

表面仕上材によるひび割れの生じたコンクリートの塩害抑制効果

四国建設コンサルタント 正会員 〇市川智也 徳島大学 正会員 塚越雅幸
徳島大学 正会員 上田隆雄

1. はじめに

表面仕上材施工後に下地コンクリートにひび割れが生じた場合、ひび割れ直上部の表面仕上材は薄く引き伸ばされることによる、局所的な下地保護効果の低下が懸念される。そこで、本研究では、表面仕上材下のコンクリートへのひび割れの発生が表面仕上材の塩害抑制効果に与える影響に対して検討を行った。

2. 実験概要

表 1 に示す調合にて φ100×50 mm の円柱および、D13 異形鉄筋を配した 100×70×180 mm の角柱コンクリート試験体を作製した。試験体は、3 ヶ月間封緘養生を行い、ウレタン・アクリルゴム系表面仕上材をそれぞれ φ100 mm, 100×180 mm の 1 面に塗布厚さが、0.5, 1.0, 2.0 mm となるように施工し、2 週間室内環境で養生した。養生後、表面仕上材下の下地コンクリートに割裂により、0.25, 0.5, 1.0 mm のひび割れを発生させた。

電気泳動試験により、コンクリートおよび表面仕上材の Cl⁻浸透抑制効果を検討した。試験体は図 1 に示すように作製した試験体の表面仕上材塗布面を陰極側(0.5mol/l, NaCl)，その裏面を陽極(0.3mol/l, NaOH)とし、直流定電圧 15V で印加し、一定期間ごとに陰極側から陽極側セルへ移動した Cl⁻量の経時変化を測定した。

さらに、内在塩（3.0, 5.0, 8.0 kg/m³）を含むコンクリート中の鉄筋腐食状況を電気化学的モニタリングにより検討を行った。試験は図 2 に示すように、20℃, 60%R.H.の乾燥環境下で 3 日、20℃, 95%R.H.の湿潤環境下に 7 日間静置し、各静置期間後に電気化学的鉄筋腐食評価指標の測定を行った。

3 実験結果

3.1 電気泳動試験結果

電気泳動試験によって測定した陽極側積算 Cl⁻濃度の経時変化を図 3 に示す。また、この結果を用いて算出した Cl⁻実効拡散係数を図 4 に示す。表面仕上材を施工する事で単位時間当たりの Cl⁻透過量が減少し、表面仕上材の高い Cl⁻浸入抑制効果が認められたが、下地にひび割れが生じた場合、下地への Cl⁻浸入抑制効果が大幅に低下した。

表1 コンクリート調合および諸物性

調合名	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)						スランブ (cm)	空気量 (%)	91日圧縮強度 (N/mm ²)
			W	C	S	G	SP	AE			
N	55	42	174	316	727	1000	1.58	1.89	17.5	3.2	39.7

※ 角柱コンクリートにおいて初期混入Cl⁻量が3.0, 5.0, 8.0 kg/m³となるようにNaClを細骨材代替で混入

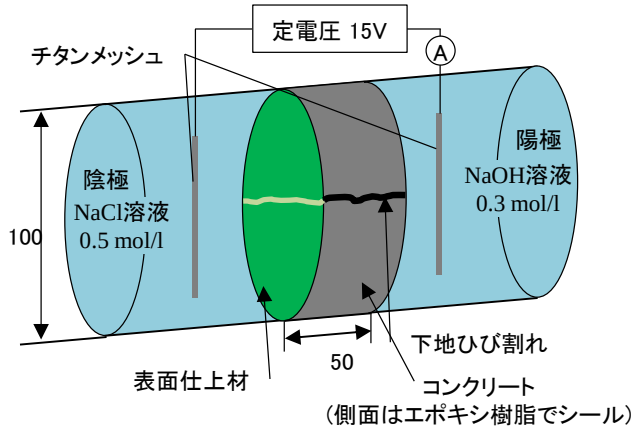


図1 電気泳動試験体概要

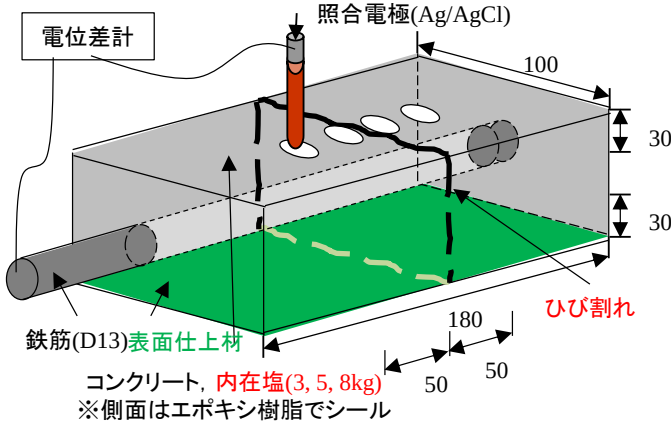


図2 鉄筋腐食モニタリング概要

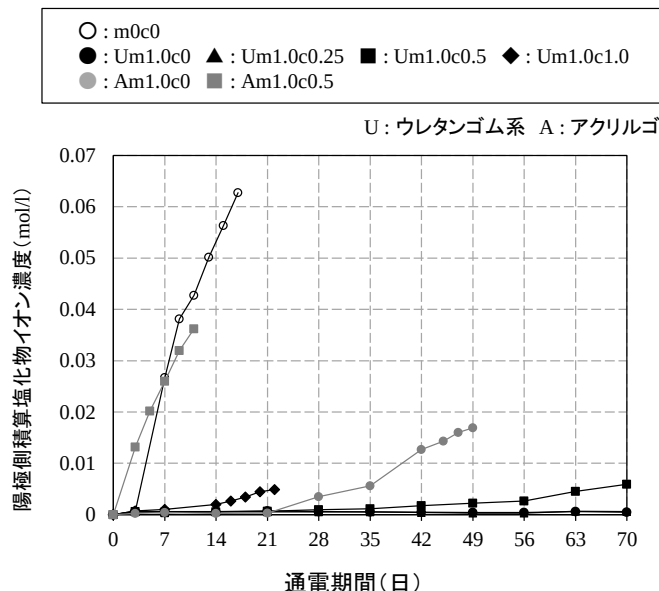


図3 陽極側積算塩化物イオン濃度経時変化

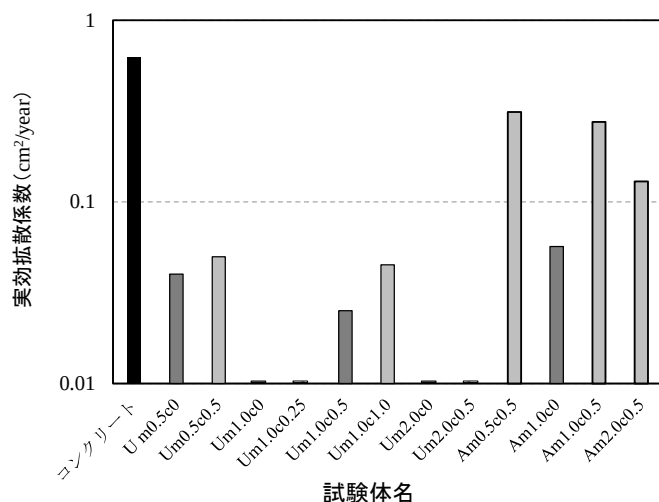


図4 コンクリートおよび表面仕上材の実効拡散係数

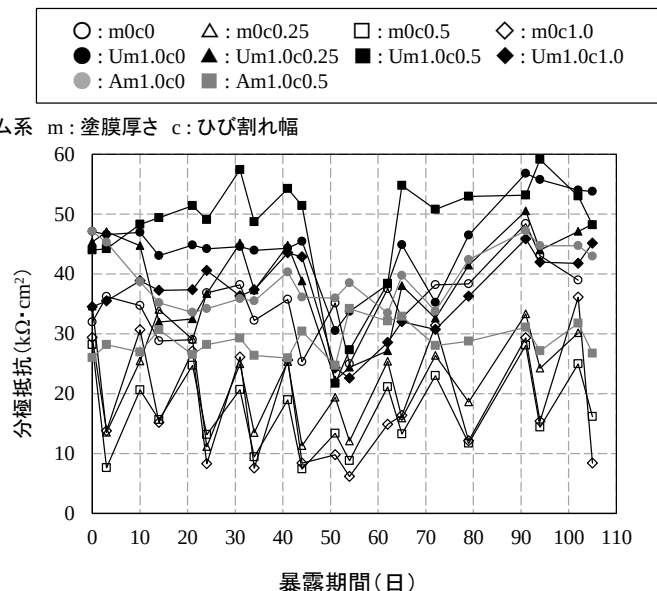


図5 分極抵抗経時変化(内在塩5.0kg)

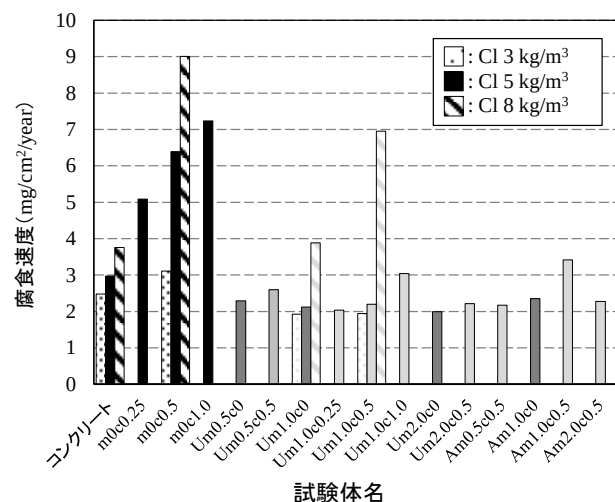


図6 コンクリート中の鉄筋腐食速度

3.2 鉄筋腐食モニタリング結果

内在塩試験体における矩形波電流分極法によって得られた分極抵抗の経時変化を図5に、分極抵抗を基に算出した鉄筋の腐食速度を図6に示す。表面仕上材を施工することで、下地コンクリート健全部、ひび割れ部において、鉄筋腐食抑制効果が認められた。ただし、本研究の条件下においては、Cl⁻濃度が8.0kg/m³以上と高濃度の場合においては、抑制効果は低下する。

4. 結論

- (1) ひび割れのない健全なコンクリート部分においては、表面仕上材は高いCl⁻の浸入抑制効果を有するが、表面仕上材施工後に下地にひび割れが生じた場合、下地ひび割れ幅に比例してCl⁻浸入抑制効果が低下する。
- (2) 表面仕上材を施工することで、下地コンクリート健全部、ひび割れ部においても、鉄筋腐食抑制効果が認められた。ただし、Cl⁻濃度の増加に比例して鉄筋腐食抑制効果は低下した。
- (3) 表面仕上材の供用期間20年相当の間、表面仕上材に塩害抑制効果を期待するには、下地ひび割れの影響を考慮した塗膜厚さを確保する必要があるが、本研究の範囲内では、下地ひび割れ0.5mm程度に対して、表面仕上材の仕様塗膜厚さ2.0mmと同程度の塗膜厚さが必要であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 山本佳城, 梶田佳寛, 福士勲, 田中 斉 : 塩化物を含んだコンクリートに対する鉄筋腐食抑制工法に関する屋外暴露実験, コンクリート工学年次論文集, Vol.25, No.1, 2003