

### III-162 室内ペーン試験における乱れの影響について

運輸省 港湾技術研究所 田中洋行 ○榊原基生  
 応用地質(株) 松本一明 岡三興業(株) 江口哲志  
 榊ダイヤコンサルタント 小泉和広

#### 1. はじめに

サンプリングによる乱れの影響は、一軸圧縮試験によって評価されている場合が多い。今回、室内ペーン試験によって乱れの影響を調べたので報告する。対象とした試料は、固定ピストン式とフリーピストン式のサンプラーを用いて乱れの程度の異なる試料を採取し、室内ペーン試験と一軸圧縮試験を行い、せん断強度に及ぼす乱れの影響を検討した。また、サンプリングチューブ内の試料の乱れを調べるために、室内ペーン試験と一軸圧縮試験を連続して行い、サンプリングチューブ内におけるせん断強度の分布を求めた。

#### 2. 調査地の概要および試験方法

図-1に調査地の土質状態を示す。今回調査を実施した錦海湾は瀬戸内海に面した干拓地であり、地表から粘性土が堆積しており、地表から4m程度までは貝殻を多く含み悪臭を伴っている。また、調査地は力学的な過圧密は受けてはいないが、ageing効果による過圧密特性を示している。

室内ペーン試験の概要は文献1)に記述している。主要な点を述べると、試料がサンプリングチューブに入ったままの状態でせん断試験を実施するもので、羽根の形状は直径15mm、高さ30mmである。また、回転速度は土質調査法に定められている6deg/minとした。

#### 3. 試験結果

##### 3.1 サンプリング方法の違いによる強度比較

固定ピストンとフリーピストンによって採取された試料の強度を比較した。フリーピストンによる試料は、ピストンが固定されていないためサンプリング時に乱れの影響を受けやすく、強度低下が生じるといわれている<sup>2)</sup>。図-2に室内ペーン試験から求められたせん断強度 $\tau_L$ と $q_u/2$ を深度方向にプロットしたものを示す。図より、各深度において固定ピストンに対してフリーピストンによる試料の強度は、 $\tau_L$ 、 $q_u/2$ ともに小さく、明かな強度低下が認められる。

ペーン試験と一軸圧縮試験にはいくつかの相違点があり、直接強度を比較することは困難とされているが、筆者らは高塑性粘土については $\tau_L$ と $q_u/2$ は良く一致するとの結果を得ている<sup>1)</sup>。図-3に $\tau_L$ と $q_u/2$ の比較を示す。図より、固定ピストンによる試料はほぼ $\tau_L = q_u/2$ という関係が認められるが、フリーピストンによる試料では $\tau_L$ は $q_u/2$ より大きい。すなわち、室内ペーン試験は乱れの影響を一軸圧縮試験よ

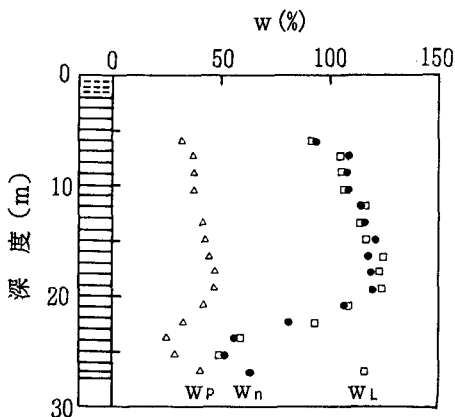


図-1 調査地の土質状態

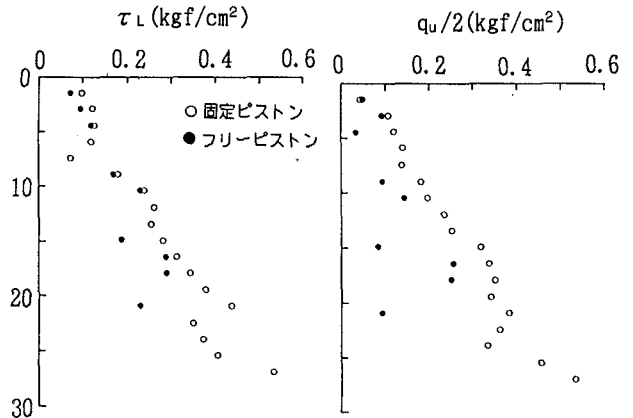


図-2  $\tau_L$ と $q_u/2$ の深度方向分布

り受けないことがわかる。

### 3.2 サンプリングチューブ内の強度分布

一本のサンプリングチューブについて10cm毎に室内ベーン試験と一軸圧縮試験を実施した。図-4は、 $\tau_L$ および $q_u/2$ を一本のサンプリングチューブから得られた強度の最大値で正規化した値 $\tau_L^*$ 、 $q_u^*/2$ として整理を行い、サンプリングチューブ内の強度分布を示したものである。ここで、フリーピストンによる試料の最大値は同深度の固定ピストンによる試料の最大値を用いている。一般に、サンプリングチューブの両端部に位置する試料は、サンプリングによる乱れの影響を受け、強度が低下するといわれている<sup>3)</sup>。しかし、固定ピストンによる試料について、 $\tau_L^*$ 、 $q_u^*/2$ ともに先端部および下端部における明確な強度の低下は認められず、ほぼ一定であることがわかる。この傾向は、他の調査地の試料においても同様の結果がみられた。フリーピストンによる試料の強度分布をみると、 $\tau_L^*$ は60~80%に対し、 $q_u^*/2$ は30~50%となり、図-3で示した傾向と同様に、室内ベーン試験は乱れの影響に対して鈍感であることがいえる。

室内ベーン試験が乱れの影響を受けづらい理由として、サンプリングチューブ内で試験を行うため、応力解放の程度が小さいことと、ベーン試験では羽根の周りのせん断ひずみが一様ではなく、進行性破壊が起きているためと考えられる。

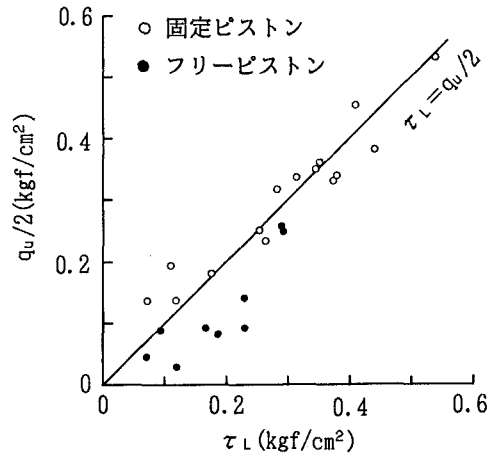


図-3  $\tau_L$ と $q_u/2$ の比較

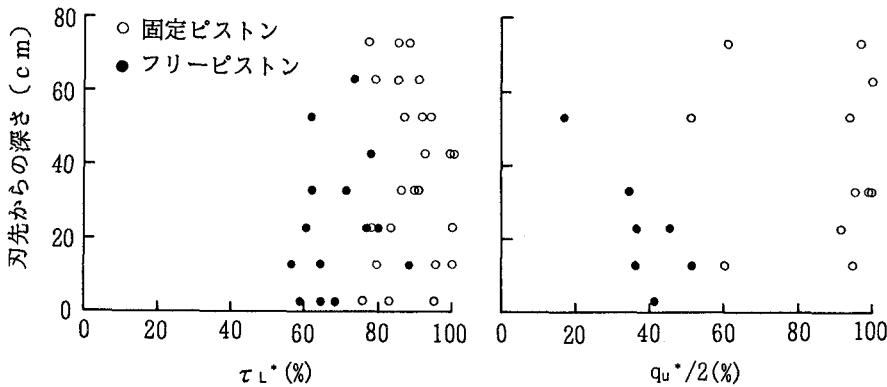


図-4 サンプリングチューブ内の強度分布

## 4. まとめ

- ①乱れの少ない高塑性粘土については、 $\tau_L$ と $q_u/2$ は良く一致する。
- ②室内ベーン試験は、一軸圧縮試験より乱れの影響を受けづらい。

## 参考文献

- 1) 田中、榊原、小向、鈴木、深沢(1991)：乱さない試料を対象とした室内ベーン試験について、第26回土質工学研究発表会
- 2) 土質工学会編(1982)：土質調査法(第2回改訂版)、pp. 305~306
- 3) 藤下、松本、堀江(1966)：沖積粘土のボーリングおよびサンプリングに関する総合的研究、港湾技術研究所報告、Vol. 5、No. 4