

乱れの少ない試料の簡便な採取方法に関する研究

岡山大学大学院	正会員	西垣 誠
岡山大学大学院	正会員	小松 満
(株) 大本組	正会員	龍満 弘誠
岡山大学大学院	学生会員	○江本 佳秀

1. 背景及び目的

日本は台風、豪雨、地震など災害大国の一つである。特に土砂災害は毎年数多く発生し、その度多くの人命を失っている。このような事態を防止するため、現在、減災という概念が示され、あらかじめ危険な箇所に対する対策や災害予測手法の確立に重点が置かれている。そこで、これらの対策や研究において基本となる地盤の特性を知ることは非常に重要であり、特に室内試験において地盤定数を求めることが基本となっている現在、現場から試料を採取することは全ての基本となる項目であり、最も重要かつ注意を要するものである。

乱れの少ない試料は、地盤の安定性や沈下問題、あるいは透水性などの検討に必要な力学特性や浸透特性を求める室内試験に用いられる。また、最近では技術の進歩により高精度になった室内試験のため、より乱れの少ない試料の採取が求められる機会が増えている状況である。そこで本研究では、実地盤における乱れの少ない試料のサンプリング方法として新たにサンプラーを考案し、その精度を実験によって検証した。

2. 楔形サンプラー及び楔打ち込み法

本研究で新たに考案した楔形サンプラーとは従来の釘打ち込み法¹⁾を元に改良したもので、釘打ち込み法の釘を鋼鉄カッターの代え、下部にわずかな拘束圧を掛けることで試料を採取する仕組みとなっている。楔形サンプラーの概要を図-1に、楔打ち込み法の概要を図-2に示す。ここで楔形サンプラーの肉厚は5mmであり、また3段に別れており徐々に径が小さくなっているため、地表から約40cmまでは掘り出し作業をすることなく連続してサンプリングを行え、それ以降も周りを最小限掘削することでサンプリング出来る。また最大の特徴として、従来の方法と比べ掘り出し作業が極端に少ないためサンプリングに要する時間が短く、簡便に作業を終えることが出来ることが挙げられる。以下に楔打ち込み法の手順を簡単にまとめ、図-2にその概略を示す。

① 採取予定地盤の表面をスコップなどで平滑にする。

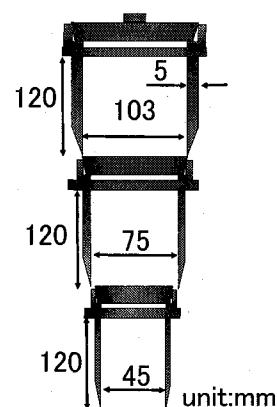
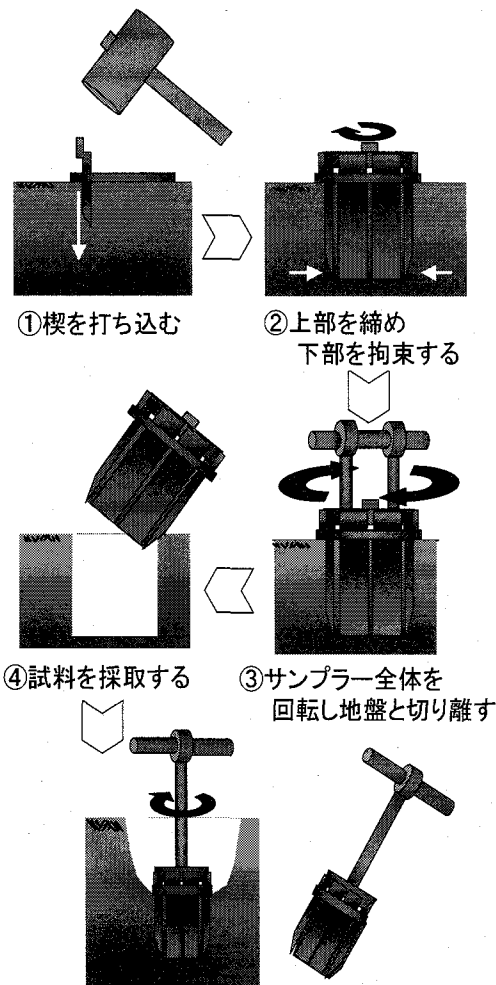


図-1 楔形サンプラーの寸法



⑤ 連続してサンプリングを行なう際は、作業が行ないやすいように周辺を必要最低限掘削してから行なう

図-2 楔打ち込み法概要

- ② サンプラーの座板を置き、楔を1本ずつ打ち込んでいく。
- ③ 8本の楔を全て打ち込んだら、サンプラーの上部に下部に拘束圧をかけるための金具を取り付け、スパナ等で固く締める。
- ④ 上部にサンプラーを回転させ地盤と切り離すための部品を取り付け、サンプラー全体を回転させ地盤と切り離す。
- ⑤ 全体を丁寧に持ち上げ、試料を採取する。
- ⑥ 採取した試料の側面の楔を保護材と入れ替え、テープなどでしっかりと固定する。
- ⑦ 2段目以降を行なう際も、1段目と同様に採取する。

3. 大型土槽を用いたサンプリング試験

楔打ち込み法の精度を検証するため大型土槽を用いてサンプリング試験を行った。使用した土は西日本に広く分布するまさ土を使用し、地盤工学会で規定されているブロックサンプリング法²⁾と楔打ち込み法の比較を行ない、その結果より楔打ち込み法の精度の評価を行なった。また土槽には間隙率、含水比を設定して土を詰め(表-1参照)、楔打ち込み法とブロックサンプリング法を用い試料を採取した。使用したまさ土の粒径加積曲線を図-3に、サンプリング試験の結果を図-4に示す。これより、楔打ち込み法で採取した試料の間隙率はブロックサンプリング法のものと比べて全体の95%が ± 0.042 の間に、100%が ± 0.056 の間に入っているため良い精度で採取できていると言える。またcase3において楔打ち込み法で採取した試料の間隙率はブロックサンプリング法のものより小さくなっているが、この原因として楔形サンプラーが拘束圧をかける際に間隙が減少したこと、もしくはブロックサンプリングの際応力開放により試料が膨張したことが挙げられる。

4. 結論

今回得られた結果より、楔打ち込み法は地盤工学会で規定されているブロックサンプリング法と比較しても近い物性値が得られていることから、楔打ち込み法は十分な精度で試料を採取できることがわかった。今後の課題としては、楔打ち込み法によって採取した試料の浸透特性や力学特性に与える誤差の検討、ならびに楔打ち込み法の実地盤における採取精度などから本手法の実用性を総合的に判断することが挙げられる。

[参考文献]

- 1) 青山千影, 中山義久, 西田一彦: 乱さないまさ土のサンプリングならびに三軸試験法, 第18回土質工学研究発表会, pp. 479-478, 1983.
- 2) 地盤工学会: 地盤調査の方法と解説, p. 227, 2004.

表-1 試験条件

	間隙率	含水比 %	飽和度 %
case1	0.30	11.0	67.3
case2	0.35	11.0	53.6
case3	0.40	11.0	43.3

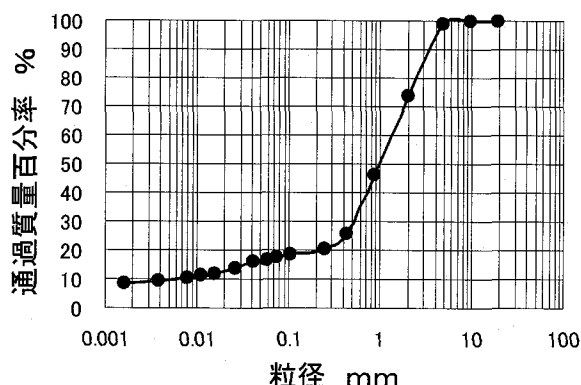


図-3 まさ土の粒径加積曲線

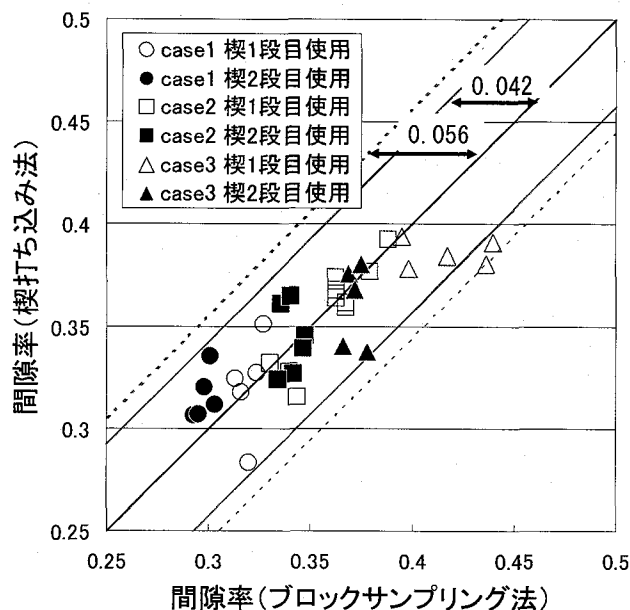


図-4 サンプリング試験結果