

V-174

RCDコンクリートの電気特性によるVC値の把握

(株) 青木建設技術本部研究所 正会員 牛島 栄
 (株) 青木建設ダム技術部 池田昭造
 北海道開発局開発土木研究所 正会員 堺 孝司
 日本技研コンサルタント(株) 後藤芳雄

1. はじめに

RCDコンクリートのコンシステンシー試験方法として、振動台式によるVC試験が一般に行われている。これは、透明アクリル板のスリットに生じたセメントペーストの浮かび上がりを目視観察することによって行われており、セメントペーストの浮かび上がり終了時の判定については、個人差の生じないよう留意することとなっている¹⁾。

そこで本研究では、VC試験時にコンクリート中に埋設した電極間の電流値を測定して、その変化量から定量的に、浮かび上がり終了時の判定を行うことに関して基礎的な検討を行った²⁾³⁾。

2. 実験概要

表-1 RCDコンクリートの配合表

2.1 使用材料および配合

試験に用いたコンクリートの配合を、表-1に示す。セメントは、中庸熱ポルトランドセメントの30%をフライアッシュで

配合名		Cmax (mm)	目標 VC値 (SEC.)	空気量 (%)	水結合 材比 (%)	細骨材 率 S/A (%)	單位量 (kg/m ³)							混和剤使用 量 (AE剤)
							水 W	結合材 C+F	細骨材 S	粗骨材 (mm)				
										20-65	40-20	80-40		
B	B-1	80	30	1.5±1	60.0	32	72	120	751	487	646	478	C×0.8% 1.07	
	B-2	80	20	1.5±1	64.2	32	77	120	745	484	543	475	C×0.8% 1.07	
	B-3	80	10	1.5±1	68.3	32	82	120	742	481	639	472	C×0.8% 1.07	

置換したものを用いた。細骨材は、北海道石狩川水系空知川産の川砂を原料とし、5mm以上のものは碎石を行って、5mm以下に砕いた砂および碎石を、製砂用ロッドミルで混合したものを用いた。粗骨材は、同じく河床石をプラントで碎石し、骨材粒径を5~20mm、20~40mm、40~80mmに分類して、3:4:3の混合比率としたものを用いた。混和剤は、減水剤超遅延形（変形グリニンとオキシカルボン酸化合物の複合体）を用いた。

2.2 電極の設置および測定方法

電極は、図-1に示すように、大型VC試験用の型枠にコンクリートを3層に分けて、各層の中間部にφ3mm×100mmの一對の銅棒を、水平方向に100mm離隔して固定したものを設置した。設置に際しては、1層ごとに鉄筋棒で突き固めながら行った。なお、型枠が鋼製である

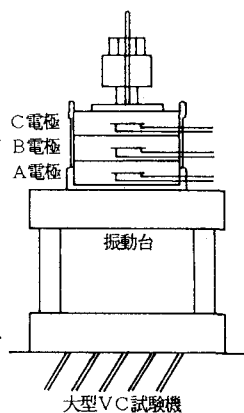
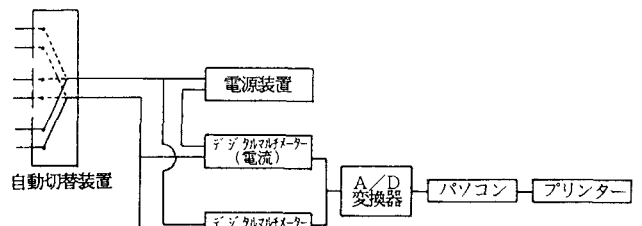


図-1 電極の設置



< 各装置の機能 >

電 源 装 置 : 電極間に測定用の電流を流す装置
 デジタルマルチメーター : 電極間の電流(A)、電圧(V)を測定する装置
 A/D変換器 : デジタルマルチメーターから出力される測定信号をデジタル信号に変換する装置
 パソコン : A/D変換機から出力されるデジタル信号を処理し、画面、プリンターへの出力、フロッピーディスクへの記録を行う装置
 プリンター : パソコンからの出力データを記録紙に印字する装置
 自動切替装置 : 測定対象となる電極を自動的に切り替える装置（パソコン制御）

図-2 測定回路

ので、型枠内部の底面と側面を、ビニールシートで絶縁した。測定は、図-2に示す回路とし、電圧を2.5V（50Hz）一定とした場合の電流値について、電極設置直後から振動台が停止するまでの120秒間連続的にして、その経時変化を測定した。測定した電流値とVC値の関係を検討した。

3. 実験結果および考察

(1) 電流値の変化（B-2 配合の例）

B-2 配合の電流値の測定結果を、図-3に示す。A、B、C電極のそれぞれの電流値は、電極を設置してコンクリートを埋め戻した時に2.4~2.8mAの値を示した。電流値は、数均しおよび突き固め等によって、徐々に増加し、振動台が停止するVC値51秒で6.5mA程度に収束した。図-3に示すように、振動台が起動して締め固めが完了し、アクリル板のスリットに生じたセメントペーストの浮かび上がりでVC値を確認した時と、電流値の変化が完了し収束する時が、ほぼ等しくなっていた。すなわち、電流値の変化過程を監視することによって、VC値の時間を決定することが可能であることが伺える。

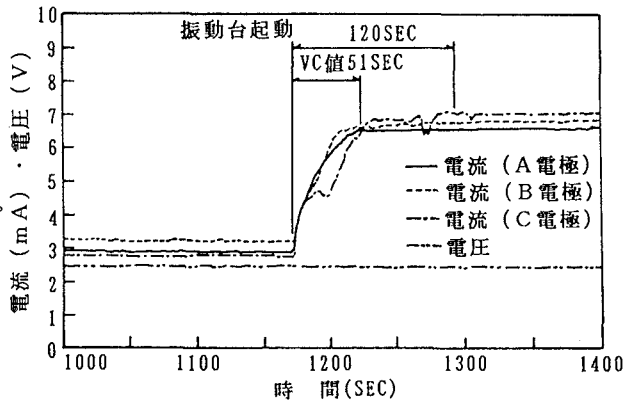


図-3 数均し締め固め過程における電流値の経時変化

(2) 電流変化量および変化率

各配合について、電極設置直後から振動台停止直後までの電流値の総変化量と、数均し作業による電流変化量および変化率を、表-2に示す。電流値の変化量は、VC値が大きくなるに伴い減少する傾向を示していた。

表-2 各配合と測定値

測定 時期 配合	電 流 値 (mA)		
	電極埋設後 ↓ 数均しまで	数均し後 ↓ 振動台停止	総変化量
B-1	0.5	3.6	4.1
B-2	0.4	3.8	4.2
B-3	0.4	4.4	4.8

(3) 電流値の経時変化

各配合について、電流値の経時変化を、表-3に示す。電流値の変化量と変化速度は、VC値が大きくなるに伴い減少する傾向を示していた。

表-3 各配合と電流値の変化

配合	電 流 値 (mA)			VC値 (大型) (SEC)	変化速度=変化量/VC値 (mA/SEC)
	振動台起動前	VC値測定時	変化量		
B-1	3.7	6.9	3.2	65	0.05
B-2	3.0	6.6	3.6	51	0.07
B-3	3.6	7.8	4.2	40	0.11

4. まとめ

(1) 電流値の変化過程を測定することによって、コンクリートの締め固め状態を推定し、セメントペーストの浮かび上がり終了時の判定を行うことができる。

(2) 電流値の変化量と変化速度は、VC値が大きくなるに伴い減少する傾向を示すので、コンシステンシーの各配合による相違を推定することができる。

今後は、更に電流値の測定を行って、締め固めの度合いやVC値を判定する際のセメントペーストの浮かび上がりの状態などを、より精度よく行えるような試験方法に関して検討を行って行きたい。

〔参考文献〕

- 1) RCD工法技術指針(案)、(財)国土開発技術センター、pp.112~116、平成元年8月
- 2) 加藤、矢島ほか、フレッシュコンクリートの導電率による諸性状評価に関する基礎的研究、(社)日本コンクリート工学協会、フレッシュコンクリートの挙動とその施工への応用に関するシンポジウム論文集、pp.43~48、1989.4
- 3) 是沢、菊永、新しい振動ローラによる試験施工について、ダム技術、No.1、pp.4~13、1991