

神戸層群岩石の風化特性について

神戸大学工学部

中央復建コンサルタンツ

神戸大学工学部

正 員 〇 山 内 暁

正 員 田 中 武 晴

正 員 谷 本 喜 一

1. まえがき

神戸市西部地域の開発計画に伴い、この地域に広く分布する神戸層群の特性を知ることが重要である。本文はその一端として、兵庫区新丸山地区の構成岩質について土質工学的特性を研究したものである。地層は凝灰質の砂岩、泥岩の累層となっているが、このような場所において開発計画に従って土工事を行なうとき、岩石が切土面として露呈された場合の風化特性、あるいは切り取り土を盛土に使用する場合の性質などを調査研究した。すなわち、深さ15^m、直径66^{mm}のボーリングを10箇所において実施し、採取したコアに対して自然風化および人工風化の実験を行なうとともに、これを砕いて得た工について突固め試験を行なった。

2. 実験方法

2.1. 風化実験 ボーリングによって採取した直径46^{mm}～50^{mm}のコアを高さ10^{cm}の円柱状に成形し、これを供試体として使用した。自然風化ではこれを所定の個数だけ屋外に放置し、人工風化ではこの供試体について2日ごとあるいは5日ごとに水浸(水温20℃)と炉乾燥(50℃)を繰り返した。これらの供試体についてつぎに述べるような測定と試験を行なった。

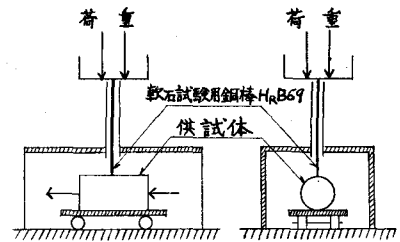


図-1 軟石試験装置

1) 重量測定: 自然風化では10日ごとに重量を測定し、人工風化では各サイクルごとに水浸終了直後と炉乾燥終了直後に重量測定を行ない、その変化を調べた。

2) 体積測定: 人工風化では、各サイクルごとに水浸終了直後および炉乾燥終了直後の体積を、メスシリンダーに水を入れこれに供試体を浸したときの目盛りの増加を読みとることによって測定した。自然風化では供試体をぬらすことを避けるために、供試体の直径と高さを測定し、計算によって体積を求めた。

3) 軟石強度試験: 図-1に示すような装置で、荷重を100g～1000gで100gごとに変えることのできるものを使用し、供試体表面にキズを生ずるに要する荷重を軟石強度とし、自然風化では10日ごとに、人工風化では各サイクルごとに炉乾燥終了直後に測定した。

4) 軸圧縮試験: 自然風化では実験開始から1カ月および3カ月後に軸圧縮試験を行なった。人工風化では2日ごとのものは1, 10, 20サイクル経過後に、5日ごとのものは1, 10サイクル経過後に試験を行なった。

2.2. 突固め試験 風化実験用として使用できないようなコアを、その採取深さについて、0～7.5^mと7.5^m～15^mに分け、それぞれを4800^μフルイを通過するまで粉碎し、得

られた土について10^{cm}モールドで3層各25回の標準突固め試験を行なった。

3. 実験結果ならびに考察

1) 重量変化および吸水率の変化： 自然風化では降雨量により重量が左右されるため、重量変化は不規則なものとなった。人工風化では乾燥終了直後と水浸終了直後の重量差は2日ごとで約30%～45%，5日ごとで約40%～55%であり、実験初期には増加するが数サイクルではほぼ一定になる。

ここで吸水率を、

$$\text{吸水率} = \frac{W_a - W_b}{W_b} \times 100 \quad (\%)$$

W_a ：水浸終了直後の重量（g）

W_b ：乾燥終了直後の重量（g）

とすると、その変化は図-2のように数サイクルで安定するが、非常に高い値をとり、2日では十分に水潤、乾燥が行なえないことを示している。

2) みかけ密度： 測定した重量をそのときの体積で除したもので、自然風化で1.7%～1.8%の値をとり、人工風化では水浸終了直後で約2.0%，乾燥終了直後で約1.7%である。

3) 軟石強度試験： 表-1に示すように自然風化では降雨の影響などで強度変化の傾向はつかめないが、人工風化では、わずかながら日数の経過とともに強度低下が認められる。また泥岩のほうが砂岩よりも表面がなめらかなためにギズを生じにくいようである。

4) 一軸圧縮試験： 図-3に示すように乾燥終了直後に比べ水浸終了直後のものは著しく強度が低下している。また日数の経過に伴い強度はしだいに低下する傾向を示している。図-3から自然風化/20日経過のものが人工風化初期水潤状態の強度に匹敵することがわかる。

5) 突固め試験： 図-4に示すように砂岩質の土と泥岩質の土では後者のほうが最大乾燥密度が大きく最適含水比も低い。また最適含水比が高いため施工時にはこれを考慮する必要がある。

以上のことから神戸層群岩石は非常に吸水率が高く、吸水時にはかなりの膨張を生じて強度低下を来し不安定な状態になり、また風化の影響も大きいことがわかる。ゆえに設計や施工の際にはこれらを十分に考慮する必要がある。なお未解決の点も少なくないので、引き続き風化特性について調べる必要があると思われる。

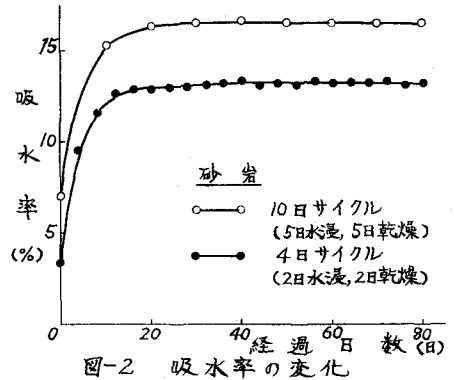


図-2 吸水率の変化

経過日数	自然風化		人工風化 (10日サイクル)	
	砂岩	泥岩	砂岩	泥岩
初期	500 ^g	700 ^g	600 ^g	700 ^g
20日後	600	700	500	700
50日後	400	600	500	600
100日後	500	700	500	600

表-1 軟石試験結果

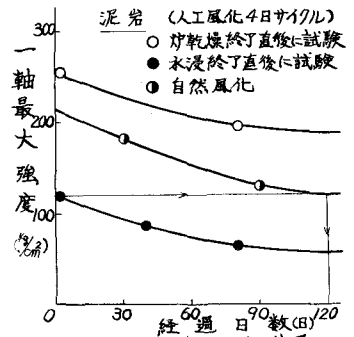


図-3 一軸試験結果

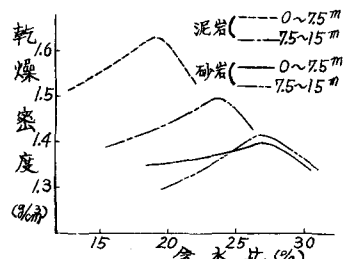


図-4 締固め曲線