

Ⅲ - 2 2

泥炭地盤のS波速度と非排水強度の関係

秋田大学 正 員○ 及川 洋

” 狐崎 長琅

” 奥住 宏一

1 はじめに

泥炭地のように平面的にも深さ方向にも極めて不均質な地盤においては、僅かな量のサンプリング試料に対する室内試験結果やその補間的な手段としてのサウンディングだけでは地盤の性状を全体的に把握することは困難であると言ってよい。これに対し、弾性波探査による地盤評価法の特徴は、測定が点ではなく、ある区間の平均的な状態を測定するものであるから、任意の広がりをもって場の評価が出来るところにある。弾性波探査法のこのような利点にもかかわらず、弾性波速度と土質諸量との関係を調べた研究例が十分でないため、弾性波探査の土質工学的利用は今なお比較的限定されているようである。本文は、弾性波探査法の泥炭地盤への適用性を探るため、今回は特にS波速度と泥炭の非排水圧縮強度との関係について調べた結果を報告するものである。

2 実験方法

実験は秋田市内の泥炭地で行なった。現場は、表層から厚さ約 6m の泥炭が堆積しており、その自然含水比は上部（0m～3m）で 300%～800%、下部（3m～6m）で約 200% 前後の極めて軟弱な地盤である。泥炭層の下層は順次、砂質シルト（層厚約 2m）、細砂（0.7m）、シルト（7.5m）・・・となっており、軟弱層厚は20m以上に及んでいる。

弾性波の測定においては、通常の孔中固着型の受信器の使用に加え、新たに貫入型受信器を試作し、試験に用いた。これは、受信器を棒の先端に取り付け（実験ではダッチコーンの先端部に取り付け）地盤に直接圧入させる型のもので、著者の一人（狐崎）が考案したものである¹⁾。この受信器はボーリング孔を必要としないため、一連の調査が簡単に、かつ、短時間に行えるという特徴を持っている。また、測定は破壊を伴わないため、受振器を一度地中に設置してしまえば、何度でも繰り返し測定でき、盛土工事等の進行に伴う地盤の性状の変化をチェックボーリング等を必要としないで、かつ、経時的に追跡することも可能になる。

実験では、弾性波の測定とともに、その近傍（約2m）から機械ボーリングによる不攪乱試料を採取し、その一軸圧縮強度を求め、弾性波速度（S波速度）との関係を調べている。また、ダッチコーンによる原位置貫入試験も行なっている。

3 実験結果と考察

図-1に、一軸圧縮強度（ q_u ）とコーン支持力（ q_c ）の関係を示した。図に見られるように、両者の間には原点を通る直線比例関係が存在し、かつ、従来からの一般的な経験式²⁾

$$q_u \div (1/5) q_c \quad (1)$$

あるいは

$$C = (1/2) q_u \div (1/10) q_c \quad (2)$$

なる関係が認められる（C：非排水強度）。このことは、本泥

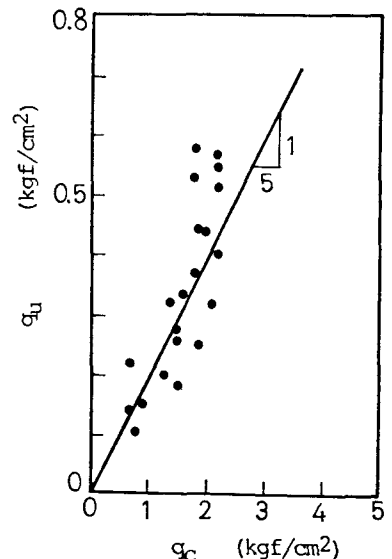


図-1 q_u と q_c の関係

炭地の力学的性質も他の地域のそれと基本的に同一であり、以下に示す実験結果は堆積環境や構成植物の種類あるいは有機質部分の分解の程度の異なる他の地域の泥炭地でも適用できることを示唆している。

図-2に、S波速度 (V_s) と一軸圧縮強度 (q_u) の関係を示した。多少のばらつきは見られるが、両者は原点を通る直線比例関係にあり、 q_u の増大に伴って V_s は大きくなる関係を見ることができる。最小2乗法による両者の関係は、 V_s [m/s]、 q_u [kgf/cm²] の単位系において、

$$V_s \cong 141 q_u \quad (3)$$

として表された。今井、吉村³⁾らは、普通の鉱物質土地盤における V_s と q_u の関係として

$$V_s \cong 147.6 q_u^{0.417} \quad (4)$$

(但し、 $V_s > 100$ m/s)

を示している。式(3)と(4)とは、式の形および式中の係数の値が異なることから、 V_s と q_u の関係は土の種類やS波速度のレベルによって一般に異なるようであり、このことが各種土質調査における弾性波探査法の一般的な使用を拒んできた一因と思われる。しかし、本文に示した弾性波探査法は受信器を一度地中に設置してしまえば、土工事の進行に伴う地盤性状の変化を経時的に測定できる利点のあることは前記した通りであり、動態観測施工の重要性が認識されている今日ではその利用価値は高いものと判断される。

なお、式(3)より、泥炭地盤における V_s と非排水強度 (C) との関係は次式のように表される。

$$C = q_u / 2 \cong 0.0035 V_s \quad (5)$$

また、式(2)と(5)より、泥炭地盤における q_c と V_s の関係として次式を得ることができる。

$$V_s \cong 28.6 q_c \quad (6)$$

図-3に示したように、実測値もほぼ式(6)を満足している。S波速度 (V_s) は地震時の地盤水平振動を見積るのに重要なファクターであり、式(6)は、これが簡単なコーン貫入試験からでも概略予測できることを示しており、その工学的利用価値は高いものと判断される。

謝 辞：実験の便宜を提供して下さった秋田県土木部都市計画課 石井 護氏と実験地の水田を使用させて下さった秋田市赤沼 保泉喜蔵氏および実験に多大なご協力をくださった元秋田ボーリング(株) 中西寿美雄氏(現応用地質(株))に深く感謝します。

参考文献

- 1) 奥住宏一、狐崎 長琅：貫入型受信器によるPS検層-ビート層への適用一、物探学会講演論文集、pp.59-61, 1988 (春)。
- 2) 室町忠彦：粘性土におけるコーンの貫入抵抗と一軸圧縮強度との関係、土木学会誌、Vol.42, No.10, 1957。
- 3) 今井常雄、吉村正義：地盤の弾性波速度と力学的性質、物理探鉱、25巻、6号、PP.283-292, 1972

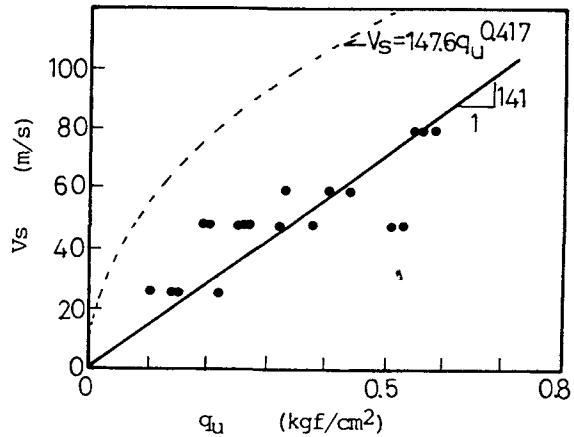


図-2 V_s と q_u の関係

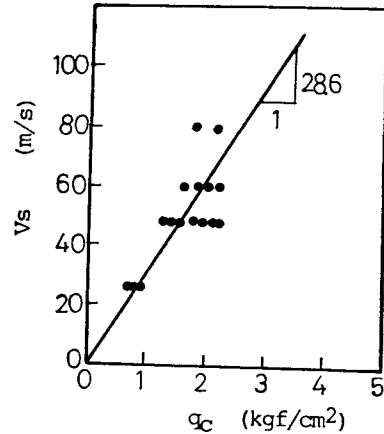


図-3 V_s と q_c の関係