

V-292

フィラー混入による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

近年、コンクリート骨材は、砕石製造の各段階で発生する微粒粉は余り活用されないものや廃棄処理されているものが非常に多い。この微粒粉をRCD用コンクリートと普通コンクリートに混合することにより、コンクリートの性状改善と資源の有効利用の効果が期待される。また、砕石を製造し、洗浄せず使用できれば、経済的で環境問題からも有利である。そこで本研究では、この微粒粉量を石粉（フィラー）で代用し、RCD用コンクリートと普通コンクリートの石粉量を変化させた場合の特性を明らかにした。なお、フィラーとは、砕石製造の際に汚水に含まれる微粒粉を集めて凝縮し、乾燥させたものである。

2. 実験概要

2-1 配合条件

表-1 は、フィラーを混入する場合の各コンクリートの基本配合で、この配合をもとに単位水量、フィラー混入量を変化させた。RCD用コンクリートの場合は、セメント量（ $C+F=130\text{kg/m}^3$ ）一定で単位水量を $100\sim120\text{kg/m}^3$ 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、フィラーの混入量を $0,50,100,150,200,300\text{kg/m}^3$ に変化した。粗骨材は、G80,G40,G20を514:440:514の比率に配分した。普通コンクリートの場合は、配合の段階でスランプが $2.0,4.0,6.0\text{cm}$ となるように単位水量を調整し、フィラーの混入量を $0,50,100,170,270\text{kg/m}^3$ と変化させた。前者、後者とも混和剤として遅延型減水剤ボゾリス No.8 を 0.3kg/m^3 を用いて、それぞれの配合を決定した。

表-1 使用コンクリート配合

コンクリート 種類	スランプ (cm)	最大寸法 (mm)	空気量 (%)	W/C+F (%)	F/C+F (%)	S/a (%)	単位水量 (kg/m^3)				
							水	C+F	細骨材S	粗骨材G	フィラーV
RCD	0	80	1.5	76.9	30	32	100	130	699	1490	0
普通	2	80	1.5	70.6	30	34	127	180	687	1351	0

2-2 実験方法

RCD用コンクリート、普通コンクリートの配合において、コンクリートを5分間練り混ぜた後、40mm ウェットスクリーニングをしVC値（普通コンクリートはスランプ）を測定した後、直径15cm、高さ30cmの円柱型枠に3分の1ずつ三層に分けて入れ、各層25回ずつ突いて（RCD用コンクリートは更にVC試験機に5kgの重荷を載せて各層20秒間）締固めを行い、最後に上面にキャッピングを行い、24時間放置した後、型枠を外して水中養生時間28日で供試体を作成して表面観察、比重、圧縮強度を測定した。

3. 実験結果及び考察

上述の方法によって実験した結果、VC値、圧縮強度、スランプなどは、図1~4のとうりである。図-1はフィラー混入量

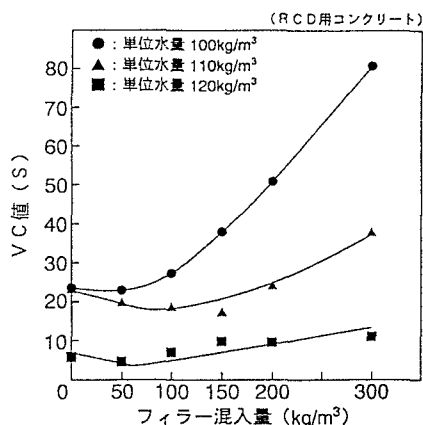


図-1 混入量とVC値

<キーワード> 微粒粉混入・スランプ・圧縮強度

<連絡先> 〒468 愛知県名古屋市中天白区天白町八事裏山 67-52 コーポ吉田 101 号 TEL052-834-9860

とV/C値の関係であるが、いずれの単位水量でもフィラー混入によりV/C値は低下し、混入量が 100kg/m^3 程度以上からV/C値が上昇している。この上昇は単位水量が減少するに従って急激に上昇している。圧縮強度においても図-2に示したように、フィラー混入量 150kg/m^3 まで徐々に強度が増加している。また、フィラー混入により単位水量の小さい場合の方が圧縮強度が増加しており、フィラー混入量が 300kg/m^3 と増加すると単位水量の小さい場合の方が急激に圧縮強度が低下している。普通コンクリートの圧縮強度は図-3に示すようにスランプが小さい場合（単位水量が少ない場合）の方が大きく、フィラーの混入量 170kg/m^3 程度までは圧縮強度は増加し、混入量 270kg/m^3 では横這い又は多少の低下傾向を示す。次に、この実験結果をスランプと圧縮強度について示すと図-4となり、ほぼ一つの曲線上に分布し、圧縮強度はフィラー混入量には余り関係がなく、スランプによるものであり、スランプが低下すると圧縮強度が増加する傾向にある。

4. 結論

RCD用コンクリートにおいて、V/C値は、フィラー混入により低下し、最適と考えられる単位水量 110kg/m^3 では、フィラー混入量 100kg/m^3 程度で最低を示している。この要因は、粒径の大きな骨材に対し、粒径の小さい微粒粉を混入したため流動化現象が起こり、締め固めが良くなったものと思われる。圧縮強度では、フィラー混入量 150kg/m^3 で全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、バサバサの状態になり、圧縮強度が低下していくことが明らかになった。

普通コンクリートの圧縮強度は、適量のフィラーを混入することにより増加する。しかし、詳細なデータはないので断定はできないが、圧縮強度は、スランプの大きさにより変化していると考えられフィラーの混入によりスランプが小さくなるためでフィラーそのものによる強度増大でない。すなわち、この要因は、フィラーの混入により、表面積が多くなり減水効果により単位水量を減少したこと同様の効果によって、スランプが低下し圧縮強度が増加したものと考えられる。この結果より、RCD用コンクリートに適量のフィラーを混入することによってV/C値が低下する要因は、普通コンクリートと同様にRCD用コンクリートも減水効果をもたらすが混入量が少ないと流動化現象の影響の方が大きいために、V/C値は低下し、混入量が 150kg/m^3 以上では減水効果が大きくなりV/C値が上昇している。また、強度の増大要因は、微粒粉混入による減水効果によるものと考えられる。一方、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。今後の課題としては、スランプ 1cm 以下での細かいデータや、スランプを一定とし、微粒粉混入量を変化させた場合の実験をすることにより、より確実な結果を求めることが考えられる。

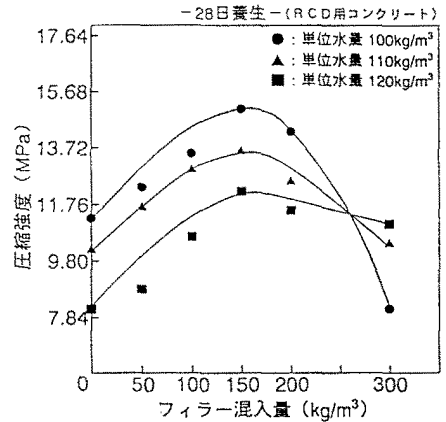


図-2 混入量と圧縮強度

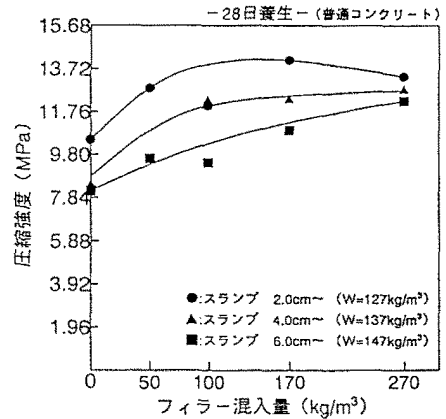


図-3 混入量と圧縮強度

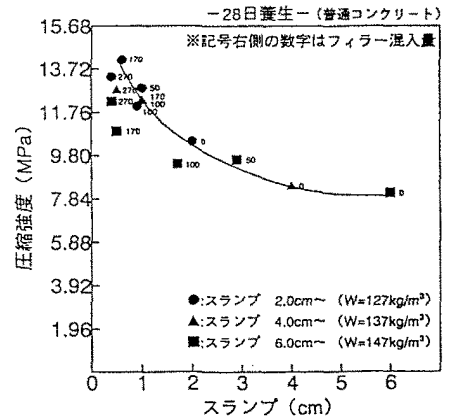


図-4 スランプと圧縮強度