

## III-A 390

## 杭基礎工事に伴う珪藻泥岩地盤の一軸圧縮強度試験結果

(株)吉光組 正会員 道 勇治  
 金沢大学工学部 正会員 松本 樹典  
 石川県土木部 二塚 保之

## 1. はじめに

石川県能登半島に建設中の能越自動車道の橋梁の杭基礎工事に伴い、珪藻泥岩地盤において多種の地盤調査・土質試験が実施された。本報告では、これら調査・試験のうち、一軸圧縮強度試験によって調べた珪藻泥岩の非排水強度特性について述べる。

## 2. 試験・調査概要

珪藻泥岩は、第3紀の堆積軟岩であり、深度20~30mまで厚く堆積している。過去に実施した杭試験工事箇所約9m四方の限られた区域内では、珪藻泥岩地盤は、完全飽和で比較的均質であった<sup>1)</sup>。今回は、試験工事箇所をまたがる約400mの区間で8本の調査ボーリング(Bv5-1からBv5-8)を行い、試験工事箇所の土質試験結果との比較を行った。

## 3. 土質試験結果

## 試験手順

土質試験は、ダブル・コア・チューブにより慎重に採取したボーリングコアを用いて行った。採取したコアは、水浸状態で試験時まで保管した。このように採取・保管した土試料を用いて一軸圧縮試験、湿潤密度試験、含水量試験などの土質試験を行った。

## 一次処理

珪藻泥岩地盤本来の非排水強度特性を把握するために、以下の基準で一軸圧縮強度試験結果の一次処理を行った。

- 1) 含水比  $w$ 、湿潤密度  $\rho$  が明らかに他のデータと違う場合には、それを除外する。(材料が違う。)
- 2) 全試料の応力~ひずみ関係の中で明らかに他のデータの傾向と違う場合を除外する。(試料に最初から亀裂、乱れ等がある。)

## 物理特性

図-1の  $w$ 、 $\rho$  の深度分布は、一次処理前のすべての試験結果を示している。なお、かつこで囲った試験結果は、一次処理の対象となった。物理特性は、約EL=-10 m以浅においては、深さ方向に関りなくほぼ一定値であった。しかし、約EL=-10 m以深の  $w$  は、深度が深くなるに従い値が減少し、 $\rho$  は、深度が深くなるに従い値が増加した。

## 力学特性

一次処理後の計38個の試験の内、34試料では軸ひずみをダイアルゲージで、残りの4試料では供試体にひずみゲージを貼り付けて、軸ひずみを測定し

た。図-2は、一次処理を行った後の一軸圧縮試験における応力~ひずみ関係の重ね図である。図-3は、ひずみゲージを用いた試験結果の重ね図である。すべてのひずみゲージは、破壊直前で剥離し、破壊ひずみの測定は出来なかった。図-4は、同じボーリング孔のほぼ同深度で行った2つの軸ひずみ測定方法による試験結果を比較したものである。両者の測定の違いは、変形係数  $E_{50}$  にだけ現われ、ひずみゲージによる測定結果が、ダイアルゲージの測定結果より約20%大きな値であった。

力学特性についても深度が深くなるに従い値が増加する現象が、 $q_u$  でもわずかながら確認された。しかし、 $E_{50}$  ではこのような傾向が見られなかった。

## 4. 統計処理結果

図-5は、計38個の  $q_u$  頻度分布である。 $q_u$  は、800~1100kPaの間に全体の80%近くが存在し、ばらつきが少ないことがわかる。

表-1は、今回の土質試験結果の基本統計量と杭試験工事箇所のそれらとを比較したものである。 $q_u$  のばらつきの割合を示す変動係数C.O.V.は、試験工事箇所でC.O.V.=0.114、今回の検討箇所でC.O.V.=0.152であり、ほぼ同様な値であった。 $w$ 、 $\rho$ 、 $E_{50}$  についても、両者には、大きな差が見当たらなかった。これより、試験工事箇所は、対象工事区間を代表していたことが再確認された。

## 5. おわりに

本報告により、橋梁の杭基礎工事対象区間に分布する珪藻泥岩地盤は、比較的均質な地盤で地盤強度のばらつきが小さいことがわかった。この結果を基に今後の杭支持力設計・施工管理に有益に利用していく予定である。

さらに、試料の乱れ等による強度定数のばらつきを修正していくため、今後は、他の土質・地盤調査結果(孔内水平載荷試験、三成分コーン貫入試験結果など)との対応関係を検討していく予定である。

## 参考文献

- 1) 松本・道・平野(1995)：珪藻泥岩地盤における打込み開端鋼管杭の支持力原位置試験，土木学会論文集，No.511/III-30，pp.35-45.
- 2) Matsumoto, T., Kusakabe, O., Suzuki, M. and Shogaki, T. (1993) : Soil parameter selection for serviceability limit design of a pile foundation in a soft rock, *Proc. Int. Symp. on Limit State Design in Geotech. Engrg.*, Vol.1/3, pp.141-151.

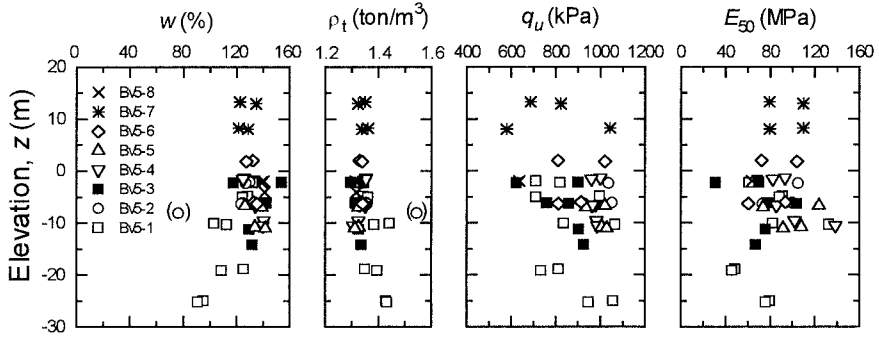


図1 土質試験結果

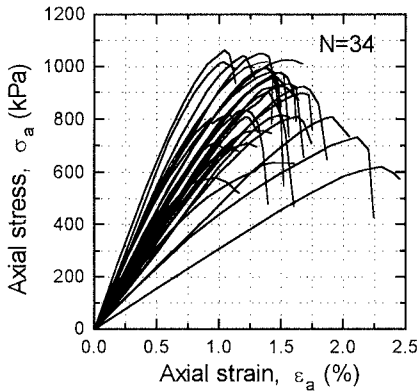


図2 応力～ひずみ関係の重ね図 (ダイヤルゲージ)

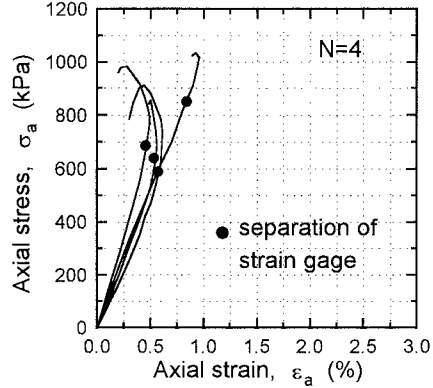


図3 応力～ひずみ関係の重ね図 (ひずみゲージ)

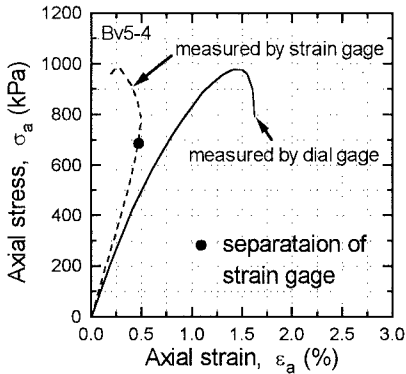


図4 ひずみ測定方法の違いによる試験結果の比較

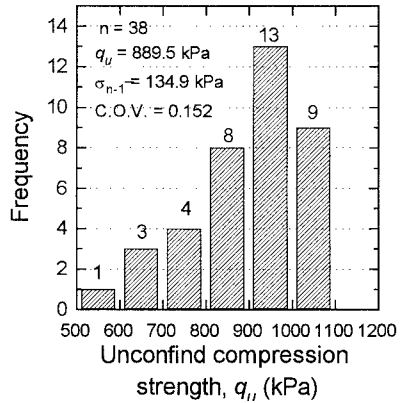


図5  $q_u$  の頻度分布

表1 珪藻泥岩の基本統計量の比較

	能越道路 400m 区間			杭載荷試験工事地点 (9m × 9m)		
	個数	平均値	変動係数	個数	平均値	変動係数
$w$ (%)	42	127.0	0.116	24	131.9	0.095
$\rho_t$ (ton/m <sup>3</sup> )	42	1.349	0.030	24	1.341	0.011
$q_u$ (kPa)	38	889.5	0.152	24	845.7	0.114
$E_{50}$ (MPa)	38	85.0	0.268	24	60.9	0.116