

コンクリートの水分特性を考慮した表層品質管理指標の基礎的検討

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○高橋 海夢

長岡工業高等専門学校 正会員 陽田 修

1. はじめに

品質の高いコンクリート構造物は、高い表層品質を有することが分かっており¹⁾、コンクリートの耐久性を向上させるためには表層品質の向上が必要である。しかし、新設構造物を対象とした品質管理基準に表層品質の定量的評価は規定されていない。

そこで本研究では、新設コンクリート構造物を対象とした表層透気試験による表層品質評価方法の確立、特に表層品質評価に適した測定材齢を定めることを目的としてコンクリート表面および内部の水分挙動が表層透気係数に与える影響について検討した。

2. 実験方法

2.1 試験体概要

幅 160mm、高さ 140mm、厚さ 100mm のモルタル試験体を製作し、配合は、水セメント比 45%、53%の 2 種類とした。また、試験体内には比抵抗測定用の電極を埋設した。製作した試験体は、打込み直後に気温を $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ に保った屋内環境に静置した。

2.2 表層透気試験による表層透気係数の測定

本研究では、表層透気試験 (Torrent 法) により、表層透気係数を測定した。また、表層透気試験の直前に表面含水率を測定した。

2.3 交流二電極法による比抵抗の測定

交流二電極法により材齢 5 日目から試験体内の電気抵抗の測定を行った。各供試体において、表層透気試験を行う面から 10mm ごとに深さ 30mm まで電極を埋設し、測定抵抗値 $R(\Omega)$ の計測を行った。また、測定抵抗値 R を以下の式²⁾に代入することにより比抵抗 $\rho(\Omega \cdot \text{m})$ を算出した。

$$\rho = R / Sf$$

$$Sf = \log(d/a) / (\pi \times l)$$

ここに、 l は通電部長さ(m)、 d は電極間隔(m)、 a は電極棒の半径(m)、 Sf は電極固有の形状係数である。

3. 結果及び考察

3.1 表層透気係数と表面含水率の関係

図-1 は、材齢 77 日までの表層透気係数 (kT と図示) と表面含水率の経時変化を示したものである。

いずれの水セメント比においても、材齢の経過とともに表層透気係数が増加していく傾向が確認できた。一方、表面含水率は材齢の経過と共に低下していく傾向が確認できた。これは、表層部が乾燥の影響を受けたことで水分の蒸発が起こり、表層透気係数が増加したと考えられる。

また、配合ごとの表層透気係数とその増加割合は水セメント比 53%の方が大きいことが確認できる。これは、水セメント比が高い配合ほど水和反応が相対的に緩

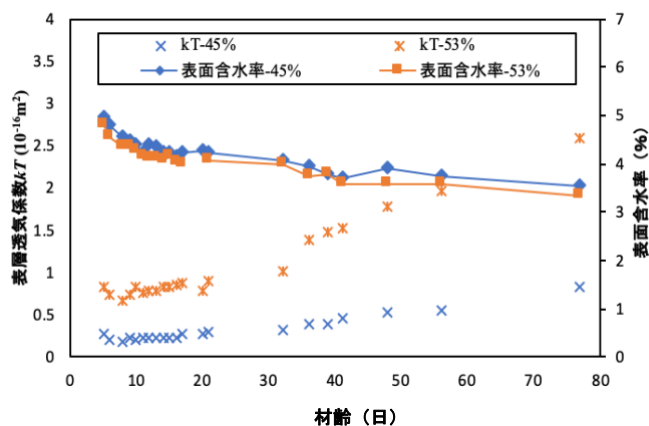


図-1 表層透気係数および表面含水率の経時変化

キーワード 表層品質, 品質検査, 非破壊試験, 表層透気係数, 表面含水率, 比抵抗

連絡先 〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町 888 番地 長岡工業高等専門学校 TEL0258-34-9273

やかに起こるため、表層部が乾燥を受けることにより表層透気係数が増大し、その後も乾燥の影響を著しく受けたことが考えられる。

3.2 表層透気係数と比抵抗の関係

図-2および図-3はそれぞれの配合における表層透気係数(kT と図示)と深さごとの比抵抗の経時変化を併せて示したものである。

いずれの水セメント比においても、電極の埋設深さに関係なく材齢の進行とともに比抵抗が増加する傾向を示した。これは、材齢の進行とともに水和反応が進み、供試体の含水率が減少したと考えられる。

また、いずれの配合においても深さ 10mm における比抵抗が最も大きく、増加の割合も著しく大きいことが確認できる。これは、前述の表層透気係数と表面含水率の関係でも述べたように、深さ 10mm が最も表層部に近いため乾燥を受けやすく、水分の蒸発量が多いことが考えられる。

加えて、本研究の範囲内では表層透気係数の増加の割合が32日以降に著しく大きくなっている。これは、特に深さ 10mm における比抵抗の経時変化と類似した傾向を示しており、32 日以降における表層透気係数の測定結果には表層部付近の水分が支配的であることが考えられる。このことから、新設構造物に対する表層品質評価に適した時期が予測できることが示唆された。

4. まとめ

本研究では、モルタル供試体に対して、表層透気試験(Torrent 法)および交流二電極法から得られた表層透気係数と比抵抗の関係を考察した。主な結果は以下の通りである。

- (1) 表層透気係数および比抵抗は、配合によらず材齢の経過とともに増加する傾向が確認できた。
- (2) 表層透気係数および比抵抗は、同一配合においては水セメント比が高いほど大きい値となり、増加の割合も大きくなることが確認できた。
- (3) 表面含水率は、材齢の進行とともに減少していくことが確認できた。
- (4) 本研究の範囲内では、表層透気係数は材齢 32 日目以降に表層部の水分の影響が支配的となることが示唆された。
- (5) 表層透気係数と比抵抗には明確な相関が確認できた。特に表層部に近い深さにおける比抵抗および表面含水率を用いて、新設構造物に対する表層品質評価に適した測定時期が予測できることが示唆された。

参考文献

- 1) 小松怜史, 細田暁 コンクリート構造物の表層品質評価法—表面吸水試験や表層透気試験の活用方法と留意点—: 道路構造物ジャーナル NET
- 2) 桂修, 吉野利幸, 田畑雅幸, 鎌田英治 交流 2 電極法によるコンクリート中の含水率測定についての理論的検証: コンクリート工学年次論文報告集, Vol.16, No.1, 1994

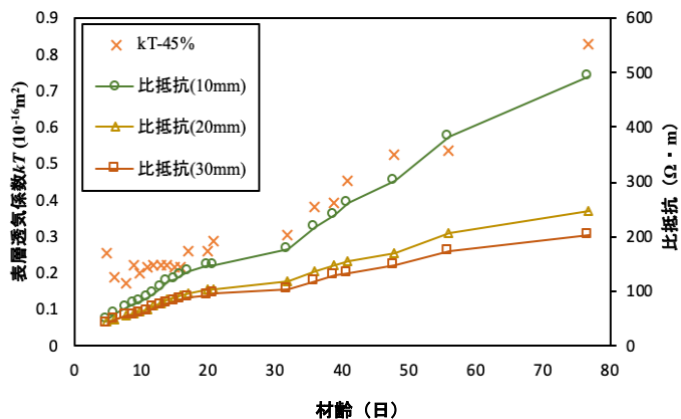


図-2 表層透気係数および比抵抗の経時変化 (W/C=45%)

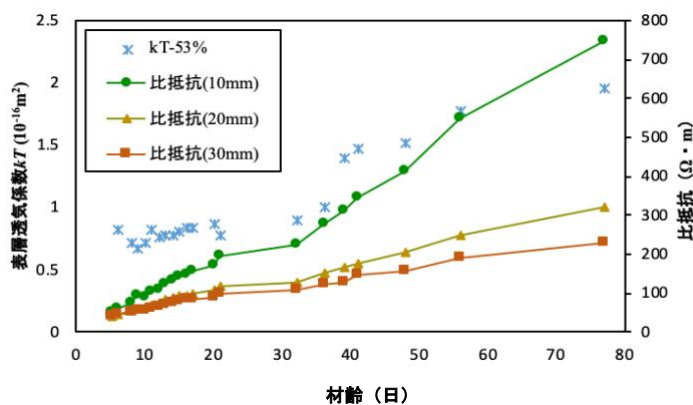


図-3 表層透気係数および比抵抗の経時変化 (W/C=53%)