

九州大学〇正 員 平田登基男
九州大学 正 員 内田 一郎
九州大学 手島 義純

1. はじめに

土のサンプリングは、調査目的によつて要求される試料の状態(乱さない状態、乱した状態)および土質の種類に適合したサンプラーを選択し、適切なサンプリング方法によつて実施されなければならないといわれている。

そして今までに採取試料の利用目的と必要な品質の程度に応じた数多くのサンプラーが開発されている。しかし採取された試料の品質が良くないなど問題がないわけではない。例えば相対密度の小さい、緩めめの状態の砂のサンプリングは今日でも難しい問題として残されている。また近年はポートアイランドに見られるような、海洋開発が盛んになり、それとともに海上での種々な調査が行なわれるようになった。例えば海上でのボーリングや音波探査などである。それによって海底下の地質状態の把握が可能となってきた。比較的浅い海でのボーリングは現在でもかなり行なわれており、いくつかのサンプラーも開発されているが、まだ十分ではなく、今後海洋開発が進むに従つて深い海底下の地質状態の把握も必要となってくることを思うと、今後ますます研究の必要性が大きくなるようである。

筆者は最近、大分大学教育学部、京都大学琵琶湖古環境実験所や地球物理学研究所の研究者の人々とともに別府湾の基礎調査ということで、別府湾の地質構造や海水の分析などの調査にたずさわる機会を得た。筆者は主に別府湾の海底下の地層の調査の手伝いを行なったが、その時海底の土と乱さない状態で採取する方法について調べた。ところがその目的のための簡便なサンプラーがほとんどないことがわかった。そこで筆者は今まで考えた方と異なり、た「先端開きく式底質用コアサンプラー」なるものを試作し、別府湾での二度の調査に用い、深さ70mの海底からの試料の採取に成功した。またいくつかの問題点も明らかとなり改良を行なった。ここにその試作器の概要を説明し、その特長等についても述べる。

2. 先端開きく式底質用コアサンプラーの概要について

試験器の全体図を図-1に示す。サンプラーは二重管式であり、外管本体の長さが1915mm、外径76mm、内径68mmの鋼製であり、円筒形状のものである。先端には長さ75mm、外径83mm、内径60mmのシューを取り付けてある。サンプリングチューブ(内管)は長さが約1500mm、外径60mm、内径55mmのアクリル樹脂製である。

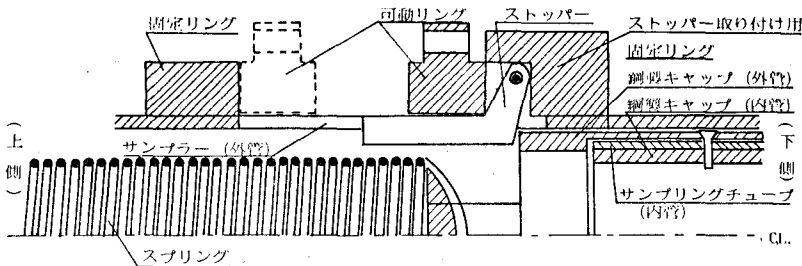


図-2. 各種リングなどの詳細図

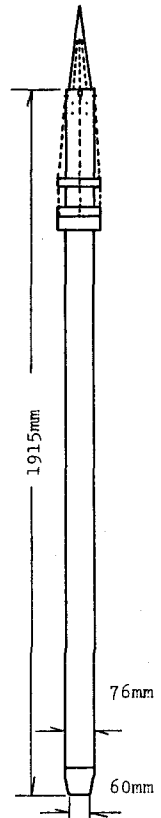


図-1. 試験器の全体図

透明なため採取された試料の長さ、色調などを外から確かめることができる。本体の上端から約300~400mm付近に二つの固定リングと一つの可動リングがある。下側(シー側)の固定リングは図-2に示すように、三個のストッパーを固定し、また可動リングがそれ以上下がるようにするためのものである。また図-2で示された別の固定リングは可動リングがそれ以上上方に移動しないために取り付けられたものである。上からの引揚力は可動リングからこの固定リングを介して本体に伝えられ、本体が引き揚げられる。下側の固定リングに取り付けられた三個のストッパーは厚さ6mm、長さ約50mmである。このストッパーはサンプリングチューブ(内管)の頭部に取り付けられた鋼製の特殊なキャップと運動してサンプリングチューブを固定する。さらにこの特殊なキャップは長さ180mmのスプリングに連結され、このスプリングは本体上部に固定されている。先端閉じく用に使われるゴムスリーブは図-3に示されるサンプリングチューブの先端部分とリングとに取り付けておく。サンプラー本体の頭部には本体重量(約21.5kg)を吊り支えるために、鋼線で作られた吊り金と鎖とが図-4に示すように取り付けられている。

3. 操作方法

図-4の吊り金と鎖に連結されたロープを繰り出しながう海中を降下させる。重力を利用した自由落下方式で海底下の地盤に貫入させる。貫入後図-5の重錘(メッセンジャー)を海上からロープを伝わって落下させる。この重錘はサンプラー本体の頭部に達し、吊り金の開きを小さくし、そのため吊り金は本体から外れる。その後、ロープを引き揚げる。その時の引揚げ力は鎖を介して図-2の可動リングを上方に引き揚げる。あらかじめスプリングには引張力と捩り力とがかけられている。可動リングが上方に動くときこのスプリングの引張力と捩り力とを受けていたストッパーが外側へ飛び出しサンプリングチューブが上方へ引き揚げられしかも回転させられる。そのチューブの先端では、チューブがシーから離れ、しかも捩り力のため回転し、ゴムスリーブが下がり捩りの作用により、完全に先端が閉じられる。その状態でサンプラー本体は海中を上昇して海上に引き揚げられる。その間、サンプリング内管の試料の落下はまったく生じず、100%の試料採取が常に行なわれる。

次に本試験器の特徴をあげる。

- (1) 操作が非常に簡単である。
- (2) 試料の落下による損失がまったくない。その意味では試料の採取率が100%である。
- (3) 水深がたきな所でも試料の採取が可能である。
- (4) 軟かい各種の土の採取に適する。
- (5) 透明なアクリルパイプを使用しているため採取された土の長さや色調が外からわかる。
- (6) 乱れの少ない試料の採取ができる。
- (7) 表層部分の試料しか採取できない。

4. ちろび

本試験器を用いて行なった試料採取実験の結果、本試験器が実用的に使用できることが十分確かめられた。いくつかの改良すべき点も明らかになり、改良を行なったが、さらに検討を重ね、より優れたものに仕上げて行きたい。

参考文献

① 土木工学学会海洋建設研究委員会：海洋開発における基礎構造物の現状、海底地盤の調査方法、p201。

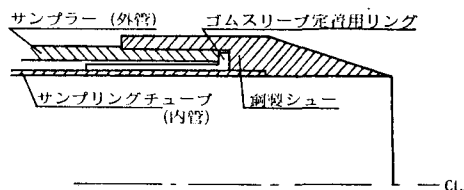


図-3 シー部分の詳細図

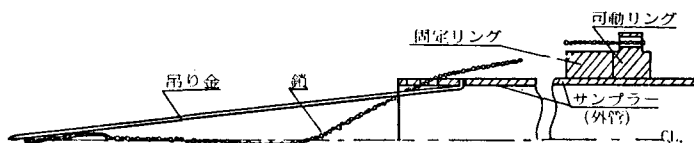


図-4 吊り金部分の詳細図

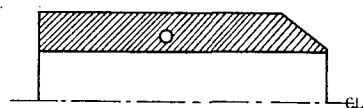


図-5 重錘(メッセンジャー)図