

秋田大学 正加賀谷 誠
正徳 田 弘

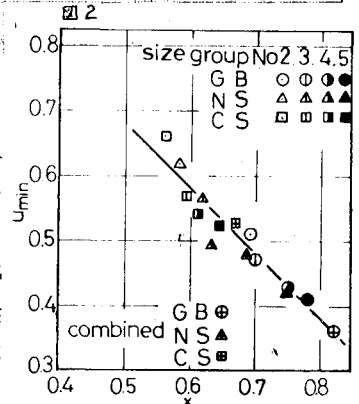
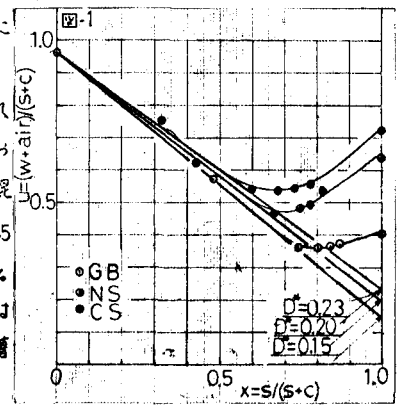
1. まえがき 骨材の諸性質がコンクリートの配合に与える影響は大きく、特に単位水量や単位セメント量に対してそれが著しいと考えられる。そのため、配合と強度を決定するにめの条件に骨材の諸性状を総括的に示すパラメーターが加われば、配合設計および強度の推定を合理的に行なうことができると思われる。本研究は、 T , C , P , o w e r s が細骨材の混合物に関する空隙比図から、骨材の表面性状、粒形などを総括的に示すパラメーターを提示したが、これをセメントモルタルに対して応用し、モルタルの配合および強度をそのパラメーターを用いて決定することが可能であることを述べたものである。

2. 実験概要 普通ポルトランドセメントを使用した。細骨材として、ガラスビーズ、川砂、砕砂を用いた。それらは、 $0.15 \sim 0.3$, $0.3 \sim 0.6$, $0.6 \sim 1.2$, $1.2 \sim 2.5$ mm にふるわけられた単粒度のもの（それぞれ size group No. 2, 3, 4, 5 と呼ぶ）と、粗粒率が 2.4 1 の混合粒度のものに調製して使用された。作製したモルタルはブレンモルタル、A E 剤混和モルタル、および減水剤混和モルタルの 3 種類である。混和剤使用モルタルでは混合粒度の川砂のみ使用した。ブレンモルタルでは水セメント比を 35, 40, 50, 60, 70% とし、混和剤使用モルタルでは 32, 35, 40, 50% とした。これらのモルタルのフロー値は 200 ~ 210 である。供試体は $4 \times 4 \times 16$ cm の型わくで作製された。材令 7 日まで 21°C の恒温水槽中で養生され、曲げ強度および圧縮強度を測定した。

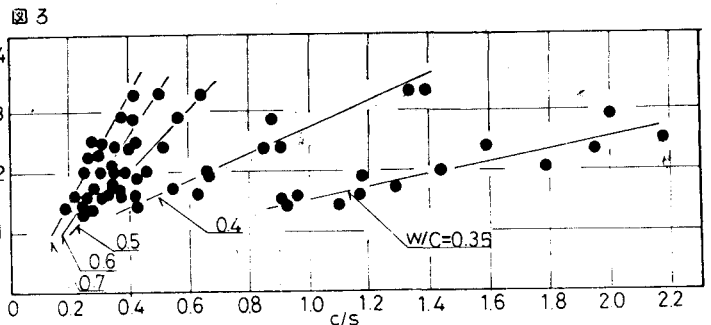
3. 結果と考察 図 1 に混合粒度のガラスビーズ、川砂、砕砂を用いたブレンモルタルの空隙比図を示す。空隙比 U は次式で定義される。

$$U = (w + a_{in}) / (S + C)$$

すなわち空隙部分の容積と固体物質の容積との比として表わされる。空隙比は単位細骨材量の絶対容積と固体物質の容積との比 $X = S / (S + C)$ とある関数関係にある。この関数は、 $U = A_0 + A_1 X + A_2 X^2$ で近似することができた。 A_0 , A_1 , A_2 は実験値から定まる係数である。空隙比図では最小空隙比 U_{min} が必ず存在する。本実験の範囲では、水セメント比が 40% 程度の配合で空隙比が U_{min} を示した。空隙比図において、 U_{min} より左側にプロットされた配合では所要のワーカビリティに対してセメントペーストの性質が、右側のそれでは細骨材



の性質が、右側のそれでは細骨材の諸性質が支配的要因として作用している。図 2 に空隙比図の近似式から計算で得た U_{min} と x の関係を示す。この図には単粒度と混合粒度の細骨材を用いたブレンモルタルのものを示した。この図から空隙比図の U_{min} は粒度が粗く



なるほど、形状が球に近づくほどまた、表面性状がなめらかになるほど減少する傾向が認められる。空隙比図の上下の移動を定量的に表示するためパラメーター β を考える。空隙比図において $X=0$ における U から始まる最初の数点はほぼ直線上に位置しその直線の延長が $X=1.0$ における U と交わった点を β とした。空隙比図の上下への移動は使用した骨材種の形状、粒度、表面性状などの相異によって主になるので、その移動状態を表わす β を、使用した骨材の諸性状定量的に表わすパラメーターとみなした。なお、混和剤使用モルタルの空隙比図を使用した骨材が同一のプレーンモルタルのそれと比較した場合減水剤使用モルタルの場合は下方に、 AE 剤使用モルタルの場合は上方に移動することが認められた。つまり、同一骨材でも混和剤を使用することによりセメントペーストの性状が変化し、あたかも骨材の諸性質が変化したような現象が生じる。実際の配合において β はどのような機能を果たすのか検討してみた。図3にプレーンモルタルの配合における単位セメント量と単位細骨材量の絶対容積比 c/s とパラメーター β の関係を示す。同図において、使用骨材の特性に関係なく両者の間には水セメント比ごとに直線関係が認められる。すなわち、単位骨材量あたりのセメント量はパラメーター β が大きくなれば増加する。この傾向は水セメント比が小さくなるほど顕著になる。既に述べたような方法でパラメーター β が決定できれば図3に示された関係から種々の水セメント比に対して、モルタルに使用されるセメント量と骨材量の比率が与えられ、骨材の性状を考慮した配合設計を行なうことができる。上述のような配合設計を行なったモルタルの強度について、以下のような検討を加えた。骨材特性を示すパラメーターと強度の関係を示す表

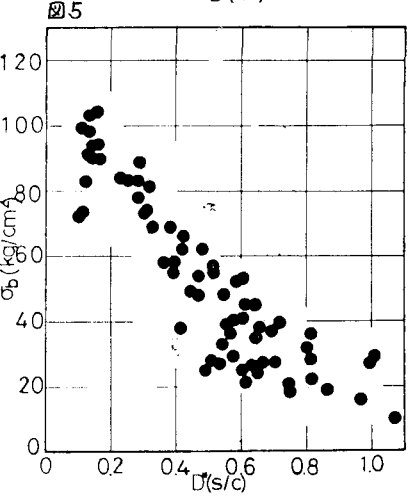
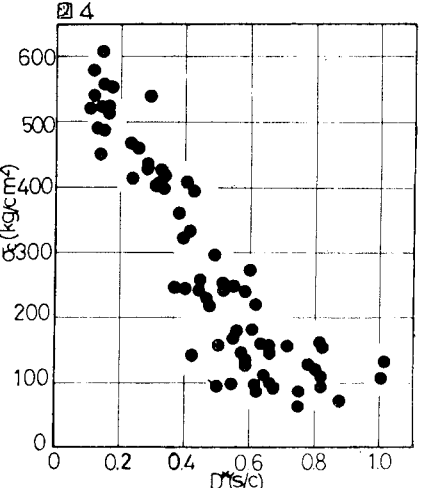


表1

強度	種別	実験式	標準誤差 kg/cm ²	相関係数 重相関係数
圧縮強度	重骨材モルタル	$\sigma = 810c/v - 209$	± 50	0.937
	軽骨材モルタル	$814c/v - 228$	35	0.980
	川砂使用モルタル	$851c/v - 226$	24	0.998
	珪砂使用モルタル	$938c/v - 300$	21	0.989
	減水剤使用モルタル	$807c/v - 154$	54	0.968
	気泡モルタル	$584c/v - 221D^{0.29}$	45	0.999
曲げ強度	重骨材モルタル	$\sigma = 125c/v - 20$	5	0.970
	軽骨材モルタル	$130c/v - 29$	7	0.966
	川砂使用モルタル	$132c/v - 24$	5	0.985
	珪砂使用モルタル	$133c/v - 25$	7	0.966
	減水剤使用モルタル	$135c/v - 18$	3	0.993
	気泡モルタル	$79c/v - 44D^{0.27}$	3	0.994

の性状のちがいや、混和剤の有無などによりかなり変動することが認められる。そこで前述の骨材の諸性状を示すパラメーター β を用い、 $D/s/c$ を変数として強度実験式の中に加えた。この表から判るように、骨材特性を示す β を加えた実験式は一般化されたセメント空隙比説から得られる強度実験式よりも標準誤差の幅が小さく、骨材特性を加えた方がさらに一般化されると思われる。