

転圧コンクリート舗装の耐凍害性、強度と空隙構造の関係

北見工業大学大学院 学生員 水谷 勝彦
 北見工業大学工学部 正 員 鮎田 耕一
 北見工業大学工学部 正 員 桜井 宏
 北見工業大学工学部 正 員 猪狩平三郎

1. はじめに 近年、施工実績が増加している転圧コンクリート舗装(以下、RCCPと称す)を寒冷地において施工する場合には耐凍害性を検討する必要があるが、既報¹⁾で転圧コンクリート(以下、RCCと称す)は、通常のコンクリートと比べ空隙構造が粗大で耐凍害性にばらつきがあること、転圧面から深くなるほど大きな空隙が増加すること、などを報告した。本研究では、転圧回数を3種類に変えたRCCPから切り取ったRCCの空隙構造を画像解析により求め、空隙構造と転圧回数、耐凍害性及び強度との関係を検討した。

2. 実験方法 **2.1 使用材料と配合**：普通ポルトランドセメント、川砂(比重2.56, 吸水率1.83%)、砕石2005(比重2.86, 吸水率1.51%)、混和剤としてAE減水剤を使用している。コンクリートの配合を表1に示す。

2.2 供試体：RCCPは、日本道路協会「転圧コンクリート舗装技術指針(案)」²⁾に準じて、舗装厚25cmの一層仕上げとして試験施工された。RCCPは二次転圧の有振動回数を3種類に変えて施工されており、表2に転圧方法と転圧回数を示す。供試体は、図1に示すようにRCCPから10×10×40cmの凍結融解試験用角柱供試体(上下2層)、10×25×3cmの空隙構造試験用試料を切り取った。RCCPは材令3日まで湿潤養生を行っている。

2.3 凍結融解試験：上層、下層供試体をそれぞれ3個用い、土木学会規準「コンクリートの凍結融解試験方法」に準じて材令28日から水中における凍結融解試験を行い、その結果からASTM C 666に準じて耐久性指数を求めた。なお、供試体は試験開始前2日間水浸させた。

2.4 強度試験：曲げ強度試験を材令28日で行った。供試体は試験前2日間水浸させた。

表1 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/㎡)				
		W	C	S	G	混和剤
35.5	42.5	99	279	844	1284	0.696

表2 転圧方法と転圧回数

初転圧 振動ロー*1		二次転圧 振動ロー*2		仕上げ転圧 タイヤロー*3
無振	有振	無振	有振	
2	3	2	3 5 7	5

*1：能力7.2t, 振動数3100vpm

*2：能力10.5t, 振動数2100~2520vpm

*3：能力8~15t

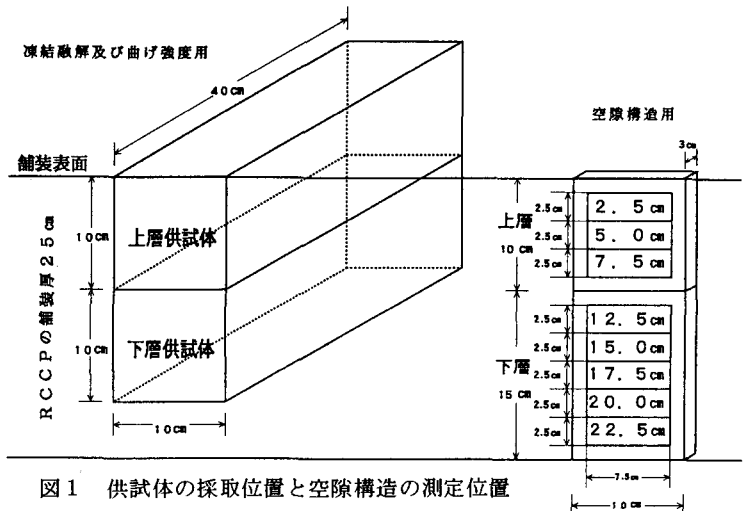


図1 供試体の採取位置と空隙構造の測定位置

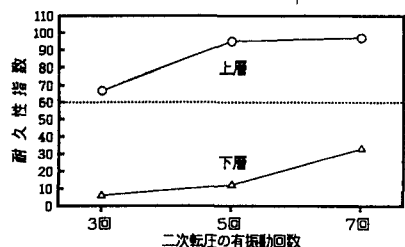


図2 二次転圧の有振動回数と耐久性指数の関係

2.5 空隙構造試験：画像解析システム³⁾を用いて硬化コンクリートの空隙構造を測定した。試料は図1に示すように、まず、上層、下層の2つの部分に区分し、さらに上層を3つの部分、下層を5つの部分に区分して、各7.5×2.5cmの範囲で空隙構造を測定した。

3. 実験結果と考察 **3.1 耐凍害性：**図2に二次転圧の有振動回数と耐久性指数の関係を示す。RCC上層の耐凍害性は良好で、特に二次転圧の有振動回数が5回以上行われれば十分に確保されている。下層は耐凍害性が劣る結果となっているが、実際の供用に関しては上層の耐凍害性が得られていればよいので特に問題にはならないであろう。

3.2 強度：図3に二次転圧の有振動回数と曲げ強度の関係を示す。曲げ強度と転圧回数との相関は明確には認められないが上層は下層に比べていずれの転圧回数の場合も強度が大きく、特に二次転圧の有振動回数が7回の場合にその傾向が強い。

3.3 空隙構造：図4に二次転圧の有振動回数別の舗装表面からの深さと空隙率の関係を示す。図4から舗装表面から深い位置になるほど空隙率が高くなることが確認された。また、転圧回数が多いほど空隙率が低くなることが確認された。

図5に空隙率と耐久性指数の関係を、図6に空隙率と曲げ強度の関係を示す。図5、6における空隙率は角柱供試体の位置にあわせるため、上層は2.5cm～7.5cmの3つの部分の平均値を、下層は12.5cm～17.5cmの3つの部分の平均値を用いている。

図5によれば、空隙率が低いほど耐凍害性が高くなっており空隙率が4%以下だと耐久性指数が60以上となっている。これと図4の結果を併せて考えると、二次転圧の有振動回数を5回以上行った場合、舗装表面から10cm程度までの深さまでは、耐久性に優れた空隙構造になっている。図6の結果から、空隙率が低いほど強度は高くなっており、空隙率が4%以下だと曲げ強度はおおよそ55kgf/cm²以上の値が得られている。

4. まとめ 転圧回数を3種類に変えたRCCの実験結果から、以下のことが確認された。

- (1) RCCは、舗装表面から浅いほど、転圧回数が多いほど空隙が少なく、二次転圧の有振動回数が5回以上の場合、舗装表面から深さ10cm程度までの空隙率は4%以下である。
- (2) RCCの空隙構造と耐凍害性及び強度は密接な関係があり、空隙率4%以下で耐久性指数60以上、曲げ強度55kgf/cm²以上となる。

本研究の遂行にあたり、御協力いただいた鹿島道路㈱に感謝申し上げます。

【参考文献】

- (1) 須藤祐司・鮎田耕一・櫻井宏・猪狩平三郎：転圧コンクリートの空隙構造と耐凍害性、土木学会第47回年次学術講演会講演概要集、第5部、pp.450-451、1992.9
- (2) 日本道路協会：転圧コンクリート舗装技術指針(案)、1992.10
- (3) 鮎田耕一・櫻井宏・田辺寛一郎：硬化コンクリート気泡組織の照度差による画像解析、土木学会論文集、第422号/V-13、pp.81-86、1992.8

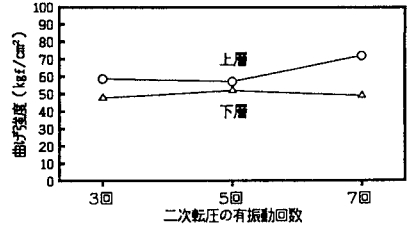


図3 二次転圧の有振動回数と曲げ強度の関係

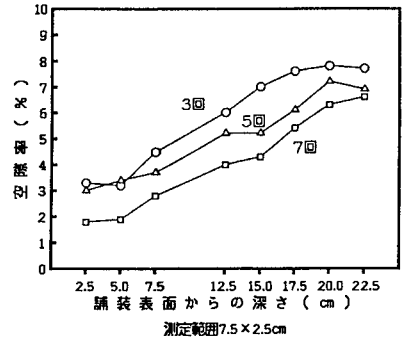


図4 二次転圧の有振動回数別の舗装表面からの深さと空隙率の関係

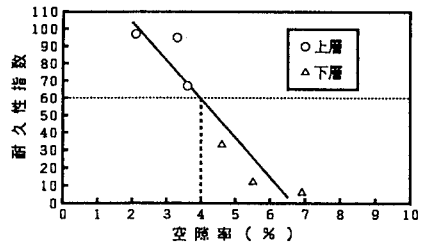


図5 空隙率と耐久性指数の関係

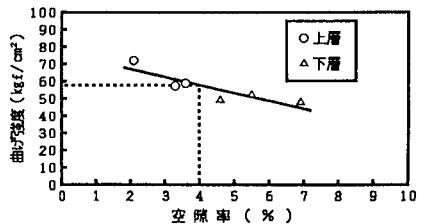


図6 空隙率と曲げ強度の関係