

埼玉大学理工学部 正員 小野寺 達
同 上 正員 吉中 龍之進
東京ガス北部支社 石井 宏幸

(1) まえがき： 花こう岩分離面のせん断強度因子を野外と室内実験で求めた。花こう岩は瀬戸内海にある大島(愛媛県)と因島(広島県)他のものである。岩石は一軸圧縮強さが1000-2000 kg/cm^2 で新鮮である。

(2) 分離面の凹凸性の現地測定結果： 測定法はFeckerら(1971)のBreithaupt Compass法などがある。筆者らは長さ1mの基準線を節理上におき鉄心をスライドしてその動きを方眼紙に直接記録する方法によった。同一面上では直交2方向を測定し合計74線測定した。

凹凸性の解析は1/2の方法があるがここではBarton(1971)法に準拠した結果をのべる。測線沿いにN個の変曲点があるとき相隣の変曲点間を直線で結び基準線との角を $(N-1)$ 個求める。これをA.B.(Asperity Base) = $(1/N) \times 100\%$ の場合とし、次いで変曲点の1つおきの直線の角を同様求めA.B. = $(1/2N) \times 100\%$ の場合とし、更に $3/4N$ と順次行なう。図1は各A.B.ごとの平均 ϕ の分布である。A.B. = 5-50%でA.B. = 5%は約4mの長さ、50%は40mに相当する。本法でA.B. < 5%は測定精度上求まらなかったがこのスケール以下の粗さの影響は供試体せん断強さ測定値に含まれるので岩盤表面のせん断強さを評価する目的には本法で良いと考える。

(3) 供試体分離面によるせん断強さの測定結果：

直径60mmの円形分離面の直接せん断試験を伸長引張破断面、タイロッドボルトによる切断面、研磨面(各々の粗さは概略深さで 0.4mm $5 \times 10^{-3}\text{mm}$, $1 \times 10^{-2}\text{mm}$)について行なった。垂直荷重 σ_n は0.2-120 kg/cm^2 とした。 $\sigma_n \leq 2\text{kg}/\text{cm}^2$ の伸長面で、かつ反復せん断の場合のせん断強さ τ_f と σ_n の関係を図2に、 τ_f 時のタイレイション角と $\tan^{-1}(\tau_f/\sigma_n)$ の関係を図3に示す。 $\sigma_n \geq 20-120\text{kg}/\text{cm}^2$ の τ_f - σ_n 関係は既に報告した。低い σ_n 領域における伸長破断面のせん断摩擦角 ϕ は極めて大きく図2で約60°, 更にVirginせん断で ϕ は20°に達する。しかしこの様な ϕ の半分近くはタイレイション角に依存することが図3の関係で知ることができる。高い σ_n 領域では見掛上の ϕ と ϕ を有し ϕ は平均35°である³⁾。したがって τ_f - σ_n 関係は $\tau_f = 0.6\sigma_n$ の関係にあり伸長破断面の反復せん断の場合 $a=1.8$, $m=0.26$ 程度である。 τ_f - σ_n 関係における σ_n の影響を各面について図4に総括した。これより花こう岩分離面の個々の ϕ は約25°であり他は面の粗さに応じた見掛上の ϕ であること、また σ_n に応じて ϕ は概略図示した実線の傾向で低下することが判る。なを使用した岩石強度の範囲では一軸圧縮強さの変化によるせん断強度への影響は $\sigma_n \leq 120\text{kg}/\text{cm}^2$ では認められなかった。

(4) まとめ： 以上から花こう岩の場合の分離面の τ_f - σ_n 関係を面の粗さとそれに伴うタイレイション角との関係で求めた。その結果供試体試験においてはタイレイション角が重要な支配因子であること、また野外での凹凸性の測定の結果現地岩盤寸法では平均凹凸角は数度、更に標準偏差を加えても5°以下であることが判った。

参考文献：(1)Fecker, Renger(1971): Proc. Sympo. Rock Fracture, Nancy, (2)Barton(1971): Proc. Sympo. of ISRM, Rock Fracture, Nancy, (3)吉中・古田(1974): 応用地質, Vol. 15, No. 2, 吉中・古田・手島(1974): 第29回土木学会全国大会講演概要集

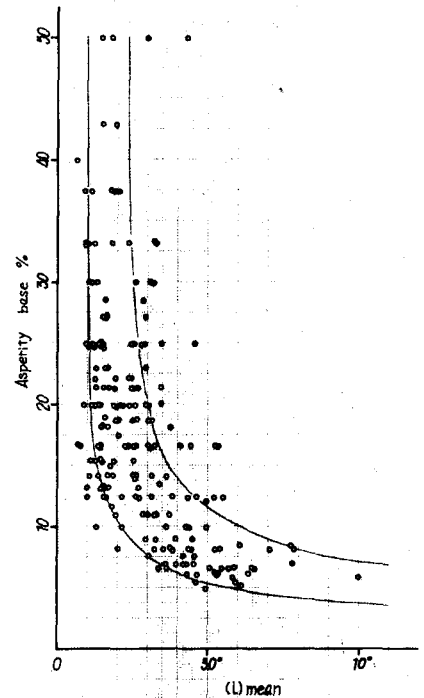


図1 Asperity base と平均傾斜角

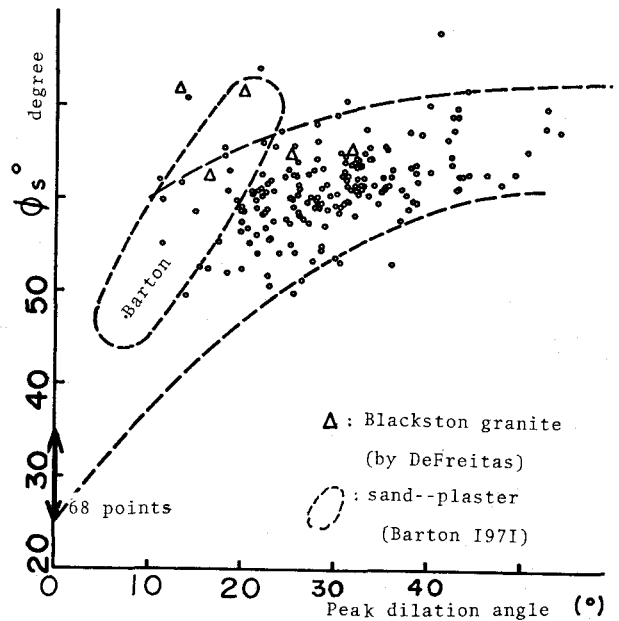
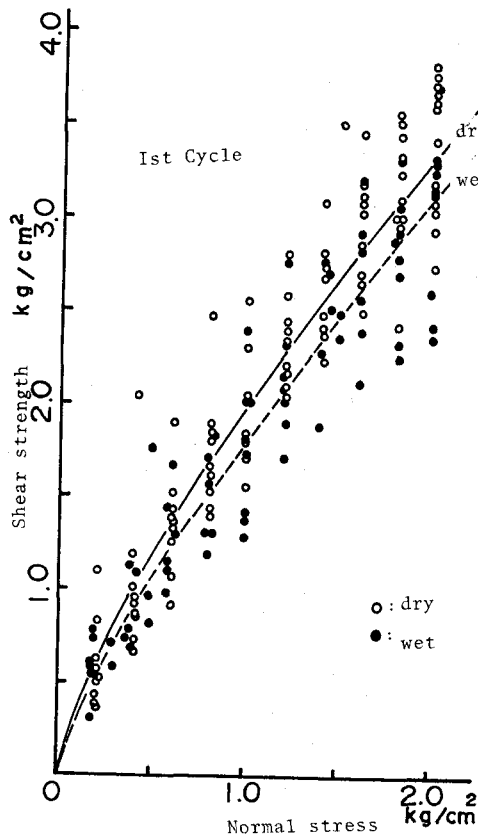


図3. セン断摩擦角($\tan^{-1} \tau/\sigma_N$)とダイレイション角

← 図2 伸長引張破断面の反復せん断による τ - σ_N 関係

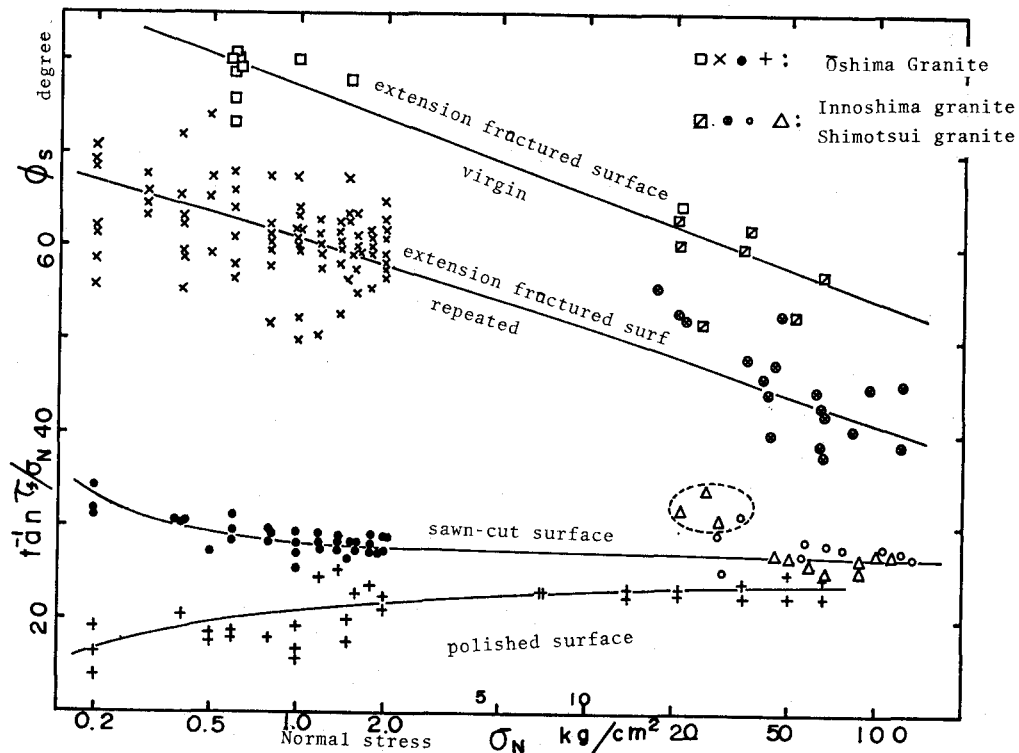


図4 セン断摩擦角に対する垂直応力の影響