

群馬県における新設コンクリート構造物の表層品質調査

前橋工科大学 正会員 ○舌間 孝一郎, 鈴木脩平
広島大学 正会員 半井 健一郎, 群馬県県土整備部 山田真次
鉄道総合技術研究所 正会員 西尾 壮平, 正会員 上田 洋
東京大学生産技術研究所 正会員 酒井 雄也, フェロー会員 岸 利治

1. はじめに

コンクリート構造物の表層品質は、構造物の耐久性を評価する重要な指標である¹⁾。コンクリートの表層品質を構造物の竣工時に評価できれば、供用開始前に不良構造物への対策が可能になるとともに、効率的な維持管理計画の策定が可能となる。

群馬県では、2010 年より県内コンクリート構造物の品質向上を目指した産官学協働の検討を開始し、品質が憂慮される構造物を効率的に抽出するために、現場で行える簡易非破壊検査を、実績のあるトレント式透気試験と組み合わせた重層的な表層品質検査システムの構築を検討している。

本研究では、その試行段階として、群馬県の平成26 年度の新設コンクリート構造物について、表層品質に関連するデータの収集を行い、現状把握を行うとともに、簡易非破壊試験としての散水試験²⁾の有効性を検討した。

2. 調査概要

2. 1 対象構造物

図1 は、今回測定を行った計 11 カ所のコンクリー

ト構造物の内訳である。対象構造物は、地域、構造形式および規模を万遍なく選出した。各構造物では、風や日射条件等、環境条件の異なる複数個所（すべて鉛直面）で測定を行った。なお、今回報告するのは、平成 26 年 8 月～10 月にコンクリートの打込みを行った構造物であり、調査時の材齢は 3 か月を基準とした。

2. 2 調査項目

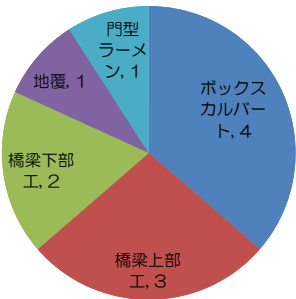
今回の調査項目を表 1 に示した。表層品質の測定では、トレント式透気試験と併せて、現場で適用可能な測定方法として散水試験（鉄道総研 A 法）を実施した。トレント式表層透気試験では、6 点の対数平

表 1 調査項目と試験方法

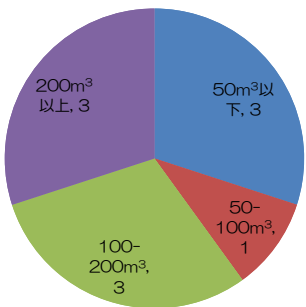
調査項目	試験方法等
表面温度	赤外線放射温度計により測定
基準反発度	JSCE-G504-2007
表面含水率	非破壊型コンクリート水分計により測定
透気係数	SIA 262/1:2013
散水回数	散水試験（鉄道総研 A 法） 一次流下および二次流下



(a) 地域別



(b) 構造物別



(c) 規模別

図 1 調査した構造物の内訳

キーワード コンクリート, 群馬県, 新設構造物, 表層品質, 非破壊検査, 散水試験

連絡先 〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥 460-1 前橋工科大学 工学部 社会環境工学科 TEL027-265-7364

均値を測定結果とした。また、散水試験は、専用の散水キットに設けられたふたつのスリットを通して、同一箇所にて1分間隔で水を噴霧し、上部スリット部から水滴が流下して下部とつながる（一次流下）までの散水回数、および、下部スリット部から水滴が流下する（二次流下）までの散水回数を計測するものである。今回は4点の平均値を測定結果とした。また、コンクリートテストハンマによる反発度、ならびに、コンクリート表面の温度と含水率の測定を併せて行った。

3. 調査結果

図2は、今回調査を行った全ての測定面における透気試験結果の平均値および最大値と最小値の範囲を示したものである。横軸は構造物Noと測定面Noを表している。今回対象としたコンクリート構造物は、概ね良好な品質を確保していた。また、同一構造物内で比較すると、測定箇所により表層品質が変動する場合がみられた。脱型後の日射や風の影響が疑われるが、その影響は比較的小さく、実際の品質評価に影響を及ぼすほどではなかった。

図3は、全ての測定面の表層透気係数と、同一面で測定したテストハンマの基準反発度の関係を示したものである。基準反発度（≒圧縮強度）が大きくなるにしたがって透気係数が小さくなる傾向と同時に、同一レベルの強度であっても表層品質に顕著な違いがみられた。養生環境の違いによる影響とともに、養生終了後の暴露環境が群馬県内で大きく異なること、が原因と推察される。

図4は、表層透気係数と散水試験の散水回数の関係を一次流下および二次流下の場合について示したものである。測定面に強風が作用する環境や温湿度などの気象条件が異なるためデータのバラツキは見られるが、劣悪なコンクリートほど散水回数が大きくなる傾向が示され、さらにデータを蓄積すれば、透気係数との相関が期待できる結果が得られた。表層品質の疑わしい構造物の検出においては、散水試験は有用である可能性が示された。散水試験での判定精度を向上させるために、今後もデータの収集を継続するとともに、気象条件による影響も定量化する必要がある。

4. まとめ

群馬県において、新設コンクリート構造物の表層

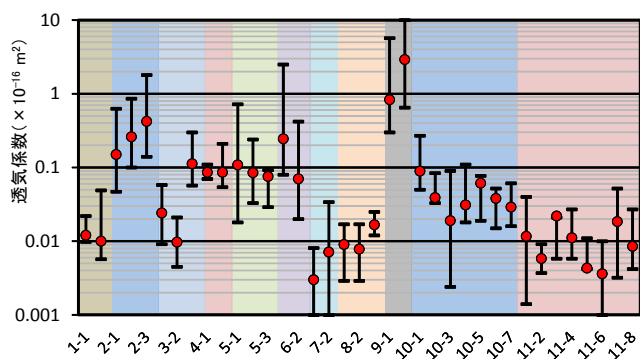


図2 構造物ごとの表層透気係数の分布

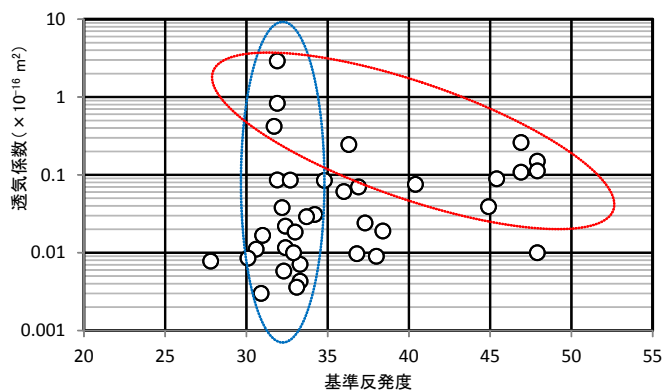


図3 表層透気係数と基準反発度の関係

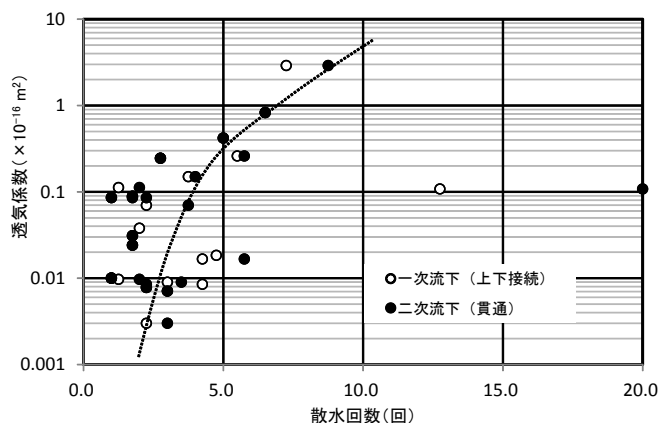


図4 表層透気係数と散水回数の関係

品質を調査した結果、表層品質を竣工時の検査項目として組み込む必要性を再確認した。また、簡易非破壊検査として、散水試験の有効性が示された。

参考文献

- 1) 半井健一郎ほか：構造物表層のコンクリート品質と耐久性能検証システム，コンクリート工学，Vol.51，No.2，pp.153-158，2013。
- 2) 西尾壮平・上田洋，コンクリート表層品質の簡易な非破壊評価手法の開発，鉄道総研報告，pp.5-10，2014。