各種非破壊検査によるコンクリート表層評価の比較検討

東　北　学　院　大　学　○学生会員　菅原　　瑛
東　北　学　院　大　学　　正 会 員　武田　三弘
国土交通省東北地方整備局　　法人会員　上西　　通
東　北　学　院　大　学　　非 会 員　大沢　龍一

１．はじめに

現在，コンクリートの表層品質を評価する非破壊検査として，表面透気試験や表面透水試験などが用いられている．これらの試験は，コンクリート中の透水・透気性状からコンクリートの品質を評価する方法であるが，各種非破壊検査を実施する場合の機種選択の条件や，各種非破壊検査結果の関連性などを理解しないまま使用しているのが現状と思われる．

そこで本研究では，各種非破壊検査の関連性を明らかにすることを目的とし，同一のコンクリート表面に対して，表面透気試験（トレント法），表面吸水試験（SWAT）および本研究室で開発した簡易透気試験の3つの非破壊試験機を用いて検査を行い，その後，X線造影撮影法によるコンクリートの空隙性状の確認を行い，これらの関連性について比較検討を行った．

２．実験概要

本研究では，コンクリート床版を想定した擬似床版，コンクリート壁面を想定した擬似壁面など異なる 34 種類のコンクリート表層について実験を行った．今回の実験では，同一箇所を各種非破壊検査で測定を行うため，表層透気試験→簡易透気試験→表面吸水試験の順に非破壊検査を行った．その後，同一箇所からコア削孔を行い，得られたコアを表層から深さ方向に厚さ 10㎜ ごとに円板状にスライスし，X 線造影撮影法による空隙量の測定を行った．簡易透気試験とは，本研究室で開発したものであり，直径 150mm 程度の円筒形の形をしたもので，測定面に対して負圧を加え，-80kPa から-60kPa まで増圧した時間を計測することによって，透気係数(kPa/sec)を求める方法である．この簡易透気試験機は，表層透気試験のダブルチャンバー法とは異なり，シングルチャンバーとなっており，コンクリートとの設置面は，硬質ではなく軟質のゴム（シリコン）を用いているのが特徴である．また，電源がないところでも手動で行えること，大変安価な値段で作製できる点が特徴である．

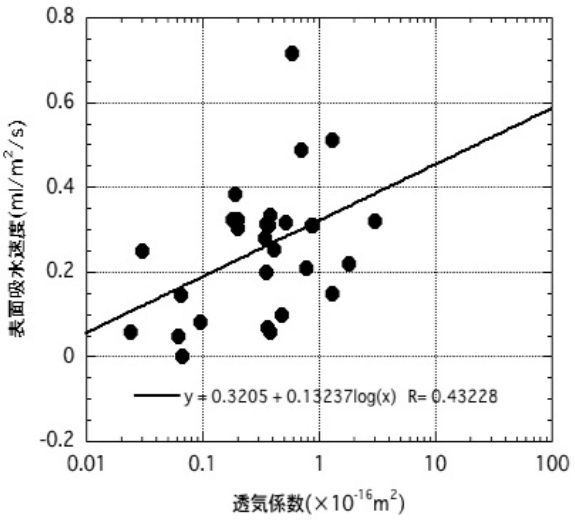
図-1　測定風景

図−１は，右側に簡易透気試験装置，左側が表層透気試験の測定時の様子を示したものである．なお，今回の実験では，34 箇所に対して測定を試みたが，試験装置の不具合により測定ができなかった箇所もあったため，得られたデータのみでの比較となった．

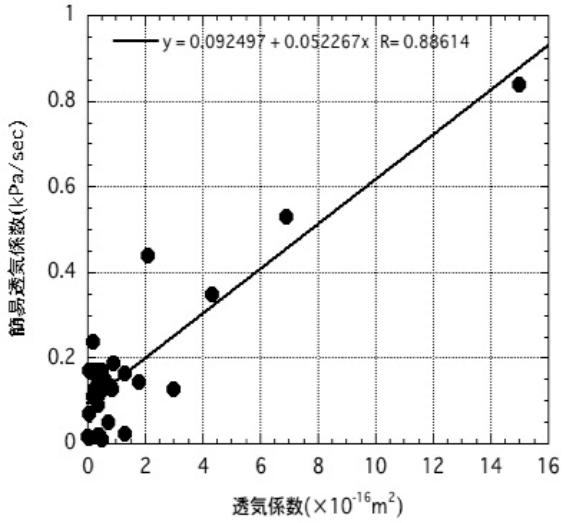
３．実験結果

図−２は，表面吸水試験より求めた表面吸水速度と表層透気試験より求めた透気係数の関係を示したもので

キーワード　非破壊試験　表層品質　透気試験　透水試験　X 線造影撮影法
連絡先　　〒985-8537　宮城県多賀城市中央 1-13-1　ＴＥＬ022-368-7479



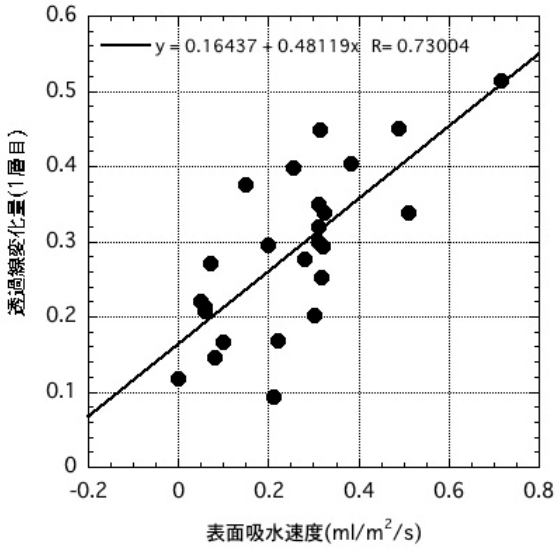
図−２　表面吸水速度と透気係数との関係



図−３　簡易透気係数と透気係数との関係

ある．両相関係数は 0.43 と両者の関係はあまり良くない結果となった．これは，両者の測定結果が持つ意味が異なっていることを示していると思われる．

図−３は，表層透気試験と簡易透気試験の関係を示したものである．この図より，いずれも透気係数が小さい範囲でばらつきが見られるが，両者の相関係数は 0.89 と高いことがわかる．これは同じ透気によって評価する手法のため，測定結果の意味合いは近いものになっていると思われる．



図−４　透過線変化量と表面吸水速度との関係

図−４は透過線変化量（表層 10㎜ の空隙量）と表面吸水試験より求めた表面吸水速度との関係を示したものである．この図において，透過線変化量は，測定箇所から穿孔したコアの表層部（10㎜）の空隙量を意味している．この図の相関係数は 0.73 となり，両者の関係は概ね合っていることが分かる．これは，表面吸水試験は，コンクリート表層部のおよそ 10㎜ 程度までの空隙量を測定している結果と思われる．

4. まとめ

同一コンクリート表面を各種非破壊検査及び X 線造影撮影法による測定した結果，実験の範囲において，以下のことが言える．

①表面吸水速度と透気係数の関係を求めたところ，両者の相関係数（r=0.43）は低く，それぞれの測定結果が持つ意味は異なるものと思われる．

②透気係数と簡易透気係数の関係を求めたところ，両者には正の相関がみられ，相関係数は 0.89 と良好な関係であった．この様に，透気を測定する評価手法同士では良好な関係になることが分かった．

③表面吸水速度と透過線変化量（表層 10㎜ の空隙量）との関係を求めたところ，両者には正の相関がみられ相関係数は 0.73 となった．この結果より，表面吸水試験はコンクリート表層 10㎜ 程度までの空隙量を測定している方法であると考えられる．