

(V-34) コンクリート表面被覆材の評価手法に関する実験的研究

千葉工業大学 学生会員 ○田中 健之
 千葉工業大学 正会員 小林 一輔
 東京大学生産技術研究所 正会員 星野 富夫
 東京大学生産技術研究所 正会員 魚本 健人

1. はじめに

海洋国である我が国では、海洋コンクリート構造物が今後ますます多く建設されることが予想されるが、この場合にも先ず問題となるのが補強用鋼材の塩分腐食による構造物の急速な劣化である。コンクリート構造物の塩害を防止するには、塩化物の蓄積を制御し、鋼材の腐食に必要な塩化物・水分・酸素等を遮断する方策が重要となる。この防止対策の一つにコンクリートの表面被覆がある。これは、透湿度と塩化物透過性が小さくコンクリート防食に有効であることがわかっているが、各種材料の規格、評価方法等は確立されていない。そこで今回その塗装材における塗膜の防食性能、つまり、塗膜の破損度合に対してどれだけ鉄筋腐食を抑制できるか、その効果に対する評価手法を確立することを目的とした基礎的実験を行った。

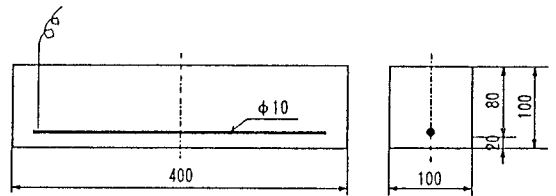


図-1 実験に使用した供試体

表-1 コンクリートの配合

G _{max} (mm)	スランプ (cm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				CaCl ₂ (g/m ³)
				W	C	S	G	
13	8±0.5	60	47	205	342	844	983	3755

2. 実験概要

実験に用いた供試体は、図-1に示す10×10×40cmの鉄筋コンクリート梁でかぶりを2cmとし、鉄筋はφ10の磨き丸鋼を用いた。供試体作製に使用したコンクリートの配合を表-1に示す。セメントは普通ポルトランドセメント、骨材としては砕石および川砂を使用し、電食実験を行うにあたって、通電時間の短縮を図るため、CaCl₂をCl⁻換算で2.4kg/m³混練水に溶解して混入した。塗装は、コンクリート打設後2週間湿润養生を行ったものを、供試体表面を乾燥させ、打設面以外の面に表-2に示す材料ならびに仕様で塗装を行った。

表-2 塗装材および仕様

工程	使用材料	塗装回数	標準使用量 (kg/m ²)
プライマー	エポキシ樹脂	1	0.10
パテ	エポキシ樹脂	1	0.50
中塗り	厚塗り型変成エポキシ樹脂	1	0.22
上塗り	柔軟型ポリウレタン樹脂	1	0.12

電食実験は図-2に示すように、電解液としてCaCl₂0.5%の水溶液を用い、鉄筋を陽極、ステンレス板を陰極として定電流電源装置を用いて200mAの電流で通電し、電食により鉄筋を腐食させコンクリート表面にひび割れを発生させた。なお、通電前にポテンショスタットにより各供試体毎の分極抵抗を測定した。(このとき、電解液は水道水である。)また、通電する前の供試体は、水中に浸漬し、コンクリート中を飽水状態にした。

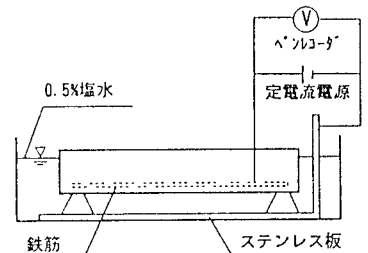


図-2 電食実験図

Case 1 : 破損度合による影響を調べる。

図-3 (1) に示すように、底面(鉄筋に近い側)に鉄筋上の鉄筋方

向に沿って、 $y \times 400\text{mm}$ の無塗装部分を作り通電し、5時間、20時間後にルーペでひび割れ幅を測定した。なお、 y の値は50、20、10、5mmとした。

Case2：鉄筋から無塗装部分までの距離による影響を調べる。

図-3（2）に示すように、底面の鉄筋上から左右にずらした鉄筋方向の $y/2 \times 400$ の2本の無塗装部分を作り、Case1同様測定を行う。但し、塗装部分にひび割れが生じ、ルーペによる測定はできないため、コンタクトゲージでコンクリート表面の歪を測定した。この場合の y は、50mmと20mmとした。

3. 実験結果および考察

表-3 Case1 では、 y が変化してもひび割れ幅に、大きな違いは認められなかった。これは、図-4 に示す積算電流量とひび割れ幅が比例関係にあることを考慮にいれると、電流がある一定量流れると、鉄筋の腐食量は同じであることが推定できる。ひび割れ幅が同じであれば、腐食によるひび割れ幅は同じであることになる。

次に、表-3 Case2 においても、大きな違いは認められなかった。上述の推定がいえるとするれば、 y が50mm20mm以外の値についても同じことがいえる。

しかし、実験結果から作ったグラフ（図-5）から、塗膜の破損状態によって抵抗が変わってくることが確認できた。即ち、同じ電圧が加わった場合でも、塗膜が十分であれば、抵抗の違いによる電流変化が生じるため、腐食を防止することになる。

4. おわりに

この実験では、まだ塗装材の評価手法を確立するまでには至っていない。今後は、コンクリートの内部抵抗の時間に伴った変化の解析が必要だと思われる。また塗膜の厚さによる影響、塗装材の種類による影響についても検討することが課題である。

参 考 文 献

- 1) 魚本、辻、柿沢：鉄筋腐食によるコンクリート構造物の劣化機構に関する基礎的研究、第6回コンクリート工学年次講演会論文集（1984）
- 2) 浜田、福手、阿部、山本：コンクリート表面被覆の塩害防止効果ならびにその評価法について、コンクリート工学年次論文報告集13-1（1991）
- 3) 海洋コンクリート構造物の防食指針（案）、日本コンクリート工学協会

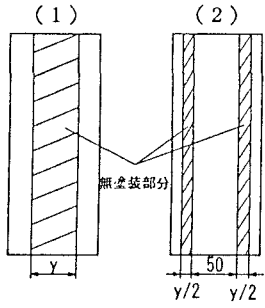


図-3 塗装方法

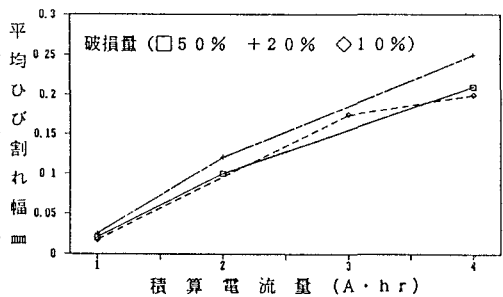


図-4 積算電流量に伴うひび割れ幅(破損度合い別)

表-3 Case1 (鉄筋上)

y (mm)	抵抗値(Ω)	ひび割れ幅(mm)
50	115	0.21
20	145	0.25
10	210	0.20
5	850	0.20
無塗装	50	0.26

Case2 (左右)

y (mm)	抵抗値(Ω)	歪み
50	110	0.0069
20	140	0.0066

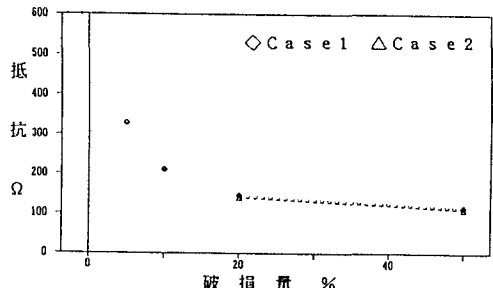


図-5 破損度合いによる内部抵抗値