

非破壊試験による密実性評価とコンクリートの耐久性に関する考察

日本道路公団 試験研究所 正会員 ○小野 聖久

日本道路公団 中部支社 正会員 上東 泰

1. はじめに

コンクリート構造物の耐久性向上のためには、密実なコンクリートで構造物を構築することが重要である。コンクリートの耐久性は、一般に W/C で評価される場合が多いが締固めや養生などが大きく影響するため、フレッシュコンクリートの試験や供試体による試験だけでなく、完成した構造物で評価することが重要である。著者らは、完成したコンクリート構造物の耐久性をコンクリートの密実性で評価することを目的に、透気性と水分吸着性に着目して研究¹⁾を行ってきた。本稿は、これらの密実性評価のための試験（以下「密実性試験」）と暴露試験によるコンクリートの劣化の進行との関係についてまとめたものである。

2. 密実性試験

密実性試験は図1、2に示す透気試験、水分吸着試験の2種類の方法で行った。透気試験は、コンクリート表面にあてたセル内を真空ポンプで負圧を与え、回復までの時間や圧力経時変化を測定する方法である Torrent 法による試験器を用いた。測定値として表される透気係数 $KT(m^2)$ が小さいほど密実と評価される。水分吸着試験は吸着部分が直径 25mm、水頭圧 10cm の試験器で、1 時間の水分吸着量 (ml) (3 点の平均) が少ないほど密実と評価される。



図1 透気試験



図2 水分吸着試験

3. 暴露試験

暴露試験体は、表1に示す配合のコンクリートで作成した 20×20×15cm のブロックを用いた。ブロックは、材齢 2 日まで湿潤養生を行い、その後約 1 年間は温度 20℃湿度 60%の恒温恒湿室で養生した。3. に示す密実性試験を行った後、沖縄（沖縄自動車道 許田 IC）の暴露試験場で暴露し、約 2 年間の暴露の後、中性化深さ（JIS A 1152 に準拠）と表面から 2cm までの塩分量（JIS A 1154 の電位差滴定法に準拠）を測定した。

表1 供試体の配合

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
セメントの種類	N	N	N	N	N	N	N	N	N	BB	BB	BB	BB	H	H	H	H	H
W/C(%)	50	50	59.3	68.5	77.8	36.5	43.2	50	56.8	50	77.8	36.5	56.8	46.7	37.8	50	56.8	70
C(kg/m ³)	320	270	270	270	270	370	370	370	370	270	270	370	370	300	370	370	370	300
細骨材率(%)	39.0	39.0	41.0	46.0	60.0	36.0	37.5	41.0	60.0	42.0	65.0	39.0	63.0	42.0	40.0	40.1	60.0	60.0
図3、4の凡例	◆	◆	◇	◇	◇	◆	◆	◆	◇	▲	△	▲	△	■	■	■	□	□

4. 試験結果

(1) 密実性評価と中性化との関係

暴露前の密実性試験の測定値と暴露後の中性化深さの関係を図3に示す。透気係数、水分吸着量ともに中性化深さと良い相関があり、特に透気試験は中性化の進行が遅い水セメント比が小さいコンクリートにおいて

キーワード：コンクリート、密実性、非破壊試験、耐久性、中性化、塩害

連絡先：〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 Tel.042-791-1621 Fax.042-791-2380

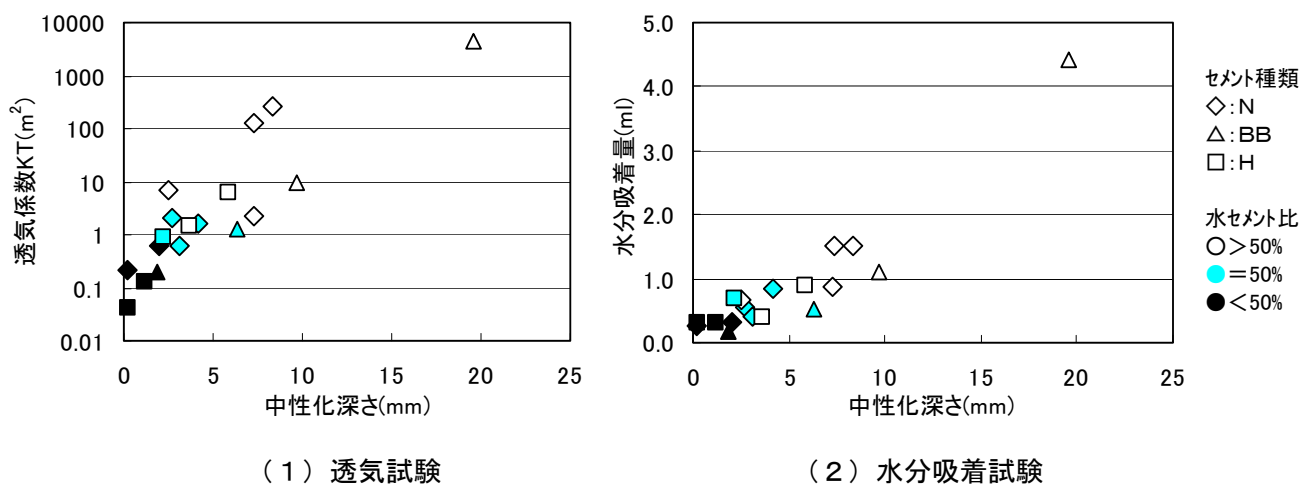


図3 中性化と密実性試験の関係

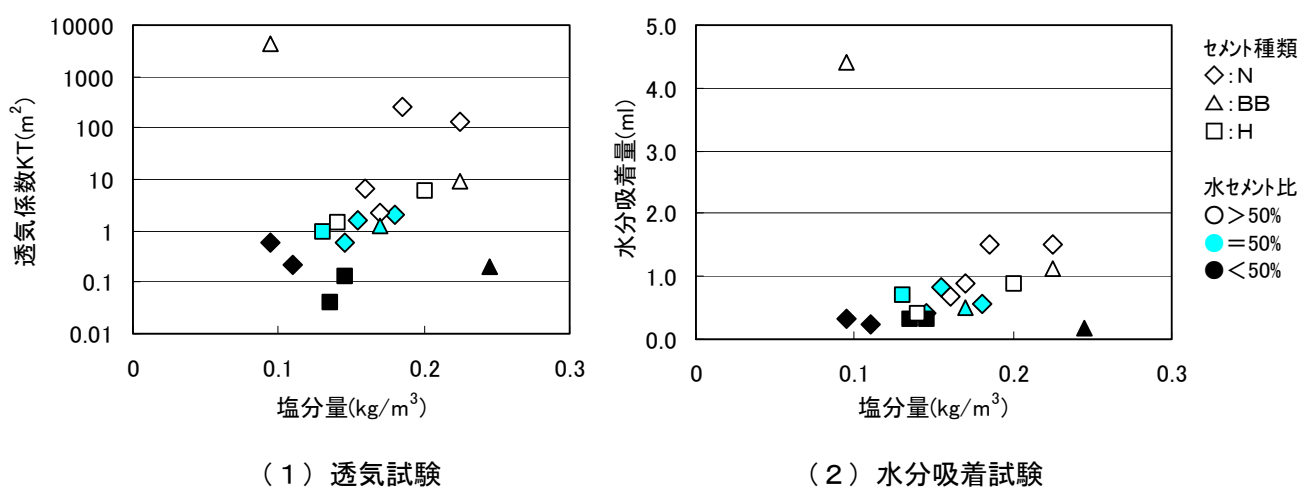


図4 塩分量と透気係数の関係

でも相関がよかった。また、セメントの種類毎でみるとさらにより相関関係にあり、同じ透気係数または水分吸着量でも、普通ポルトランドセメントと早強セメントは同程度、高炉セメントB種は多少中性化が早い結果であった。

(2) 密実性評価と塩分浸透量との関係

暴露前の密実性試験の測定値と暴露後の塩分量測定との関係を図4に示す。高炉セメントB種を除くとある程度の相関はあるが、中性化深さと比べるとバラツキが大きいといえる。また、水分吸着試験の方が多少よい相関関係といえる。高炉セメントの塩分量と密実性測定との相関が無いのは、高炉セメントの中性化深さが今回塩分量を測定した深さ 2cm 付近まで達していたため、中性化した箇所の塩分が内部に移動したことによって、バラツキや逆転がみられたものと考えられる。

5. 結論

暴露試験体の追跡調査を行い、密実性評価について検証した結果、透気試験、水分吸着試験のどちらの密実性試験も中性化による劣化の進行を予測の進行度をよく評価できた。また、塩害についてもある程度の評価は可能であることが確認できた。

6. おわりに

今後、建設時に非破壊の密実性試験によりコンクリートの耐久性を評価することにより、コンクリート構造物の維持管理に大きく寄与できるものと考え、研究を進めていく予定である。

【参考文献】1)小野聖久ほか:コンクリートの密実性評価に関する研究, 土木学会第 57 回年次学術講演会, V-522, pp.1043-1044, 2002.9.