

電気化学的脱塩工法での電解質溶液中の脱塩塩分量評価方法

建設省 酒田工事事務所

荒生 康夫

建設省 酒田工事事務所

今野 悟

ショーボンド建設(株)

正会員 土門 勝司

電気化学工業(株)

正会員○芦田 公伸

1. はじめに

飛来塩分の浸透により腐食劣化したコンクリート構造物の補修工法として、電気化学的手法を用いた脱塩工法が最近注目を集めている。しかし、この工法における脱塩量の評価は、通電処理終了後に実施されるコンクリートサンプル中の塩分分析によるのが通常であり、通電期間中の評価方法が確立していない。

本実験では、通電期間中の脱塩の評価を行うことを目的として、暮坪陸橋供試体暴露試験後のPC供試体を用いて行った電気化学的脱塩工法において、通電処理期間中に電解質溶液中へ溶出した塩分量を測定し、脱塩処理終了後のコンクリートサンプル中の塩分分析結果と比較したので、その結果について報告する。

2. 実験概要

表-1 コンクリート配合

2. 1 脱塩試験

試験に用いた供試体は、長さ4mのI型梁であり、コンクリート配合を表-1に示す。また、通電にあたり、供試体の周囲に電解質溶液を保持する容器を取り付け、その容器内に400

Gmax (mm)	w/c (%)	S1 (cm)	Air (%)	S/a (%)	C (kg/m ³)	NaCl (kg/m ³)
20	40	8	4	38	415	3

リットルの飽和硫酸カルシウム水溶液を満たし、コンクリート表面積1m²当り1Aの直流電流を61日間処理した。なお、この電解質溶液に浸漬されている部分の供試体の断面積は約688cm²であり、脱塩処理を行っている長さは1.5m(E-1供試体)と3m(E-2供試体)である。

2. 2 電解質溶液中の塩分量の測定

コンクリートから脱塩された塩分量を施工現場で把握するため、電解質溶液中の塩分量の測定を塩分測定計（カンタブ）により行った。

3. 結果と考察

3. 1 脱塩前後のコンクリート中の塩分量

脱塩処理前後にコンクリートから採取したコアリングサンプルの塩分分析結果として図-1にE-1供試体を、図-2にE-2供試体を示す。

なお、図-1、図-2の横軸は、コンクリートの表面から深さ方向の断面部分の距離を示し、縦軸は含有塩分量を示している。

E-1供試体の脱塩処理前の塩分量は、表面部約8kg/m³、中心部約2kg/m³であり、断面深さ方向の平均値3.4kg/m³である。また、処理後は表面部約4kg/m³、中心部約1kg/m³となり、平均値1.8kg/m³であり、深さ方向の平均値で1.6kg/m³の脱塩処理が行えた。「この平均値」×「処理したコンクリートの体積」＝「脱塩処理量」とすると、

$$\text{「脱塩処理量」} = 1.6 \text{ kg/m}^3 \times 688 \text{ cm}^2 \times 1.5 \text{ m} = 0.17 \text{ kg}$$

となる。

また、E-2供試体は、処理前が表面部約8kg/m³、中心部約2kg/m³であり、平均値3.2kg/m³である。

処理後は表面部約 4 kg/m^3 、中心部約 1.5 kg/m^3 、平均値 1.9 kg/m^3 となり、深さ方向の平均値で 1.3 kg/m^3 の脱塩処理となり、

「脱塩処理量」 $= 1.3\text{ kg/m}^3 \times 688\text{ cm}^2 \times 3\text{ m} = 0.27\text{ kg}$
となる。

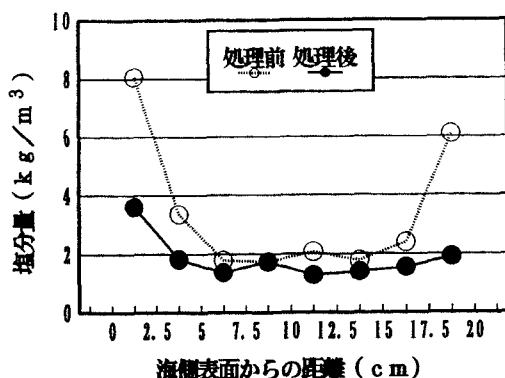


図-1 E-1 供試体の含有塩分量

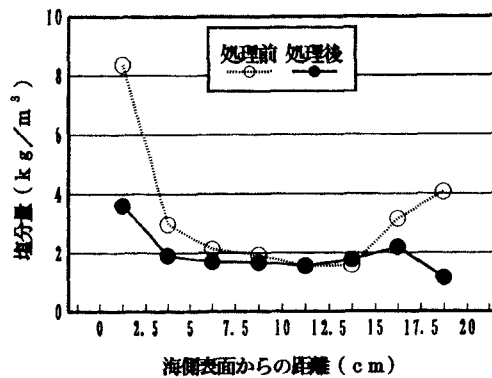


図-2 E-2 供試体の含有塩分量

3. 2 電解質溶液中の塩分量

電解質溶液中の塩分測定材令、溶液交換材令、測定塩分量、塩分量の積算値、および、pHの測定結果を表-2に示す。

表-2 電解質溶液中の塩分量、塩分量の積算値、および、pH

処 理 材 令 (日数)		1	2	6	7	15	34	49	61
塩 分 測 定 の 有 無		有	有	有	有	有	有	有	有
溶 液 交 換 の 有 無		無	有	無	有	有	有	有	有
E 1	測定塩素イオン量 (kg)	0.015	0.023	0.025	0.028	0.013	0.017	0.009	0.007
	積算塩素イオン量 (kg)	0.015	0.023	0.048	0.051	0.064	0.081	0.090	0.097
	溶液の pH	12	12	12	12	12	12	12	12
E 2	測定塩素イオン量 (kg)	0.022	0.045	0.023	0.028	0.028	0.033	0.017	0.016
	積算塩素イオン量 (kg)	0.022	0.045	0.068	0.073	0.101	0.134	0.151	0.167
	溶液の pH	12	12	12	12	12	12	12	12

表-2より、電解質溶液中に溶出した塩分量の積算値は、E-1供試体で 0.097 kg 、E-2供試体で 0.167 kg である。従って、コアリングサンプルの結果から処理により脱塩された塩分量は、E-1供試体で 0.17 kg 、E-2供試体で 0.27 kg であるので、脱塩された塩分の中で溶液中に溶出した塩分の割合は、E-1供試体が $0.097 \div 0.17 = 57.1\%$ 、E-2供試体が $0.167 \div 0.27 = 61.9\%$ となり、いずれの供試体においてもほぼ6割の塩分が溶液中に溶出している。

4. まとめ

- (1) 電気化学的脱塩処理において、電解質溶液中に溶出する塩分量を測定することにより、脱塩処理の進行度合いを推測することが出来る。
 - (2) pH=12程度の電解質溶液において、脱塩された塩分の約6割が溶液中に存在している。
- 最後に、本実験にご協力頂きました関係各位に深く感謝いたします。