

塩害と中性化を受けるモルタル中の鉄筋腐食速度

防衛大学校 学生員○柿脇一穂 正会員 山本佳士 正会員 黒田一郎 正会員 古屋信明

1 はじめに

塩害・中性化を受ける鉄筋コンクリートの鉄筋腐食速度を知ることは鉄筋コンクリート部材の耐久性を評価する上で重要である。本研究ではその基礎的研究としてモルタル中の鉄筋腐食速度をミクロセル寄与分とマクロセル寄与分に分けて把握することを試みる。

表-1 モルタルの配合

W/C	Air	単位量 kg/m ³				
		水	セメント	細骨材	混和剤	
%	%	W	C	S	AE 剤	SP 剤
40	8.4	220	550	1394	158	2750
50	7.6	275	550	1255	158	1650

2 実験要領

2.1 実験供試体

モルタルの配合を表-1 に、供試体の概要を図-1 に示す。

モルタル中の鉄筋は丸鋼直径 9mm を使用し、分割鉄筋として角柱供試体(100×100×400mm)の中央に配した。分割鉄筋は、長さ 9mm に分割した鉄筋をエポキシ樹脂(厚さ 1mm)で接合したものであり各分割鉄筋同士は電氣的に絶縁されている。

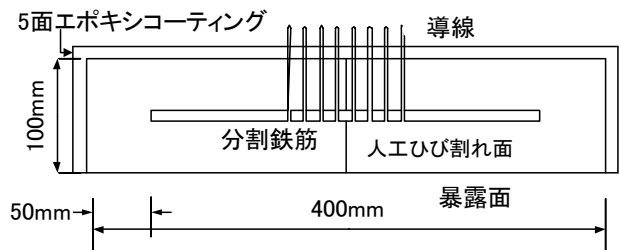


図-1 供試体

腐食速度の測定時以外(塩害・中性化の劣化促進時)には、隣接する分割鉄筋同士は各々にハンダづけした導線を短絡することによって電氣的に一本の連続した鉄筋とすることができる。

モルタル角柱供試体の中央部には、厚さ 1mm の濾紙を用いて人工ひび割れを設け、ひび割れに沿った塩化物イオン、炭酸ガスの浸入を促している。

供試体は打設後 14 日間の水中養生の後に 1 面を除いて残りの 5 面をエポキシ樹脂でコーティングすることによって物質の浸入を遮断した。その後、劣化促進実験(1 週または 4 週)に供し、ミクロセル腐食速度及びマクロセル腐食速度の測定を行った。

2.2 実験手順

図-2 に、複合劣化促進実験(塩害＋中性化)の劣化サイクル(3.5 日分)を示す。

塩水噴霧時の塩水濃度は 3%、中性化時の炭酸ガス濃度は 5% とした。塩水噴霧時以外は 20℃50%RH の定温定湿状態を保っている。この劣化サイクルを繰り返し、所定の劣化期間(1 週または 4 週)に達した後に腐食速度を測定した。ミクロセル腐食速度はポテンショスタッドを用いた交流インピーダンス法で行い、マクロセル腐食速度は、隣接する分割鉄筋ととの間の電流を測定することによって分割鉄筋の単位表面積あたりの腐食速度を測定した。実験パラメータを表-2 にまとめる。



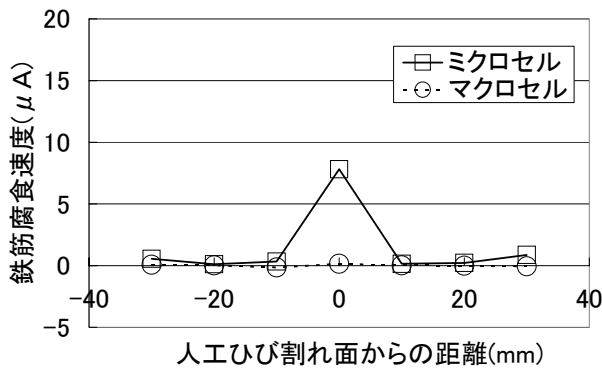
図-2 複合劣化促進実験劣化サイクル

表-2 実験パラメータ

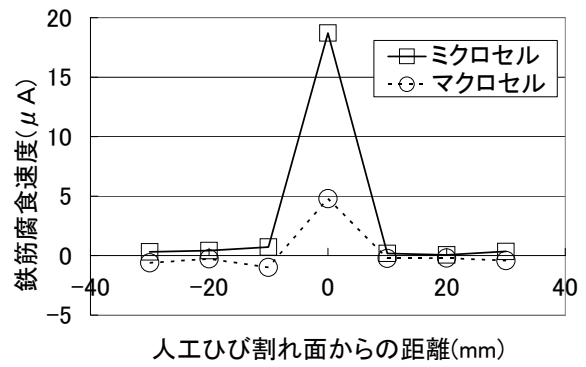
水セメント比	劣化期間
40	1 週間
	4 週間
50	1 週間
	4 週間

キーワード：塩害，中性化，複合劣化，鉄筋腐食速度，モルタル

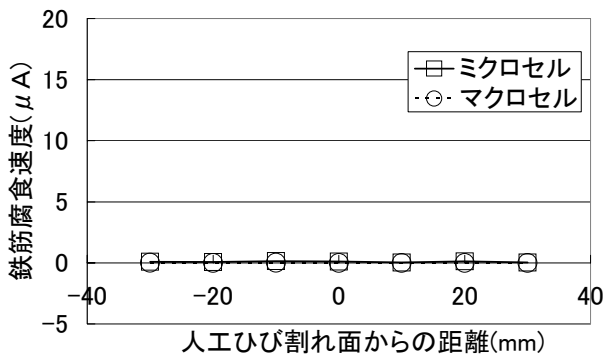
連絡先：〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 電話 046-841-3810 fax 046-844-5913



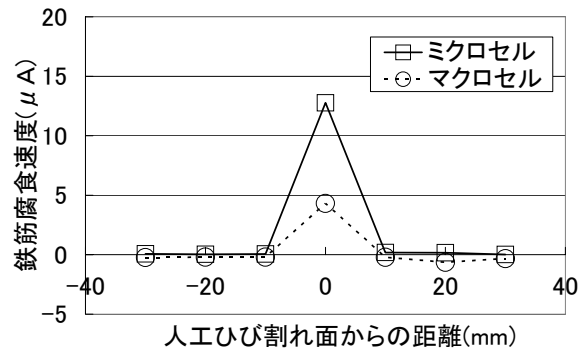
図－3 腐食速度分布(W/C=40%, 1 週)



図－4 腐食速度分布(W/C=40%, 4 週)



図－5 腐食速度分布(W/C=50%, 1 週)



図－6 腐食速度分布(W/C=50%, 4 週)

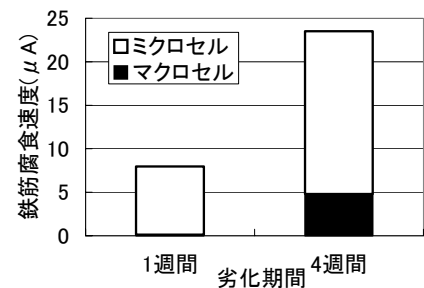
3 実験結果

図-3,4,5,6 に水セメント比と劣化期間を変えた各分割鉄筋における腐食速度分布をまとめた。これらから、いずれにおいても人口ひび割れ面において最も劣化が進んでいることがわかる。また、ひび割れ部にあたる分割鉄筋(長さ 9mm)のみの劣化が卓越していたことから、物質の浸透はひび割れ部から左右 4.5mm 以内であったと推測される。図-7,8 に、劣化の卓越していた人口ひび割れ部の分割鉄筋の腐食速度の変化をまとめた。これらよりマイクロセルの方が早い段階で現れていること、水セメント比による傾向の違いはほとんどみられないことがわかる。

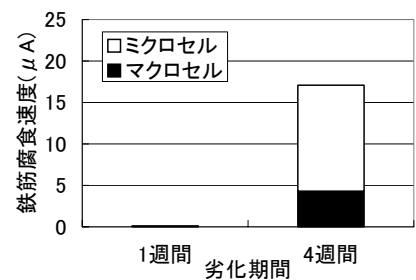
4 結論

モルタル中の鉄筋におけるひび割れに起因する鉄筋の錆びの定量的な測定を行い、どのような劣化因子がどのような劣化状態を与えるのかを得た。本研究において得られた知見は以下の通りである。

- (1)劣化期間が長くなると、腐食速度も速くなった。最大腐食速度は得られなかった。
- (2)マイクロセルの方が早い段階で現われ、今回の劣化期間内ではその量はマクロセルよりも大きい。
- (3)腐食場所は人口ひび割れ部が卓越していた。その幅は左右 4.5mm 以内であった。



図－7 人工ひび割れ部の腐食速度 (W/C=40%)



図－8 人工ひび割れ部の腐食速度 (W/C=50%)