

1 はじめに

土木用コンクリートブロックの製造を目的として，貧配合で超硬練りのコンクリートを振動によって締め固めて，即時脱型する検討を行ってきたが，今回はその製品ブロックの摩耗に対する抵抗性および凍結融解作用に対する抵抗性について，ワーカブルなコンクリートに比較した試験結果について報告するものである。

2 実験に使用した材料

セメントはB種高炉セメントを使用した。細骨材は遠賀川産砂（ $F_M = 2.75$ ，比重2.57），粗骨材は桂浜産砂利（ $G_{max} = 20\text{ mm}$ ，比重2.68）を使用した。

3 実験の概要

3-1 摩耗に対する抵抗性の試験

α) 方法：超硬練り貧配合コンクリートを振動締め固めて即時脱型した（以下は超硬コンクリートと略す）供試体と，スランプが3～4cmの普通のプラスチックな硬ねりコンクリートになるように，水だけを増したもの，水およびセメント量を増したものについてJISの方法に従ってつき固め成形した供試体との流砂中における，表面からの摩耗に対する抵抗性を比較した。コンクリートの配合条件および性質は表-1に示してある。供試体の寸法は $\phi 10 \times 20\text{ cm}$ を用いた。スランプ0cmの超硬コンクリートは，振動数2200rpm，振中0.5mm，2分間の締め固めを行なった。どの供試体も打込み温度20℃で，材令1日から28日まで20℃水中養生を行なった。

スリヘリ試験方法は，流砂が直接に供試体表面を磨減させるようにした。即ち，ロサンゼルス試験機を利用して，中のタナを取り外し，5～0.3mmの砂を80kg，水を24kg入れて，この中に供試体を3個入れて，毎分30回転させた。4000回転までは500回転毎にとり出して，水で洗って表面の付着物を取り除き，乾いた布でよく拭ってから重量を測定した。4000回転から10000回転までは1000回転毎に，それ以後は2000回転毎に，同様の操作によって重量を測定した。

β) 結果と考察：試験の結果は図-1に示す通りである。スリヘリ減量は次式によって計算した。

表-1 コンクリートの配合と性状

配合 記号	w/c (%)	1/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				スランプ (cm)	充填率 (%)	28日圧縮 強度 (kg/cm ²)
			W	C	S	G			
200-0	55.0	40	110	200	848	1324	0	98.9	311
250-0	40.8	40	102	250	838	1312	0	99.5	346
200-3	91.5	40	183	200	771	1209	3.7	100.5	129
250-3	68.6	40	174	250	763	1196	3.7	100.8	187
270-3	63.0	40	170	270	761	1193	4.0	98.1	282
300-3	56.6	40	167	300	756	1179	3.6	98.7	306
350-3	48.3	40	169	350	735	1138	3.4	99.4	334

* 打込み時に水を分離して，理論重量を上回ったため100%以上となった。

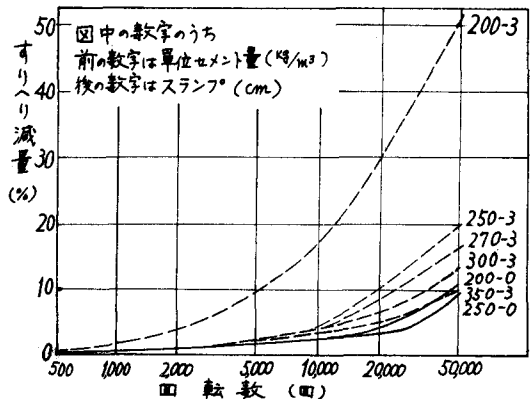


図-1 スリヘリに対する抵抗性試験

$$\text{スリヘリ減量(\%)} = \left(1 - \frac{\text{所定の回転数における供試体3Tの重量}}{\text{試験前の供試体3Tの重量}}\right) \times 100$$

すなわち、超硬コンクリートでは、貧配合でも普通の硬練りコンクリートの場合よりも圧縮強度も大きく、摩耗に対する抵抗性も優れていることが認められる。一般に単位セメント量の多いものの方が摩耗に対する抵抗性は大きい傾向があり、その傾向は普通コンクリートの方が著しく、超硬コンクリートの場合には比較的小さいようである。この実験では、超硬コンクリートの単位セメント量が200~250 kg/m³のものは、普通硬練りコンクリートのほぼ300 kg/m³以上の配合の場合に匹敵する摩耗に対する抵抗性を示した。

3-2 凍結融解作用に対する抵抗性の試験

α) 方法: 振動数7200 rpm, 2分間締め固めとした超硬コンクリートと、これに混和剤(AE剤および分散剤)を加えたもの、およびスランブが3~4 cmになるように水だけで調節したものと、水セメント比を変えないでペースト量を増して調節したコンクリートについて、各コンクリート共材令28日まで20℃水中養生してから、ASTM C290「水中における急速凍結融解によるコンクリート供試体の抵抗試験方法」によって試験した。コンクリートの配合および性状は表-2の通りである。

β) 結果と考察: 凍結融解試験結果は図-2に示す通りである。超硬コンクリートは貧配合でも、プラスチックな同じ水セメント比のコンクリートや、水だけ加えて打ち込みやすくしたコンクリートに比較して、凍結融解作用に対する抵抗性は大きい。また、超硬コンクリートの場合にも、混和剤の使用によって凍結融解作用に対する抵抗性を増すことに効果があり、空気連行性のある混和剤の方が、減水性のものより効果の大きいことが認められるのは、普通コンクリートの場合と同様である。

4 ち ゅ び 以上の実験から、超硬練り貧配合コンクリートを振動締め固めして即時脱型した製品の、漂沙のようなものによる摩耗に対する抵抗性を模型によって比較した結果、同じ程度の貧配合の普通コンクリートよりも相当優れている。また、凍結融解作用に対する抵抗性は、プレーンコンクリートとしては、より富配合な水セメント比の同じプラスチックなコンクリートより良く、混和剤の使用により更に耐久性を増すことができることが解った。

1) 阪本: 超硬練り貧配合コンクリートの振動締め固めによる充填性および強度について, 土木学会論文集第159号 pp.67~76, 1968年11月

表-2 コンクリートの配合と性状

配合記号	記事	配合		単位量 (kg/m ³)				スランブ		
		W/C (%)	W/a (%)	W	C	S	G	充填率 (cm)	充満率 (%)	28日圧縮強度 (kg/cm ²)
1	超硬コンクリート	47.5	30	95	200	643	1567	0	98.9	394
2	W/C増大 TIS分散剤	74.0	30	148	200	601	1469	3.0	99.5	384
3	ペースト増大 TIS分散剤	47.5	30	169	355	546	1335	3.4	100.4	451
4	ペースト増大 AE剤	47.5	30	95	200	643	1567	0	98.5	388
5	超硬コンクリート 分散剤	47.5	30	95	200	643	1567	0	98.7	392

*表-1の註に同じ

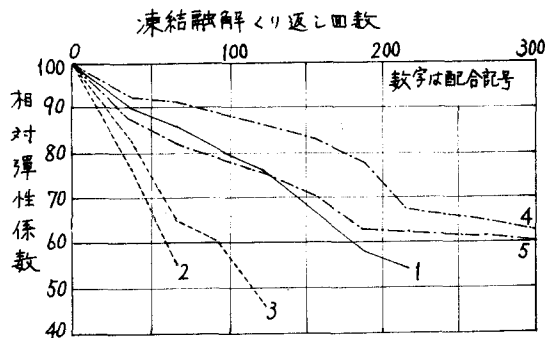


図-2 凍結融解試験結果