

礫の基本物性

ハテ工大 正 諸戸靖史
ハテ工大 学〇加藤光春

礫の粒子物性を調べることは、ロックフィルダムの設計、施工あるいは港湾工事の護石マウンドなどを建設するさいに重要になってくる。もちろん建設工事全般からみると材料の粒子物性などのような一見とるにたらないように思われるが、強度および圧縮性、施工管理規準の作成などをとりあつかう上でどうしてもさけておれそうにないようである。もちろん、なにを粒子物性として工学的にとりあげるかは非常にむずかしいことである。ここでは岩石の風化度とか岩石の強度については考察の外におくことにして、粒子の形状と粒目の大きさが目に見えて分かりやすいので本文ではこの2つの要因に着目する。ここでまた粒子の形状として何をとりかか問題となるが、我々は測定比較的しやすいラウンドネスを用いることにしている。そして、ラウンドネスと限界密度 e_{min} , e_{max} の関係を人工的に破碎してえられた角張った礫と海砂利、河川砂利について調べてきた。単一粒径の礫について、ラウンドネスを変えて e_{max} , e_{min} を測定した結果はすでに図-1、図-2 のように報告してきている(昭和60年度土木学会年次学術講演会 Ⅱ部, pp.575-576)

そこで、本文は同一の岩石からできている礫と粒径を小るいで分類し、そのおのおのの粒径をもつ単一粒径の礫試料について、ラウンドネスと e_{max} , e_{min} を測定した。このことは粒度配合をした均等係数の違いによる限界密度の実験結果を評価するのにどうしても必要となってくる。つまり、均等係数が e_{min} , e_{max} にどのような影響を与えるかを示すには粒径の異なる粒子を用いることになる。この場合、各粒径の粒子のラウンドネスが大きくなることとなり、また、その影響で e_{max} , e_{min} の値がかなり変化するものであれば粒径の影響のための均等係数の効果を抽出して論ずることができなくなってくる。結果を表-1にまとめた。試料として用いた礫は八戸市近郊種差海岸の近くのもので人工的に破碎した碎石である。土粒子の飽和比率は 2.82~2.87 であった。

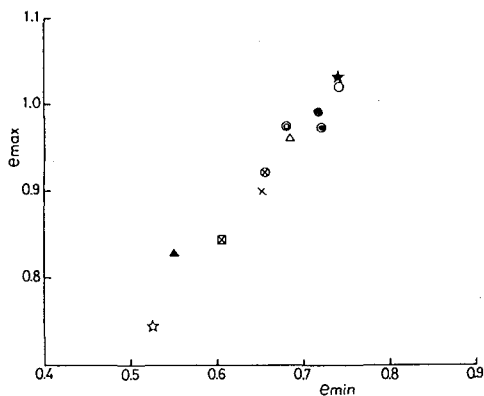


図-1 e_{max} と e_{min} の関係

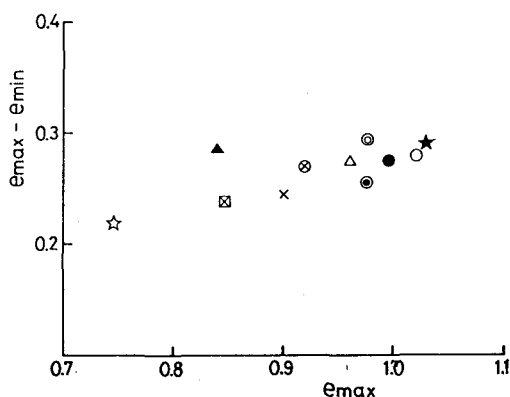


図-2 $e_{max} - e_{min}$ と e_{max} の関係

表-1 実験結果

No.	粒径	ラウンドネス	C_{max}	C_{min}	$C_{max} - C_{min}$
1	2.00~4.76 mm	-	0.923	0.652	0.271
2	4.76~9.52	0.33	0.925	0.644	0.281
3	9.52~19.1	0.32	0.940	0.682	0.258
4	19.1~25.4	0.34	0.954	0.695	0.259
5	25.4~38.1	0.32	0.988	0.695	0.293

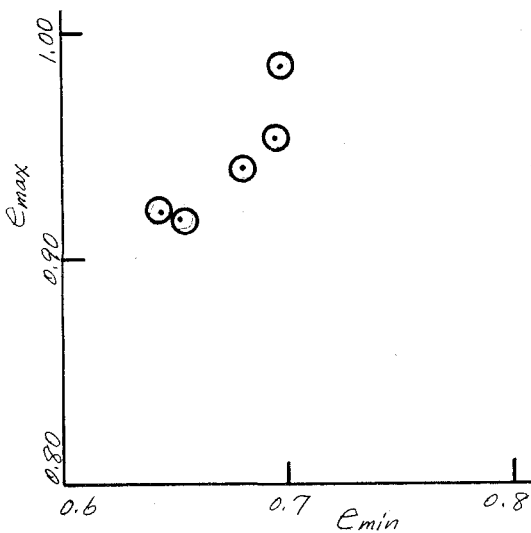


図-3 $C_{min} - C_{max}$ 関係

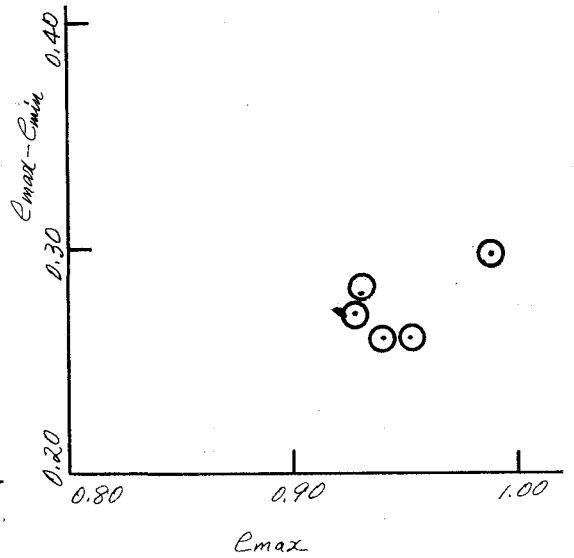


図-4 $(C_{max} - C_{min}) \sim C_{max}$ 関係

C_{max} の測定は礫粒子を手に持ち静に直径 30cm、高さ 3cm の半球形容器に詰め測定した。

C_{min} の測定は上の容器に礫を 3 層に分けて入れ、各層上載式バイフレーターで 2 方向加振して求めたものである。

表-1 から分かるように粒径が変化してもラウンドネスはほとんど変化しない。ただし、 C_{max} 、 C_{min} は粒径が大きくなると若干大きくなるような傾向にあった。しかし、図-3、図-4 のプロットされている点はそれぞれ、図-1、図-2 の傾向を表わす線上近くにプロット出来る。

本実験から分かることは、1) 粒径が変化しても同一の岩石からできている礫石はラウンドネスがほとんど変わらないようだ；2) 本試験群において、 $C_{max} = 0.92 \sim 0.99$ 、 $C_{min} = 0.65 \sim 0.69$ の中にある。つまり、 C_{max} 、 C_{min} も大きくは変化しない；3) しかし、細かく見ると粒径によって C_{max} 、 C_{min} は影響を受けるように思われる；4) $C_{max} - C_{min}$ 関係は角礫、円礫にかかわらずほとんど同一な特異関係をもつように思われる。