

コンクリート構造物から採取したコアに対する修復領域の遮塩性能について

電力中央研究所 正会員 ○松井 淳
 中研コンサルタント 非会員 五十畑達夫
 中研コンサルタント 正会員 川俣 孝治

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の健全性を評価する際には、コアを採取してその物理・化学特性を実証することが、よく行われている。コアが採取された領域は、その後修復材が充填されるが、この領域の物理・化学特性の回復性状に関する知見は、必ずしも十分ではないと考えられる。このことから、著者らは、セメント系材料ーコア補修材間の境界面に着目し、鉄筋コンクリート構造物に関する代表的な耐久性能の一つである遮塩性能に関する回復性状を調べた。

2. 実験の概要

研究用セメントおよびセメント強さ試験用標準砂を使用した標準配合(W/C=50%, S/C=3.0)のモルタルで、直径 50mm、高さ 100mm のシリンダー試験体を作製し、後述する試験体の母材とした。所定の期間標準養生後、高さ方向にカッターで切断して、断面が半円の試験片に二等分し、その一つを型枠内へ再度格納した。次に、練り混ぜた修復材を、残りの空間に充填注入した。注入にあたっては、実際の施工の手順を可能な限り遵守した。修復材には、広く販売・普及されているもの2種を用い、以後、修復材Aおよび修復材Bと称する。当該試験体は、母材および修復材間の境界面を有するところに特徴があり¹⁾、以後ハイブリッド試験体と称する。所定の期間水中養生した後、土木学会規準「電気泳動によるコンクリート中の塩化物イオンの実効拡散係数試験方法(案)(JSCE-G571-2018)」²⁾を準用し、母材単体、修復材単体および、ハイブリッド試験体の実効拡散係数を評価した。

3. 試験体内部における塩化物イオンの移動現象

電気泳動装置の陽極側セル内溶液の[Cl⁻]の経時変化を調べることを目的に、直線および下に凸な曲線で回帰して検討した。図1に、その一例を示す。モルタルー修復材間の境界面に、未接着領域のような比較的粗大な連続空隙が存在する場合、細孔溶液中にあるイオンは、電気泳動場に加えて移流場によって、セメント系材料内部を移動し^{3),4)}、その結果陽極側セル内溶液中の[Cl⁻]の経時変化は、わずかに下に凸な曲線に変化する。このことから、代表的な下に凸な曲線である累乗関数および指数関数のうち、決定係数 R² の大きい方を選択する共に(以後、R2(N))、直線でも回帰し(以後、R2(L))、両者を比較することで、電気泳動場および移流場のいずれが卓越するかを考察した。図2に、修復材毎に決定係数 R² を比較した結果を示す。ハイブリッド試験体の場合、R2(N)が R2(L)をわずかに上回るものの、R2(L)は極めて1に近いことから、[Cl⁻]の経時変化は、直線で近似してよいといえる。次に、[Cl⁻]の経時変化を直線で回帰して求めた実効拡散係数を比較したものを図3に示す。ここでは、母材および修復材が並列に接続されると仮定した等価回路から求めた実効拡散係数の値も示した。これらの結果から、母材と修復材は良好に接着されていることが示された。

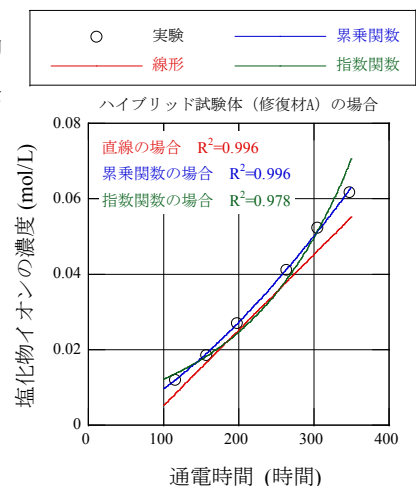


図1 陽極側セル内溶液における[Cl⁻]の経時変化の回帰例

キーワード 塩化物イオン拡散係数, 電気泳動法, 補修, コア修復材, 鉄筋コンクリート
 連絡先 〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子 1646 TEL 04-7182-1181 (代)

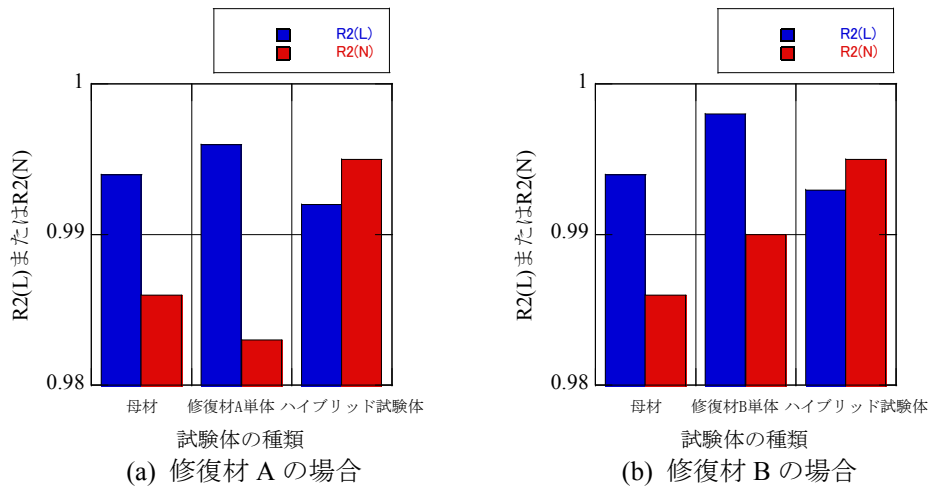
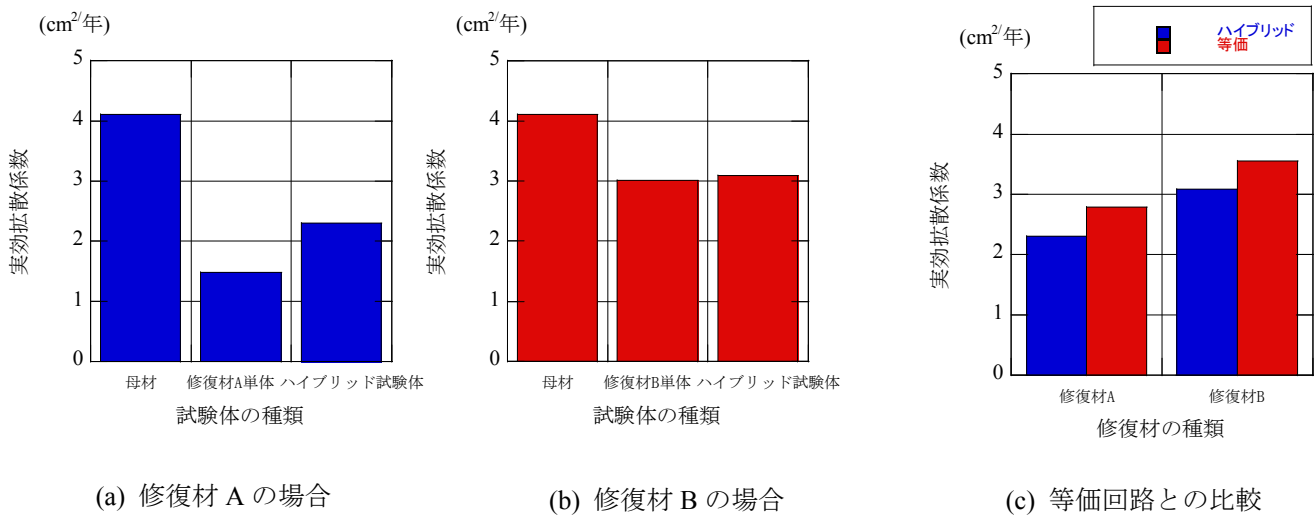
図2 陽極側セル内溶液の $[Cl^-]$ の経時変化の回帰結果

図3 塩化物イオン実効拡散係数の推移

4. まとめ

コアを採取した領域に対する修復領域の遮塩性能に関する回復性状を検証することを目的とした実験的検討を行った。その結果、土木学会標準「電気泳動によるコンクリート中の塩化物イオンの実効拡散係数試験方法(案)(JSCE-G571-2012)」²⁾を準用してよいこと、セメント系材料-修復材間の境界面は良好に接着されていることが確認された。

参考文献

- 1) 松井 淳, 大塚 拓, 両角浩典, 森 敦史: 臨海環境下におけるセメント系材料-断面修復材間の界面の遮塩性能, 土木学会第73回年次学術講演会講演概要集, V-054, 2018.
- 2) 土木学会: 2018年制定 コンクリート標準示方書[規準編], 丸善, 2018.
- 3) 松井 淳, 審 浩年, 森 敦史: エポキシ樹脂によるひび割れ補修領域に対する遮塩性能の評価方法について, 土木学会第72回年次学術講演会講演概要集, V-405, 2017.
- 4) 齊藤準平, 柳沼善明: コンクリートの塩分浸透特性におよぼすひび割れ深さの影響に関する実験的検討, コンクリート工学年次論文集, Vol.33, No.1, pp.815-820, 2011.