

徳島大学 正員 河野 清
 学生員 藤崎 茂
 奥津 康賀

1. まえがき

最近、天然骨材の枯渇により、砕石のほかに人工軽量骨材が盛んに使用されている。人工軽量骨材を用いると、軽量化による自重の軽減、基礎工事費の低減のほか、熱的性質がすぐれており、工場製品でも建築用部材に使用されている。とくに、工場製品の場合には、所要の品質がとられるならば、運搬・架設などの取扱いの面でもきわめて有利である。近年、生産性の向上の面より工場製品では即時脱型方式の採用が注目されており、この即時脱型コンクリートへの利用について、混和剤の使用も含めて検討を行なったものである。

2. 実験の概要

(1) 使用材料とコンクリートの配合

セメントは比重3.15、28日3強 \times 4.15 $\%$ の普通ポルトランドセメントを用いた。

人工軽量骨材は、造粒型の膨張頁岩を使用し、比較用として吉野川産の砂利、砂を用いた。骨材

の試験成績と表-1を示す。なお、人工軽量粗・細骨材および川砂利は表面乾燥飽水状態で、川砂は気乾状態で使用した。

超お練りコンクリートの品質向上を目的として、次の2種類の混和剤を使用し、その影響についても調べた。

AE剤V: 松材から抽出した樹脂酢酸(使用量0.04 $\%$ /Cement)

減水剤L: 有機高分子化合物と界面活性剤(0.25 $\%$ /Cement)

人工軽量骨材を用いたコンクリートで即時脱型する場合の適正配合およびその品質を調べたため表-2の配合を用いた。

(2) 即時脱型コンクリートの作成と試験

強制練りミキサからよってマルチで1分、粗骨材を投入して1分30秒練りませ \times て行なった。15 \times 15 \times 54cmの正方形ブロックの作成できる即時脱型型枠を用い、振動数10800rpmで1分30秒間締固めを行なった。その後、溝型鋼製はらし板で加圧と表面仕上げをし(手戻り参照)、半乾して即時脱型を行なった。成形後1日間20 $^{\circ}$ Cの湿空気に置き、20 \sim 21 $^{\circ}$ Cの木中養生に移した。28日経過後コンクリートカッターで3等分し、圧縮強度試験を行った。図-1は即時脱型型枠への締固め成形の様子でありCF値を測定した。混和剤のシリーズでは空気量の試験も行なった。

3. 実験結果とその考察

(1) 即時脱型用コンクリートのコンシステンシー

即時脱型に適したコンクリートの配合を定める場合、お練り固められたコンクリートの性質をほんのりかの方法で判定する必要がある。パサパサ状態のコンクリートの場合、スランプ・V法などの試験では測定が困難であり、現状では締固め係数試験が最善と考えられる。図-1は配合要因とCF値との関係を示したもので、単位水量が増すとCF値は必ずしも増加する傾向がみられる。細骨材率の影響は、人工軽量粗・細骨材を用いたコンクリート(軽・軽と略記)は粗骨材率を増すとCF値は低下する。セメント量も同

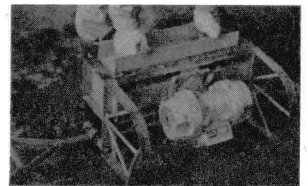
表-1. 使用骨材の物理試験結果

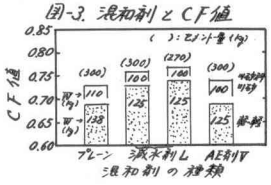
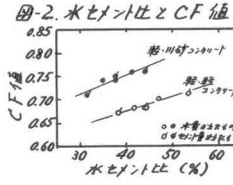
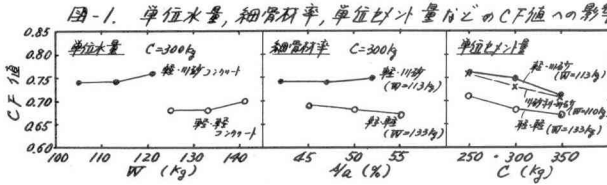
骨材の種類	ふるいとおよむもの重量百分率(%)										粗率(FM)	表比重量	吸水率(%)	単位容積重量(%)	密度(%)	
	2.5	20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15						
粗骨材	人工軽量	100	100	99	51	2	0	0	0	0	0	6.47	1.65	10.6	851	35.0
	川砂利	100	99	89	43	4	0	0	0	0	0	6.54	2.61	1.5	1640	37.2
細骨材	人工軽量	-	-	-	-	100	98	68	50	40	19	2.25	1.94	3.9	1130	39.3
	川砂	-	-	-	-	100	85	71	42	10	2	2.90	2.61	1.3	1710	34.5

表-2 コンクリートの配合

実験サイズ	使用骨材	C (kg)	W (kg)	水(%)
単位水量の影響	軽・軽	300	125, 133, 141	50
	軽・川砂	300	105, 113, 121	48
粗骨材率の影響	軽・軽	300	133	45, 50, 55
	軽・川砂	300	113	43, 48, 53
単位セメントの影響	軽・軽	250, 300, 350	133	* 54, 50, 46
	軽・川砂	250, 300, 350	113	* 52, 48, 44
	川砂+川砂	250, 300, 350	110	* 50, 46, 42
混和剤の影響	軽・軽	300	138	50
	川砂+川砂	300	110	46
	軽・軽	270, 300	125	* 48, 47
	川砂+川砂	270, 300	100	* 44, 43
AE剤	軽・軽	300	125	47
	川砂+川砂	300	100	43

注) * 単位セメント量の110%を加えたとき。





様々、富配合KになることCF値は小となる。水セメント比が大になることペーストの流動性がよくなるので、図-2のようにCF値は増加する。混和剤を用いる場合は、7L-2Nコンクリートより単位水量を削減しRもあかわらばCF値は大となる。人工軽量粗・細骨材を用いるコンクリートのCF値は、11砂利・11砂みり11人工軽量粗骨材・11砂利コンクリートと比較して、成形の難易はほとんど変わらないが、0.05前後低い値となる。

(2) 即時脱型と行なうコンクリートの充てん率および圧縮強度

配合と充てん率即時脱型と行なうコンクリートについて充てん率と圧縮強度を示す。図-4のように、圧縮強度が最大となる単位水量が存在する。粗骨材の強度への影響は顕著であり、大きすぎることは詰りが悪くなり、強度低下を示している。また、セメント50kgの質量より材令28日で50%程度の強度増が期待できる。

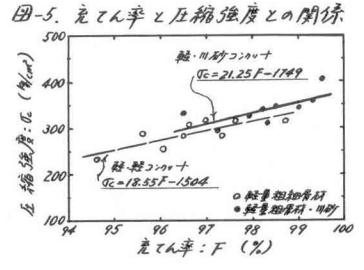
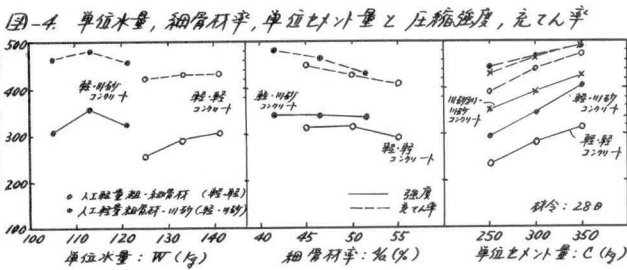
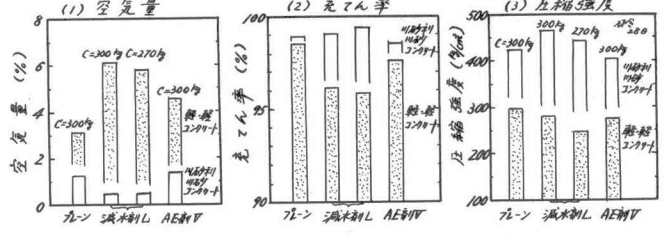


図-5のように充てん率の多いコンクリートが強度が大なる傾向があり、1%の充てん率の増加(空気を減少)に対して強度は6~7%増となっている。また、混和剤を用いると、軽量コンクリートは空気量が減少し、充てん率が上がり、強度も低下しており、11砂利コンクリートと逆の結果がとられており、混和剤の使用によってさらなる検討が必要である(図-6参照)。

図-6. 混和剤を用いるコンクリートの空気量, 充てん率, 圧縮強度



なお、単位セメント量300kgの基準配合と比較すると、人工軽量粗・細骨材を用いるコンクリートの圧縮強度は、材令28日で約280%の値がとられるが、軽・砂利コンクリートより約70%、11砂利コンクリートよりは110%程度低くなっており、土不用品で少し高強度を必要とする場合は、粗骨材の11砂利を用いるのがよいと思われる。

(3) 即時脱型と行なうコンクリートの欠陥

即時脱型時の欠陥の一例と写真-2を示す。単位セメント量300kg程度の配合を用いると比較的よい欠陥がとられており、混和剤を用いるものも外観はかなり良好である。

4. まとめ

即時脱型コンクリートへ人工軽量骨材を使用することは可能であり、CF値は多少低くなり、成形が通じず単位水量を増加する。土不用品では、強度面よりみて人工軽量粗骨材と11砂との組合せがよいと考えられる。なお、混和剤を用いることは欠陥はよくなるが、今後さらなる研究を進める必要がある。

写真-2. 即時脱型コンクリートの欠陥一例

