

V-1 細骨材の粒度が即時脱型コンクリートの細骨材率に及ぼす影響

高松工業高等専門学校専攻科

学生会員

○新名 香奈

高松工業高等専門学校

正会員

竹下 治之

高松工業高等専門学校

松原 三郎

1. まえがき

ゼロスランプで流動性のない超硬練りコンクリートに、強力な振動締固めあるいは圧力などを加えて成形した後、直ちに型枠を取り外して製造する即時脱型コンクリートにおいては、使用する骨材の品質によって製品の品質も大きく変わってくる。また、工場製品であるといった観点からも高い品質を保持することが必要であるが、その使用骨材の特性が製品に及ぼす影響について、未だ明らかでないのが現状である。

本研究では、使用骨材の影響を明らかにするため、粒度が異なる細骨材を用いて、即時脱型コンクリートの細骨材率（以下 s/a と記す）を変化させ、脱型時の変形抵抗性および空隙率、ならびに硬化後の圧縮強度および成形性に及ぼす影響について実験的に検討した。

2. 実験概要

本研究における振動締固め機の製造条件を表-1に、使用材料を表-2に、実験名と使用骨材を表-3に、実験名の表記方法を図-1に、使用細骨材の粒度分布を図-2に、振動締固め機の概略図を図-3に示す。

表-3の使用骨材のうち、粗骨材最大寸法は10mmである。コンクリートの練混ぜには、ホバート型強制練りミキサを使用し、セメントと骨材を投入し1分間空練りを行った後、水を投入し2分間本練りした。

供試体は、 $\phi 5 \times 10\text{cm}$ の円柱供試体とし、所定量のコンクリートを計量し、三層に分けて各層15回程度軽く突き固めた後、所定の締固めを行った。この際、側面には拘束を低減し脱型を容易にするために、厚さ0.3mmのテフロンシートを巻いて使用した。本実験では、即時脱型コンクリートの水セメント比を30%とし、細骨材率は、35、45、55、65%の4種類に、また単位水量 120kg/m^3 、単位セメント量は 400kg/m^3 とした。試験は脱型時の変形抵抗性を評価するための脱型時圧縮強度試験を実施した後、この試料を用いて空隙率測定試験を、また硬化後の供試体を用いて成形性と圧縮強度試験を行った。

表-1 製造条件

荷重	0.05 N/mm ²
振動数	2450 rpm
振幅	0.95 mm
加速度	0.75 m/s ²
振動時間	15 秒

表-2 使用材料

材料名	産地	記号	特性値		
セメント	UM社	C	普通ポルトランドセメント、密度=3.16g/cm ³		
細骨材	陸砂	S1	FM=3.00	密度=2.56g/cm ³	吸水率=1.21%
	山砂	S2	FM=3.56	密度=2.57g/cm ³	吸水率=1.93%
	海砂	S3	FM=1.10	密度=2.50g/cm ³	吸水率=2.49%
粗骨材	陸砂利	G1	FM=5.67	密度=2.62g/cm ³	吸水率=1.54%
	碎石	G2	FM=5.87	密度=2.58g/cm ³	吸水率=1.30%

表-3 使用骨材の構成

実験名	使用骨材	
	粗骨材	細骨材の混合比 (S1:S3)
G1-S1S3-10	G1	1 : 0
G1-S1S3-41		4 : 1
G1-S1S3-73		7 : 3
G2-S1S3-10	G2	1 : 0
G2-S1S3-41		4 : 1
G2-S1S3-73		7 : 3

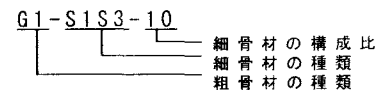


図-1 実験名の表記方法

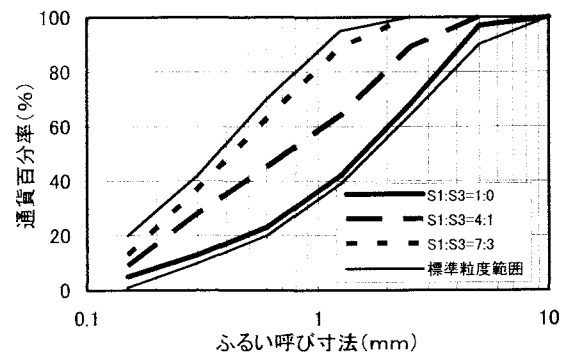


図-2 使用細骨材の粒度分布

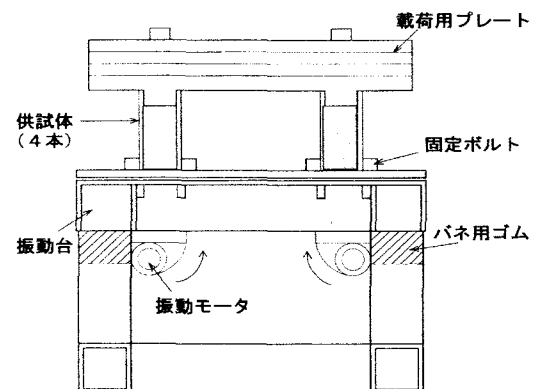


図-3 実験装置の概略図

3. 実験結果および考察

(1) 脱型時強度

図-4 に細骨材率と脱型時強度の関係を示す。一般的に、碎石の方が陸砂利を使用したものに比べ脱型時強度は高くなっている。細骨材率の多少により少しばらつきはあるが、45%のときが主旨脱型時強度は高くなっている。なお、細骨材の粒度による強度の差異は明確ではない。

(2) 空隙率

図-5 に細骨材率と空隙率の関係を示す。粗骨材の種類や細骨材の粒度による空隙率の差異はあまり明確ではない。なお、細骨材の粒度に伴う空隙率変化もあまり明確ではないが、細材率は45 または 55%の場合が空隙率は最も小さいものが多い。

(3) 圧縮強度

図-6 に細骨材率と圧縮強度の関係を示す。いずれの粗骨材および細骨材を用いた場合も主旨右下がりであり、実験の範囲では、細骨材率が小さいほうが圧縮強度は大きくなった。また、全体的には碎石を使用したものより陸砂利を使用したものの方が圧縮強度は高い。しかし、細骨材の粒度による差異はほとんど見られない。

(4) 成形性

図-7 に細骨材率と成形性の関係を示す。ここに、成形性とは、供試体表面の出来方の良否をいい、数値が大きいほど良好なことを示す。陸砂利を使用した方が、そして細骨材率は大きくなる方が成形性は良くなる傾向にある。

4. まとめ

本実験の範囲において以下のことが明らかとなった。

- (1) 脱型時強度は、陸砂利よりも碎石を使用し、細骨材率を45%程度にしたものが大きくなった。
- (2) 細骨材率が空隙率に及ぼす影響は少ないが、45~55%程度で空隙率は幾分小さくなる。
- (3) 細骨材率が圧縮強度に及ぼす影響はかなり大きく、比較的小さい方がよいと考えられる。
- (4) 成形性からは、細骨材率は大きい方がよい。
- (5) 以上の脱型時強度、圧縮強度、成形性などを考慮すると、細骨材率は45~55%程度が良いと考えられる。
- (6) 細骨材の粒度の影響は明確ではなく、比較的小さいと考えられる。

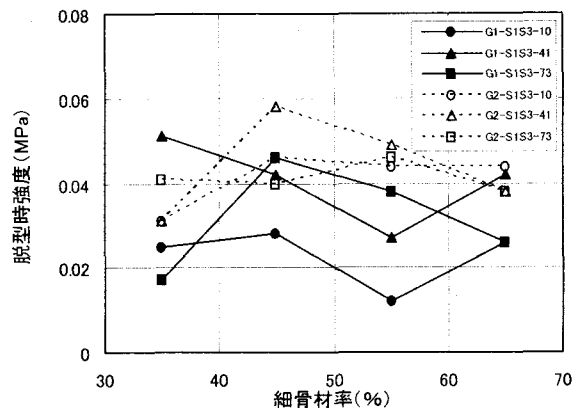


図-4 細骨材率と脱型時強度の関係

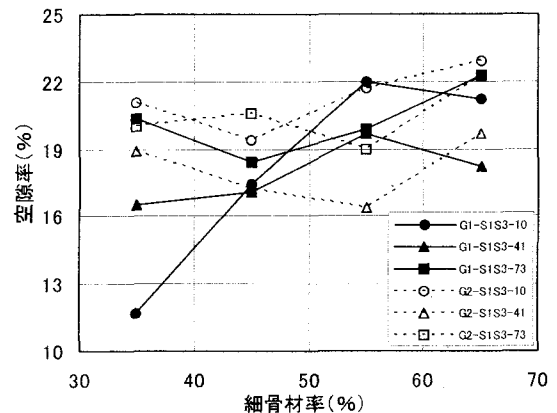


図-5 細骨材率と空隙率の関係

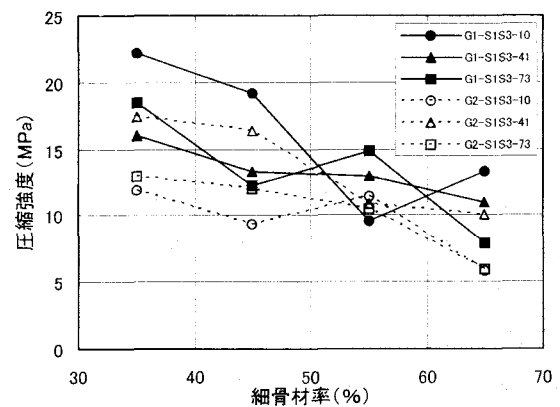


図-6 細骨材率と圧縮強度の関係

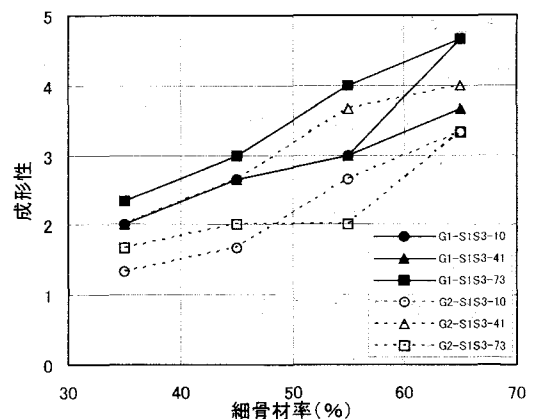


図-7 細骨材率と成形性の関係