

V-215

フィラー混入によるRCD用コンクリートの特性について

名城大学 学生会員 ○西岡龍次
愛知県 正会員 白村 暁
名城大学 フェロー 鈴木徳行
名城大学 正会員 飯坂武男

1. はじめに

RCD（Roller Compacted Dam-Concrete）工法は、セメント量の少ない貧配合コンクリートであるため、ある程度の微粒分含有量が必要である。そこで、本研究では微粒分量を補うよう石粉（フィラー）で代用し、石粉量を変化させた場合の特性を明らかにした。また、フィラーを混入することは、碎石を製造し洗浄しない骨材を使用した場合に近いものであり、この特性も明らかにした。なお、フィラーとは、碎石製造の際に汚水に含まれる微粒分を集めて凝縮し、乾燥させたものである。

実験は、①フィラーを混入した場合の特性 ②フィラー混入によるVC値と経時変化について行った。

2. 実験概要

実験内容としては、単位水量を $100 \sim 120 \text{ kg/m}^3$ の間で変動させ、VC値を測定し、VC値 20 ± 10 秒の範囲以内で最も良い値となる単位水量を選定した。①の実験では、フィラーの混入率を0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0, 15.0%と変化させた。②の実験では、単位水量100, 110, 120 kg/m^3 のそれぞれに、フィラー混入率を0, 7.5, 15.0%として練混ぜた後、0, 2, 4, 6時間と経過させた時のVC値を測定した。表-1は、単位水量100 kg/m^3 にフィラーを混入した場合の配合であり、他の単位水量の場合も同様にした。混入率は、フィラー／（細骨材＋粗骨材）%とし、粗骨材は、G80, G40, G20を514:440:514の比率に配分した。この他、混和剤として遅延型減水剤ボリスN o. 8を0.3 kg/m^3 を用いた。次に実験方法は、表-1のように、水、セメント比、単位水量を一定とした配合に従って、各々の材料を計量し、5分間練混ぜた後、VC値の測定を行い、テストピースの作成は、VC試験機上に直径15 cm、高さ30 cmのテストピースを乗せ、その中に、RCD用コンクリートを40 mmふるいでウェットスクリーニングし、3分の1ずつ三層に分けて入れ、各層25回ずつ突き、その上に、5 kgの重荷を載せ、各層20秒間の締固めを行い、最後に上面をセメントペーストで水平に均し、24時間放置した後、型枠を外して、28日間の水中養生を行う方法で作成した。このテストピースを用いて、表面観察を行い、圧縮強度、比重の測定を行った。

3. 実験結果および考察

表-1 フィラーを混入した場合の配合
（単位水量100 kg/m^3 ）

混入率	(%)	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0	15.0
フィラー混入量	(kg/m^3)	0	51	100	148	191	274
粗骨材の最大寸法	Gmax (mm)	80	80	80	80	80	80
空気量	(%)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
水セメント比	W/(C+F) (%)	76.9	75.9	74.9	73.9	72.9	71.9
フライアッシュ比	F/(C+F) (%)	30	30	30	30	30	30
細骨材率	s/n (%)	32	32	32	32	32	32
単位水量 (kg/m^3)	水 w	100	100	100	100	100	100
	セメント フライアッシュ C+F	130	130	130	130	130	130
	細骨材 S	689	683	667	653	638	612
	粗骨材 G	1480	1456	1423	1392	1362	1306
	フィラー V	0	51	100	148	191	274

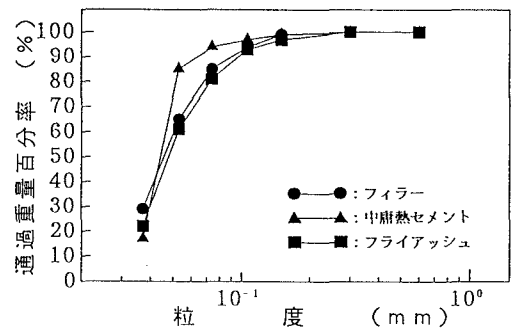


図-1 微粒粉の粒度分布

微粒粉の粒度分布を図-1に示したが、粒径の細さは、フライアッシュ、フィラー、中庸熱セメントの順に粒径が細くなっている。また、フィラーの粒度分布は、フライアッシュの粒度分布とほぼ同様であるため、非常に細かい粒径であることが明らかになった。

単位水量の決定は、VC値 20 ± 10 秒の範囲以内で得られたVC値 22.3 秒である 110 kg/m^3 を主に考えた。①のフィラーを混入した場合の実験では、図-2に示したように、VC値は、フィラー混入率 $2.5 \sim 7.5\%$ を境に大きくなり、その傾斜は、単位水量が小さくなるに従って大きくなっている。また、フィラーの混入率 $2.5 \sim 5.0\%$ を混入した場合にはVC値が小さくなる傾向にある。圧縮強度においても、図-3に示したように、フィラー混入率 $2.5 \sim 7.5\%$ で徐々に強度が増加している。また、フィラー混入率 10% ぐらいまでは、単位水量が小さい場合の方が圧縮強度が大きくなっているが、フィラーを多く混入しすぎると単位水量が小さい場合の方が急激に圧縮強度が下がっている。

②の時間経過とVC値の関係の実験では、時間経過において締固め可能と考えられるVC値は 50 秒以下の範囲内であるので、図-4より、単位水量 100 kg/m^3 でフィラー混入率 0% の時の時間経過が 6 時間まで、 7.5% の時の時間経過が 2 時間までが適する範囲内、単位水量 110 kg/m^3 でフィラー混入率 0% の時の時間経過が 6 時間まで、 7.5% の時の時間経過が 4 時間までが適する範囲内、単位水量 120 kg/m^3 でフィラー混入率 0% の時の時間経過が 6 時間まで、 7.5% の時の時間経過が 4 時間までが適する範囲内であると考えられる。フィラー混入率 15.0% の場合には、時間が経過すると締固めが不可能である。また、フィラー混入率 0% に比べて、フィラー混入率が増加するに従って、VC値も経時変化と共に大きくなっている。

4. 結論

①VC値は、適量のフィラー混入により低下し、適量と考えられる 110 kg/m^3 の単位水量では、フィラー混入率 7.5% で最低を示している。これは、粒径の大きな骨材に対し、粒径の小さい微粒粉が混入されたため、コンクリートの締固めが良くなったものと思われる。②圧縮強度は、フィラー混入率 7.5% で、すべての単位水量について最大値を示している。また、フィラーの混入量を多く入れすぎると、単位水量に対して微粒粉が多すぎるために、パサパサの状態になり圧縮強度が低下していくことが明らかになった。③時間経過とVC値の関係では、フィラー混入率 0% に比べて、フィラー混入率が増加するに従って、VC値も経時変化と共に大きくなる。また、施工上から経過時間が 4 時間程度が必要で、この時の締固め可能なVC値は 50 秒以下であることも必要であり、圧縮強度も考慮すると、フィラー混入率 7.5% が最適である。以上から、フィラー混入率 7.5% 程度の場合がRCD用コンクリートのコンシステンシーを改善し、圧縮強度も増大し、時間経過上の問題もなく最適であることが明らかになった。また、碎石製造に近いフィラーを混入しても良好な特性を示しているため、洗浄しない碎石の使用も考えられることが明らかになった。

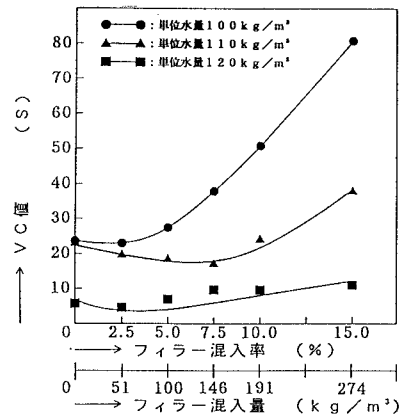


図-2 フィラー混入率とVC値

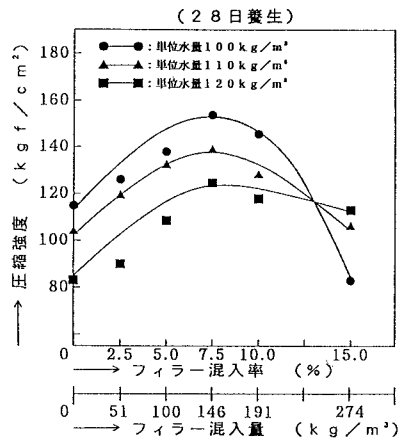


図-3 フィラー混入率と圧縮強度

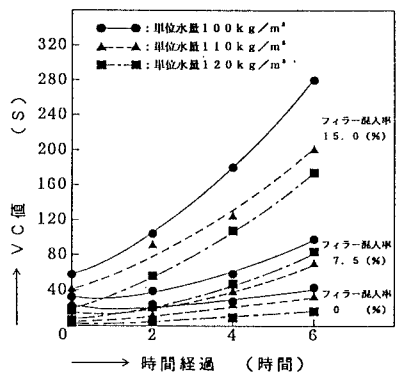


図-4 時間経過とVC値