

徳島大学工学部 正員 水口裕之
ハ雲建設コンサルタント 桑野浩之

1. まえがき

フレッシュコンクリートのレオロジー構成式を検討するために、¹⁾ 前報ではモルタルの性質を一定にして粗骨材の粒度・粒形を変化させ、フレッシュコンクリートのレオロジー定数との関係について検討した。本報告は、モルタルの性質を変えた場合の関係式について検討したものであり、フレッシュコンクリートをドンガム物体と仮定し、モルタルと粗骨材とかな成る2相材料と考えて実験的に調べたものである。

2. 実験の概要

(1) 使用材料 セメントは、ブレン値3120 cm^2/g の普通ポルトランドセメントを用い、細骨材としては、F.M.3.22の川砂、粗骨材は、5 $\times$ 10 mm : 10 $\times$ 15 mm = 6:4とした最大寸法15 mm の砂岩砕石を使用した。その他12.6 mm および16.8 mm の比重2.50のガラス球を粗骨材として用いた。

(2) コンクリートの配合

コンクリートをモルタルと粗骨材とから成る2相材料と考えたため、モルタルの配合をセメント体積濃度 $v_c (= \frac{c}{w+c})$ および細骨材体積濃度 $v_{ds} (= \frac{s}{w+c+s})$ で表し、粗骨材量を粗骨材体積濃度 $v_g (= \frac{g}{w+c+s+g})$ で表すこととし、表-1に示す組合せの配合とした。

表-1 測定範囲

v_g	0.45			0.50			0.55		
	0.38	0.40	0.42	0.38	0.40	0.42	0.38	0.40	0.42
0.1	○	○	○	●	●	●	○	○	○
0.2	○	○	○	●	●	●	○	○	○
0.3	○	○	○	●	●	●	○	○	○
0.4	○	○	○	●	●	●	○	○	○

注：○ 砕石5 $\times$ 15 mm

● 砕石5 $\times$ 15 mm 、ガラス球12.6 mm および16.8 mm

数の測定 前報と同じように試料30 kg を3分間で練り、レオロジー定数を測定した。試料温度は、20 $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$ になるようにし、測定は日を変えて2回以上行い、その平均を測定値とした。

(4) 粗骨材に付着したモルタル量の測定 フレッシュコンクリートのなかで、粗骨材に付着して粗骨材と一体となって挙動しているモルタルがあると考え、これを各配合2 kg の試料について前報と同じように求めた。フレッシュコンクリートのレオロジー定数に及ぼす粗骨材の影響を表す指標として、 v_g にこの付着モルタル量を加えたみかけの粗骨材体積濃度 v_{ge} について検討した。

3. 実験結果および考察

(1) 粗骨材体積濃度 v_g とレオロジー定数との関係 v_g と降伏値 τ_y との関係を図-1に示す。図にみられるように、 v_g が増加するにつれて τ_y は大きくなっており、 v_{ds} 、 v_c が増加すると τ_y は大きくなっている。図-1に例示しているように η_{pl} の場合も同様の結果となっ

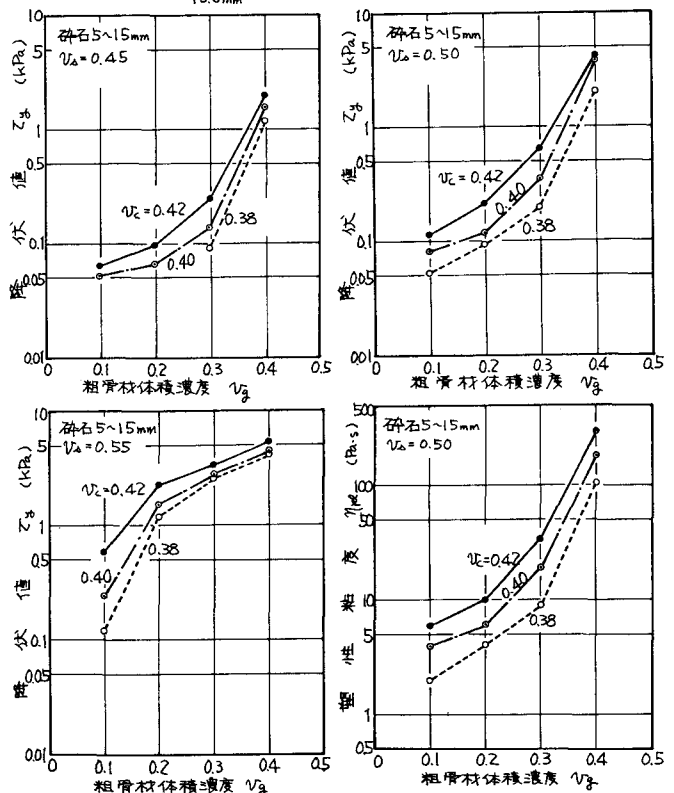


図-1 v_g と τ_y および η_{pl} との関係 (砕石)

ている。また、ガラス球を用いた場合は、図2のように図1と同様の傾向を示しているが、値そのものは小さく、その変化も小さい。

このようにモルタルの性質や粗骨材の粒度・粒形が変化すると η_{rel} が同じであつてもレオロジー定数が異なることが示されている。

(2) みかけの粗骨材体積濃度 V_{ge} とレオロジー定数との関係 (1)で述べた各種の要因がフレッシュコンクリートの性質に及ぼす影響のうち粗骨材の影響を表す指標として V_{ge} を考え、レオロジー定数との関係の1例を図3に示す。図3は V_b 別に示したものであるが、図1の場合と異なり V_{ge} と Z_y との間には、 V_{ge} 0.3附近を境にして V_c に関係なくそれぞれ直線関係があると思われる。実際に使用されるコンクリートの V_{ge} は0.3以上であるので、 V_{ge} が0.3以上の範囲での V_{ge} と Z_y との関係を求めると図中に示すようになる。関係式の係数は、 V_b が違えば異なっている。そこで関係式を $Z_y = a_1 e^{b_1 V_{ge}}$ とおき、係数と V_b との関係をプロットすると図4のようになり、 V_b と a_1 および b_1 の間には、非常に高いとはいえないが直線関係を近似でき、図4中に示す関係式がえられている。 η_{rel} の場合も同様になり V_b 、 V_c および V_{ge} の影響を入れたフレッシュコンクリートのレオロジー定数として、 $Z_y = 2.51 \times 10^{-19} e^{(89.1 - 165 V_b + 94.8 V_{ge})}$ 、 $\eta_{rel} = 1.26 \times 10^{-26} e^{(116 - 213 V_{ge}) V_b + 120 V_{ge}}$ がえられている。図3および5に示すように、太線は V_b 別、細線は前式であり、この式でかなりの程度レオロジー定数を推定することができる。しかし、図5に示すようにガラス球の場合は、この方法では表せない結果となっている。これは

ガラス球のように形もよく、表面もめらかな場合には、砕石と同じように V_{ge} を指標とできないということで今後検討したい。

4. まとめ

以上述べたように、モルタルの性質、粗骨材の影響を含めたフレッシュコンクリートのレオロジー構成式を求めることができたが、粗骨材として球を用いたものとは、一つの式で表すことができず今後の課題として残った。また、本実験の配合要因は広範囲とはいえず、より一般化するためには、もっと多くの条件についての検討が必要であり、今後実験検討を進めて行く予定である。

参考文献

1) 水口、近藤；第35回土木学会年次講演会概要集、第5部、1980、pp.315

参考文献

1) 水口、近藤；第35回土木学会年次講演会概要集、第5部、1980、pp.315

-316-

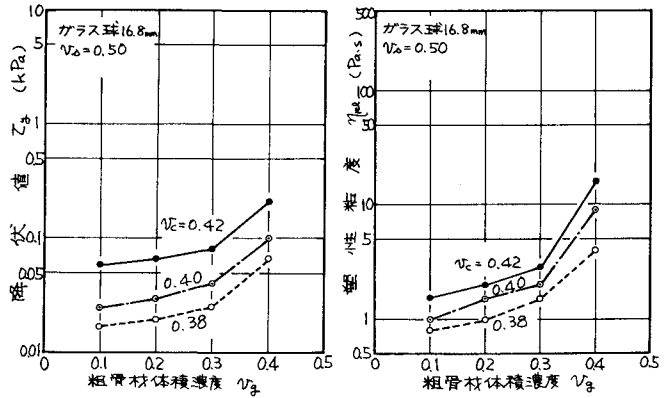


図-2 V_g と Z_y および η_{rel} との関係 (ガラス球)

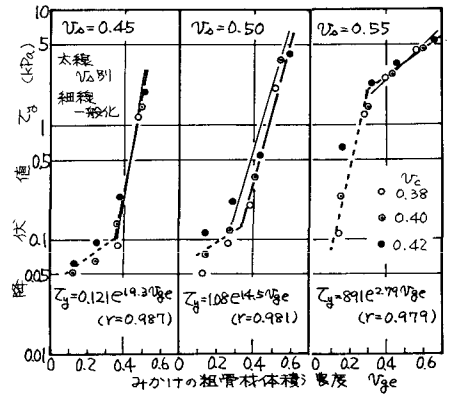


図-3 V_{ge} と Z_y との関係 (砕石)

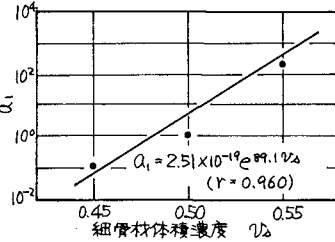


図-4 V_b と a_1 あるいは b_1 との関係

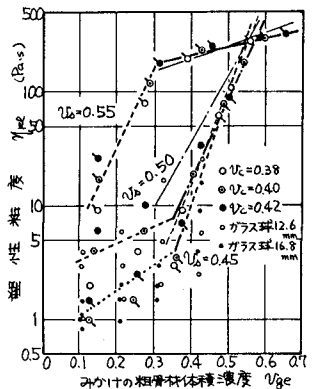
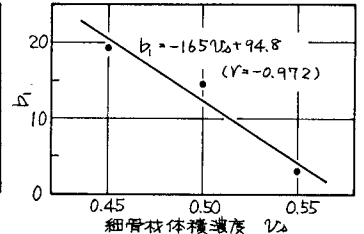


図-5 V_{ge} と η_{rel} との関係