

V-22 即時脱型コンクリートにおける使用骨材の影響について

高松高専専攻科 学生会員 ○大矢裕子
高松高専 正会員 竹下治之
日本興業 中尾 哲

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では、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、天然骨材と人工骨材の2種類を用いて、即時脱型コンクリートの細骨材率、単位水量比および単位セメントペースト量比を変化させ、脱型時の変形抵抗性、空隙率および硬化後の圧縮強度に及ぼす影響について検討したものである。

2. 実験概要

即時脱型コンクリートの振動締固め機の製造条件を表-1に、使用材料を表-2に、配合を表-3に示す。

使用材料のうち、A 骨材は陸砂利、陸砂および海砂を、B 骨材は碎石および砕砂を用いたもので、両骨材とも粗骨材の最大寸法は10mmである。供試体は、 $\phi 5 \times 10$ cmの円柱供試体とし、必要量のコンクリートを計量し、3層に分けて各層15回程度軽く突固めた後、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60%を基準に、50、55、60、65、70%の5種類に、また、単位水量比および単位セメントペースト量比は1.0を基準に、0.8、0.9、1.0、1.1、1.2と5種類に変化させ検討した。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と硬化後の圧縮強度試験を行うとともに、併せて脱型時の圧縮強度試験用供試体を用いて空隙率を測定し、両圧縮強度試験の結果との相関性について検討した。

3. 実験結果および考察

(1) 脱型時強度および空隙率

図-1に細骨材率と脱型時強度および空隙率の関係を示す。A 骨材では、細骨材率の増加に伴い脱型時強度

表-1 製造条件

荷重	0.05 N/mm ²
振動数	2800 rpm
振動時間	15秒
振幅	0.5mm

表-2 使用材料

セメント		普通ポルトランドセメント 密度:3.16g/cm ³			
A骨材	細骨材 S	細目 S1	FM1.10	密度2.50g/cm ³	吸水率2.49%
		粗目 S2	FM3.00	密度2.56g/cm ³	吸水率1.21%
	粗骨材 G		FM5.67	密度2.62g/cm ³	吸水率1.54%
B骨材	細骨材 S		FM:3.00	密度:2.62g/cm ³	吸水率:1.92%
	粗骨材 G		FM:5.87	密度:2.58g/cm ³	吸水率:1.30%

表-3 基本配合

骨材種類	Gmax (mm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
					W	C	S1	S2	G
A骨材	10	15	30	60	120	400	738	185	632
B骨材	10	15	30	60	120	400		949	622

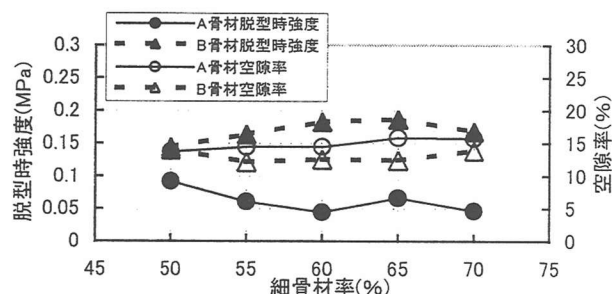


図-1 細骨材率と脱型時強度および空隙率の関係

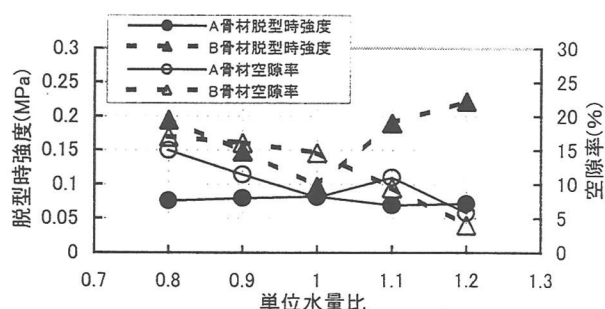


図-2 単位水量比と脱型時強度および空隙率の関係

は一部を除き右下がりになったが、逆に B 骨材では、細骨材率の増加に伴い脱型時強度は一部を除き右上がりになった。図より、使用骨材の違いにより脱型時強度が大きく異なることが分かる。空隙率に関しては、A 骨材、B 骨材ともに少し増加する傾向があるが、変動は少なく、細骨材率によ

る変動は少なく、細骨材率による空隙率への影響は少ないと言える。

図-2に単位水量比と脱型時強度および空隙率の関係を示す。A 骨材では、水量が増加しても脱型時強度の変動が小さい。一方、B 骨材では、単位水量比が基準の 1.0 になるまで脱型時強度は減少し、更に水量が増えるにつれて脱型時強度は増加した。空隙率に関しては、両骨材ともに水量が増えるにつれて減少する傾向があり、全体的に右下がりのグラフとなった。

図-3に単位セメントペースト量比と脱型時強度および空隙率の関係を示す。両骨材ともに一部を除いて、セメントペースト量の増加に伴い脱型時強度も増加する傾向にある。一方、空隙率は一部を除いて、セメントペースト量の増加に伴い減少する傾向にある。

(2) 圧縮強度

図-4に細骨材率と硬化後の圧縮強度の関係を示す。両骨材ともに変動が小さいが、細骨材率の増加に伴い圧縮強度は減少する傾向にあることが分かる。また、A 骨材と B 骨材の圧縮強度の差が大きく、使用骨材が圧縮強度に及ぼす影響は大きいと言える。図-1および図-4を比較検討すると、空隙率と脱型時強度および圧縮強度との間にはかなり強い相関性が見られる。

図-5に単位水量比と圧縮強度の関係を示す。両骨材ともに、単位水量比の増加に伴って圧縮強度も増加する傾向にある。単位水量比が基準の 1.0 になるまでは、両骨材の圧縮強度は同様に増加していくが、その後は、大きく差が開いている。基準以上の単位水量比で、使用骨材が圧縮強度に及ぼす影響が大きくなっている。図-2および図-5を比較検討すると、空隙率と脱型時強度はあまり相関性は高くないが、空隙率と圧縮強度の間には強い相関性があることが分かる。

図-6に単位セメントペースト量比と圧縮強度の関係を示す。図-5とほぼ同様なグラフであり、前述と同じことが言える。また、図-3および図-6を比較検討しても、上記と同様な傾向があることが分かる。

4.まとめ

- (1)使用骨材により、即時脱型コンクリートの品質は大きく異なる。
- (2)空隙率は、細骨材率の変化による影響は少なく、水量およびセメントペースト量の増加に伴い減少する。
- (3)脱型時強度は、一部を除き、水量およびセメントペースト量の増加とともに増加する。

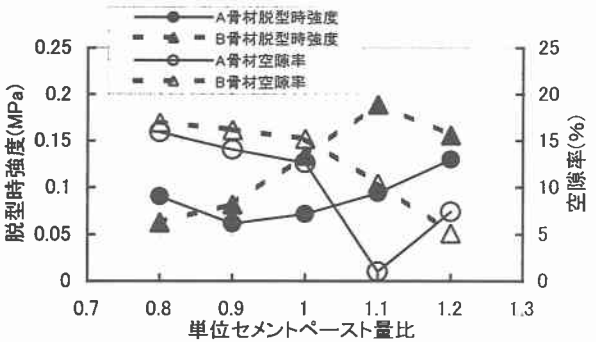


図-3 単位セメントペースト量比と脱型時強度および空隙率の関係

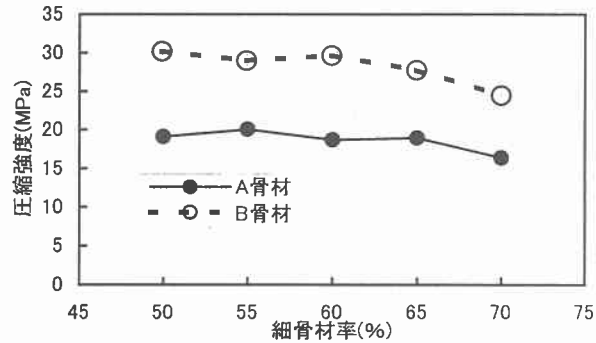


図-4 細骨材率と圧縮強度の関係

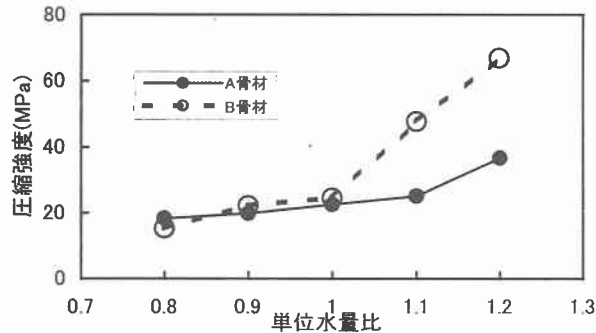


図-5 単位水量比と圧縮強度の関係

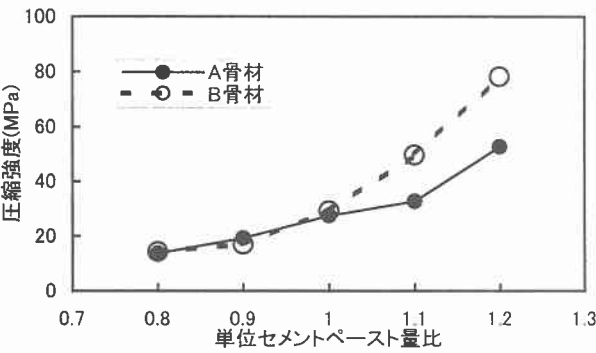


図-6 単位セメントペースト量比と圧縮強度の関係

- (4)圧縮強度は、細骨材率の変化による影響は少なく、水量およびセメントペースト量の増加とともに増加する。
- (5)空隙率と圧縮強度の間には、強い相関性がある。