

V-286

RCCP用超硬練りコンクリートの  
締固め性評価方法に関する研究

東京都立大学 学生員 近藤拓也  
東京都立大学 正会員 國府勝郎

1. まえがき

RCCPに用いられている超硬練りコンクリートのコンシステンシーは、道路協会制定の「転圧コンクリート舗装技術指針」では、マーシャル突固め試験、ランマ突固め試験、VC振動締固め試験によって評価されており、マーシャル突固めによる充填率として96%、ランマ突固め、VC締固めによる充填率として97%が、実用的なコンシステンシーの標準とされている。これらの方法は、RCCPに適するコンクリートのある種の硬さを示してはいるが、振動ローラ等の施工機械の締固め条件との関係など明かでない。そこで、本文は振動締固めエネルギーの増大とともに締固め度が大になる性状を定量的に評価できる締固め関数を定義し、超硬練りコンクリートのコンシステンシーの新しい評価方法を提案したものである。

2. 締固め性

RCCPに用いる超硬練りコンクリートは、スランプを生じない硬さであり、きわめてコンシステンシーの大きな配合である。このような転圧コンクリートの適切な硬さの必要条件は、均等質なコンクリートの練りませおよび転圧ローラの操作が可能であるものでなければならない。すなわち、コンクリートに振動ローラが沈み込まず、舗設作業が容易で平坦性が確保できるようなコンクリートの硬さを意味している。また、舗装版に必要な品質を満足する充填率が、使用する施工機械によって達成されることが必要である。これは「コンシステンシー」という用語よりも、締固めの容易さを意味する「締固め性」という用語の方がわかりやすく、本文ではこの用語を用いている。

3. 実験概要

1) 使用材料およびコンクリートの配合

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は表乾比重2.61、FM3.11の鹿島産陸砂を、粗骨材は表乾比重2.65、FM6.66の青梅産碎石を使用した。コンクリートの配合は、W/Cを35%、kmを1.6に固定し、単位水量を90、100、110、120kg/m<sup>3</sup>に変えた4種類とした。

2) 締固め性の計測システム

高い締固め度を達成しうる締固め性の良好な超硬練りコンクリートを評価するため、締固めの振動エネルギーとコンクリートの充填率との関係に着目し、レーザ変位計、AD変換器およびパソコン等を用い、締固め作業中の充填率の変化が連続的に計測できるシステムを考案した。図1にそのシステムを示す。

4. 実験結果および考察

1) 超硬練りコンクリートの締固め関数

村田らは、締固め性に応じたある振動エネルギー以上の振動条件によって締固めを行えば、圧縮強度は振動条件にかかわらず締固めに要した振動エネルギー(=ρπ<sup>2</sup>f<sup>2</sup>a<sup>2</sup>t)に支配されると報告<sup>(1)</sup>

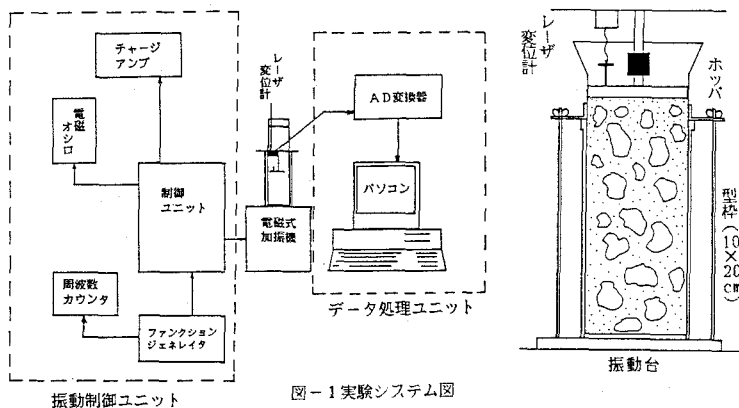


図-1 実験システム図

している。図2は単位水量100kg/m<sup>3</sup>のコンクリートの締固め性状をまとめたものである。縦軸の締固め度の指標は充填率(%)としている。この図から、振動エネルギーが500erg·sec/cm<sup>2</sup>付近で最も曲線の幅が大きく、±2.5%程度のばらつきとなっているが、振動エネルギーが大きくなるにしたがってその範囲は小さくなっていることが分かる。これらの曲線はきわめて小さい変動範囲に収まっているので、1本の曲線と見なしてよいと判断され、締固め関数の考え方が成立することが確認された。

これら締固め曲線は、①充填率軸の切片は初期充填率を、②振動エネルギーを無限大とした収束値は最終達成充填率を、③曲線の形は締固めの振動エネルギーに伴う充填率増大の性状を示しているので締固めのしやすさを、表しているといえる。したがって、締固め曲線を関数によって近似して示せば、締固め性を定量的に評価することが可能となる。本研究では、この曲線に適合する関数形として次式を提案する。

$\gamma = C + A(1 - \exp(-B \cdot E))$  …  $\gamma$ : 充填率,  $E$ : 振動エネルギー  
この式の係数は、①Cは初期充填率、②(A+C)は最終達成充填率、③Bは曲線勾配、を示す係数である。

## 2) 締固め性に対する単位水量の影響

図3は実験で求められた各係数値の平均値を上式に代入したグラフである。図4、5は各係数の単位水量による変化を示している。係数Cは実験装置の関係上約76%の一定値となっている。係数(A+C)は単位水量の増大とともに大きくなっている。単位水量が90kg/m<sup>3</sup>では、最終的に約88%程度しか締めることができないことを示し、110および120kg/m<sup>3</sup>では約98%の一定値を示し、締固めが十分に行われることを示している。係数Bは単位水量の増加とほぼ比例的に大きくなり、水量の増大が締固め曲線の立ち上がり支配的であることが示されている。

## 5. まとめ

以上の実験により、本文に提案した締固め関数の各係数で締固め性を評価することが可能と思われる。また、関数形の再検討、実験に用いたシステムの簡素化など残された課題を解決すれば、締固め性試験方法として実用面での配合設計や施工管理に有効な方法になるとと思われる。

(榎大林組富井孝喜君には実験の協力を得たことを記し、感謝の意を表します。)

文献(1)村田,川崎,小倉:振動締固めの評価方法に関する研究,セメント技術年報41,1987

図-2 単位水量100(kg/m<sup>3</sup>)の締固め曲線

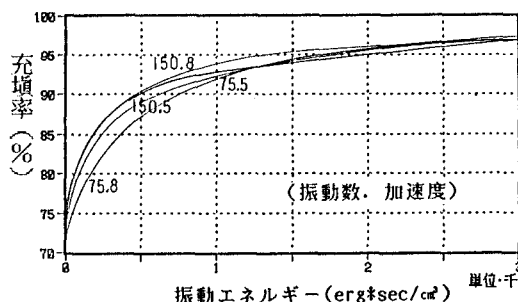


図-3 単位水量別の締固め曲線  
用いた係数値は実験値の平均

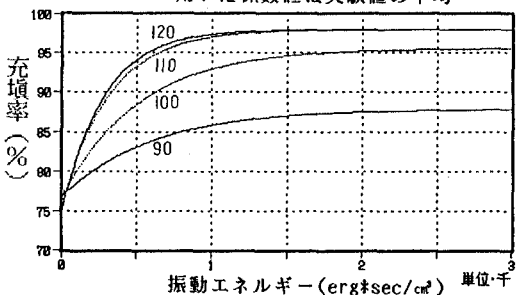


図-4 単位水量による係数値の変化

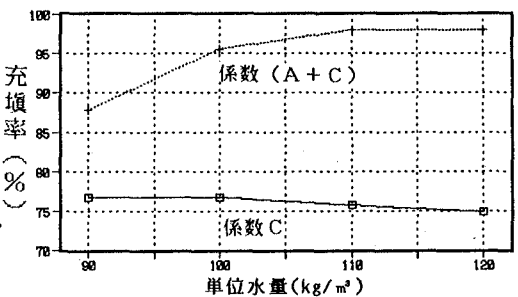


図-5 単位水量による係数値の変化

