

日南層群（風化、破碎帯）の土質特性について

宮崎大学大学院 学生会員 黒田 秀規
宮崎大学 学生会員 宮井 太智
宮崎大学 正会員 瀬崎 満弘
宮崎県地質組合 正会員 澤山 重樹

1. はじめに

宮崎県南部に分布する日南層群は、四万十累層群に属する第三紀漸新世～中新世の堆積物で砂岩、頁岩、砂岩頁岩互層、乱雑層からなり、オリストストローム（海底地すべり堆積物）¹⁾とされている。したがって、整然とした連続性の良い地層構造は稀で、破碎帯などの土砂的な脆い性質を示す地質が多い。これまでの地盤調査では、下記の a)～c) のような特徴から、節理のない新鮮な岩石部に限った試験が実施されてきた経緯がある。この結果は、必ずしも調査目的に合致したものではなく、地盤評価の点で問題点が多い。

そこで、本研究では“日南層群が整然とした新鮮で硬質な岩盤からなる”という先入観を捨て去るためにも、礫や砂および粘土の混在した土砂状の風化・破碎帯に着目して土質特性の把握を試みた。

- a) 地盤を構成するコアは、新鮮な岩石部分、節理の卓越した岩石部分、粘土や細片状岩片からなる風化や破碎部分など不均質である。
- b) 節理の顕著な風化・破碎部では、一軸や三軸試験などの力学試験の供試体成形が不可能である。
- c) 力学試験の供試体成形が可能であったとしても、構造や構成粒子が同等と判断できるものを複数確保できない。

2. 実験の方法

本研究では、調査ボーリングで採取されたサンプルを用いて実験を行った（写真-1）。先にも述べたが、不均質な地盤であることを念頭に、礫や砂および粘土の混在した風化および破碎帯を対象とした。実験は、せん断強度定数および風化・破碎帯を構成する部位（力学試験に用いた供試体部分：以後、破碎部位と記す）の粒度組成の把握を目的とした。また、ボーリング採取コア 5m 分による風化・破碎帯の粒度組成と破

碎帯中の礫のスレーキング性の把握も行った。

下記に実験の手法等を記す。

- a) サンプル観察にて試験対象部位の選定。
- b) 対象部位の凍結と供試体の切出し成形。
- c) 簡易 CU 試験による一軸圧縮強さの抽出。
破碎部位のせん断強度定数を把握するため、三軸室で飽和後、有効土被り荷重で圧密を行った後に非排水状態でせん断試験を行った。
- d) せん断終了後、供試体毎に JIS A 1204 に準じて粒度試験を行い、破碎部位の粒度組成を求めた。
- e) 風化・破碎帯の粒度組成の把握。
掘進長 5m 分のボーリング採取コア全量を 1 試料とした粒度試験（JIS A 1204）を実施した。
- f) 風化・破碎帯中の礫のスレーキング性の把握。
ボーリング採取コアから粒径 19～37.5mm の礫を抽出し、KODAN 110²⁾に準じてスレーキング性の把握をおこなった。また、新鮮な砂岩および頁岩についても別途スレーキング試験を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 風化・破碎帯のスレーキング性

風化および破碎帯中には、角礫状の頁岩や砂岩、これらの細片あるいは薄片状の岩片、更には転石状の柱状砂岩礫などが点在している。これらの中から所定の粒径を満足する礫を抽出してスレーキング試験を行った結果、スレーキング率は 82.7%であった。これは、日南層群よりも新しい新第三紀中新世～第四紀更新世



写真-1 実験で用いた風化、破碎帯のサンプル(一例)

の堆積物とされる宮崎層群の泥岩とほぼ同等のスレーキング率（90%以上）である。しかし、宮崎層群の泥岩は土砂状に変化するのに対して、日南層群の風化・破碎帯は細片状を呈する。

また、日南層群の整然層をなす砂岩、及び頁岩のスレーキング率は、砂岩が3.6%、頁岩が53.8%である。したがって、風化・破碎帯中の礫は整然層の岩片とは異なり、微細な割れ目等を伴った構造を有するものと考えられる。

3.2 風化・破碎帯および破碎部位の粒度組成

風化・破碎帯の粒度組成は、連続する5m分のボーリングサンプルを1試料として求めた。その粒度加積曲線を図-1に示す。風化・破碎帯中の細粒分としては概ね5%以下であり、70%以上を礫が占める礫質土に属する。しかし、破碎部位の粒度組成（図-2）は、細粒分が5～65%程度、礫分が5～70%程度で極めて広範囲の粒度組成を示す。つまり、風化・破碎帯は大局的には礫質土であるが、局所的には細粒土～礫質土まで幅広い土質で構成されている。

3.3 破碎部位のせん断強度

簡易CU試験による破碎部位の一軸強さ（ q_u ）は1.25MN/m²以下、変形係数（ E_{50} ）は83.5MN/m²以下である。これらのばらつきは、破碎部位の位置する深度による土被り荷重の相違の他、構成する岩片性状や物性値の違いが関与していると考えられる。

一軸強さおよび変形係数と細粒分との関係（図-3）から、細粒分20%以上では q_u は概ね0.3MN/m²以下、 E_{50} は20MN/m²以下を示し、細粒分20%未満では細粒分の減少につれて q_u 、 E_{50} ともに大きくなる傾向を示す。深度との関係（図-4）では、大局的には破碎部位の深度が増すにつれて q_u 、 E_{50} ともに大きくなる傾向を示すが、ばらつきも大きい。

4. おわりに

今回、日南層群の風化・破碎帯の土質特性把握を目的に各実験を行ったが、その特性を十分に表現できたとは言い難い。しかし、風化・破碎帯が不均質な部位の集合体であることや細粒土～礫質土まで幅広い土質地盤であることは確認できたと考えている。

今後はより多くのデータを集積し、設計定数等の評価についても検討していきたいと考えている。

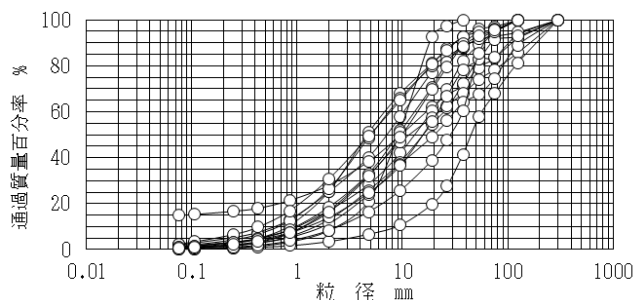


図-1 風化・破碎帯の粒度加積曲線

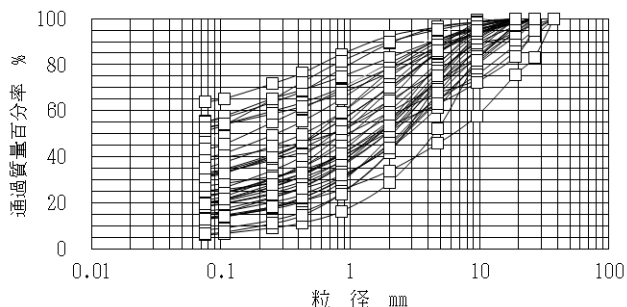


図-2 破碎部位の粒度加積曲線

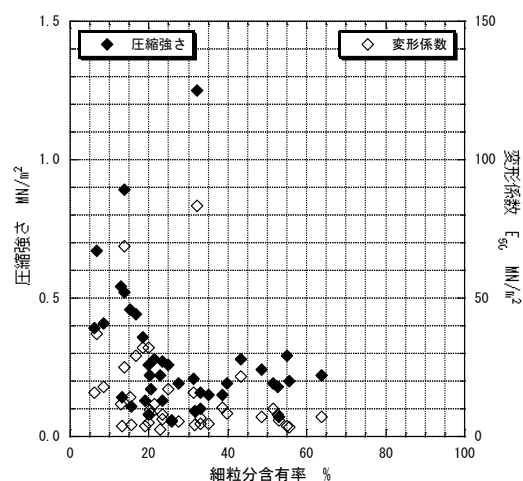


図-3 破碎部位の一軸強さ、変形係数と細粒分の関係

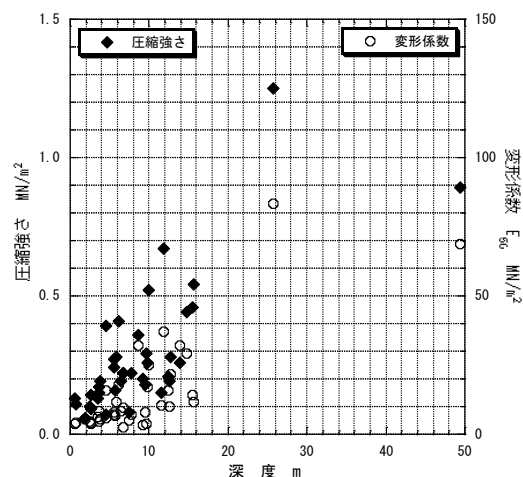


図-4 破碎部位の一軸強さ、変形係数と深度の関係

<参考文献>

- 1) 後藤繁俊ほか:宮崎県の地盤,全地連季刊誌「地質と調査」, '03年第4号,NO.98,pp.41
- 2) 社)土質工学会:盛土の調査・設計から施工まで, 地盤工学会,pp55, 1990