

## V-243

## RCCの締固め性状に及ぼすコンシステンシーの影響

清水建設株式会社 正会員○栗田 守朗  
 勸電力中央研究所 正会員 青柳 征夫  
 勸電力中央研究所 正会員 加藤 治

## 1. はじめに

RCC (Roller Compacted Concrete) は、振動ローラで締固められることに特徴があるが、その締固め性状に関する研究はRCCの課題として残されている。

筆者らは、RCCの振動締固め性状に関する基本的特性を把握する目的で、振動テーブルを用いて、各種要因を変化させた実験を実施中であり、振動数等がRCCの締固め性状に及ぼす影響については既に報告している<sup>1)</sup>。本報告は、振動要因が締固めに及ぼす影響をより適切に評価するために、振動要因以外のコンシステンシー (VC値) に着目し、それが締固め性状に及ぼす影響を把握する目的で実施した実験結果をまとめたものである。

## 2. 実験概要

## 2.1 使用材料

セメントはN社製の中腐熟ポルトランドセメント (比重3.20) , フライアッシュはD社製のフライアッシュ (比重2.17) , 細骨材は天然砂で比重2.64, 吸水率2.13, 粗粒率2.89, 粗骨材は碎石で比重2.65, 吸水率0.85%, 粗骨材の最大寸法は80mmである。混和剤はN社製遅延型減水剤を単位結合材量の0.25%使用した。

練りませ方法は、可傾式ミキサを用いて、練りませ時間は3分間とした。

## 2.2 振動テーブル

振動テーブルは、振動数、変位振幅、加速度を任意に設定・制御できるものであり、搭載重量 250kgにて20Gの加振性能 (最大振幅±10mm, 周波数範囲10~100Hz) を有している。振動テーブル (VT試験機) を図-1に示す。

## 2.3 試験方法

試験に供するRCCのVC値は12秒程度 (通常使用されているVC値に相当) を基準として、その1/2, 2倍, 3倍, 4倍を目標とし合計5水準とした。これらのVC値は、表-1に示す配合 (VC値12秒に相当) を基本として、単位水量を増減させることによって得た。

振動テーブル試験 (VT試験) は、大型VC試験 (モールドφ48×h40cm, 载荷重量20kg) に準じて行い、正弦波で上下方向に加振した。加振開始後、大型VC値に相当する時間を測定し、その後連続して加振し、設置した変位計によって沈下量に変化が見られないと判断した時点で試験を終了した。試験の際は、加振前後のRCCの密度を測定するとともに加振中のRCCの表面沈下量の経時変化を測定した。試験に供するRCCの初期密度 (加振前の密度) は同一になるようにし、2130kg/m<sup>3</sup>程度を目標とした。又、加振条件は一定 (振動数50Hz, 加速度約11G) とした。

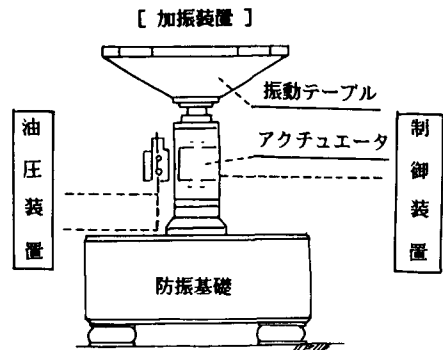


図-1 VT試験機

表-1 配 合

| G <sub>max</sub><br>(mm) | W          | F          | s/a<br>(%) | 単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      |     |
|--------------------------|------------|------------|------------|----------------------------|-----|-----|------|-----|
|                          | C+F<br>(%) | C+F<br>(%) |            | C+F                        | W   | S   | G    | Ad. |
| 80                       | 83         | 30         | 32         | 120                        | 100 | 711 | 1518 | 0.3 |

### 3. 実験結果

各水準において得られた小型VC値はそれぞれ4秒、12秒、26秒、35秒、50秒であり、目標とした水準を満足していた。又、初期密度は平均 $2146\text{kg/m}^3$ 、変動係数1.2%であり、同一条件で試験に供したと判断できる。実験結果を表-2に示す。

表-2 実験結果

| 小型VC値(sec) | 大型VC値(sec) | VC値沈下率(%) | VC値密度( $\text{kg/m}^3$ ) | 密度比(%)  | 締固め*1エネルギー( $\times 10^4\text{erg}$ ) | 沈下率曲線  |        |
|------------|------------|-----------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------|--------|
|            |            |           |                          |         |                                       | A      | B      |
| 4          | 15         | 11.5      | 2457                     | 98.9    | 2.70<br>(0.40)                        | 0.0681 | 0.2805 |
| 12         | 45         | 12.7      | 2485                     | 99.9    | 8.81<br>(1.00)                        | 0.0720 | 0.3069 |
| 26         | 270        | 12.2      | 2455                     | 98.7    | 45.4<br>(6.67)                        | 0.0801 | 0.5250 |
| 35         | 310        | 12.0      | 2409                     | 96.8    | 55.8<br>(8.19)                        | 0.0812 | 0.6745 |
| 50         | —          | 9.9 *2    | 2373 *2                  | 95.4 *2 | ∞                                     | —      | —      |

\*1  $W=c \cdot m \cdot s^2 \cdot f^3 \cdot t$ ; c:定数, m:質量, s:変位振幅, f:振動数, t:時間  
\*2 大型VC値が判定できなかったため、各々は加振終了時点の値を示す。

#### 3.1 沈下率曲線

沈下率の経時変化は双曲線 ( $y = t / (At + B)$ ) ; A, B : 定数) で近似でき、各VC値における沈下率曲線を図-2に示す。沈下率曲線は、VC値が大きくなるに従い右方にスライドし、沈下率も小さくなる傾向を示す。沈下率曲線の定数A, Bと各VC値との関係を図-3に示す。定数A, Bは両者とも小型VC値が大きくなるに従い直線的に増加する傾向を示す。定数BはAよりもVC値による変化が大であることから、VC値は極限沈下率 ( $1/A$ ) よりも沈下の速さ (締固め易さ) に影響を与えることを示唆している。

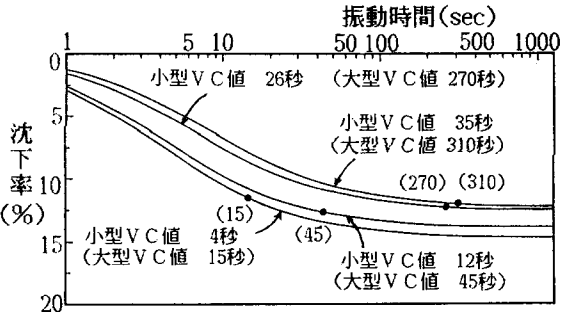


図-2 沈下率曲線

#### 3.2 締固め性状

図-2から、大型VC値はそれぞれ異なるがVC値沈下率 (大型VC値における沈下率) はほぼ一定であり、又、密度比 (VC値密度を理論密度で除した値) は97~100%となり、十分に締固められていることを示している。このことから、大型VC値は、RCCのコンシステンシーが変化してもほぼ一定の沈下率に達した時に判定されていることを示している。各水準における単位質量当りの締固めエネルギー (大型VC値まで) を算定し、表-2、図-4に示す。締固めエネルギーは小型VC値が大きくなるに従い片対数グラフ上で直線的に増加することがわかる。小型VC値12秒におけるエネルギーを1とすると、小型VC値4秒、26秒、35秒ではそれぞれ0.4、6.7、8.2倍になり、RCCが硬くなる (VC値が大) と締固めには多くのエネルギーが必要とされることがわかる。

( $\times 10^2$ )

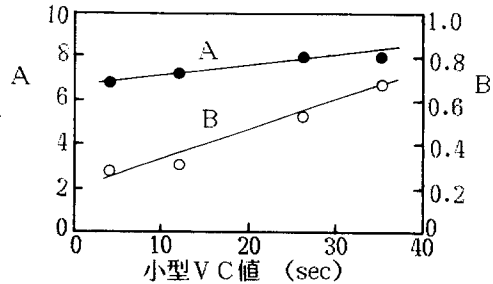


図-3 小型VC値とA, Bとの関係

#### 4. まとめ

RCCの締固め性状はそのコンシステンシーによって影響を受け、沈下性状は小型VC値が大きくなると直線的に変化する。又、大型VC値はコンシステンシーが異なることによって変化するが、その時の沈下率はほぼ一定であり、十分に締固められていることを示している。

<参考文献>

1) 栗田他“振動テーブルにおけるRCCの締固め条件の検討”

第8回コンクリート工学年次講演会 1986.6

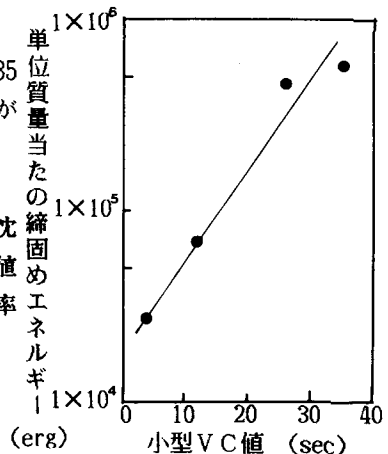


図-4 締固めエネルギー