

# RCCP 用コンクリートのコンシステンシー試験方法

ZKT-204:1992 (制定)

2007 (改正)

[全生工組連試験方法]

1. 適用範囲 この規格は、RCCP 用コンクリートのコンシステンシーの測定に適用する。
2. 引用規格 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。
  - JIS A 1115 フレッシュコンクリートの試料採取方法
  - JIS A 1132 コンクリート強度試験用供試体の作り方
  - JIS A 1138 試験室におけるコンクリートの作り方
3. 試験用機器
  - 3.1 RCCP 用コンクリートの自動供試体成形機（図 1 参照）
  - 3.2 試料容器 試料容器は、JIS A 1132 に規定されている曲げ強度試験用供試体が作製できる  $100 \times 100 \times 400$  mm の型枠と振動締固め時に型枠の変形を抑制できる拘束枠、又は専用拘束型枠とする。
  - 3.3 突き棒 突き棒は、直径 16mm、長さ 300 mm の先端を尖らせた鋼製のものとする。
  - 3.4 試料投入用ホッパ 試料投入用ホッパは、下端寸法  $97 \times 395$  mm、上端寸法  $195 \times 500$  mm 程度のものとする（図 2 参照）。
  - 3.5 こて こては、木製のもので幅 98mm、長さ 300mm のものとする。

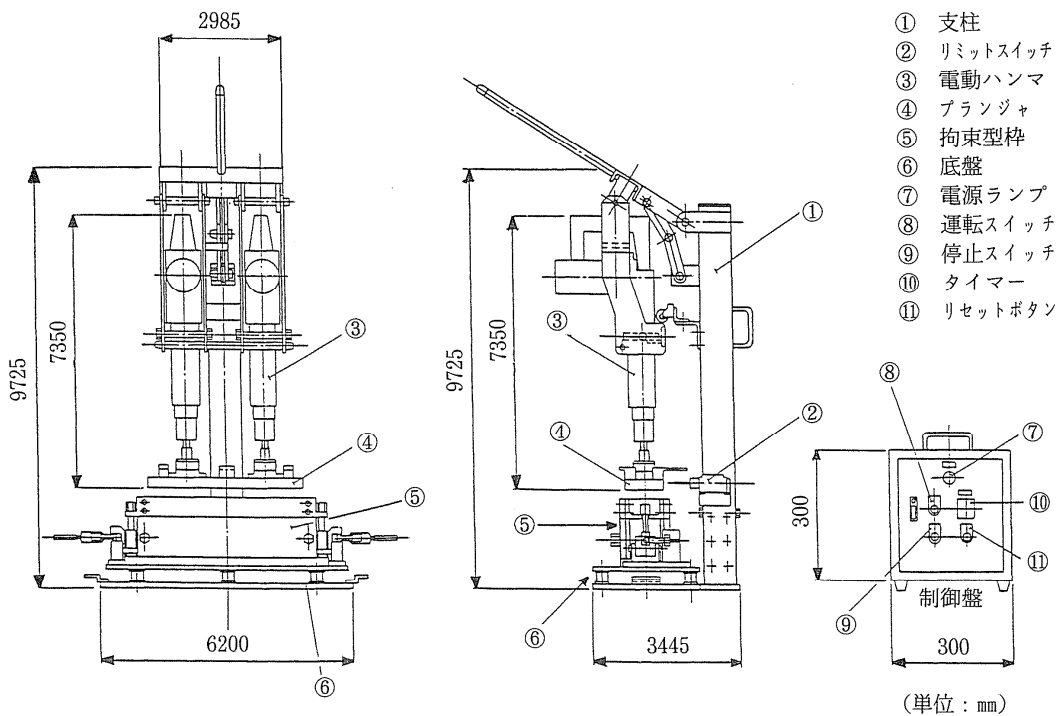


図 1 RCCP 用コンクリート自動供試体成形機

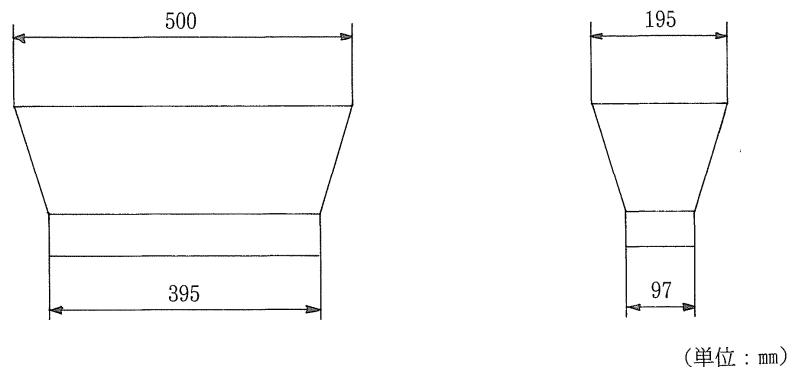


図2 試料投入用ホッパ

4. 試料 コンクリート試料は、JIS A 1138 の規定に従って作るか、JIS A 1115 の規定によって採取する。
5. 試験方法
  - 1) 空隙を含まないコンクリートの体積が 3.84L (締固め率 96%) となるよう、理論配合における単位容積質量を用いて試料を採取計量する。
  - 2) 試料容器に試料投入用ホッパを載せ、計量した試料を 2 層に分けて、材料分離を生じないように注意<sup>(1)</sup>しながら投入する。この時各層は突き棒で上面をならし、それぞれ 30 回突くものとする。
  - 3) 試料投入用ホッパを外し、試料上面を締め固めるようにこてで押さえる。このとき全体がほぼ同じ高さとなるようにする。
  - 4) 試料容器全体を RCCP 用コンクリートの自動供試体成形機にセットし、試料上面にプランジャを静置した後、制御盤の電源を入れる。
  - 5) 試料の締固め率が 96% に達するとリミットスイッチ<sup>(2)</sup>が作動し、自動的に締固め作業が停止するので、締固めに要した時間を制御盤から読み取り、コンシステンシーの 1 回の試験値とする。

注<sup>(1)</sup> 試料投入時材料分離を抑制する一つ的手段として、ハンドスコップで試料を投入する場合、試料の上面を手で軽く押さえた状態でハンドスコップだけを取り去るようにするとよい。

注<sup>(2)</sup> リミットスイッチは、試料の締固め率が 96% となるプランジャ高さと同位置に予め設定する。
6. 結果の計算 試験は、同時に採取した試料から 3 回行い、その平均値を算出し、四捨五入を行って整数にし、コンシステンシーとして表示する。
7. 報告 報告は次の項目を記載する。
  - 1) 使用材料の物理試験結果
  - 2) コンクリートの理論配合と示方配合
  - 3) コンクリート温度
  - 4) コンシステンシー (秒)

# RCCP 用コンクリートのコンシステンシー試験方法

## 解 説

この解説は、本体に規定した事柄、及びこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

1. 制定の趣旨 RCCP (Roller Compacted Concrete Pavement) 用コンクリートは、レディーミクストコンクリート工場から通常出荷されているコンクリートに比較して単位水量が著しく少ない超硬練りコンクリートであり、レディーミクストコンクリート工場における製造実績が少ないコンクリートである。RCCP 用コンクリートは、均等な練混ぜが可能で、振動ローラによる転圧作業によって良好な平坦性が確保できる施工法が必要とされ、かつ十分な強度と耐久性を確保するために高い締固め密度が得られるようなコンシステンシーを備えている必要がある。

そこで、全国生コンクリート工業組合連合会（以降、全生工組連と表記）ZKT 専門部会では、RCCP 用コンクリートの強度試験用供試体の作製と同時に適切な単位水量の決定とその管理を行うための試験方法を制定することとした。

### 2. 制定の要点

#### 2.1 試験機器

1) RCC (Roller Compacted Concrete) 管理試験機 RCC 管理試験機は、試験機本体と制御盤で構成される。試験機は、2 台の電動ハンマ（打撃数 1,800 回/分）の先端に鋼製のプランジャを取り付けたもので、100×100×400mm 角柱供試体の作製完了と同時にリミットスイッチが作動し、自動的に電動ハンマが停止する機構を有するものである。また、制御盤は電動ハンマの運転スイッチ、作動時間を設定するためのタイマー及び電動ハンマの作動時間を表示するデジタル時計が内蔵されたものである。

2) 型枠 RCC の曲げ強度試験用供試体を作製する場合には、電動ハンマを用いてコンクリートの締固めが行われるので、型枠には大きな負荷がかかる。そのため、型枠の端板及び側板に拘束治具を取り付けて、締固め中に型枠のずれを防止するが、この治具は 10 本のボルトで固定するため、取り付け及び取り外しに多くの時間を要する。これに対しては、4 本のボルトで所要の寸法精度を有する供試体を作製することのできる型枠が開発されているので、必要に応じて使用するとよい。

3) 試料投入用ホッパ RCC の曲げ強度試験供試体は、目標とする締固め率分のコンクリートをあらかじめ計量し、その全量を型枠に入れて作製する。したがって、コンクリートを型枠に投入した時点では、コンクリートが型枠上端から溢れ出てしまうため、試料投入用ホッパを使用する。

#### 2.2 試験方法

1) 試料の量 供試体の作製に供する試料は、次の式により算出する。

$$m = t \times c \times v$$

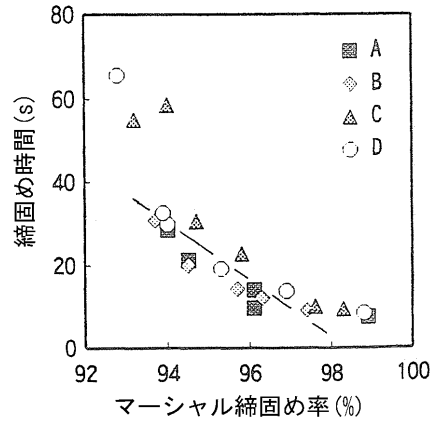
ここに、 $m$  : コンクリートの計量値 (kg)  
 $t$  : コンクリートの単位容積質量の理論値 (kg/m<sup>3</sup>)  
 $c$  : 目標とする締固め率 (%)  
 $v$  : 型枠の容積 (m<sup>3</sup>)

2) 型枠への試料の入れ方 RCCP 用コンクリートは、通常のコンクリートより粗骨材の分離が生じやすいので、供試体の作製にあたっては、型枠内に粗骨材が一様に分布するように十分留意してコンクリートを入れる。試料投入時材料分離を抑制する一つ的手段として、ハンドスコップで試料を投入する場合、試料の上面を手で軽く押さえた状態でハンドスコップだけを引き抜くようにするとよい。

3. RCC 管理試験機による RCC のコンシステンシー評価について

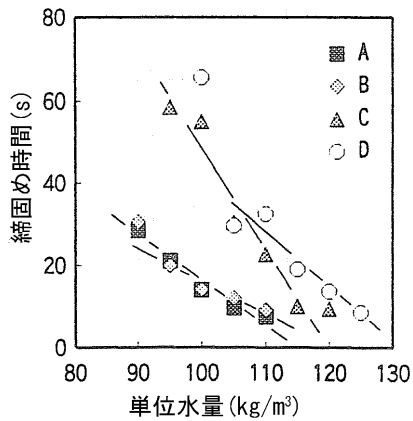
1) マーシャル締固め率と RCC 管理試験機による締固め時間との関係 マーシャル締固め率と供試体の締固め時間

との関係を細骨材の粗粒率ごと（A：2.68，B：3.11，C：2.00，D（砕砂）：2.63）に解説図1に示す。解説図1において両者の関係は、若干のばらつきは認められるもののマーシャル試験における管理範囲である締固め率94～98%の範囲で直線関係が認められ、実用上十分な範囲で相関関係が得られている。

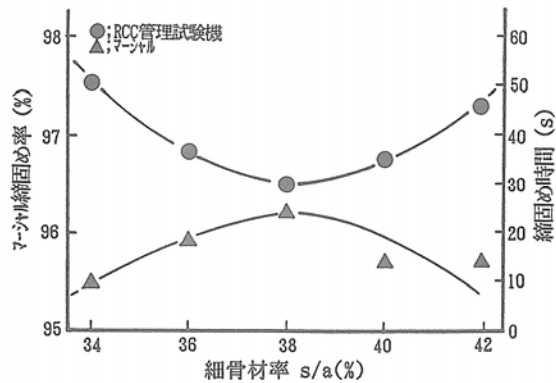


解説図1 マーシャル締固め率と締固め時間との関係

2) RCC 管理試験機によるコンシステンシーの評価 単位水量と RCC 管理試験機による締固め時間との関係を解説図2に示す。解説図2において両者の関係は、単位水量の増加にともなって締固め率が大きくなる傾向を示しており、RCC 管理試験における締固め時間からコンシステンシーの指標が得られることが示されている。また、最適細骨材率を求めた結果は、解説図3に示すようであり、マーシャル突固め試験と同等の値が得られている。



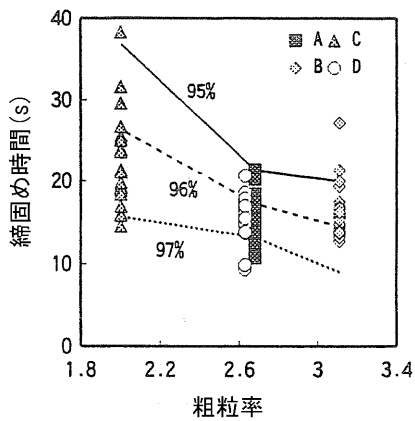
解説図2 単位水量と締固め時間との関係



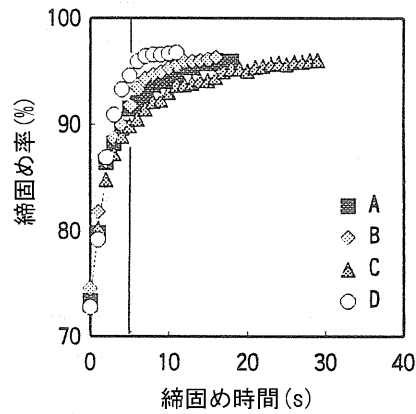
解説図3 単位水量と締固め時間との関係

マーシャル試験の結果を基準に管理範囲の $96 \pm 1\%$ に相当するRCC管理試験における締固め時間の範囲を解説図4に示した。解説図4において締固め時間の範囲は細骨材の粒度によって相違し、細骨材A（粗粒率2.68）で $17 \pm 5$ 秒、細骨材B（粗粒率3.11）の場合 $15 \pm 5$ 秒、細骨材C（粗粒率2.00）で $26 \pm 9$ 秒となっている。

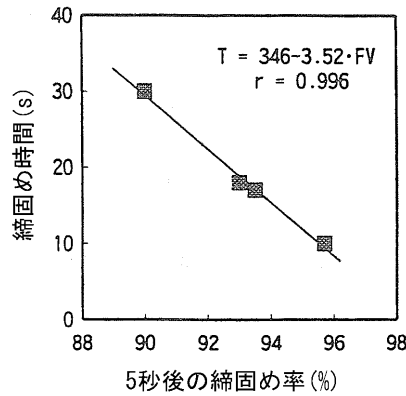
解説図5は、締固め時間と締固め率との関係を示したもので、締固め時間は細骨材の相違にかかわらず成形開始後5秒における締固め率が大きいものほど短くなっている。また、解説図6は、締固め開始後5秒における締固め率と締固め完了時間との関係を示したもので、両者は直線関係で示されている。したがって、これらの関係を活用すればRCCのコンシステンシーだけでなく、実施工におけるローラ転圧回数や施工速度の決定に活用できる。



解説図4 細骨材の粗粒率と  
締固め時間との関係



解説図5 締固め率の推移



解説図6 締固め率と締固め時間との関係

3) 供試体成型の省力化について 一般的に行われている RCC の曲げ強度試験用供試体の成型作業と RCC 管理試験機による作業を比較して解説表 1 に示すようであり, RCC 管理試験機を用いれば, 従来よりも少ない人員で作業を行うことができる。

解説表 1 従来法と RCC 管理試験機を用いた方法との比較

作業	項目	従来法	RCC管理試験機	
供試体成型	人員	3人以上	1人	
	作業性	締固め	締固め作業中の試験員に振動と騒音が加わる	締固め作業はスイッチを押すだけ
		脱型	拘束治具に10本, 型枠自体に8本の脚があり作業が煩雑	拘束治具および型枠の脚数が計4本であるので作業が簡単
	振動	体を直撃する	影響なし	
	騒音	116dB	90dB	
	運搬(重量) 型枠	35kg	27kg	
	運搬(重量) 本体	60kg(一式で)	88kg(分解可能)	
所要時間 <sup>1)</sup>	約3~5分	約1~3分		
コンシステンシー	人員	1人	— <sup>2)</sup>	
	測定	沈下量(締固め率)	締固め時間(本機に変位計を装着すれば初期充填率, 締固め係数, 達成可能充填率の測定が可能となりRCC用コンクリートの締固め性試験の簡易法として活用できる)	
	所要時間	約2~3分	約10秒~120秒	
運搬(重量)	100kg以上	— <sup>2)</sup>		

※ 1) 所要時間は拘束治具の脱着も含む, 2) 管理試験機は1台で成形とコンシステンシーの測定ができるので不要である