

吸水性から評価した表層品質と塩分浸透性との関係について

新潟大学 学生会員 ○服部 泰斗
長岡工業高等専門学校 正会員 陽田 修 村上 祐貴 井林 康
長岡工業高等専門学校 宮 翼 桐生 俊斗

1. 背景及び目的

コンクリート構造物の耐久性低下の要因として塩化物イオンなどの劣化因子がコンクリート表面から浸透することによる内部の鉄筋腐食があり、これを防ぐためにコンクリート表層部の品質確保が重要となる。非破壊で表層品質を評価する代表的な手法として、表面吸水試験(SWAT 試験)と表層透気試験がある。これらの試験結果は物質移動抵抗性と関係があるとされている。^{1),2)}しかし、従来の品質評価手法では測定範囲が狭小であるため物質移動抵抗性の評価範囲も狭小になり局所的な品質評価になる。

本研究では、広範囲での表層品質を評価するために中川らによって提案された反射輝度法³⁾による表層品質評価結果と塩分浸透性との関係性を明らかにし、反射輝度法によりコンクリート構造物の物質移動抵抗性を評価可能か検証する。

2. 実験概要

2.1 試験体概要

表-1 に示す型枠と養生方法の異なる4体のコンクリートを試験体とした。本試験体は、2019年7月25日にコンクリート打込みを行い、材齢は1115日経過している。試験体の寸法は縦600mm×横600mm×厚さ300mmで、天端から250mmの位置に打ち重ね線がある。また、次節以降の試験は、図-1 に示す領域で行った。

2.2 表層品質評価試験

試験体の打ち重ね線の上下の任意の領域で反射輝度の測定を行った。また、反射輝度法の妥当性を確認するため、同領域で表面吸水試験(SWAT 試験)および表層透気試験(トレント法)を行った。

2.3 塩分浸透試験

塩分浸透試験は、JSCE-G572-2018 を参考に行った。

試験体表面を不織布で覆い、濃度10%の塩水を散水し、90日間表面が塩水で潤う状態を維持した。90日経過後、集塵装置付きドリルで粉末を採取し、全塩化物イオン濃度を測定した。測定は、硬化コンクリート全塩分迅速測定(SALMATE-100:株式会社中研コンサルタント)を行った。粉末試料を0~5, 5~10, 10~20, 20~30, 30~40mmの各深さで採取し測定を行った。なお、0~5mmは散水した塩水が付着しているため分析データから除外した。

表-1 試験体の型枠, 養生方法

No	型枠	養生方法
T1	透水	湛水養生
T2	普通	湛水養生
T3	透水	湿潤養生
T4	普通	湿潤養生

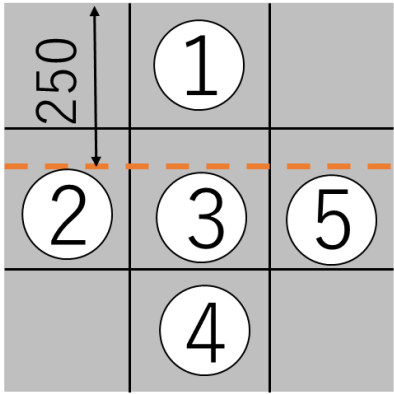


図-1 試験領域

3. 結果

3.1 表層品質評価結果

(1)反射輝度法

T1,T2 は、測定時に散水した水が試験体周辺のアスファルト舗装面に滞水し、日光の反射により輝度の補正が出来ず評価できなかった。反射輝度法による品質評価は、T3, T4 の測定結果を用いる。図-2 に

キーワード 表層品質 反射輝度法 物質移動抵抗性

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 TEL 0258-34-9273

T3, T4 の算定吸水量を示す. 吸水量が少ないほど密実で表層品質の良いコンクリートと評価する. 打ち重ね線より下の②領域, ③領域, ⑤領域が, 打ち重ね線より上の①領域より吸水量が少なく, 表層品質が良いことが分かる. また, T3, T4 の試験体全体の比較を行うと, 吸水量に大きな差はなかった. これは, 打ち込みから長期間を経過し, その間, 雨に曝されない環境にあったため表層部が乾燥し, 反射輝度法が評価できる表層部で吸水性に差がでなかったと考えられる.

(2) 表層透気試験, 表面吸水試験

表-2 に示すように T3 は表層透気係数 kT 値が T4 より小さく表層品質が良いことが分かる. 表面吸水試験結果は, 試験体ごと, 領域ごとに大きな差はなかった. これは, 反射輝度の測定結果と同様に, 長期間の乾燥により表面吸水試験の測定範囲(深さ)で吸水性に差がなかったことが原因と考える.

3.2 塩分浸透試験結果

T3,T4 の①,③領域の塩分浸透試験結果を図-3 に示す. T3 がより塩分が浸透しておらず, 表層品質が良いことが分かる. また, 同一の試験体で①, ③領域を比較すると, 打ち重ね線より下の③領域で表層品質が良いことが分かる.

反射輝度法の測定結果(図-2) との比較から, 反射輝度法により品質が悪いと判定された領域は塩化物イオンの浸透量が多く, 表層品質が良いと判定された領域は塩化物イオンの浸透量が少量だった. この結果から, 反射輝度法の表層品質評価と塩化物イオンの浸透には関係があり, 反射輝度法による表層品質評価によって物質移動抵抗性の傾向を評価できることが示唆された.

4. まとめ

- 本実験の範囲で得られた知見を以下に示す.
- (1) 反射輝度法によりコンクリートの物質移動抵抗性の傾向を評価できることが示唆された.
 - (2) 反射輝度法による表層品質評価結果は表層透気試験の結果から妥当性が確認された.

謝辞 本研究は(一社)新潟県建設技術センター令和4年度研究助成事業の助成を受けて行った.

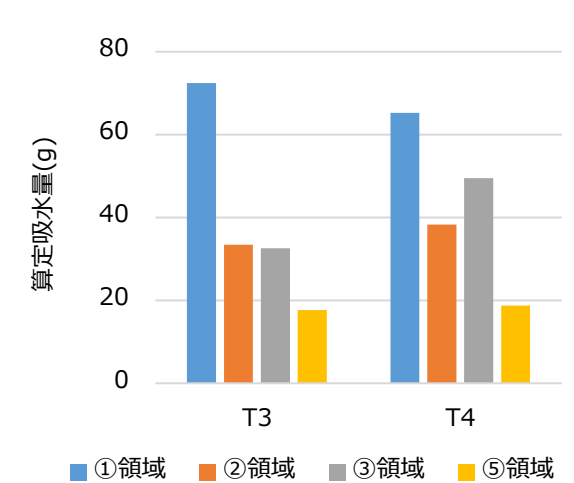


図-2 反射輝度法による算定吸水量

表-2 表層透気係数 kT 値, 表面吸水速度

	表層透気係数 $kT[\times 10^{-16}m^2]$		表面吸水速度 ($ml/m^2/s$)	
	①領域	③領域	①領域	③領域
T3	0.0119	0.0086	1.381	1.330
T4	1.5875	0.2368	1.332	0.843

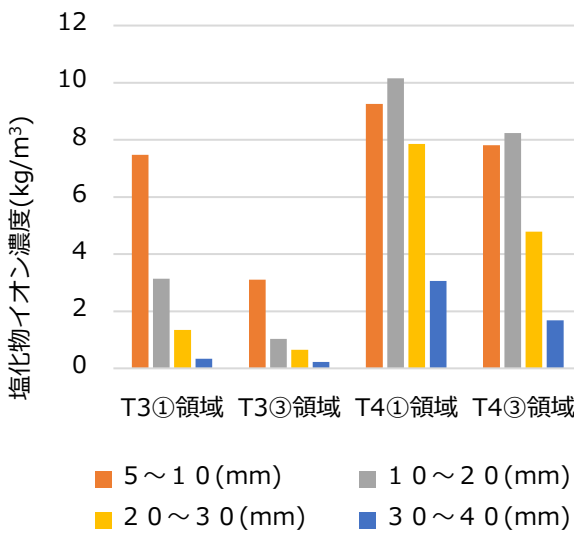


図-3 塩化物イオンと浸透深さの関係

参考文献

1) 林和彦, 他: コンクリート実構造物に適用できる表面吸水試験方法の開発
2) 林亮太, 他: 透気係数による各種コンクリートの物質移動抵抗性評価方法に関する基礎的研究
3) 中川直人, 他: 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