

原位置凍結サンプリング

Sampling of Sand and Gravel by In-situ Freezing

高精度な地盤応答解析を可能にする 高品質な砂・砂礫のサンプリング技術

概要

原位置凍結サンプリングは、砂・砂質土地盤や礫質土地盤を対象とした乱さない試料の採取技術です。チューブ法では乱さない試料採取が困難であった砂や砂礫の強度・変形特性を正しく評価するために、乱れの少ない高品質な試料採取が可能です。

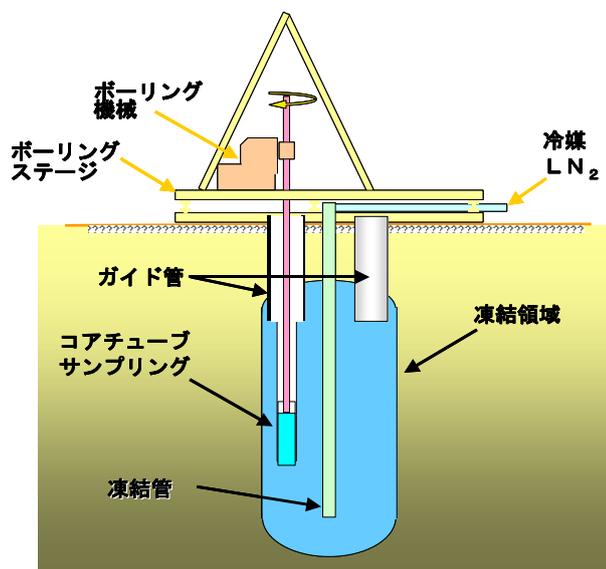
これらの地盤では、土粒子の微視的な構造を保ったまま、地盤を膨張させることなくゆっくりと凍結させます。凍らせた地盤からコアボーリングにより凍った状態でサンプリングを行います。そして、サンプリングから土質試験の直前まで凍結した状態で取り扱うため、乱れの影響が少ない高品質の試料を提供することができます。

特徴

原位置凍結サンプリングは、砂質土、礫質土、ロック材などの非粘性土地盤に適応します。

—地盤条件・サンプリング条件—

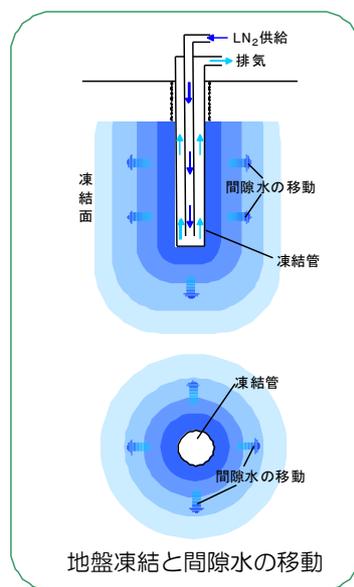
- ① 凍結に必要な飽和度の高い地盤
- ② 細粒分含有率が低い地盤
- ③ 適度な拘束圧が得られる地盤
- ④ 凍結管から外側に向けて間隙水が逃げられる状態で凍結する
- ⑤ 凍結管から離れた部分からサンプリングを行う



原位置凍結サンプリングの概念図

【取得特許】

- ・砂礫地盤の凍結サンプリングにおける地盤凍結方法 No.1839511
- ・砂質土試料の凍結サンプリング No.2764611
- その他関連特許 19 件、 国際特許 4 件



地盤凍結と間隙水の移動

【技術賞】

- ・原位置地盤凍結による非粘性土の良質不攪乱試料採取技術の開発 (社)地盤工学会 [土質工学会] 技術賞受賞 1986年5月

 株式会社 東京ソイルリサーチ

本社 〒152-0021 東京都目黒区東が丘 2-11-16 TEL 03-3410-7221/FAX 03-3418-0127 URL <http://www.tokyosoil.co.jp/>
 お問合せ先 技術的事項 東京支店技術調査部 TEL 03-3463-2281/FAX 03-3463-2286
 その他の事項 当社各支店および各営業所

サンプリング状況



砂礫の採取（採取試料径 φ300mm）

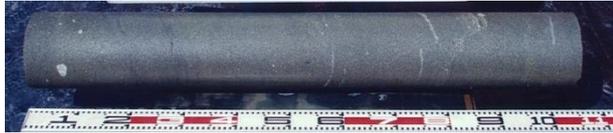


砂質土の採取（採取試料径 φ65mm）



採取した砂礫試料（試料径 φ300mm）

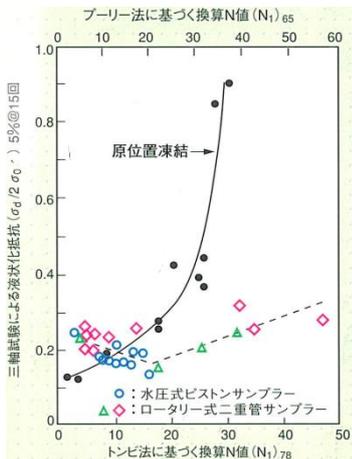
採取した砂試料
（試料径 φ150mm）



採取した砂試料（試料径 φ65mm）



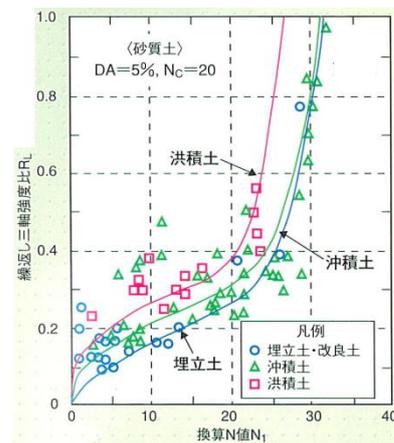
凍結サンプリング試料の品質



チューブ試料の液化化強度はゆるい地盤で締固まる傾向に、密な地盤でゆるめられる傾向にある。

出典：吉見吉昭、砂の乱さない試料の液化化抵抗～N値～相対密度関係、土と基礎 Vol.24, pp.63-67、1994、一部加筆

凍結試料とチューブ試料の液化化抵抗-換算N値の関係



出典：松尾修・東拓生、液化化の判定法、土木技術資料 Vol.39、No.2、pp.20-25、1997、一部加筆

凍結試料を用いた換算N値と繰返し三軸強度比の関係
道路橋示方書の液化化判定方法の基準に採用されている

凍結サンプリングの実施例と貢献 実施件数：110件（2022年4月）

トータルコスト縮減への貢献：高層ビル・橋梁基礎・共同溝等

（砂層・砂礫層の強度・変形特性の詳細検討による液化化対策工費の削減、基礎工事費の低減）

安全性・信頼性の向上への貢献：原子力発電所、他重要構造物・九州新幹線等

（砂層の液化化強度の詳細検討による信頼性の高い支持力設計、高精度な耐震性設計を実現）

耐震設計指針への貢献：建築基礎構造設計指針、道路橋示方書V耐震設計編、鉄道構造物等設計標準 耐震設計