

床板損傷部の補修後再劣化メカニズムに関する実験的研究

金沢工業大学 学生会員 越中 進一
 金沢工業大学 正会員 宮里 心一

西日本高速道路 正会員 松田 哲夫
 西日本高速道路 出口 宗浩

1. はじめに

塩害による道路橋床板のひび割れやはく離は、構造物の性能低下や美観を損なうばかりではなく、はく落したコンクリート片による第三者への被害が重大な問題になる。そこでこれまで、耐久性を回復させる種々の補修工法が適用されてきた。しかしながら、塩分を多量に含むコンクリートを部分的に叩落し、補修材等により健全化させる「断面修復工法」においては、補修材と既設コンクリートの打継目近傍における新たな腐食の進行が問題となっている。また、断面修復を行わずに、鉄筋に防錆処理のみを施した補修方法においても、同様の腐食進行が指摘されている。

以上の背景を踏まえ本研究では、叩落し後の断面修復部および防錆処理部における、再腐食進行のメカニズム解明を目的とし、実験的検討を行った。

2. 実験手順

2.1 供試体概要

供試体の概要を 図-1 および 図-2 に示す。塩分含有量の異なる 3 種類のコンクリート (10kg/m^3 - 5kg/m^3 - 2kg/m^3) を打ち継いだ角柱供試体をベースに使用した。また 10kg/m^3 の箇所に対して、叩落しおよび補修を行った。

鋼材には丸鋼(SR295、9)を使用し、No. ~ の 6 要素に分割した。

2.2 暴露方法

乾湿繰返し促進暴露(90%RH-1日+50%RH-6日、40℃)を56日間に亘り行い、供試体に叩落し前の腐食を再現させた。その後、基準ケース a を除き、叩落しおよび補修を行った。さらにその後、再度同様の条件 28 日間に亘り暴露した。

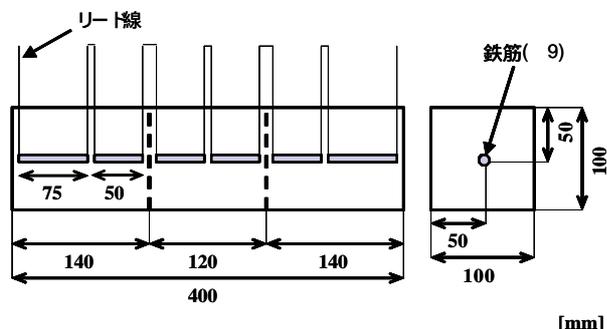


図-1 供試体概要 1(寸法)

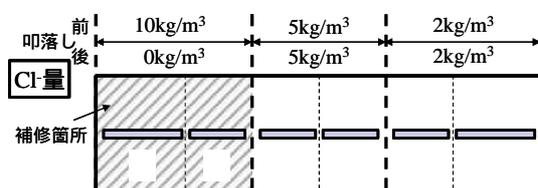


図-2 供試体概要 2(CI量と鉄筋要素 No.)

表-1 実験ケース

ケース	叩落し	防錆剤塗布	断面修復
a(基準)			
b			
c			
d			

2.3 実験ケース

実験ケースを表-1に示す。ケース b・c・d では叩落しを行った。さらに、図-3に示すケース c では鉄筋への防錆剤塗布を、および図-4に示すケース d では PCM を用いた断面修復を行った。

2.4 測定方法

補修直前の暴露開始 56 日目と補修後 28 日目に測定をした。また、測定項目は(1)銀塩化銀(Ag/AgCl)の照合電極を用いた自然電位、(2)隣接する鉄筋要素間に無抵抗電流計を接続して測定を行ったマクロセル電流、および(3)FRA(周波数応答解析装置)を用いた交流インピーダンス法により求めた分極抵抗

キーワード 塩害, 叩落し, マクロセル, 断面修復, 防錆剤塗布

連絡先 〒924-0838 石川県白山市八束穂 3-1 地域防災環境科学研究所 TEL 076-248-1100

である。さらに以上の測定結果より、マクロセル電流密度およびミクロセル電流密度を求め、マクロセルアノード電流密度およびミクロセル電流密度の和を総腐食電流密度とした¹⁾。

3. 実験結果

図-5 に実験結果を示す。まず、自然電位においては、ケース a で要素 1 が卑に、一方要素 2 が貴になることを確認できる。また、ケース b と d で全要素の電位が同等になることを確認できる。特に、「-230mV 以下の場合 90%以上の確率で腐食あり」²⁾のため、ケース d では補修箇所(要素 1)も含めて全要素において「腐食なし」と判定できる。一方、ケース c では「腐食判定」に近い卑の電位を示している。

次に、マクロセル電流密度においては、ケース a で要素 1 がアノードに、一方要素 2 がカソードになることを認められる。また、ケース b において顕著な腐食電流は認められない。なお、ケース c の要素 1 において、わずかなアノードが認められた。

さらに、ミクロセル電流密度においては、ケース a と b で要素 1 と 2 に顕著な腐食電流が認められる。一方、ケース c の要素 1 およびケース d の要素 1 において、わずかな腐食傾向が見られた。

4. 評価

ここでは、上記の実験結果に基づき、総腐食電流密度を踏まえて、腐食状況を評価する。

4.1 PCM による断面修復(ケース d)

断面修復部の要素 1 では、防食効果を確認できた。しかしながら、要素 2 において若干の腐食傾向が認められた。したがって、ミクロセルによる腐食形態であるが、母材で腐食が進行する可能性はある。

4.2 防錆剤塗布(ケース c)

防錆剤塗布部の要素 1 では、防食効果を確認できる。しかしながら、要素 2 では腐食傾向が認められ、主にミクロセルが、副にマクロセルのアノードが形成していた。したがって、母材での腐食が進行する可能性は高い。

5. まとめ

塩害によって劣化した床版に対する叩落しを行い、断面修復や防錆剤塗布をすることにより、叩落し部は防食される。ただし、母材において、新たな鉄筋腐食が発生する可能性を確認できた。

6. 参考文献

- 1)長滝重義,宮里心一ほか:鉄筋コンクリート部材の断面修復部における腐食形成に関する実験的研究,土木学会論文集,544号,pp.109~pp.118,1996年
- 2)ASTM C 876: Standard Test Method for Half-cell Potentials of Uncoated Reinforcing in Concrete



図-3 ケース c

図-4 ケース d

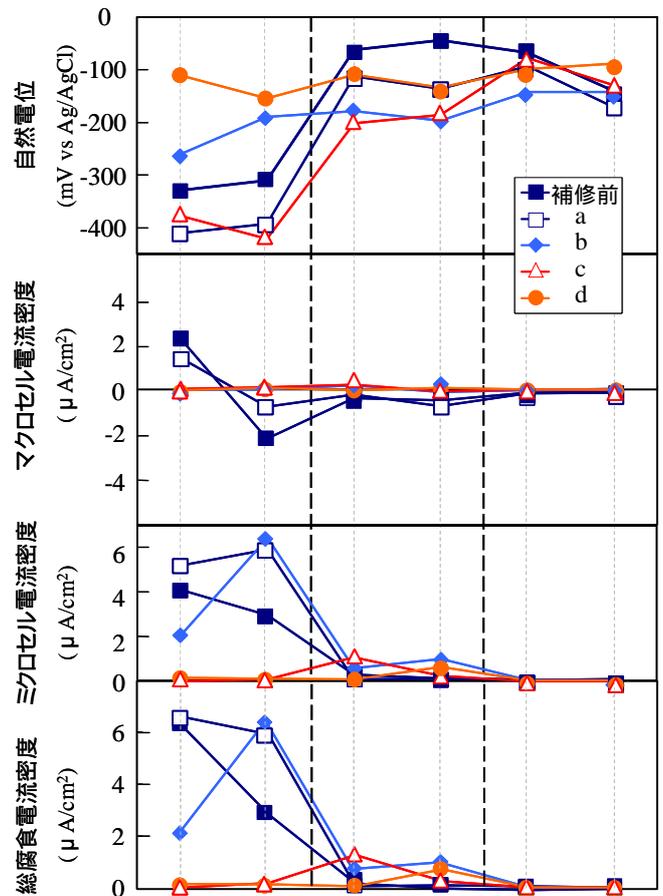


図-5 測定結果