

重力式構造物を対象とした摩擦係数測定実験

岐阜高専 会員 菅野 一

1. まえがき 重力式構造物を設計する場合、摩擦係数の定め方に問題があると思われる。捨石の上にコンクリート構造物を載せるときの摩擦係数は標準値として 0.6 が用いられる。しかし摩擦現象の原理が完全に解明されてなく、その上実際の構造物には、摩擦面物質間に水分、砂泥、その他物質が介在しより複雑にしている。本実験はこのような摩擦滑りについて可能なかぎり現場即座の測定を行ない摩擦係数の範囲を求め、今後の取り扱いの資料としたものである。

2. 実験の方法 図-1に示す傾斜台に供試体を載せ、台の一端をウインチにより徐々に吊り上げ、滑動開始の瞬間の傾斜角を読む作業を各100回実施した。繰り返しによる面の不整を最小限にするためそのつどブラッシングを行った。供試体は上側が細骨材（標準粒度）、碎石（25~60mm）、玉石（比重2.65、70~100mm）、コンクリートA（セメント220Kg、細骨材833Kg、粗骨材1249Kg、水154Kg）、コンクリートB（セメント170Kg、細骨材869Kg、粗骨材1307Kg、水160Kg）とし、

図-1 傾斜台

S: 1/20 単位cm

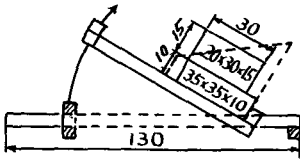
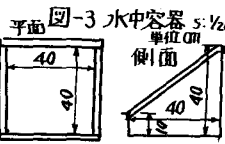
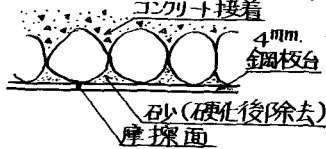


図-2 供試体摩擦面製作図

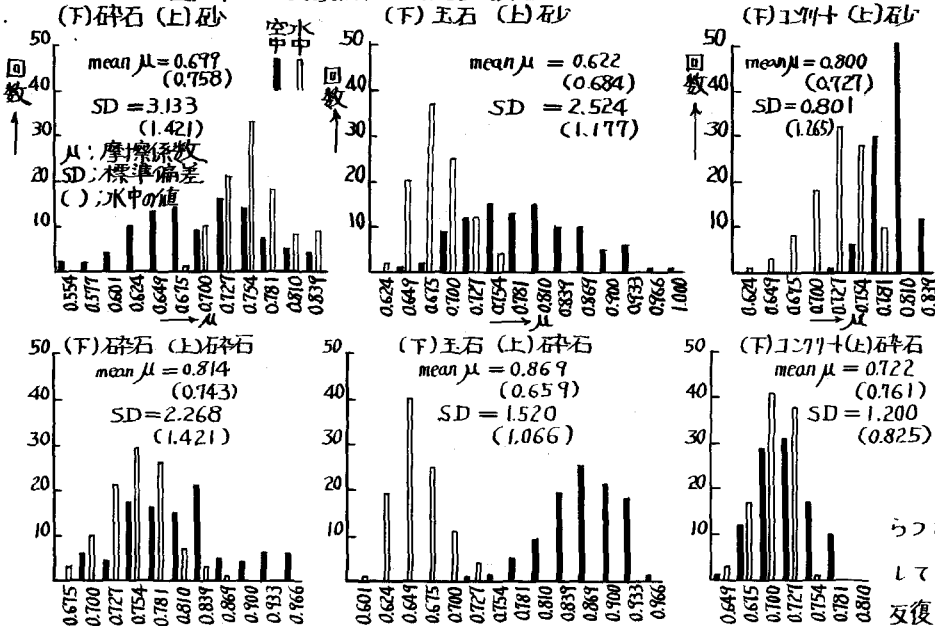


下側は碎石、玉石、コンクリートAとした。また碎石、玉石の面は、図-2に示すようにはめ込みとし、細骨材はコンクリートに付着させた。水中では、図-3に示す容器

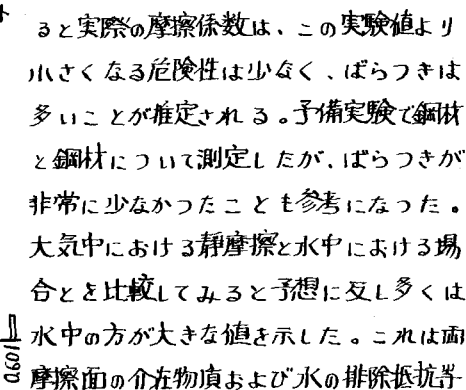
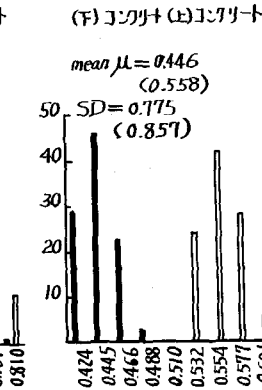
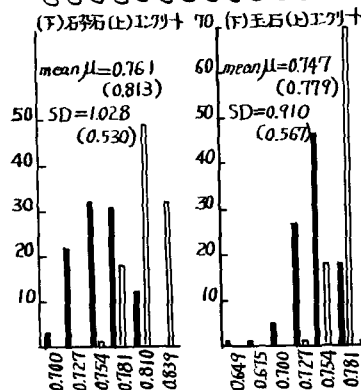
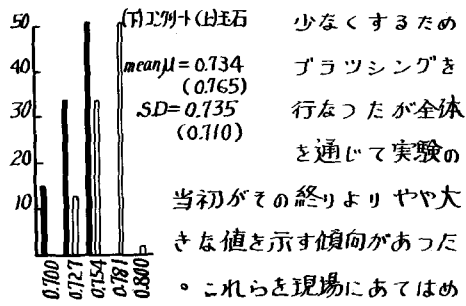
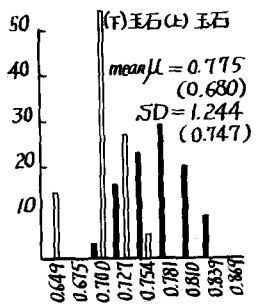
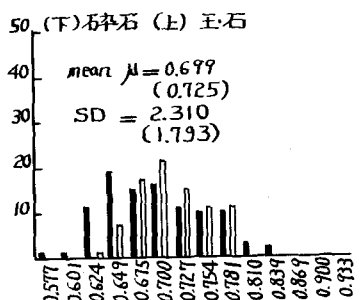
を用い、傾斜時に上下供試体接触面が水中にあるようにした。

3. 実験結果と考察 摩擦係数とその発生回数をヒストグラムに表わしたものが図-4である。結果

図-4 摩擦係数測定実験値

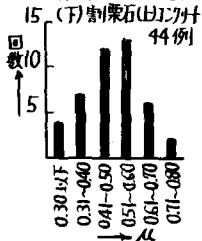


にかなりばらつきがみられるが、砂、碎石、玉石などは実験のつど状態の変化があると考えられ、コンクリートは比較的少ないのでばらつきもやや減少している。実験は反復による影響を



によるものと推察される。ばらつきの傾向は、水中の方が大気中より少なくなっているが、実験のつど水が面物質の間にあつて調節の機能があると思われる。重力式構造物として最も多く用いられる捨石(玉石、割栗石)とコンクリートの摩擦係数は、実験値が平均0.75(最小値0.65)となつてゐる。従来の設計示方には標準値として0.6が示され、一部には0.6~0.7、0.59~0.7と範囲をやや広げたものもみられる。また安全率については1.2が多いが、1.5としたものもあり、係数のばらつき、水平外力条件などと関連して考慮されるべきと思われる。次に過去施工された重力式構造物(ケーソン、L型、プロック)44例⁵⁾について設計計算上の土圧または波圧に対する滑出係数をヒストグラムに表わしたものが図-5である。これによるとかなりの幅に分布してあり、0.6より大きいものが8例もある。

図-5 摩擦係数実例図



る。しかし重力式構造物のほとんどが計算には含まない安全策として、基部において高さ0.3~1.5mの根固め捨石、方塊などにて保護されている。以上のような経過と実例などを考慮し、本測定実験の結果より静摩擦係数は0.6を標準とし、0.7まで採用可能としてさしつかえないと提案したい。すなわち構造物の重要度、外力の解明と適合の程度、根固め工法などを勘考することによつて上記の係数で十分と考えられる。これに対しさらに地震時の摩擦係数の問題が今後の実験課題となつてくるが別の機会に譲る。

参考文献 1) 土木学会; 土木工学ハンドブック P1794, 1968

2) 落合林吉; 理工工学 P291, 理工図書, 1955

3) 土木学会誌; 23巻9号 P908, 1937

4) 栗原利栄外; 擁壁の設計 P23, オーム社, 1963

5) 運輸省港湾局; 港湾構造物集覧 第2集 P5外, 1952