

神戸大学工学部 正員 谷本 喜一
兵庫県都市整備課 " 山内 曉
神戸大学工学部 " 〇坂 元 稔

1. まえがき

神戸層群は神戸市の北西部に長さ 12 km、巾 5 km にわたり北方に伸びた第三紀層で海拔 100~350 m の台地となっている。地質学的には主として凝灰質砂岩ようなり、礫岩をはさみ、植物化石の薄層を含んでいることが知られている。この地層内にある新丸山地区におけるコアボーリングによる採取試料について、自然状態、水浸状態で強度試験を行なうとともに、現場で簡単に強度を知る一つの基準として反撥係数をえらび、非破壊試験を行なった。また、土質工学的観測から主として、泥岩について力学的特性を調べることを目的にしたが、切土を盛土に流用することを考えて標準突固め試験も併せて行なった。

2. 試料、実験装置および実験方法

試料は新丸山地区において地表より 15 m の深さまでボーリングを行なって採取した直径 46~50 mm のコアで直径 5 cm、高さ 7 cm を基準として供試体を作製し、自然状態（戸外に放置する）と水浸状態（20℃ の水に水浸させる）にわけて所定の期間経過後、みかけ密度を測定し、反撥係数を測定した。反撥係数測定装置は釣糸をつるした鋼球を、鉛直線から 30° の方向より供試体直上に支糸をもつ振子のように端面中央に衝突させ、才 1 回目の反撥によって生じる角 θ （鉛直に対する）を測定するものである。反撥係数 n は式(1)で求めた。

$$n = \sqrt{\frac{1 - \cos \theta}{1 - \cos 30^\circ}} = 2.732 \sqrt{1 - \cos \theta} \quad (1)$$

n を測定後、1 軸圧縮強度 σ_d および圧裂引張強度 σ_t を求め、1 軸圧縮強度の供試体の縦横比による差異は dreyer の式(2) ¹⁾ により換算した。

$$\sigma_D = \frac{\sigma_d}{0.778 + 0.222 (D/h)} \quad \sigma_D: \text{縦横比 1 の供試体の圧縮強度 (kg/cm}^2\text{)} \quad (2)$$

D : 供試体の直径 (cm)

h : 供試体の高さ (cm)

突固め試験を行なうまえに 強度試験終了後の試料に CBR 試験の予層、各 92 回のエネルギーを与え破碎したものを試料として非繰返し法で突固め試験を行なった。

3. 実験結果および考察

反撥係数は自然状態では大体 0.5~0.6 となり、水浸状態では、水浸期間 6 時間、1 日、2 日、3 日のいずれの場合も大体 0.4~0.5 となり、 n は 0.1~0.2 減少する程度で、水浸期間が短かったためか水浸期間による差異は認められなかった。砂岩は泥岩と比較してやや小さい値をとった。

1 軸圧縮強度 σ_d は自然状態では 103~469 kg/cm²、水浸状態では 26~299 kg/cm² となり水浸

によりかなり強度低下がみられるが、水浸期間による差異は認められなかった。

自然状態および水浸状態において σ_c が変化しても σ_b はあまり変化しない。自然状態では σ_c が増加するにつれて σ_b は増加する傾向にあるが、水浸状態では σ_c と σ_b はほとんど関係がなく、 σ_c が大きい岩石でも水浸によって強度を低下すると思われる。

反捲係数 n と σ_b の関係を図-1に示したが、 n が0.55以下では n が増加するにつれて、 σ_b は増加する傾向がみられ、 n が0.55以上ではばらついていて、コンクリートの圧縮試験に使用されているSchmidtハンマーの反捲値 R と σ_b と同様な関係が認められるが、一定の関係を求めるまでには至らなかった。

弾性変形係数 E と σ_b の関係を図-2に示したが、相関係数0.734で式(3)の関係が求められた。

$$\log \sigma_b = 1.902 + 0.228E \quad (3)$$

圧裂引張強度 σ_t は自然状態で16.3~46.2 kg/cm²、水浸状態で3.1~15.1 kg/cm²であり、水浸によりかなり強度低下がみられる。

試料の粒度の変化と、(A)強度試験終了後の試料、(B)前述の方法で破砕した試料、(C)突固め終了後の試料の各場合について図-3に示した。突固め試験の結果、 W_{opt} が19%、 σ_{max} が1.945 g/cm³でこれは一般の盛土材料と比較して含水比はかなり高く、最大乾燥密度はかなり低い。

以上の結果および前回報告より、新丸山地区における神戸層群の泥岩は砂岩と同様吸水性がよく、両者とも σ_c 、 σ_t ともに水浸により著しく強度が低下する。特に緑色系の岩石は水浸させると亀裂が生じ破壊するものもあり、固結度は低いと考えられる。これらの岩石が切取面に露出する場合は崩壊を防ぐための何らかの防護工が要求されるとともに、地耐力の決定にあたっては吸水による強度低下を考慮する必要がある。 σ_b 、 σ_t と n のあいだにはSchmidtハンマーによる強度試験と同様な傾向が認められ、 n がある値以上になると、強度もある程度大きくなるという目安がえられたが、今後の研究が必要である。

参考文献

- 1) 山口梅太郎、西松裕一：岩石力学入門、p113

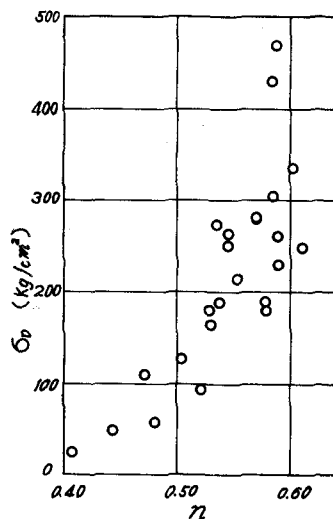


図-1 σ_b と n の関係

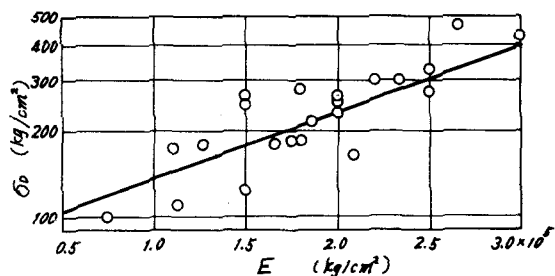


図-2 σ_b と E の関係

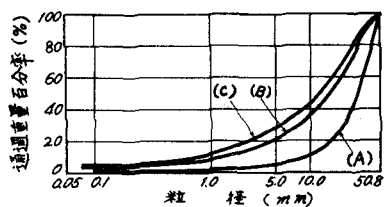


図-3 粒度加積曲線