

水底土砂の掘削特性について

京都大学工学部 正会員 島 昭治郎
 京都大学大学院 学生員 ○牛場 龍一郎
 大阪 が ス 相原 敬

1. まえがき あれあれは、従来砂質土の掘削抵抗を推定するために、比掘削抵抗 R_s を用いている。比掘削抵抗とは、 $R_s = (Pl) / (5t^3)$ で表わされるもので、図-1 に示すような方法で、幅5cmの剛板を掘り返すときの最大モーメント Pl を測ることにより求められる。

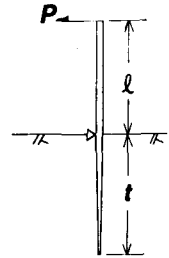


図-1 R_s 測定法

前回の報告りでは、この R_s と砂の相対密度 D_r との関係が、均等係数 U_c によって、大きく支配されていることを示したが、今回、 U_c のみによつて R_s が推定できるかどうかについて検討を行なったので、その結果について報告する。

2. 実験方法、実験試料 R_s 測定用の実験装置および実験方法は、前回の報告りと同じであるので、それを参照されたい。なお、今までの実験によつて、水浸状態での R_s は、気乾状態での R_s によって推定できることがあつたので、今回は気乾状態でのみ R_s 測定を行なった。実験に用いた試料は、ふるい分けした川砂を任意に混合して、図-2 (a) に示すように、粒径加積曲線を組み合わせたものを7種類と、図-2 (b) に示した3種類、合計10種類を作製した。試料No. 1 ~ No. 4 は、粒径の大きい部分の影響をみるために、 $U_c = 4$ で一定とし、粒径1.59mm以上の部分を変化させたものであり、試料No. 4 ~ No. 6 は、粒径の小さい部分の影響をみるために、粒径0.42mm以下の部分を変化させたものであるが、この場合には U_c を一定にすることはできなかった。また、中間部分の影響を見るために、粒径0.42mm ~ 3.63mmの間を変化させた試料No. 9, No. 10を作製した。

3. 実験結果および考察 実験結果の数値を片対数紙上にプロットして図-3に示し、全試料の $R_s - D_r$ 対照表を表-2として示してある。試料No. 1 ~ No. 4 (粗粒側をかえたもの) の比較では、No. 1 の R_s が小さく、No. 4 の R_s が D_r 30% ~ 90%

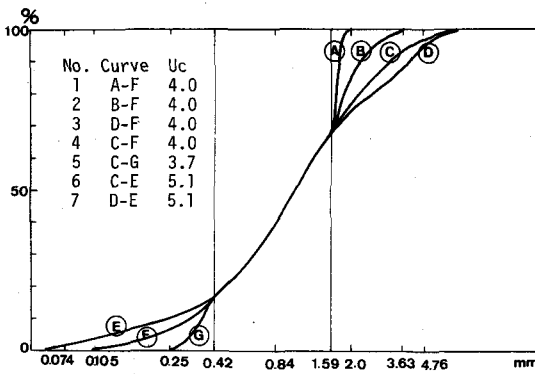


図-2 (a) 砂試料の粒径加積曲線

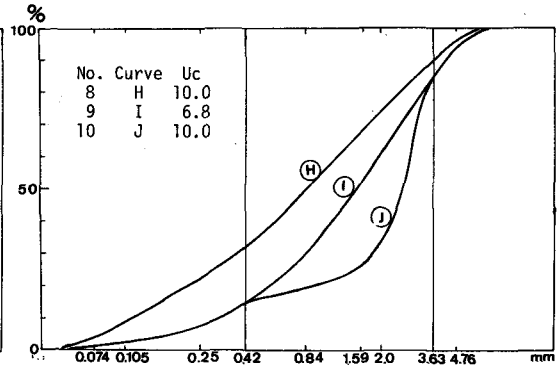


図-2 (b) 砂試料の粒径加積曲線

の間で他よりかなり大きくなっている。試料 No. 4 ~ No. 6 (細粒側を変化させたもの) の比較では、 U_c は異なっているが R_s の差は、 U_c が一定である No. 1 ~ No. 4 の差よりも小さくなっている。試料 No. 9 と No. 10 を比較すると、平均粒径が大きくなった No. 10 の R_s が大きくなっている。また、それぞれ U_c の等しい試料 No. 1 ~ No. 4, No. 6 と No. 7, No. 8 と No. 10 の比較を合わせて考えると、 U_c が同一の場合には、粒径加横曲線がなだらかに変化している試料の R_s が大きくなると考えられる。したがって、これらの実験結果により、均等係数、粒径の大きい部分、小さい部分、平均粒径などが複雑にかみ合って R_s の値を変化させており、 R_s を推定する場合に、 U_c は大きな指標とはなるものの、それのみでは不十分であることがわかった。そこで、一つのパラメータとして、

$$\bar{R} = (D_{15}/D_{50})^2 \cdot (D_{85}/D_{50})$$

を定め、全試料の $\bar{R}$ と R_s の最大値との関係を図-4 に示した。これによると、ばらつきはあるものの、

両対数紙上で $\bar{R}$ と R_s の最大値が直線関係にあることがわかる。したがって、砂の粒径加横曲線がわかれば、その R_s の最大値が推定できるので、施工上の大きな指針となる。また、厳密に R_s を推定したい場合には、現地盤の相対密度を知る必要があるが、現在のところ砂の不攪乱試料の採取が非常に困難であるので、RI 水分計を用いて現場計測を行えば、現地盤の単位当りの水の量 (間げき比) がわかり、相対密度が求められるので、あらかじめその地点で採取した試料により、 $R_s - D_r$ 関係を明らかにしておけば、水底土砂の掘削抵抗が推定できる。

- 1) 畠 昭治郎 他、"海底砂地盤の掘削抵抗について"
土木学会 第33回年次学術講演会 Ⅲ-257

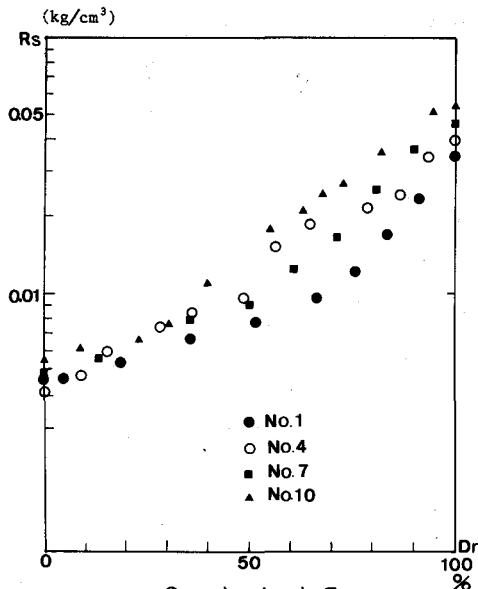


図-3 実験結果

表-2 R_s (kg/cm³)- D_r (%) 対照表

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dr										
0	.0048	.0036	.0043	.0040	.0041	.0041	.0049	.0039	.0049	.0052
10	.0049	.0042	.0050	.0050	.0049	.0048	.0056	.0048	.0055	.0058
20	.0053	.0051	.0058	.0063	.0058	.0057	.0064	.0059	.0065	.0067
30	.0059	.0060	.0066	.0079	.0069	.0068	.0073	.0074	.0077	.0082
40	.0066	.0072	.0077	.0099	.0083	.0081	.0084	.0092	.0090	.0108
50	.0074	.0087	.0093	.0123	.0100	.0096	.0097	.0110	.0110	.0140
60	.0085	.0108	.0114	.0155	.0120	.0120	.0122	.0153	.0134	.0180
70	.0099	.0138	.0145	.0195	.0148	.0160	.0169	.0220	.0169	.0235
80	.0128	.0185	.0192	.0240	.0190	.0215	.0230	.0317	.0212	.0315
90	.0190	.0250	.0270	.0295	.0260	.0285	.0320	.0455	.0286	.0420
100	.0300	.0350	.0350	.0370	.0380	.0380	.0455	.0660	.0400	.0560

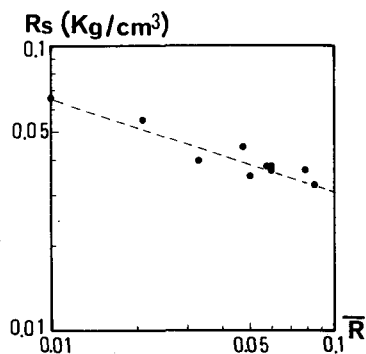


図-4 $\bar{R}$ と R_s の最大値の関係