

# 中～高品質サンプリングが地盤物性値と設計に与える影響（その1）

乱れの少ない試料，サンプリング，地盤物性値 東日本旅客鉄道(株) 正会員 中村宏，正会員 油谷彬博  
 ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) 非会員 田中祐二，非会員 末永仁良  
 (株)複合技術研究所 正会員 三平伸吾

## 1. はじめに

試料採取作業の特性等から，緩い砂質土層等を中心に，サンプリングを実施しても乱れの影響を回避できないことが分かってきている．一方で，サンプリングの品質を改善すべく，削孔水を採用する試料に直接当たらないように工夫された方法，削孔水に変えて高粘性流体と気泡を併用する方法等が出てきている．本稿では，一般法と中～高品質サンプリング法の比較事例と，ブロックサンプリング実施事例を述べる．

## 2. 中～高品質サンプリング

一般的なシンウォール・デニソン・三重管サンプリング以外の，掘削方法等が改良されたサンプリング方法を中～高品質サンプリングと呼んで区別する．表-1に，当社の土構造耐震の地盤調査で実施を検討したサンプリング方法を示す．

## 3. 中～高品質サンプリング実施事例

### 3-1. 液状化対策用のサンプリング<sup>5)</sup>

検討箇所は液状化層が10m以上で，液状化対策設計のため，可能な限り現位置液状化強度を正確に評価する必要があった．

図-1に対象箇所の平面図を，図-2に検討箇所の盛土及び支持地盤の断面とサンプリング位置を示す．

支持地盤にYus層（有楽町砂層）が厚く分布している．サンプリング位置は，液状化層のN値が小さい箇所近傍を選定し，追加地盤調査でGSサンプリングを採用し，液状化強度を再評価した．

トリプルサンプリングとGSサンプリングは近傍箇

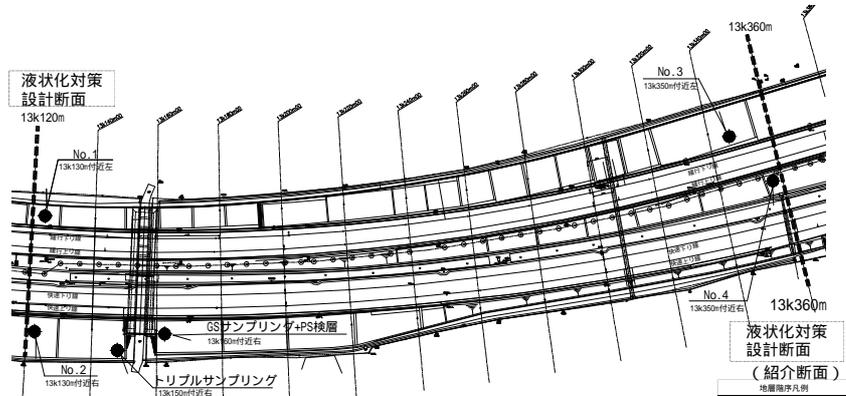


図-1 液状化対策検討平面図<sup>5)</sup>

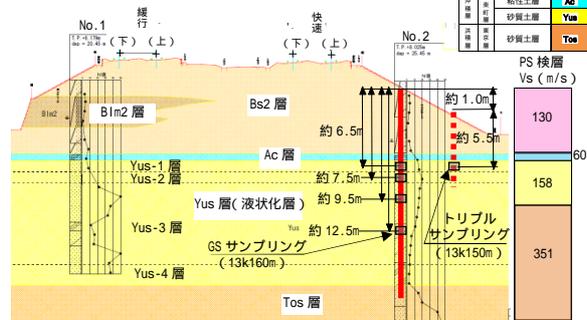


図-2 サンプリング位置図 (13k120m 断面)

表-1 サンプリング方法<sup>1)~4)</sup>

### 中～高品質サンプリング

サンプリング方法	シンウォールサンプリング	2重管サンプリング (デニソン)	3重管サンプリング (トリプル)	GPサンプリング	GSサンプリング (固定ピストン式 二重管サンプリング)	IFCSサンプリング (スリール内蔵 二重管サンプリング)	凍結サンプリング
略図特徴							
サンプリング径	φ75mm (一般値)	φ75mm (一般値)	φ75, 83mm (一般値)	φ70~φ200mm	φ70~φ200mm	φ42.5~φ75mm	適用制限なし
ボーリング径	φ86mm以上 (一般値)	φ116mm以上 (一般値)	φ116mm以上 (一般値)	サンプリング径+ケーシング内径	φ90~φ240mm	φ66~φ116mm	適用制限なし
対象とする地盤	軟質～中(くらい)の粘性土	・中(くらい)～硬質の粘性土	・中(くらい)～硬質の粘性土 ・中(くらい)～硬質の砂質土	中(くらい)～硬質の礫質土 中(くらい)～硬質の砂質土	軟質～硬質の礫質土 軟質～硬質の砂質土	・軟質～中(くらい)の粘性土 ・軟質～中(くらい)の砂質土	・細粒分の少ない砂質土 ・凍結し土
採取方法	サンプリングチューブを静的に押し込み採取する。	先端にビットの付いた外管で地盤を回転切削し，回転しない内管を地盤に押し込み採取する。	2重管と同様に施工し，試料採取において内管の内側のチューブで採取を行う。	単管サンプリングに高濃度潤滑材を充填し，循環水を使用しないので試料採取する。	採取用の内管先端を掘削部近傍に設置させる一方で，供回り防止し，削孔水を循環試料に当てない形で採取する。	従来からある2～3重管サンプリングに微細気泡材と高粘性流体を併用して用い，低濃度で削孔を行う。	地盤を凍結させ，コアリングにより試料採取する。凍結時，融解時の体積変化に配慮が必要。
対象土層 (緩い砂質土層) に対する評価	緩い砂質土では，押し込み力による乱れが生じると考えられる。	緩い砂質土では，チューブ押し込み，削孔水による乱れが生じやすいと思われる。	主に砂質土用サンプリングであるが，本サンプリングでも乱れが大きい見解が多い。	回転トルクが大きい(砂質土)～硬質土が対象だが，どちらかと言えれば硬くなった土向きである。	対象土層となる緩い砂質土層に対して，比較的高品質な試料採取が可能となる。	対象土層となる緩い砂質土層に対して，比較的高品質な試料採取が可能となる。	凍結時・融解時の体積変化に配慮すれば最も高品質な採取方法である。
費用 (3重管サンプリングを1.0とした場合)	0.7	1.0	1.0	4.0	3.0	1.5	8.0
実績	粘性土に対する実績多数 (静・動的強度試験に採用)	粘性土に対する実績多数 (静・動的強度試験に採用)	・全土層に対する実績多数・砂質土・砂質土等でも実績あり (静・動的強度試験に採用)	・礫質土に対する実績が多い (静・動的強度試験に採用)	・最新の工法・盛土・切土剛硬で採用 (静・動的強度試験に採用)	・最新の工法・盛土・切土剛硬で採用 (静・動的強度試験に採用)	・施工費用で実績少ない。(静・動的強度試験に採用)
特記事項			緩い砂質土の動的特性評価には，別途供試体による定常試験で乱れの影響を除去して評価することもある。	砂礫用	緩い砂質土の大口径(径100mm)のサンプリングでは，乱れが出たが，押し込み力を増して採取率を向上させた報告あり。	水の代りに微細気泡材と高粘性流体を併用し，試料採取時の乱れを抑制する。	品質だけでなく乱れも優れていると思われる。
留意点	緩い砂質土で，完全なサンプリングは困難と考えられる。押し込み速度，回転トルク，削孔水を入れる等の丁寧な作業を必要とする。						

