

日本道路公団 新潟建設局 正員 〇 長尾 哲
 " " " 大窪 克己
 基礎地盤コンサルタンツ(株) " 安田 進

1. まえがき

わが国には、使用中のものもさることながら使用済みの鈹さい堆積場も多く存在する。これらのいくつかは何らかの別利用が行われている。この場合、鈹さい堆積物は一般の土と異なった性質をいくつか有しているようであり、それと知っておくことは別利用に必要である。そのうち表状に特性については伊豆大島近海地震(1978)での被害を契機に、多くの研究が進められてきた。ところが、地震応答解析に必要な動的変形特性については、PS検層によってせん断波速度が測られている程度で、例えばないびきみ範囲の動的変形特性はほとんど研究されてこなかった。

筆者達はある石灰の鈹さい堆積場について、原位置および室内動的試験を行って、動的変形特性を求めてみた。その結果、一般の土と異なった特性が得られたので、以下に報告したい。

2. 堆積場の状況

今回対象とした堆積場は、隣接した2つの使用者の石灰鈹さい堆積場である。これらの堆積場の各1ヶ所でボーリングし、標準貫入試験とPS検層を行った結果を図-1に示す。図からわかるように、鈹さいのN値は0~3とゆなく、地下水位は高い。

3. せん断波速度とN値の関係

図-1をもとに、PS検層によって求めたせん断波速度 V_s とN値の関係をプロットすると図-2となる。図には道路橋示方書に示されている一般の粘性土および砂質土の関係も示したが、今回の結果はバラつきはあるものの、全体にこれらの関係より上にある。つまり、N値は0~3と非常に小さいものの、 V_s はそれほど小さな値となっていない。

4. 動的ねじりせん断試験結果

室内でないびきみ範囲の動的変形特性を求めるため、両方の堆積場から2つずつの不攪乱試料を採取し、動的ねじりせん断試験を行った。供試体は外径7cm・内径3cm・高さ7cmの中空洞筒形であり、原位置で受けていた有効上載圧 σ_v' および有効水平圧 σ_h' (ただし、 $\sigma_h' = \frac{1}{2} \sigma_v'$ と仮定) で異方圧密した後、非排水状態で繰返しせん断力を加えた。ただし、繰返しせん断力は1Hzの正弦波とし、10波目で定数を整理した。また繰返しの次の段階に移る際には一旦排水を行った。

まず、表-1および図-3に試料の物理特性を示

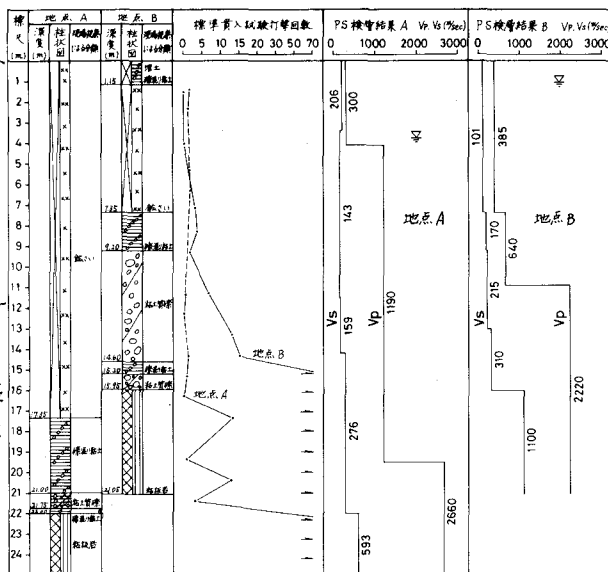


図-1. 堆積場の状況

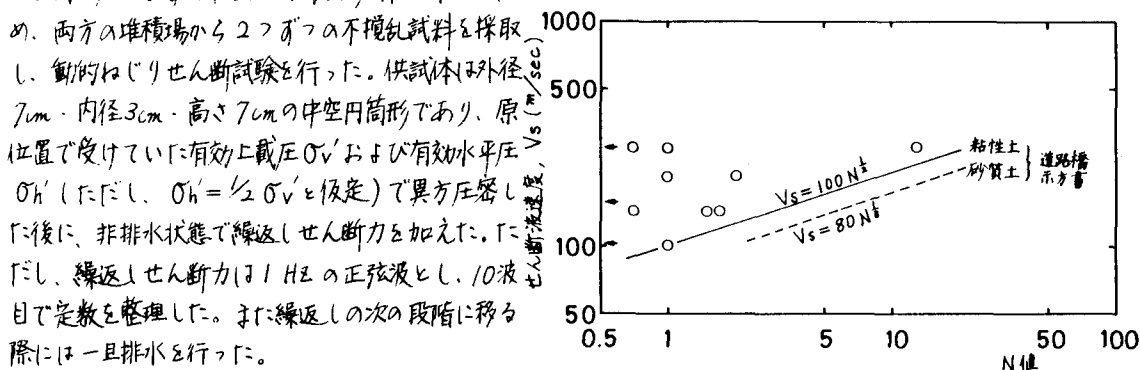


図-2. せん断波速度とN値の関係

表-1. 試験に用いた試料の性質

試料 No.	深度 (m)	土質分類	塑性指数 Ip	液性指数 I _p	含水比 Wn (%)	比重 G _s	圧密後 間隙比 e	圧密後 圧縮率 P (kg/cm ²)	圧縮率 P (kg/cm ²)	圧縮率 P (kg/cm ²)	圧縮率 P (kg/cm ²)
A-1	3.00 ~3.85	MH	NP	95	80.2	2.322	1.815	1.47	370	307	
A-2	8.00 ~8.85	CH	47	100	97.1	2.366	2.510	1.39	350	290	
B-1	2.00 ~2.85	MH	52	99	148.0	2.305	3.192	1.31	135	136	
B-2	5.60 ~7.30	MH	NP	91	113.2	2.303	2.805	1.34	169	139	

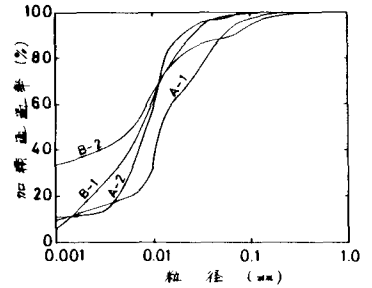


図-3 用いた試料の粒度分布

に、供試体間でかなり異なっている。これは、鉱さい堆積場でよく見られるように互層となっているためであろう。次に動的ねじりせん断試験結果を示すと図-4となる。

5. 一般の粘性土の動的変形特性との比較

せん断ひずみが 10^{-6} での動的せん断定数と $G_0 = 10^6$ とし、図-4より $G/G_0 = 10^{-6} \sim 1$ 関係と求めて図示すると、図-5となる。図中 $\square$ で示した範囲は、同じ試験装置を用いて沖積粘性土で行った試験結果¹⁾を示しているが、 γ の大きいところでこの範囲より少し下側に位置している。むしろ沖積砂質土での関係に近い。

図-6には、ベントナイトでの実験で得られている Marcuson-Wahls の式と今回の結果と比較したが、両者は大幅に異なっている。

最後に室内と原位置とで得られた微小ひずみ時の G を比べてみると、図-7となる。両者はかなりよく合っている。また、図中には一般の土における傾向も示したが、ほぼ同じ値となっている。

6. まとめ

石灰の鉱さいについて原位置および室内動的試験を行って、動的変形特性を求め、一般の沖積粘性土の傾向と比較した。その結果、 N 値 $\sim V_s$ 関係、 $G_0 = 10^6 \sim e \cdot \sigma'_0$ 関係はかなり異なり、 $G/G_0 = 10^{-6} \sim 1$ 関係は多少異なった傾向を示した。なお、本研究を行うにあたって、基礎地盤コンサルタンツ(株)の熱田知敏、斎藤久氏の援助を得た。感謝する次第である。

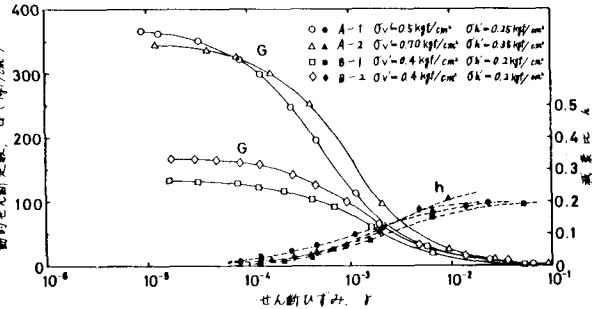


図-4 動的ねじりせん断試験結果

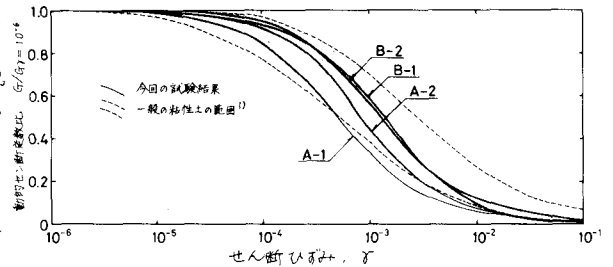


図-5 動的せん断定数比のひずみ依存性

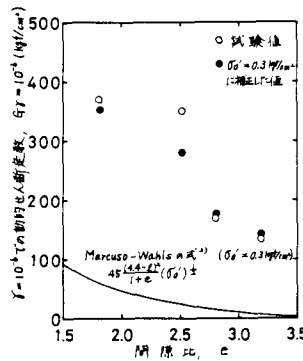


図-6 Marcusonらの式との比較

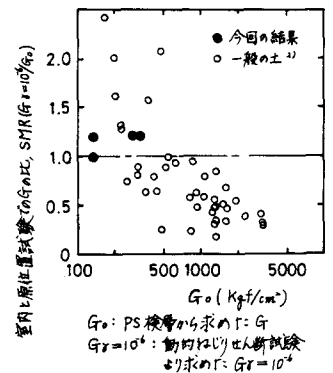


図-7 原位置と室内の G_0 の比較

7. 参考文献 1) 安田進、佐藤弘行、森所二：不攪乱試料の動的せん断定数と歪の関係，第17回土質工学研究発表会，1982。2) Marcuson, W.F. and Wahls, H.E.: Time Effects on Dynamic Shear Modulus of Clays, Proc. ASCE, Vol. 98, SM 12, 1972。