、水平荷重に対してどのように働くかを調べグイ基礎全体の設計に資そうとして、グイ基礎をもった橋台において行った実験結果を図-5に示す。

同図の左側の図に示すような橋台背面土圧によって各基礎グイには右側の図に示すように前面で引張力、背面で圧縮力が働いている。この実験結果はグイ軸方向およびグイ軸直角方向はば定数、フーチングの変位を考慮したグイ基礎の計算結果と同じ傾向を示しており、目下、この実験結果を考慮しながらグイ基礎全体の横抵抗の解析方法について検討中である。

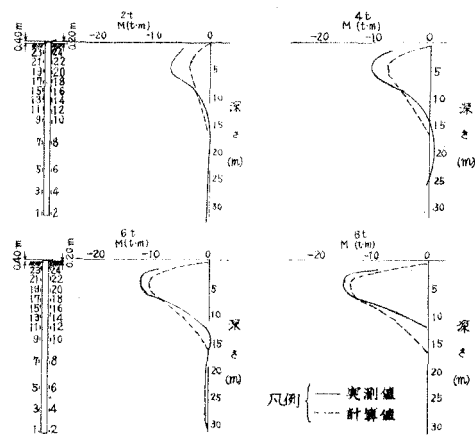
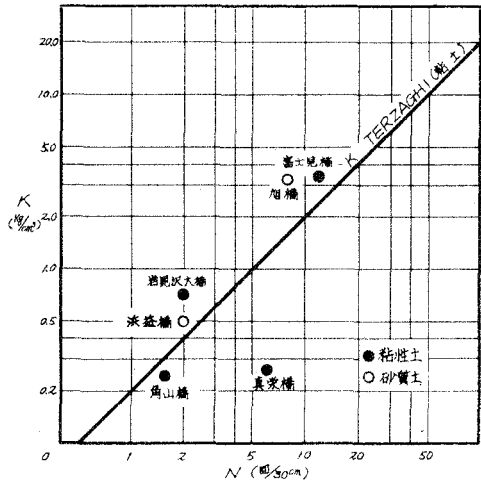


図-3 実測モーメントと計算モーメントの比較 (女満別橋)



地質	粘土	砂	非常に弱い	弱い	中位	強い	非常に強い	固結した
地質	砂	非常に強い	強い	中位	弱い	非常に弱い	固結した	地盤

図-4 K値とN値の関係

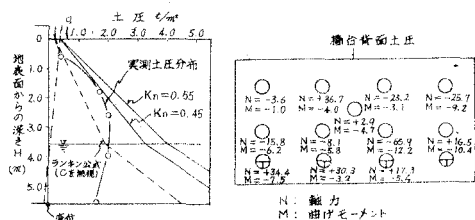


図-5 橋台背面土圧と基礎グイの支持機構 (富士見橋)