

表面吸水試験装置を用いたコンクリート供試体の 時間経過に伴う表層品質傾向の変化の調査

長岡工業高等専門学校

桐生倭斗

長岡工業高等専門学校

正会員

井林康

1. はじめに

鉄筋コンクリートにおけるかぶり部分のコンクリートの品質は、塩害や凍害、中性化などに対するコンクリート構造物の耐久性に大きな影響を及ぼすため、表層部の品質を確保することは重要である。

本研究では、表面吸水試験装置を用いて、2015年に実施した実構造物の表層品質調査¹⁾を改めて行い、以前の測定結果と比較することで、表層品質に差があるかを調査する。また、表層品質にムラがあると思われる実構造物の詳細な調査、表面温度の違いによる依存性で測定結果はどの程度変化するかを明らかにすることも目的とした。

2. 表面吸水試験装置

表層品質を調査する方法として、本研究では表面吸水試験装置（以下、SWAT）を用いた。SWATは、吸水カップを通じてコンクリートの吸水量を計測するもので、吸水カップに鉛直に接続されたシリンダーの上縁まで水を満たし、10秒程度で注水が完了する。計測には水圧センサーを用い、シリンダー内の水の体積の変化をセンサーの圧力変化として検知し、0.5秒毎に連続的計測を行う。コンクリート表面に吸水カップを固定し、注水完了後10分間測定を行い、その時点での吸水速度（以下、表面吸水速度）が得られる。得られた表面吸水速度を吸水抵抗性の目安である良、一般、劣で判定し、コンクリート表層部の品質を評価することが可能である。

3. 実構造物における調査

3.1 調査対象

2015年に行った先行研究では、長岡市内にある、ボックスカルバート（以下、ボックス）12基、橋脚17基、橋台9基のうち、河川内になく、接近できるものを対象に調査を行った。橋台・橋脚は全体的に表層品質が良く、逆にボックスは12基あるうちの9基で吸水抵抗性が劣を示す結果となり、この要因として雨がかりが

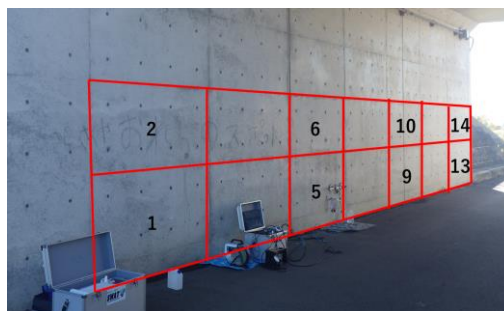


図1 B8の測定箇所の写真

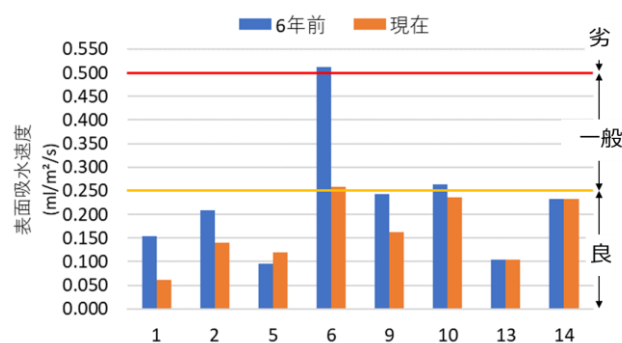


図2 B8の測定結果比較

大きく影響していることが報告されている¹⁾。また、B8とB10と称したボックスについて1~3箇所の測定では不十分と考え、より多くの箇所の調査を行っている。本研究では主にこのB8とB10の測定結果を比較した。

3.2 結果及び考察

図1にB8の測定した箇所の写真を示す。また、2015年の測定結果と、その6年後にあたる2021年の8箇所の測定結果を比較したものを図2に示す。比較した結果、6年前よりも表層品質が良くなっていた箇所が多いことが分かった。要因として、6年前から現在に至るまで、雨がかりや結露、車が通る際の跳ね水などでコンクリート内部の水和反応が進み、表層品質が向上した可能性が考えられる。また、他のボックスと比べて、表層品質が悪そうなB11と称したボックスの20箇所の調査を新規に行った。B11の特徴として、全体的

にひび割れや砂すじが多いことが挙げられる。測定結果を図3に示す。全体として表層品質が非常に悪いという結果となった。いくつかの測定箇所では吸水抵抗性が一般や良の値に収まっていたが、それらの測定箇所は路面近くの低い位置にあることが多いことから、車が通る際の跳ね水や結露などの影響もあるが、たまたま施工時から良かっただけの可能性も考えられる。

3.3 REIM 試験体における調査

長岡高専内の REIM フィールドに壁状構造物が3基設置されており、そのうち2基をそれぞれ A, B と称す。各試験体は、いずれも供試体のため、比較的丁寧に施工されている可能性があることに加え、屋外のため、雨水にさらされているという特徴がある。測定結果を図4に示す。これより、14箇所中13箇所は全て吸水抵抗性が良の範囲にあり、全体的に見て表層品質が非常に良いという結果となった。この結果から、雨がかりのあるコンクリートは、雨がかりのないコンクリートよりも表層品質が良くなる傾向が改めて確認できた。

4. 温度依存性について

B11 において、6年前に測定した際の表面温度は21度、今回測定した際の表面温度8.5度であった。先行研究²⁾において導き出された、表面温度の違いによる表面吸水速度の補正式を用いての補正を検証した。その結果を図5に示す。6年前と現在の測定値の差は、補正なしの場合 $0.3675\text{ml/m}^2/\text{s}$ 、補正ありの場合 $0.3135\text{ml/m}^2/\text{s}$ であった。表面温度に12.5度の差があるが、補正を行っても0.05程度しか値が変動しなかったため、極端な温度差が無い限り、補正を行わなくても特に問題ないと言えるだろう。

5. まとめ

6年前と現在の測定結果を比較した結果、6年前よりも表層品質が良くなっていたことが分かった。

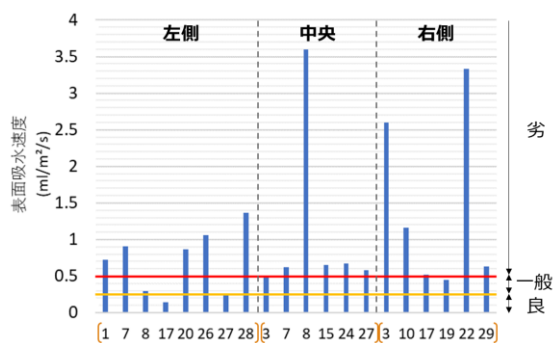


図3 B11の測定結果

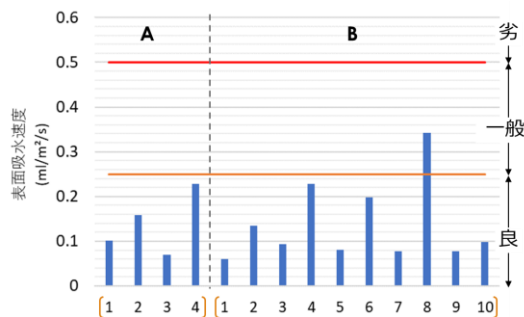


図4 REIM 試験体の測定結果

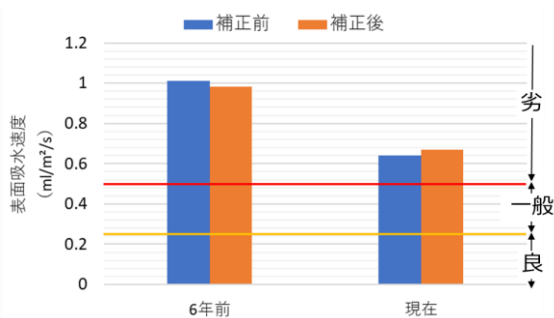


図5 6年前と現在におけるB11の測定結果の補正比較

要因として、雨がかりや車が通る際の跳ね水などでコンクリート内部の水和反応が進み、表層品質が向上した可能性が考えられる。また、表層品質にムラがあると思われる実構造物では、実際の品質が場所によって大きな差があることが判明した。

参考文献

- 1) 井林 康, 陽田 修, 品川 彰: 各種既存コンクリート構造物を対象とした表面吸水試験および目視評価法による表層品質の評価, コンクリート工学年次論文集, Vol. 40, No. 1, pp. 1333-1338, 2018. 7
- 2) 中川 直人, 村上 祐貴, 上村 健二, 井林 康: 吸水させたコンクリート表面の輝度の時間変化に基づく表層品質評価, コンクリート工学年次論文集, Vol. 40, No. 1, pp. 1695-1700, 2018. 7