

コンクリート構造物の品質確保の手引き（案）

（橋脚、橋台、函渠、擁壁編）

平成27年12月

国土交通省 東北地方整備局

(i) 緻密性の評価に使用する非破壊試験手法

養生の結果、コンクリート表層の緻密性がどの程度向上したのか、表層透気試験や表面吸水試験で評価を行うことが望ましい。

表層透気試験、表面吸水試験は、これらの試験の実施方法として、

- ① 工事の中で費用を計上して行う方法
- ② コンサルタント等に外注する方法
- ③ 東北技術事務所に試験を依頼する方法

が考えられる。

ただし、表層透気試験、表面吸水試験を行える施工者やコンサルタントは限られており、当面は東北技術事務所に依頼することを基本とした方がよい。

以下、いずれの方法を用いる場合でも、表層コンクリートの含水率の影響を受けること等に注意が必要である。

(ii) 各種非破壊試験の活用上の留意事項

① 表層透気試験

表層透気試験 (Torrent 法) は、ダブルチャンバーの吸引によってコンクリート表層を真空状態にし、その後吸引を停止し、チャンバー内の気圧が回復するまでの時間から一次元方向の表層透気係数 kT ($\times 10^{-16} \text{m}^2$) を算出する手法である。

試験結果はコンクリートの含水率に影響を受けることが知られている。付属の含水計 (Tramex, Concrete Encounter CMEX II) で計測したコンクリートの含水率が 5.5%

以下であることを確認した上で計測することが必要である。表層透気係数と合わせて含水率も施工記録に残すのがよい。計測は材齢 28 日程度以降で行うことが望ましい。材齢が十分に経過した場合でも、降雨等の影響で含水率が高くなる場合があるので、含水計による含水率の計測が必要である。

測定箇所を選定する際には、測定がコンクリート表面の微細なひび割れ、打重ね線などの影響を受けることも考慮に入れる必要がある。同一箇所で、時間間隔を開けずに繰返し測定を行うと、二度目には表層透気係数が小さく測定されることが知られている。測定は複数箇所で行い、品質のばらつきを知るためにも、平均値ではなく、計測結果すべてを記録に残しておくのがよい。

本手引きで対象とするコンクリート構造物の表層コンクリートの緻密性の目安を③に示す。

②表面吸水試験

表面吸水試験（SWAT）は、吸水カップをコンクリート表面に密着させ、吸水カップに水を満たした直後から、コンクリート表面における吸水速度を時々刻々算出する手法である。

SWAT はコンクリートの含水率に影響を受けることが知られている。測定箇所の含水率を、市販の含水計（Tramex, Concrete Encounter CMEX II）で計測し、含水率が 5.5% 以下で計測することを推奨している。その他の市販の含水計（Kett, コンクリート・モルタル水分計 HI-520）でも含水率を計測し、表面吸水試験の結果とともに残しておくのが良い。計測は材齢 28 日程度以降で行うことが望ましい。材齢が十分に経過した場合でも、降雨等の影響で含水率が高くなる場合があるので、含水計による含水率の計測が必要である。測定は複数箇所で行い、品質のばらつきを知るためにも、平均値ではなく、計測結果すべてを記録に残しておくのがよい。

SWAT の計測に使用する水の水温と、吸水カップ・シリンダ等の水の触れる機材の温度が大きく異なると、計測結果に影響を及ぼすことが分かっている。あらかじめ汲置きした水を計測に用い、本計測を行う前の予備計測を行うことで、水と機材の温度を同程度にしておくのがよい。鉛直壁面、傾斜した壁面、床面の上下面など、測定面の計測角度が測定結果に影響を及ぼすことはないと考えてよい。

本手引きで対象とするコンクリート構造物の表層コンクリートの緻密性の目安を③に示す。

③表層コンクリートの緻密性の評価の目安

コンクリート構造物が十分な耐久性を発揮するために必要な、初期品質としての表層コンクリートの緻密性は十分に明らかにされていない。しかし、施工の基本事項が遵守され、適切に養生された構造物の表層品質を計測した結果の蓄積に基づき、緻密性を評価する各指標の目安を表 3.2.1 に示す。この目安は、水がかりの無い安定した含水状態にあることが前提となる。

表 3. 2 - ① 本手引きで対象とするコンクリート構造物の
表層コンクリートの緻密性の各指標の目安※

表層透気係数 (k_f) [$\times 10^{-16} \text{m}^2$]	表面吸水速度 (ρ_{600}) [$\text{ml}/\text{m}^2/\text{s}$]
1 以下 (Grade3 以上)	0.5 以下

※材齢 28 日程度以降に試験を行い、セメント種類は問わない。

・ 表層透気試験

表層透気試験 (Torrent 法) は, ダブルチャンバーの吸引によってコンクリート表層を真空状態にし, その後吸引を停止し, チャンバー内の気圧が回復するまでの時間から一次元方向の表層透気係数 kT ($\times 10^{-16}m^2$) を算出する手法である。

下表は、表層透気係数によりコンクリート構造物の表面の密実性や緻密性の状態を「優」、「良」、「一般」、「劣」及び「極劣」の5段階にグレーディングしたものである。

表 表層透気係数によるグレーディングの目安

透気係数 kT ($\times 10^{-16}m^2$)	優	良	一般	劣	極劣
	0.001~0.01	0.01~0.1	0.1~1	1~10	10~100

・ 表層品質

かぶりの品質。表層とは、コンクリート構造物の中で、養生や環境条件等の影響を受けて性能が変化する領域。コンクリートの材料、配合、施工方法（型枠や打込み方法）によって表層の領域は変化するが、一般にかぶりの領域と考えてよい。