

京都大学 工学部 正員 松尾 新一郎  
 広島工業大学 O正員 島 重章

1. はじめに 瀬戸内海に面した花崗岩地帯は、その表層の大部分が風化残積土および崩積土であるマサ土により覆われている。このマサ土の特性は、風化途中のものであるため、物理的にも化学的にも不安定な材料として取り扱われている。このような地域において、切土斜面などの土構造物の安定を計るためには、風化の程度、風化層の厚さおよびその特性を明らかにする必要がある。

そこで本報告は、広島型風化花崗岩地帯において各種調査試験を行ない、斜面の形状、物理探査および土質試験などにより、マサ土の表層特性を検討したものである。

2. 調査場所および調査方法 調査場所は、広島県佐伯郡五日市町の広島工業大学内造成地(A地域)および広島市井口町の西部開発造成地(B地域)の2箇所である。両地域は距離が約5 Km離れた、しかも造成期間が約10年の差のある場所である。いずれも地質分布は広島型花崗岩類の黒雲母花崗岩を示し、切土斜面および盛土部分を数ヶ所選び、風化の程度を定量的に求めることを目的とした。

調査方法は(1)現地踏査による形状の測定、(2)山中式土壌硬度計

による表面硬度の測定、(3)弾性波探査による表層厚と弾性波速度の測定、(4)大地比抵抗測定器による地層探査と比抵抗値の測定、および(5)室内試験によるマサ土の土質試験を行ない、A、B両地域を比較検討した。

### 3. 調査結果および考察

(1) 現地状況：A、B両地域の各測点の状況は表-1に示した。斜面はいずれも風化花崗岩地帯の切土面であり、植生工により保護されているが、A地域がB地域より10年早く施工されており、過去の降雨などによる表土の洗堀および崩落がA地域の一部に見られる。斜面勾配は大部分が1割以上の勾配で施工され、一般の切土面と比較すると緩勾配である。地域の全体的な傾斜は、Aが7割、Bが2割程度で造成され、上側斜面と下側盛土面との比高は、Aが50 m、Bが100 m程度である。

(2) 土壌硬度計による表面硬度：1地点に20点の測定を行ない、合計A地域で100点、B地域で180点のデータの分布を度数表示したのが図-1である。A地域は分布の広がりやB

Table-1. 測定場所と斜面状況

| 地 域               | 測 定 場 所      | 斜面高さ  | 勾配     |
|-------------------|--------------|-------|--------|
| A 地域<br>(広島工業大内)  | (1) クラウド 盛土  | —     | —      |
|                   | (2) アラウノ 斜面  | 9.25  | 1:1.21 |
|                   | (3) A 校舎 斜面  | 15.49 | 1:1.22 |
|                   | (4) B 校舎 斜面  | 9.95  | 1:1.15 |
|                   | (5) C 校舎 斜面  | 3.02  | 1:0.58 |
| B 地域<br>(西部開発造成地) | (1) 最上段盛土斜面  | 7.80  | 1:1.08 |
|                   | (2) 鉄塔付近切土面  | —     | —      |
|                   | (3) 中段公園切土面  | —     | —      |
|                   | (4) 宅地造成地斜面  | 5.18  | 1:1.11 |
|                   | (5) 環境事務所前斜面 | 7.90  | 1:1.59 |
|                   | (6) 造成現場 斜面  | 23.97 | 1:1.06 |
|                   | (7) 造成現場 平面  | —     | —      |
|                   | (8) 管理棟前崩積土  | —     | —      |
|                   | (9) 埋立造成地盛土  | —     | —      |

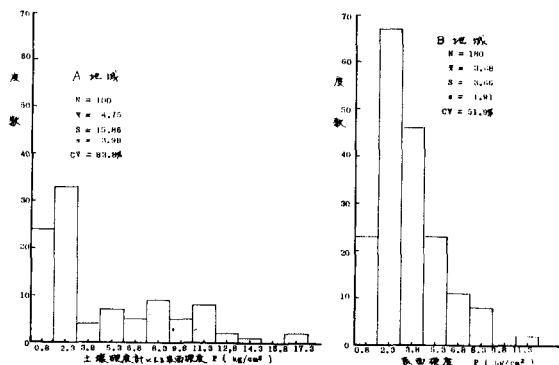


Fig.-1. 土壌硬度計による表面硬度ヒストグラム

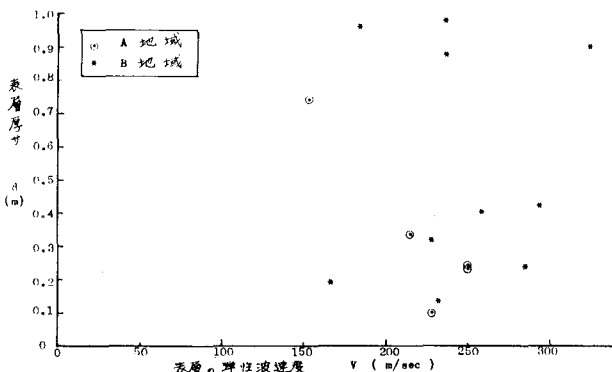


Fig.-2. 表層の厚さと弾性波速度の関係

に比して大きく、変動係数が  $CV = 83.8\%$  と大きく出ている。B地域は  $51.9\%$  とバラツキの相対的な大きさがAに比して小さく、施工後の経年変化の少ないことから考えると、風化進行の少ないことが推測できる。

(3) 弾性波探査による表層速度：弾性波探査の走時曲線から、第1層、第2層の弾性波速度および第1層厚さを求めた。さらに、表層50 cm程度の弾性波速度を求めるために、小型探査器を用いて表層速度を求め、第1層の最も風化していると思われる部分の平均的な弾性波速度を得た。これらを図-2に示したが、風化土であるため全体的に弾性波速度は低く、 $150 \sim 300$  m/sec. 程度である。データ数が少ないので概略的な傾向しかつかめないが、A地域は表層厚さ20 cm程度の薄い箇所が大部分である。B地域の斜面は表層厚さが100 cm近くあり、Aに比較して表層の風化度に相違があると考えられる。

(4) 大地比抵抗による地層探査：結果は地質断面図としてA地域を図-3に、B地域を図-4に示した。全体的な傾向としてA地域は表層部分に比抵抗値  $P$  ( $\Omega \cdot m$ ) の低い部分が多く、B地域の表層に比して風化の進行が見られる。A地域の表層は1 m以内の厚さで  $P = 200 \Omega \cdot m$  層が多く、その下部に  $300 \sim 500 \Omega \cdot m$  層が分布している。B地域の表層は  $500 \Omega \cdot m$  層が多く、その下部には  $500 \sim 1000 \Omega \cdot m$  のかなり硬い岩石と思われる層が分布している。したがって、風化進行の大きいその程比抵抗値が低いことから、A地域がB地域より風化度の大きいことが判定できる。

(5) 土質試験結果：各測点より採取した試料の室内試験として、比重、粒度および一面せん断試験を行った。図-5に比重と  $0.074$  mmフルイ通過率の関係を示した。細粒土分は盛土や平地に多く、切土斜面には少ない。A地域とB地域とではA地域の比重が全体的に低く、マサ土の一次鉱物である長石、雲母などの経年変化および溶脱が考えられる。つまり  $C$ 、 $\phi$  の関係を図-6に示した。傾向として  $C$  が小さく、 $\phi$  が主として構成された斜面を示し、A地域の方がB地域に比して、ややその傾向が強い。

4. おわりに マサ土地帯の表層特性について、各種の調査試験を行ない比較検討した結果、A地域の表層部分に風化進行のあることが確かめられた。

今後さらに、マサ土のような風化土の計測データを集積し、その特性を明確にして風化度との相関を明らかにしてゆく予定である。

最後に、本研究に協力して戴いた広島工大卒業生の岡田芳樹君および筆川操君に感謝いたします。

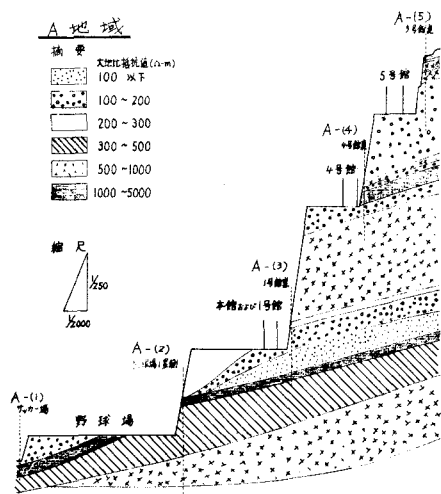


Fig.-3. 電探によるA地域の地層図

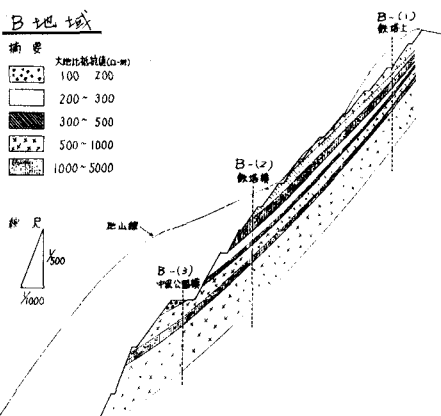


Fig.-4. 電探によるB地域の地層図

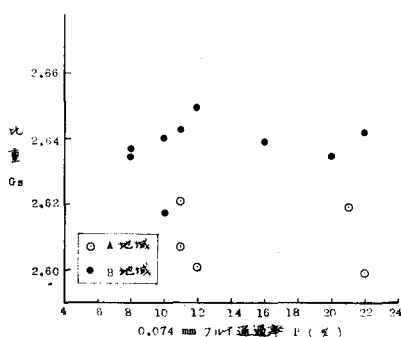


Fig.-5. 土粒子の比重と通過率の関係

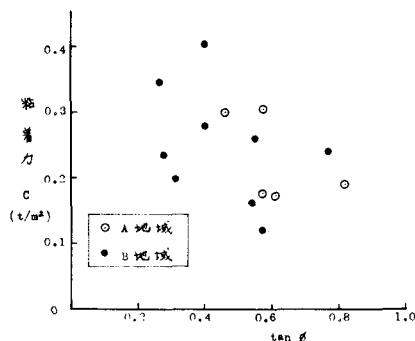


Fig.-6. 粘着力と内部摩擦角の関係