

V-509

骨材微粒分を多く含むRCD用コンクリートの配合に関する実験的考察

水資源開発公団試験研究所 正員○加納 茂紀
同 上 正員 杉村 淑人

1. はじめに

一般に貧配合コンクリートでは、細骨材中に含まれる0.15mm以下の微粒分をある程度増加させることにより、ブリーディングの減少、ワーカビリティの向上に効果のあることが知られている。超貧配合といわれるRCD用コンクリートに対しても、このような効果を期待して微粒材料を用いる検討が行われており、すでに実用に供している例もある。本検討では微粒材料として骨材微粒分に着目し、骨材微粒分を多く含むRCD用コンクリートの配合設計手法の確立を目的に、異なる粒度特性を持つ3種類の細骨材および骨材微粒分を用いた微粒分量の多いコンクリートについてVC試験を実施し、適切な微粒分量の評価を試みた。また、微粒分量を増やす配合検討における細骨材率の決定手法についても検討した。

2. 適切な微粒分量の検討

検討に用いた骨材微粒分は、細骨材の乾式製造過程で2種類の集塵機により回収された微粒分のうち粗い方（以下「粗粒微粒分」という）である。これを細骨材の一部と置き換えて用いることにより微粒分量を変化させた。使用した3種類の粗粒微粒分A～Cは表-1に示すような粒度特性を持っており、相対的にBは粗目、Cは細か目、Aはその中間である。粗粒微粒分Aを例にその粒度分布をコンクリート中の他の粉体材料と比較すると、図-1からわかるように、セメントやフライアッシュより粗いが、細骨材中の粒径0.15mm以下よりはやや細かい。なお細骨材および粗粒微粒分の原石は砂岩を使用している。

このような特性を持った粗粒微粒分を用い、その置換量を変化させて標準VC試験を行い、微粒分の量がコンシステンシーに及ぼす影響を検討した。評価にあたっては粗粒微粒分および細骨材の粒度特性がそれぞれ異なることを

を考慮し、ここではある粒径以下の微粒分（細骨材および粗粒微粒分中の微粒分を含む）が細骨材中に占める割合を「微粒分率」と定義し、これにより適切な微粒分量を評価することとした。基準粒径は、ふるい分け試験の最小ふるい目である0.15mmとした。試験配合は、粗粒微粒分A～Cに対応する表-2のケースA～Cを基本とし、それぞれ粗粒微粒分の置換量を変化させた配合である。

VC試験の結果を図-2に示す。図より、試験結果は全体に下に凸の曲線を呈しており、従来から言わ

表-1 粗粒微粒分の粒度特性および微粒分の割合

粗粒微粒分の種類	粗粒微粒分の50%粒径(μm)	粗粒微粒分の比表面積(cm^2/g)	微粒分中の-0.15mmの割合(%)	細骨材中の-0.15mmの割合(%)
A	47.28	1.011	75.8	12
B	50.82	634	73.4	7
C	42.17	— *	88	18

*測定していない。

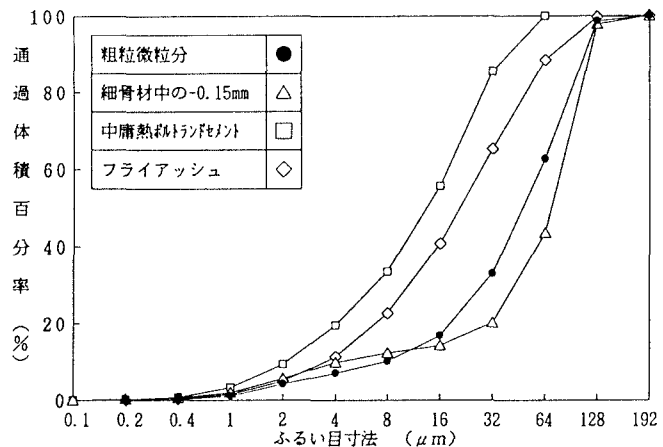


図-1 粉体粒度分布

れているようにVC値を最小にする微粒分率が存在することがわかる。VC値を最小にする微粒分率を最適微粒分率とすれば、その値は基準粒径0.15mmで評価した場合各ケースとも概ね16～20%の範囲にある。このことは、微粒分の粒度特性が多少異なっても最適微粒分率はほぼ同じ値であることを示すものと考えられる。一方、コンクリート標準示方書では細骨材の標準的な粒度分布として粒径0.15mm以下の割合を2～15%としているが、上記の結果は、RCD用コンクリートでは標準示方書に示された標準粒度範囲より大きい微粒分率で良好なコンシステンシーが得られることを示している。

3. 細骨材率決定手法の妥当性

上記のVC試験に用いた各配合の細骨材率は、細骨材の一部を粗粒微粒分で置換しない場合の検討により定めたものであるが、置換することにより骨材全体のバランスが変化するため適切な細骨材率ではなくなっている恐れがある。このため、最適な置換量とした配合において改めて細骨材率を変化させた試験を行い、当初定めた細骨材率の妥当性について検討した。検討配合は、粗粒微粒分Bに対し最適な置換量である100kg/m³の配合を基本とし、当初定めた細骨材率30%に対してこれを26～34%に変化させたVC試験を行った。

試験結果を図-3に示す。特徴をより明確にするために、標準VC試験のほか大型VC試験を行っており、その結果も併せて示している。図より、VC値が最小となる細骨材率は当初と同じく30%と判断され、練混ぜたコンクリート性状も良好であった。このことから、粗粒微粒分による置換を考慮しない通常の配合設計手法により定めた細骨材率は、置換を考慮した配合においても妥当な値を与えるものと考えられる。

4. まとめ

本検討により以下の知見が得られた。

- ① RCD用コンクリートのVC値を最小にする微粒分量は、基準粒径0.15mmとした「微粒分率」を用いて評価すると概ね16～20%であった。これは、標準示方書に示される細骨材中の粒径0.15mm以下の割合2～15%より大きい。
- ② 粗粒微粒分による置換を考慮しない通常の配合設計手法により定められた細骨材率は、粗粒微粒分を用いて微粒分率を増加させた配合においても妥当な値を与えるものであった。

表-2 各ケースの基本配合（粗粒微粒分で置換しない配合）

試 験 ケース	G _{max} (mm)	Air (%)	W/ C+F (%)	ファイ ヤ率 (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)						A E 減水剤 (g/m ³)
						C+F	W	S	G1	G2	G3	
ケースA	80	1.5	79.2	30	30	120	95	663	619	464	464	300
ケースB	80	1.5	70.8	30	30	120	85	674	643	482	482	300
ケースC	80	1.5	75.0	30	32	120	90	713	611	458	458	300

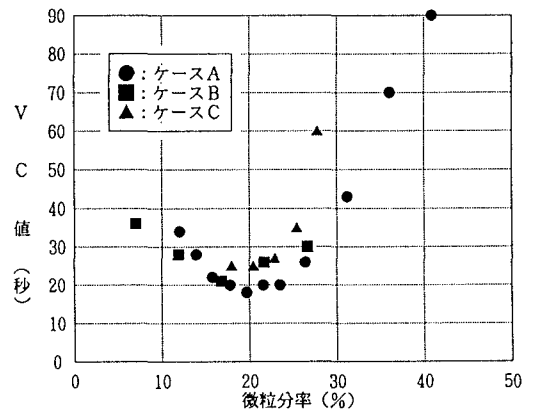


図-2 微粒分率（0.15mm以下）とVC値の関係

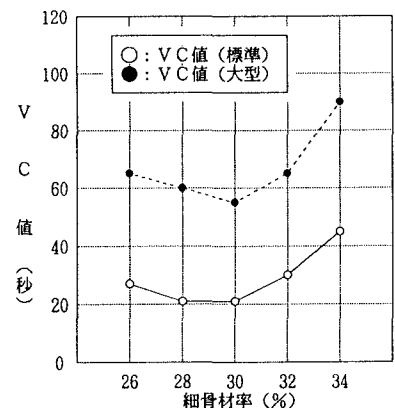


図-3 最適微粒分率での細骨材率とVC値