

PSV-10 RCDコンクリートのコンシステンシーに及ぼす影響

清水建設（株） 正会員 嶋田 洋
清水建設（株） 島山 忠次
清水建設（株） 大下 昌利

1. はじめに

RCDコンクリートは、超硬練りのコンクリートであるために、コンシステンシーの管理は、VC値によって行われている。VC値の変動は、コンクリートの施工性および品質に大きな影響を及ぼすことから、安定したVC値のコンクリートを施工中に連続して製造することは硬化後の品質の変動を小さくする上で重要な課題であると考えられる。VC値に影響を及ぼす要因としては、骨材の表面水、コンクリート温度、練りまぜ後の経過時間などが考えられる。

本研究は、骨材の表面水、コンクリート温度および練りまぜ後の経過時間がRCDコンクリートのVC値に及ぼす影響について検討した結果を報告するものである。

2. 検討方法

2. 1 骨材の表面水の安定方法

単位水量が少ないRCDコンクリートでは、僅かな水量の増減によりコンシステンシーが変化する。RCDコンクリートは、通常のコンクリートより細骨材量が多いために細骨材の表面水だけで単位水量を越える場合も生ずる。また、粗骨材の表面水量についてもRCDコンクリートでは、その管理の必要性が要求される。

以上のような背景から細骨材および粗骨材の表面水を安定させるためにそれぞれ以下のような装置を設置した。

- ・粗骨材 骨材引出しベルコンの途中に散水装置と水切用振動フィーダーを設置した装置（写真－1参照）
- ・細骨材 製砂設備のクラッシュファイヤーからの排出部に水切用振動フルイを設置した装置（写真－2参照）

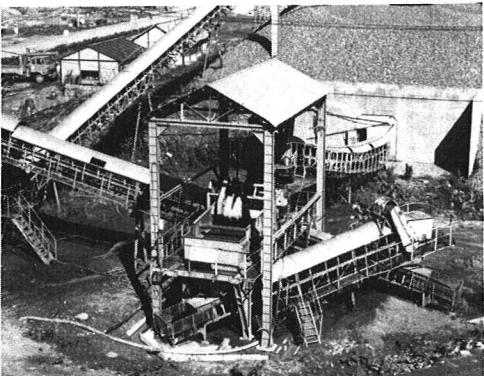
2. 2 コンシステンシーの経時変化

VC値の経時変化の試験方法は、二軸強制練りミキサーにより練りまぜたコンクリートを使用し、練りまぜ直後から4時間程度まで、1時間毎にVC値の測定を行った。試験料は、所定の時間まで静置したフルサイズのコンクリートを、40mm以下にウェットスクリーニングして試験に供した。

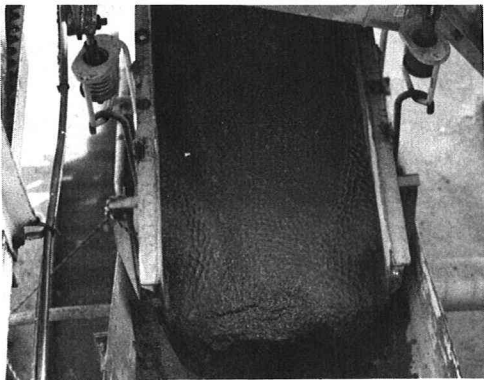
2. 3 測定方法

（1）VC試験：RCD工法技術指針（案）に準ずる。

（VC試験機仕様 振幅1.0mm回転数4000rpm）



写真－1 粗骨材表面水安定装置



写真－2 水切装置

表－1 配 合 表

G _{max} (mm)	VC値 (秒)	Air (%)	W/(C+F) (%)	F/(C+F) (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m³)				
						水 W	セメント C+F	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤
80	15±8	1.5±1	75.0	30.0	30.0	90	120	661	1588	0.30

（2）圧縮強度：40mm以下にウェットスクリーニングしたRCDコンクリートを用いて作製した供試体（φ15×30cm）VC試験機で締固め所定の材令で JIS A1108に準じて試験した。

なお、今回使用したRCDコンクリートの配合および使用材料を表-1および表-2に示す。

3. 結果および考察

3. 1 骨材の表面水の影響

骨材の表面水安定装置設置前後によるVC値と圧縮強度の平均値、標準偏差および変動係数を収集した結果は、表-3に示す通りである。骨材の表面水安定装置を設置することによりVC値の変動係数は、26.9%から15.5%に低減し、その効果が認められた。また、硬化後の品質である圧縮強度の変動係数も14.8%から5.33%と低減していることが認められた。以上の結果から、骨材の表面水安定装置を設置することにより、コンクリート製造時のVC値のパラツキを低減させることが可能であると考えられる。

3. 2 コンシステンシーの経時変化

VC値の経時変化試験結果を図-1に示す。VC値の経時変化は、コンクリートの温度により異なった傾向を示し、コンクリート温度が高い程その変化は大きくなることが認められた。

コンクリートの初期材令における圧縮強度等を推定する方法として、温度と時間の積（Maturity）を用いた $T^{\circ}T$ の式（1）が提案されており、1)この考えを導入して、VC値の対数値の増加分（ Δ ）と $T^{\circ}T$ の関係を示したものが図-2である。

$$T^{\circ}T = T^{\circ} (t + \alpha) \dots \dots \dots (1)$$

$$T: \text{静置時間 (hr)} \quad t: \text{コンクリートの平均温度 (}^{\circ}\text{C)} \quad \alpha = \frac{|t-20|}{m} \quad \begin{matrix} m=5 & t < 20^{\circ}\text{C} \\ m=2 & t \geq 20^{\circ}\text{C} \end{matrix}$$

この結果から、 Δ と $T^{\circ}T$ は、ほぼ直線に近似できることが明らかとなり、VC値の経時変化は、時間およびコンクリートの温度を含めた式で表すことが可能であると考えられる。

4. まとめ

本研究で実施した結果をまとめると以下のようなものである。

- （1） RCDコンクリートのコンシステンシーの変動は、骨材の表面水を安定させることにより、低減できることが明らかとなった。
- （2） VC値の経時変化は、コンクリート温度および練り混ぜ後の経過時間との積で表すことができると考えられる。

今後は、更にデータを収集するとともに、今回対象とした要因以外についても検討する必要があると考えられる。

参考文献 1) 笠井芳夫：コンクリートの初期圧縮強度推定方法 日本建築学会論文報告集第141号1967年

表-2 使用材料

名 称	比重 (t/m^3)	F. M.
中庸熟フライッシュセメント	2.82	
細 骨 材	2.59	2.69
粗 骨 材	2.68	7.82
混和剤(遅延形AE減水剤)	1.11	

表-3 骨材表面水安定装置設置前後の品質比較

項 目	設置前	設置後
V C 値 (秒)	平均 値 (秒)	12.2
	標準偏差 (秒)	3.29
	変動係数 (%)	26.9
圧 縮 強 度 (kgf/cm^2)	平均 値 (kgf/cm^2)	143
	標準偏差 (kgf/cm^2)	21.2
	変動係数 (%)	14.8

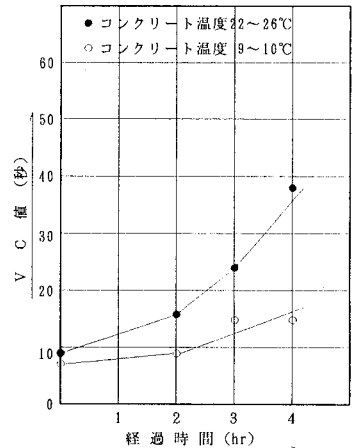


図-1 VC値の経時変化

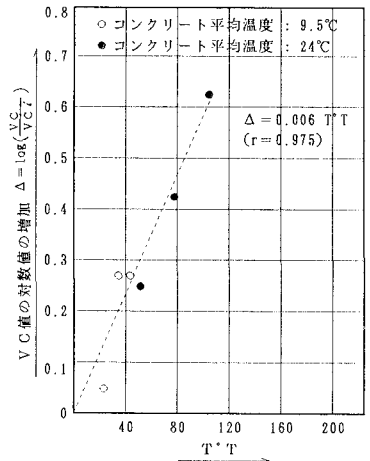


図-2 Δ と $T^{\circ}T$ の関係