

V-239 散乱型R I計のRCCP密度管理への適用

建設省関東地方建設局 正会員 内田 勝 田中慶裕
三井建設（株） 正会員 高田知典 中川良文

1. はじめに

RCCPは、使用するコンクリートの品質変動や敷き均し、締固め等の施工の良否が所定の出来形や、品質管理に及ぼす影響が大きいと、常に施工全般にわたり注意し、試験や測定を行って、その出来形と品質を確認する必要がある。特に、転圧コンクリートの配合は、コンシステンシーの評価方法など通常の舗装用コンクリートと、取扱いが異なるため、マーシャル突固め試験、ランマ突固め試験、VC振動突固め試験などによる、突固め率で評価し、現場の締固め密度についてはR I密度計により測定し、締固め度で評価するよう転圧コンクリート舗装技術指針（案）で示している。

そこで、本稿では現場で直接水分量、密度を測定できる測定手法として、散乱型R I試験法を取り上げ、1)在来法（コア採取法）とR I法（透過型2機種、散乱型）の比較、2)RCC版の品質のばらつきについて実施工で調査を行ったので、その成果の一部を報告する。

2. R I密度・水分計

R Iを利用した密度・水分計は、昭和16年に基本原理が発表されて以来、各国で盛んに研究開発が進められ、現在では実用化が進んでいる。R I法は密度をガンマ線密度計で測定し、含水比を中性子水分計によって測定する。密度計は大きく分類すると透過型と散乱型があり、わが国では透過型が広く普及している。本研究では、RCC版に線源棒を打ち込む必要がなく、完全な非破壊試験法である散乱型R Iについて検討した。

図-1に透過型の測定概要、写真-1～写真-3に各R I試験機を示す。

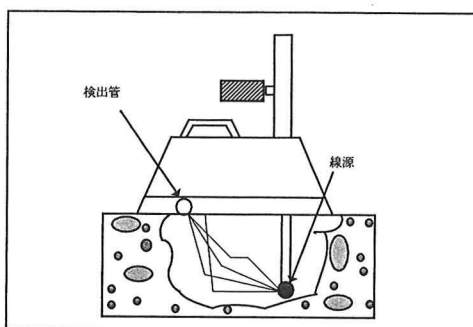


図-1 透過型の測定概要

3. 在来法との比較

現場測定は各R I試験機でフィニッシャー直後、仕上げ転圧後に3現場で実施した。コア採取の後、試験法間の密度比較を行った。なお、透過型2機種、散乱型ともに同一のキャリブレーション試験を実施後、現場測定を行った。試験結果を図-2に示す。各々のR I計の特性をまとめると次のとおり。



写真-1 透過型R I計(A)

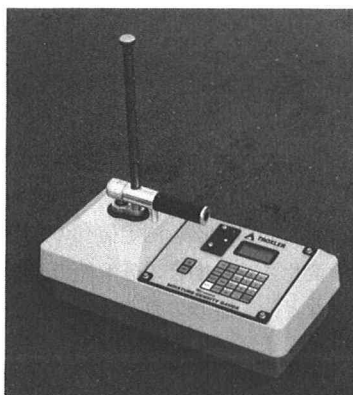


写真-2 透過型R I計(B)



写真-3 散乱型R I計

1) 散乱型では、密度範囲が狭いにも関わらず在来法との間に高い相関が得られた。数均し直後と仕上げ後の密度比の確認や、転圧段階ごとの転圧効果確認など、種々の施工段階での適用が可能である。

2) 透過型は2機種とも在来法との相関は低く、締固め前後の転圧効果が把握できない場合もあった。

4. R C C版の品質のばらつき

散乱型 R I 計を用いて、フィニッシャー締固め特性や R C C版の品質特性について検討するため、多点の測定を実施した。数均し機械による締固め特性については、次の結果を得た。

1) フィニッシャーが大型になる程<(仕上げ/フィニッシャー)の密度比>が小さく、ローラによる転圧効果が少ない。

2) フィニッシャー数均し直後は、R C C版の分散が比較的大きく、締固め度で2%程度存在する。転圧完了後では、R C C版の分散は変動係数で1.5%以下で、非常に均一な品質を保っている。これは締固め機械(振動ローラ)には特に大きく左右されない結果を得た。

3) フィニッシャー数均し直後の締固め程度は、フィニッシャーの横断方向に特性があり、型枠、構造物等により密度に差が生じる。

R C C版の縦断方向の品質特性について工事区間のうち180m、30断面を計測した。その結果を、表示幅0.020t/m³でヒストグラム(図-3)に示す。密度の分布は、測定断面30×測定点数3=90点で最大密度2.505t/m³、最小密度2.318t/m³、平均2.447t/m³を示し、標準偏差も0.0347 t/m³と極めて均一な品質であった。

5. まとめ

現場での試験結果から R C C P の R I による密度管理について、次の結果を得た。

1) 透過型 R I 試験機は在来法との相関や安定性の面で劣る結果となったが、これは内部校正式による誤差、R C C版の深さ方向の密度差、放射線の遮蔽などの構造上の課題などがあげられよう。

2) 散乱型は今回の試験結果では、現場への適用上、特に問題はなく、分解能、精度、安定性についても、施工管理上、特に問題ない値を示した。

3) R I 計により R C C P の品質管理を行う場合の今後の課題として、キャリブレーション試験方法の確立、管理基準値、測定頻度など管理仕様に関する検討など、があげられる。

今回の報告は平成2年度に実施した結果である。今後も R C C P の施工において多種、多数の測定を行ってより合理的な品質管理、施工状況の把握、材料特性、締固め特性等を調査し取りまとめていきたい。本調査にあたり各工事事務所、施工業者、各測定機メーカー立会い測定のもとにできましたことを紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

[参考文献] 日本道路協会：転圧コンクリート舗装技術指針(案) 平成2年11月

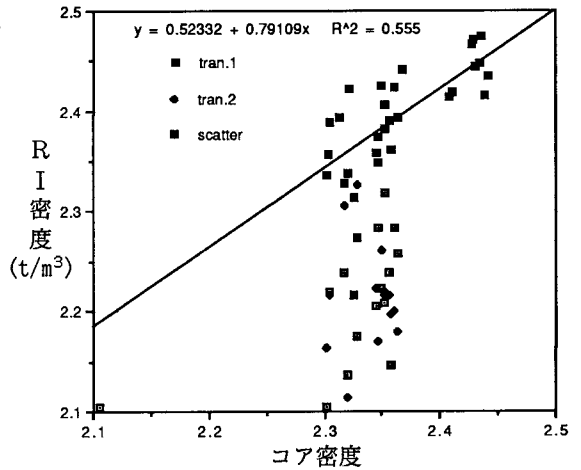


図-2 在来法との相関(密度)

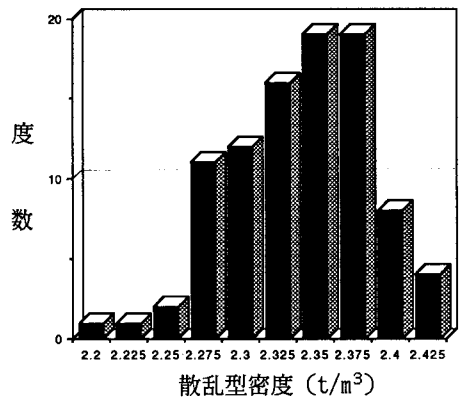


図-3 R C C版の品質のばらつき