

0.075mm以下の微粒分混入量に着目した場合のRCDコンクリートの特性について

名城大学 学生員 ○松本孝一
愛知県 正会員 白村 暁
名城大学 正会員 鈴木徳行
名城大学 正会員 飯坂武男

1. はじめに

本研究では珪石粉、石灰石粉、堆砂粉などの材料の混入率を変化させた場合、これらの材料の0.075mm以下の粒径の混入量、セメント、石粉、細骨材の0.075mm以下の粒径と0.075mm以上の粒径の比率に着目した場合のRCDコンクリート(Roller Compacted Dam-Concrete)の特性について検討した。この実験では結合材料120kg/m³で実験を行った。

2. 実験概要

実験に用いた石粉は珪石粉、石灰石粉、堆砂粉である。この内、堆砂粉はダムに堆砂した微粒分である。表-1は珪石粉を混入した場合の配合であり、他の石粉の配合も同様に実施した。混入率は珪石/(細骨材+粗骨材) %、セメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率は{セメント+珪石粉(0.075mm以下)+細骨材(0.075mm以下)}/{珪石粉(0.075mm以上)+細骨材(0.075mm以上)}%で粗骨材はG80、G40、G20、を514:440:514の比率に配分した。この他、混和剤としてポゾリスN08を0.3kg/m³用いた。圧縮強度試験はVC試験機上に直径15cm、高さ30cmの円柱型枠にRCD用コンクリートを40mmふるいでウェットスクリーニングし3層に打込み、各層の締め固め時間は全て20秒とし、3本の供試体を同時に作製し材令は28日とした。

3. 実験結果および考察

① 石粉混入率を変化させた場合

石粉混入率は細骨材+粗骨材に対して0~20%混入しVC値、圧縮強度などの関係について実験を行った。その結果は図-2、3のようである。図-2は石粉混入率とVC値の関係であるが、いずれの石粉でも混入率5%程度まではVC値が低下している。しかし、石粉混入率を増加するにつれVC値が増加している。また、石粉の種類によってVC値の増大率が異なっている。図-3は石粉混入率と圧縮強度の関係であるが、石粉の種類によって最大圧縮強度の混入率が異なる。混入率は堆砂粉では5%、珪石粉では7.5%、石灰石粉では10%の場合に最も圧縮強度が大きくなっている。このように適当な混入率まですべてについて圧縮強度の増加がある。また、石粉の種類によって圧縮強度の増加率が大きく異なっている。

② 微粒分(0.075mm以下)混入量に着目した場合

微粒分(0.075mm以下)混入量は石粉混入量に対し0.075mm以下の粒径の石粉についてを図-1の粒度分布より算定し、VC値、圧縮強度などの関係を調べた。その結果は、図-4、5のようである。図-4は微粒分(0.075mm以下)混

表-1 珪石粉を混入した場合の配合

混入率 (%)	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0
微粒分(0.075mm以下)混入量 (kg/m ³)	0.0	22.9	44.8	65.6	85.5
セメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率 (%)	17.1	19.9	22.6	25.0	27.3
セメント C+F	80	80	80	80	80
空気量 (%)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
水セメント比 W/(C+F) (%)	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5
フライアッシュ比 F/(C+F) (%)	30	30	30	30	30
細骨材率 S/a (%)	32	32	32	32	32
単位重量 (kg/m ³)	水 W	105	105	105	105
	フライアッシュ				
	セメント C+F	120	120	120	120
	細骨材 S	703	686	670	655
	粗骨材 G	1482	1446	1413	1380
	珪石粉	0	53	104	153

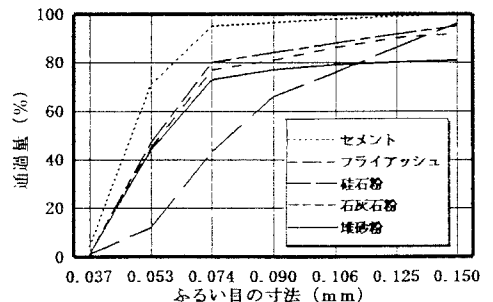


図-1 珪石粉、石灰石粉、堆砂粉の粒度分布

入量とVC値の関係であるが、微粒分(0.075mm以下)混入量が、珪石粉では45kg/m³、堆砂粉では75kg/m³、石灰石粉では80kg/m³まではVC値が低下している。このように粒径が細かいほど、VC値の最も低下する時の微粒分(0.075mm以下)混入量が多くなっている。また、粒径が細かいほど、VC値が上がりにくくなっている。図-5は微粒分(0.075mm以下)混入量と圧縮強度の関係であるが、微粒分(0.075mm以下)混入量が、珪石粉では65kg/m³、堆砂粉では75kg/m³、石灰石粉では155kg/m³の場合に最も圧縮強度が大きくなっている。このように粒径が細かいほど、圧縮強度のピーク時の微粒分(0.075mm以下)混入量が多くなっている。しかし、微粒分(0.075mm以下)混入量が多くなると圧縮強度も大きくなると考えられるが、材料によっては異なる場合も考えられる。

③ セメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率に着目した場合

セメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率は、微粒分(0.075mm以下) + 細骨材(0.075mm以上)に対してセメント + 微粒分(0.075mm以下) + 細骨材(0.075mm以下)の比率を算定し、VC値、圧縮強度などの関係を調べた。その結果は図-6、7のようである。図-6、7はセメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率とVC値、圧縮強度の関係であるが、微粒分(0.075mm以下)混入量に着目した場合と同様な傾向を示している。

4. 結論

石粉混入率に対して、0.075mm以下の微粒分混入量やセメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率に着目すると、VC値は最も低下する時の微粒分(0.075mm以下)混入量は粒径が細かいほど、多くなっている。また、粒径が細かいほど、VC値が上がりにくくなっている。圧縮強度についても、粒径が細かいほど、圧縮強度のピーク時の微粒分(0.075mm以下)混入量が多くなっている。しかし、微粒分(0.075mm以下)混入量が多くなると圧縮強度も大きくなると考えられるが、材料によっては異なる場合も考えられる。このように0.075mm以下の微粒分混入量やセメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率に着目することにより、VC値、圧縮強度が石粉の粒径によって左右されることが明らかとなった。

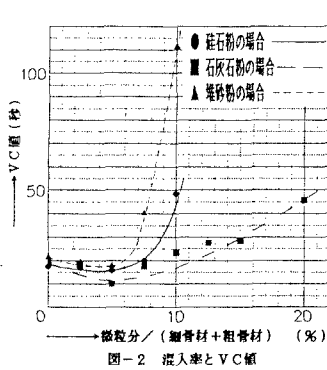


図-2 混入率とVC値

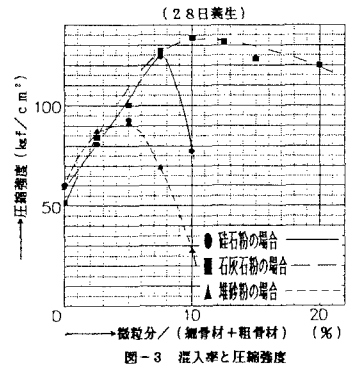


図-3 混入率と圧縮強度

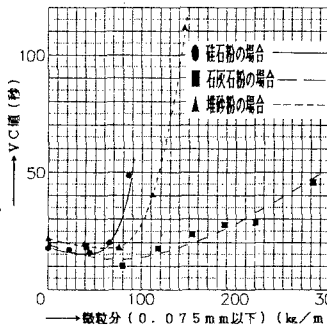


図-4 微粒分(0.075mm以下)混入量とVC値

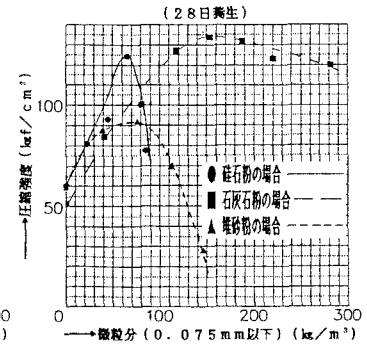


図-5 微粒分(0.075mm以下)混入量と圧縮強度

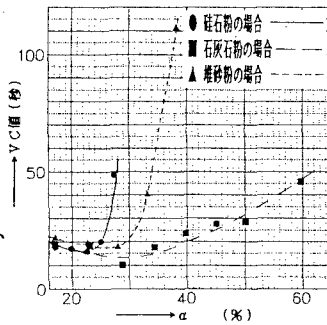


図-6 セメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率とVC値

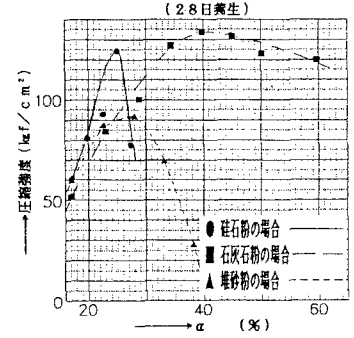


図-7 セメント、石粉、細骨材の0.075mm以下と以上の比率と圧縮強度

$$\alpha = \frac{\text{セメント、石粉、細骨材の0.075mm以下}}{\text{セメント、石粉、細骨材の0.075mm以上}} (\%)$$