

# コンクリート構造物の表層品質向上の取組み

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○矢田 輝一

## 1. はじめに

近年、コンクリートの表層部における内部への物質透過に対する抵抗性を指し示す「表層品質」という用語が一般化しつつある。耐久性の高いコンクリート構造物を構築するためには、表層品質が重要とされており、従来コンクリート構造物に求めてきた「強度」「出来形」に加えて「表層の密実性」についても求められている。表層品質が悪くと、二酸化炭素や塩化物イオンのような劣化因子が、コンクリート内部に浸透しやすく、塩害や中性化が進行し、鉄筋を腐食させることになる。逆に、表層品質を良くすることができれば、鉄筋腐食が抑制され、コンクリート構造物のひび割れ・剥離を防止することができ、維持管理費の低減につながる事ができる。

表層品質の優劣は、コンクリートの使用材料や配合のみではなく、施工の影響を大きく受けるといわれており、コンクリート打設の準備作業時または打設時、養生時に工夫を施すことで、表層品質は向上する。本稿では、表層品質向上策として近年多く使用される養生シートに着目し、シートが表層品質に与える影響を検証するとともに、表層品質を確認するための試験方法について調査したため報告する。

## 2. 検証概要

試験体を用いて、養生シートによる効果の検証を行った。試験体は、混合セメントを使用した場所打ちPC構造物の低温環境下における適用性の検討を目的に製作した実物大規模のT桁2体である。養生シートについてはコンクリート打設前に型枠に貼り付けておくもの（以下、シートA）と、型枠脱型後コンクリート表面に貼り付けるもの（以下、シートB）の2種類を選定し、素地状態との比較を行った。図一1に、試験体一般図、表一1に配合を示す。



※材齢は120日で試験実施

図一1 試験体一般図

表一1 試験体コンクリート配合

No	名称	W/B (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )					
			水W	結合材B			S	G
				H	BB	FA		
1	BB	33	160	-	485	-	693	1045
2	H+FA	33	160	388	-	97	674	1045

効果検証として、表層透気試験および表面吸水試験を実施した。前者はコンクリート表層部における、空気の通しやすさを測定するもので、透気係数が小さいほど、コンクリートが緻密で表層品質が良いことを示す。後者はコンクリート表層部における水分の通しやすさを測定するもので、吸水速度が小さいほど、コンクリートが緻密で表層品質が良いことを示す。

## 3. 検証結果

各試験の評価区分を表一2～3、結果を表一4～5に示す。

表一2 表層透気試験評価区分<sup>1)</sup>

透気係数	優	良	一般	劣	極劣
(×10 <sup>-16</sup> m <sup>2</sup> )	0~0.01	0.01~0.1	0.1~1	1~10	10~

表一3 表面吸水試験評価区分<sup>2)</sup>

表面吸水速度	良	一般	劣
(ml/m <sup>2</sup> /s)	~0.25	0.25~0.5	0.5~1

表—4 表層透気試験結果

配合	試験ケース	透気係数( $\times 10^{-16}m^2$ )
No1(BB)	シートA	0.013(良)
	シートB	0.065(良)
	素地	0.105(一般)
No2(H+FA)	シートA	0.008(優)
	シートB	0.007(優)
	素地	0.041(良)

表—5 表面吸水試験結果

配合	試験ケース	表面吸水速度 (ml/m <sup>2</sup> /s)
No1(BB)	シートA	0.011(良)
	シートB	0.017(良)
	素地	0.040(良)
No2(H+FA)	シートA	0.024(良)
	シートB	0.013(良)
	素地	0.034(良)

各試験ともに、養生シートを用いることで素地状態より表層品質が良くなることが確認された。

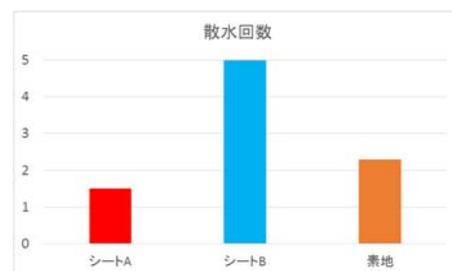
#### 4. 代替試験方法検討

表層透気試験・表面吸水試験は詳細手法と呼ばれ、正確な数値が算出できるが、測定機材が多く、費用も高額となる。現時点でこれらの試験を全現場での表層品質確認手法とするのは現実的でないため、より簡易に表層品質が確認できる方法を調査した。調査の結果、鉄道総合技術研究所が開発した簡易散水試験<sup>3)</sup>に着目し詳細工法の代替として適用できるかを検討した。試験の特徴としては、図—3にあるように乾燥したコンクリート表面に専用のスプレーとガイドで一定量散水し、流下するまでの回数で表層品質を評価するものである。先ほどの試験体にて簡易散水試験と詳細手法の試験で同様な傾向が得られるのかを検証した。本工法は、まだ明確な評価指標が存在せず相対的な評価となる。シートA、B、素地で各4箇所散水を行ったところ、表—6の結果となった。事前に型枠に貼り付けたシートAについては平均1.5回で流下したのに対し、脱型後に貼り付けたシートBについては平均5回と素地(平均2.3回)より散水回数が増える結果となり、詳細手法と同様な傾向は得られなかった。理由として、シートBについては強粘着にてコンクリート表面に貼り付けるため、剥がす際に気泡部分の微細なコンクリートと一緒に剥がれ、コンクリート表面が吸水しやすい状態であったと考えられる。簡易散水試験については、表層品質の評価手法として利用できないかを今後も検討していく。



図—3 簡易散水試験

表—6 散水回数結果



#### 5. まとめ

表層品質向上に向けた取組みの成果として、養生シートを行うことで表層品質が向上すること、簡易散水試験を評価手法とするには、まだ検討が必要であることが分かった。現時点では、受発注者含め表層品質にこだわって施工計画を検討・照査している現場は少なく、当社の土木工事標準示方書においても表層品質に関する記載はされていない。今後の課題は、本稿にて実施した養生シート等による表層品質向上手法の導入に向けた検討、実現場における表層品質の評価手法の確立とし、検討を進めていきたいと考えている。

##### <参考文献>

- 1) 細田暁ほか「コンクリート構造物の品質向上の取組と非破壊検査による効果の検証」『コンクリート工学年次論文集』Vol.37 pp.1273-1278 (2015)
- 2) 細田暁ほか「表面吸水試験によるコンクリート構造物の表層品質の評価方法に関する基礎的研究」『土木学会論文集』Vol.69 pp.82-97 (2013)
- 3) 西尾壮平「散水によるコンクリート表層品質の簡易評価」『鉄道総研報告』 pp5-10 2014.2