

沖繩技術コンサルタント 正員 ○ 中村 一幸

那覇市役所 港湾部

安里 肇栄

沖繩技術コンサルタント 正員

吉沢 光三

ノまえがき

沖縄地方の港湾に分布するサンゴ礫 (Finger Coral) 混入土の土質は、亜熱帯性気候のため珊瑚の発達が著しく、それが破砕され土砂と一緒に堆積し軟弱地盤を形成している。その層厚は20~10mにもおよび枝サンゴ(写真-1)礫を20~60% 混入しているにもかかわらずN値は0~3(図-1)と低い値を示す。過去において、サンプリングはほとんど行われずN値測定のみであったが、近年サンプリング技術とサンプラーの改良により、行われるようになった。しかし、まだ十分といえる方法がなく四苦八苦しているのが本音である。

ただ単に概略的な地質層序を知るには、ボーリングを行えば十分であるが、合理的かつ経済的な設計、施工を行なうには、土を乱さないで採取し土質定数を得ることは重要である。そこで今回、新港ふ頭小船溜場において調査が実施された際、現場における試料の採取率を中心に検討したのでここに報告する。

2. サンプリング方法とサンプラー

枝状の礫を混入するためサンプリングを行なう私底までは、ゆっくりした速さで私底にスライムが残らないように慎重に行なうようにした。サンプリングは、チェーンブロックによる押し込みと、油圧ボーリング機械のスピンドルによる押し込み方法の兩者を行なった。後者の油圧機は一度にサンプラー長の長さの押し込みのように改良してある。押し込み速さは、前者は一定であるが、後者は10cm/secと30cm/secとした。ここでチェーンブロック押し込みをA法、10cm/secをB法、30cm/secをC法とした。

サンプラーは、運輸省港湾技術研究所が先がけ考案したサンプラーを用いた。このサンプラーは、従来の固定ピストン式にバスケット型のユアキマツチヤーを組合せた二重の脱落防止ヒキマツチヤーの部分をスムーズに通過できるようにになっている。チューブはステンレススチールで肉厚3mm、内径68.3mm、刃先のシユースは10°となっている。刃先部は焼入加工を行ない強固になっている。図-2にサンプラーの構造図を示した。

3. サンプリング結果と考察

サンプリングと言うと乱れのない試料を採取し、何らかの土質試験に供され地盤の工学的性質に関するデータを生み出し、地盤の評価を行ない設計定数に寄与することが最終目的である。この土質は、普通に言われている沖積性の土と異なり地域性に富んだローカル的なものであり、層中に混入している枝サンゴ礫は直径3mm~40mm、長さ10mm~70mm(写真-1、2)のものが

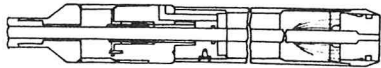


図-2 サンプラーの構造図

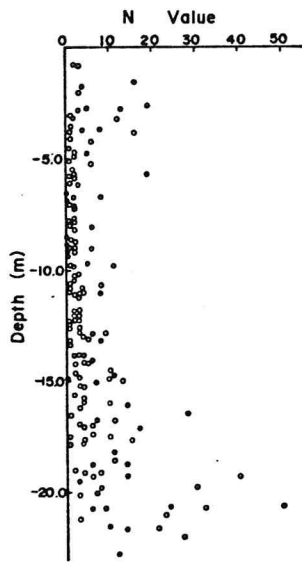


図-1 深度とN値の関係

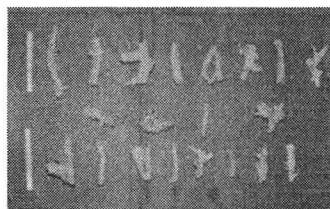


写真-1 サンゴ礫の形状



写真-2 サンゴ礫混入土の試料状況

多く、砂、シルト、粘土の混入物に対して20~60%も混入しているため、サンプリングの困難さがそこにある。そうかといって、サンプリングを行わなければ解決される問題ではない。したがって前記した方法により、サンプリングを行なった結果が図-3、4である。現在どの種の土に対しても品質評価法としての定説がなく採取率で品質評価を行なっているため、本報告においても、サンプリングの品質評価法として表わしたのが図-3である。この図からわかるように、40~60%の範囲でバラツキを示しているが、80%以上の採取率は得られている。ところが100%となると極端に低下している。それぞれの押し込み方法で行なった結果を、砂混入率と採取率の関係として表わしたのが図-4である。

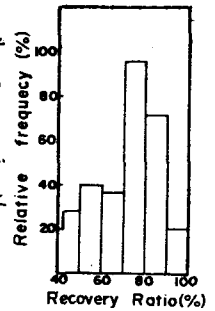


図-3 採取率

A法とB法にはそれほど差異はないが、C法については砂混入量に関係なく採取率は悪い。このC法によると、地盤が軟弱なため土自体を押しつける形になるようである。今回行なった方法によっても、サンプラー長押し込んでも採取率は0という事もあった。この原因は、図-1からもわかるようにN値が高くなると、そこにはサンゴ礁岩(ポーラス状)が存在しているため、それを押し込む形になっていることと、もう一つは、押し込みが困難になった場合サンプラーを引き上げN値を測定してみると(5~10程度)高いN値が実測された。その原因については分らなかった。細粒分の混入率を深度方向に示したのが図-5である。

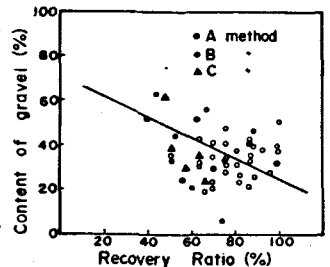


図-4 砂混入率と採取率の関係

4. まとめ

今回の調査結果から、以下のことを確認した。

- 1) この種のサンプリングは、サンプラーの改良によっては採取率を高めることはできるかも知れないが、図-1からもわかるように途中にサンゴ礁岩(非常にポーラス状の軟岩)を、さわめて大きな枝サンゴ礁岩が存在する場合には、むりに押し込む事を避け、まずそのものを手にするに努める必要がある。
- 2) A法(チエーンブロック押し込み)とB法(10cm/sec)の場合には、現場作業としての問題は多少あるが、評価する場合にはそれほどがわらない。このことは下記のことを十分に考えてのことである。
- 3) サンプリング最底までの搬送はいいねいに、かつ慎重に行わなければならない。また刃先が強固でなければならない。

5. あとがき

この種のサンプリングは、かつて採取することすら困難であるとされていたが現在では一応採取することは可能になった。が、今後は採取試料の品質評価法や、乱れの程度をできるだけ小さくする工夫等の問題解決が求められる。それのみにとどまらず、それに対する土質試験の適用性、地盤全体の評価もあわせて研究していかなければならないことを痛感した。

最後に、筆者等もまだ、普通の土とはちがく、この種のサンプリングについては素人同様のあり、いかにしてそのものを手にできるかとあえんでいるだけで、他の方法を考える余裕すらないのが事実であり、今後多くの読者からの御指導を乞うまいと思ふ次第であります。

参考文献

- 1) M. Kobayashi and K. MATSUMOTO, (1977): Sampling of Soil with Finger corer, ICSMFE, TOKYO

図-5 細粒分混入率と深度の関係

