

砕石コンクリートのワーカビリティにおよぼす混和剤の影響

大阪工業大学 正員 児玉 武三
水野 紘 KK " 国井 三朗
堺コンクリート KK O " 岩 脇 秀夫

1. まえがき

最近河川から採取される骨材が拂底して、砕石をコンクリート用骨材として用いねばならぬ状態となつた。砕石をコンクリート用骨材として利用する研究は、4,50年前からはじめられているが今日なお余り歓迎されていない。その理由は種々あるうち、砕石は砂利に比べて角ばっているために練り混ぜ難く、また打設し難く、いわゆるワーカビリティが悪いということが最大の理由であろう。事実、スランプ試験を行うと同じ配合では2~6mm砂利使用のものよりスランプは小となる。砂利不足の現状を砕石で補うには、砕石コンクリートのワーカビリティを改善する方策が望まれる。この手段として混和剤または混和材を、添加または代替する方法が試みられている。筆者らもかつてフライアッシュを代替してワーカビリティの改善を試みたが、さらに混和剤の併用でその効果を増すことを考え、実験を行なつたのでその結果をここに報告するものである。

2. 実験の概要 実験は砂利コンクリートと砕石コンクリート両者について粗骨材の最大寸法を25mmとし、単位水量、単位セメント量、細骨材率を一定とした基本条件のものに、フライアッシュおよびビンゾールレジンを用いてコンクリートをつくり、これのワーカビリティの変化をスランプを対象として調べたものである。フライアッシュはセメントの代替として用い、ビンゾールレジン添加の形で用いた。

3. 使用材料および配合 この実験に使用したコンクリート用材料および配合はつぎのものであつた。

- (a) セメント：普通ポルトランドセメント（U社製） (b) フライアッシュ：関電フライアッシュ（大阪工場製）
(c) ビンゾールレジン：（山家化学KK製） (d) 骨材：細骨材として川砂を、粗骨材には川砂利および砕石（西宮市塩瀬町生瀬産、石英ハシ岩）を用い、

表-1 骨材のふるい分け区分と再混合率

種類	細骨材			粗骨材		
ふるい目(mm)	0~0.6	0.6~2.5	2.5~5.0	5~10	10~20	20~25
再混合率(%)	30	60	10	20	40	40

粗面骨材とも粒度を一定に保つ必要から一たんふるい分けて整粒後表-1の割合で再混合して用いた。

(e) コンクリートの配合：用いたコンクリートの配合を表-2に示した。

表-2 コンクリートの配合

粗骨材 最大寸法 (mm)	水セメント 比 W/C (%)	細骨材 率 3/4 (%)	フライアッシュ 代替率 (%)	ビンゾール 添加率 (%)	単 位 量 (kg/m³)					
					水	セメント	細骨材	粗骨材	フライアッシュ	ビンゾール
25	58.3	47	0	0	175	300	892	1006	0	0
				0.04						120
				0.08						240
				0.12						360
				0						0
				0.04						120
			10	0.08		270	886	1000	30	240
				0.12						360
				0						0
				0.04						120
				0.08						240
				0.12						360
			20	0		240	881	993	60	0
				0.04						120
				0.08						240
				0.12						360
				0						0
				0.04						120
			30	0.08		210	875	987	90	240
				0.12						360
				0						0
				0.04						120
				0.08						240
				0.12						360
			40	0		180	869	980	120	0
				0.04						120
				0.08						240
				0.12						360
				0						0
				0.04						120

4. コンクリートの練り混ぜとスランプの測定

表-2において、骨材は表乾状態の計算であるが実験においては気乾状態のものをを用いたので、表乾と気乾との差の有効吸水量は、それぞれの骨材について測定し、その量を混合水として練り混ぜ時に加算した。

練りませは手練りとし、1バッチ12ℓでじゅうぶん練りませてのち、これを2分し、そのおのおのについてスランptestを行ない、さらに両者を合わせて練りませさらに1回、計3回測定してその平均値を求めた。

5 試験結果とその考察 以上各配合のスランptest測定結果を 図-1、図-2 に示す。

(1) フライアッシュ代替によるスランptestの増大、使用セメントの1部をフライアッシュで代替するとフライアッシュの良好な粒形によつてコンクリートのスランptestが増大することはすでに多くの文献の示すところであり、この実験でもかなりの増大をみ、図-1はこれを示し(a)は砂利(b)は碎石コンクリートの場合である。これらにおいて、フライアッシュの代替率の増大とスランptest値の増大率とはほとんど直線であらわすことができ、両者とも代替率10%につき2.0cmの増大となる。ただ(a)(b)を比較すると砂利と碎石とは同じ配合条件下において、後者は前者よりスランptestは小さく5cmの差がみられた。またビンゾールレジン添加したものに対してはフライアッシュの効果はさらに増すようで、1例としてビンゾールレジン0.08%添加のものに対してはフライアッシュ10%代替により、いずれも約2.5cmずつの増大となつた。

(2) ビンゾールレジン添加によるスランptestの増大、ビンゾールレジンの添加はコンクリート中にエントレインドエアを発生させ、これがワカビリチーを増大させることは周知のことである。この影響の程度を図-2(a)(b)に示した。これによるとビンゾールレジン添加量に比例した効果を示し、セメントに対し0.01%の添加は約0.7cmのスランptestの増大となつた。

(3) 両者併用の効果、上記のことからフライアッシュ、ビンゾールレジンの両者を併用するとその効果はさらに増大され、しかも両者の効果が直接代数和の形で表われる。なお各図における各点は多少凹凸はあるがほとんど直線とみなすことができ、おのおの図中の破線で示すように考えることができよう。ところで右図の上位の線が破線で示した直線から大きく外れるものはスランptest試験装置自体の欠陥を示すもので20cm以上のスランptestはもはやこの装置の測定限度に達しているものと思われる。

図-1. フライアッシュ代替によるスランptestの増加

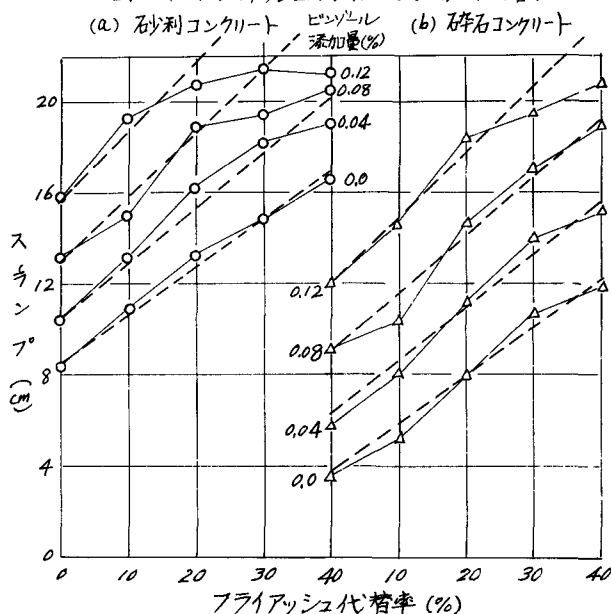


図-2. ビンゾールレジン添加によるスランptestの増加

