

# 非破壊計測による表層コンクリートの品質評価と耐久性指標の関係に関する実験的検討

東京理科大学 学生会員 ○寄川 あまね  
東京理科大学大学院 学生会員 西村 和朗  
東京理科大学 正会員 加藤 佳孝

## 1. 目的

コンクリートの耐久性は、かぶりコンクリートの品質と密接な関係にある。しかし、品質の確保を主に施工のプロセス管理に拠っており、施工後の品質の確認は供試体の圧縮強度や構造物のひび割れの有無等で評価され、構造物の耐久性を直接評価できていないとの指摘がある<sup>1)</sup>。そこで、構造物の耐久性と密接に関連するかぶりコンクリートの物質移動抵抗性を原位置で評価出来る表面透気試験や表面吸水試験、4プローブ法等が注目されており、中性化や塩害等の劣化に関する耐久性指標との関係性が検討されている。しかし、非破壊計測で得られる物質移動抵抗性は、コンクリートの含水状態の影響を受けるとされている<sup>2)</sup>。本研究では、非破壊計測から得られる物質移動抵抗性と耐久性指標との関係を検討する基礎段階として、含水率の影響を排除した場合の両者の関係性について検討した。

## 2. 実験概要

### 2.1 使用材料ならびに配合

結合材に普通ポルトランドセメント(以下、OPC)を用いてコンクリート供試体を作製した。全ての配合で単位水量を  $165\text{kg/m}^3$  とし、W/C を 40, 50, 60% の 3 水準とした。材齢 1 日で脱型を行い、材齢 28 日まで初期養生として、水中養生( $20^\circ\text{C}$ )、封かん養生( $20^\circ\text{C}$ )、気中養生( $20^\circ\text{C}$ , R.H.60%)の 3 種類を行った。

### 2.2 表面透気試験

$150\times150\times150\text{mm}$  の供試体を用いた。供試体の側面 4 点をダブルチャンバー法で測定し、相乗平均した値を  $kT$  とした。養生後、 $40^\circ\text{C}$  の電気炉に静置し、 $kT$  の変動がなくなるまで経時的に測定を行った。

### 2.3 表面吸水試験

$100\times100\times80\text{mm}$  の供試体を用いた。初期養生後、0.1%以上の重量変化がなくなるまで  $40^\circ\text{C}$  の電気炉に静置した。その後、1つの側面( $100\times80\text{mm}$ )以外の 5 面をエポキシコーティングし、一面吸水試験を行った。測定は、吸水開始後 1, 5, 10, 20, 30, 60, 120, 180, 360min に重量を測定した。その後、重量増加量と経時時間の平方根の関係の近似直線より吸水係数を算出した。

### 2.4 促進中性化試験

促進中性化試験は、JIS-A-1153 に準拠した。

### 2.5 塩水浸せき試験

塩水浸せき試験は、JSCE-G 572 に準拠した。

## 3. 実験結果および考察

$kT$  と中性化速度係数の関係を図-1 に示す。同一養生条件では、W/C の増加に伴い  $kT$  と中性化速度係数は増加し、同一配合条件では、水中養生、封かん養生、気中養生の順に  $kT$  と中性化速度係数は増加した。 $kT$  の増加に伴い中性化速度係数は増加し、高い相関性が確認された。炉乾燥させたことにより含水率の影響を排除できることから  $kT$  は精度よくコンクリート供試体の空隙構造を評価できたと考えられる。これより、中性化速度係数は空隙構造による影響を強く受けることが考えられる。

$kT$  と見掛けの拡散係数の関係を図-2 に示す。OPC60 の水中養生は他の水セメント比と関係が異なり、封かん養生と比較して見掛けの拡散係数が増加した。既往の研究<sup>3)</sup>では、気中養生、封かん養生、水中養生の順に塩化物イ

キーワード 非破壊計測, 中性化速度係数, 見掛けの拡散係数

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL04-7124-1501 Email:j7611125@ed.tus.ac.jp

オンが浸透しにくくなることが報告されている。しかし、本研究では異なる結果が生じたため、これ以降 OPC60 の水中養生の値を除いて考察を行う。同一養生条件では、W/C の増加に伴い  $kT$  と見掛けの拡散係数が低下した。一方、同一配合条件では、水中養生、封かん養生、気中養生の順で  $kT$  と見掛けの拡散係数が低下した。これより、見掛けの拡散係数は空隙構造による影響を強く受けることが考えられる。

吸水係数と中性化速度係数の関係を図-3 に示す。同一養生条件の場合、W/C の低下に伴い、吸水係数と中性化速度係数は小さくなる傾向が確認された。また、同一配合条件では、水中養生、封かん養生、気中養生の順に吸水係数と中性化速度係数が増加した。このため、吸水係数の増加に伴い中性化速度係数の増加が確認された。これは、 $kT$  と同様に、前処理として炉乾燥を行っていたため、いずれの供試体も含水率の影響を排除でき、空隙構造を評価できたことが考えられる。

吸水係数と見掛けの拡散係数の関係を図-4 に示す。W/C の増加に伴い、吸水係数と見掛けの拡散係数の増加が確認された。また、水中養生、封かん養生、気中養生の順に吸水係数と見掛けの拡散係数が増加した。吸水係数の増加に伴い見掛けの拡散係数が増加し、高い相関が確認された。

#### 4.まとめ

$kT$  および吸水係数と中性化速度係数に高い相関が確認された。これは、供試体を乾燥させたことで含水率の影響を排除することができ、 $kT$  および吸水係数が中性化の進行に影響がある空隙構造を評価できたためと考えられる。一方、 $kT$  および吸水係数と見掛けの拡散係数にも相関が認められたことから、見掛けの拡散係数も空隙構造に影響を受けることが考えられる。

#### 参考文献

- 1) (社) 土木学会：構造物表面のコンクリート品質と耐久性 性能検証研究小委員会（335 委員会）成果報告書およびシンポジウム講演概要集, pp.320-331, 2008.42) 早川健司, 水上翔太, 加藤佳孝：表面透気試験による構造体かぶりコンクリートの品質評価に関する基礎的研究, 土木学会論文集 E2(材料・コンクリート構造), Vol.68, No.4, 385-398, 20123) 亀山敬宏, 黒田伸吾, 伊代田岳史：非定常状態電気泳動試験を用いた養生方法および期間の違いによる塩分浸透の評価, コンクリート工学年次論文集, Vol.36, No.1, p946-951, 2014

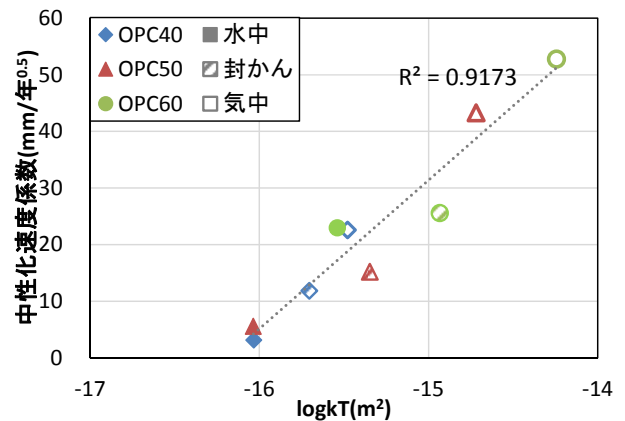


図-1  $kT$  と中性化速度係数の関係

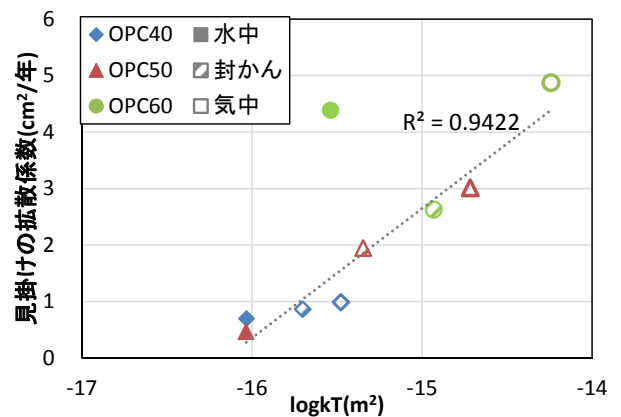


図-2  $kT$  と見掛けの拡散係数の関係

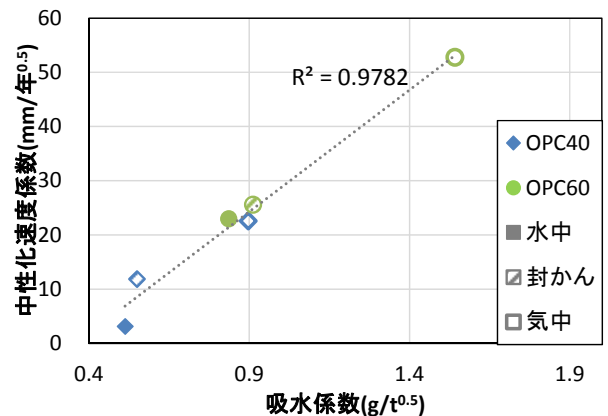


図-3 吸水係数と中性化速度係数の関係

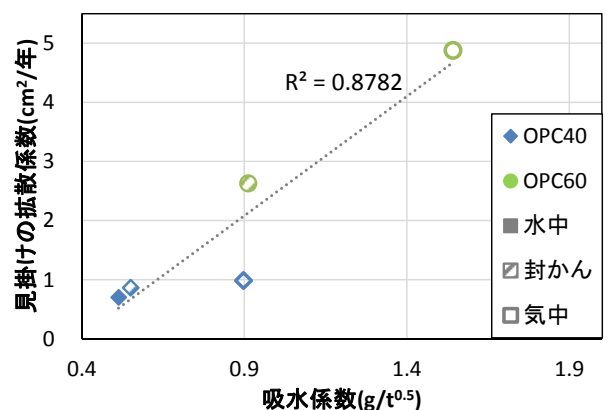


図-4 吸水係数と見掛けの拡散係数