

北陸地方海岸域の鉄筋コンクリートにおける腐食速度の年次変化調査

金沢工業大学	工学部	学生会員	森本遼平
金沢工業大学	環境・建築学部	正会員	宮里心一
金沢工業大学	大学院工学研究科	学生会員	平石陽一
日本道路公団	金沢技術事務所	正会員	石田 博
日本道路公団	金沢技術事務所		渡辺孝治

1. まえがき

経済成長とともに多く造られてきた鉄筋コンクリート構造物において、今後必ず補修が必要となってくる。特に劣化の進行が致命的な段階に達する前に、適切な補修を行う技術の確立が必要である。しかしながら、既存鉄筋コンクリート構造物における外部環境(気温、湿度、風雨等の因子)が常に変動し、定量的に現腐食状況を明らかにすることは困難である。したがって本研究では、既報のマクロ腐食速度算出方法(図1参照)<sup>1)2)</sup>を用い、北陸地方の海岸域にある橋梁におけるマクロ腐食速度を、年間を通してモニタリングし、腐食速度がどのように変化するかを明らかにしたうえで、適切な点検・調査時期の提案をする。

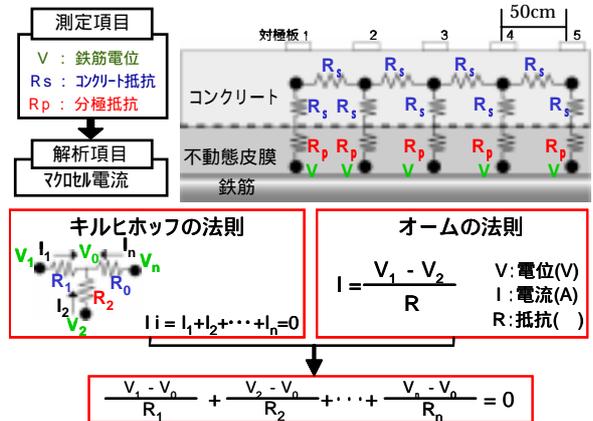


図1 マクロ腐食速度算出法

2. 調査概要

2.1 調査対象部材

調査部材は、石川県加賀地方の海岸線(河口から 100m)に架かる道路橋のPCT桁である。昭和47年の完成後、昭和58年と昭和63年に補修が行われている。調査状況を図2に示す。調査部材は、海側から2梁目の梁底面にある鉄筋(かぶり5cm)であり、コンクリート表面には塗装が施されている。配合を表1に示す。また、塩化物イオンは鉄筋部まで浸透しており、中性化に関しては1.5mmまで進行していることが確認できた。



図2 桁の調査状況

表1 コンクリート配合

主桁		
設計強度		40N/m <sup>2</sup>
示方配合	W/C	39%
	セメント	400kg
	砂	650kg
	砂利	1164kg

2.2 調査および検討項目

調査期間は、2004年2月～翌2005年1月(ただし、4～5月と9月、10月の一部を除く)の1年間である。図2に示すとおり、分極抵抗、コンクリート抵抗および鉄筋電位を微破壊試験で1時間毎に調査した。また同時に、気温、湿度、風向および風速を調査した。

3. 測定および比較結果

鉄筋電位の年次変化を図3に示す。これによると、夏よりも冬において鉄筋電位が低く、さらに値が毎時大きく変化していることが確認される。

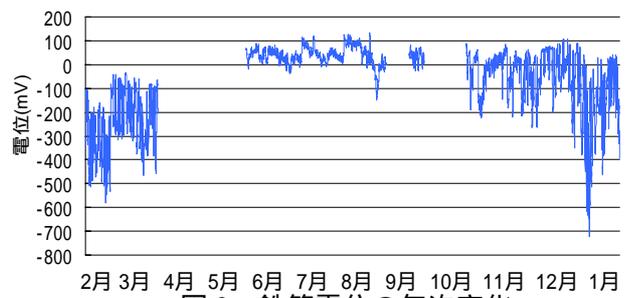


図3 鉄筋電位の年次変化

キーワード : 既存構造物、マクロ腐食速度、モニタリング、微破壊試験、年間調査

連絡先 : 〒921-8501 石川県石川郡野々市町扇が丘7-1、076-248-1305 Fax 076-294-6713

コンクリート抵抗の年次変化を図5に示す。これによると、年間を通じて約10~50(k)の範囲で変化していることが確認される。

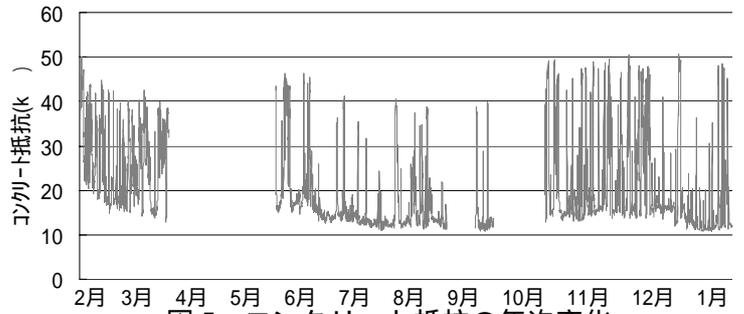


図5 コンクリート抵抗の年次変化

年間を通じてマクロセル腐食速度を調査した結果を図6に示す。これによると、絶対値としては微小であるが、毎時腐食速度は変化することが確認される。また、月平均マクロセル腐食速度および月最高マクロセル腐食速度を図7に示す。ここでは、年間を通じた平均のマクロセル腐食速度も示す。これによると、年平均マクロセル腐食速度と月平均マクロセル腐食速度は同等であることが確認される。一方、月最高マクロセル腐食速度は、夏と冬に高くなることが確認された。

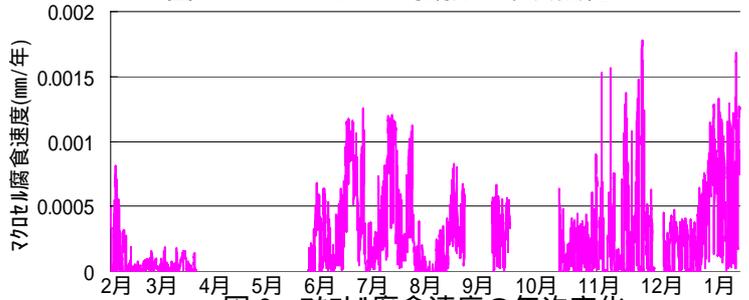


図6 マクロセル腐食速度の年次変化

任意の期間における平均マクロセル腐食速度を図8に示す。ここでも、年間を通じた平均のマクロセル腐食速度も示す。これによると、15日間あるいは30日間の平均マクロセル腐食速度と年平均マクロセル腐食速度は同等であることが確認される。また、平均化する測定期間と変動係数の関係を表2に示す。これによると、測定期間が短いほどバラつきが大きいことが確認される。

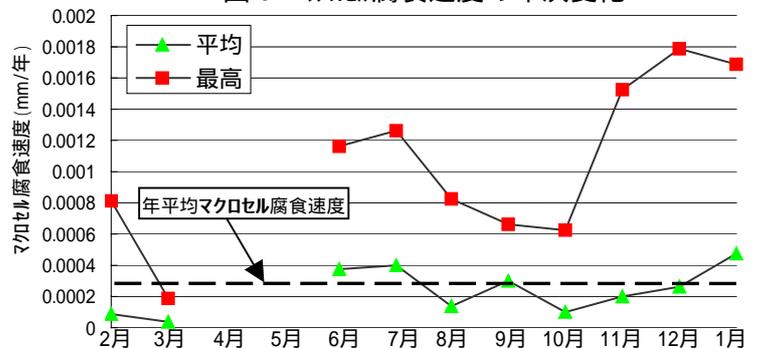


図7 月平均腐食速度と年平均腐食速度

日平均マクロセル腐食速度と任意の時刻におけるマクロセル腐食速度の関係を図9に示す。これによると、AM10時および日平均のマクロセル腐食速度は同等であることが確認される。しかしながら、AM5時および日平均のマクロセル腐食速度においては相関性がないことが確認される。

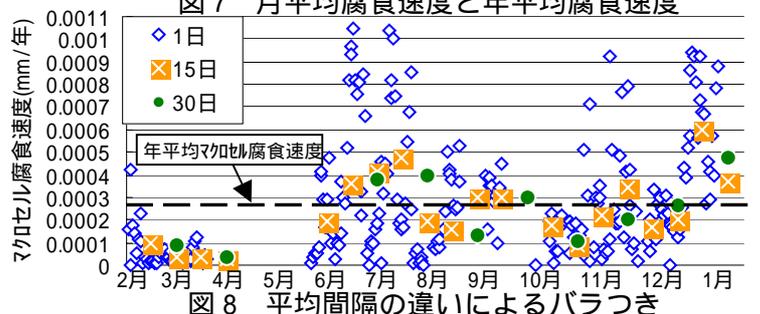


図8 平均間隔の違いによるバラつき

表2 平均化する測定期間と変動係数の関係

測定期間	変動係数	測定期間	変動係数
1時間 (AM10時)	1.23	15日間	0.64
1日間	1.05	20日間	0.55
5日間	0.88	25日間	0.57
7日間	0.83	30日間	0.59
10日間	0.76		

4. まとめ

年間を通じて、既存PC構造物のマクロセル腐食速度を調査できた。その結果、マクロセル腐食速度は約0.3 μm/年であり、健全なことが確認された。

15日間以上の調査期間では、平均マクロセル腐食速度は同等であることが確認された。したがって、本研究の範囲では、15日間を通して1日1回(AM10時)にマクロセル腐食速度測定を行うことにより、年間を通じた平均腐食状況を求めることができると考える。

【参考文献】

1)海野統彦、竹中龍蔵、宮里心一、竹内悟：既存鉄筋コンクリート部材におけるマクロセル腐食速度モニタリングシステムの開発,第58回土木学会年次学術講演会概要集,V-017,pp.33-34,2003.9

2)平石陽一、宮里心一、海野統彦、樋口豊志：棧橋上部工におけるマクロセル腐食速度の四季を通じた調査,第59回土木学会年次学術講演会概要集,V-212,pp.421-422,2004.9

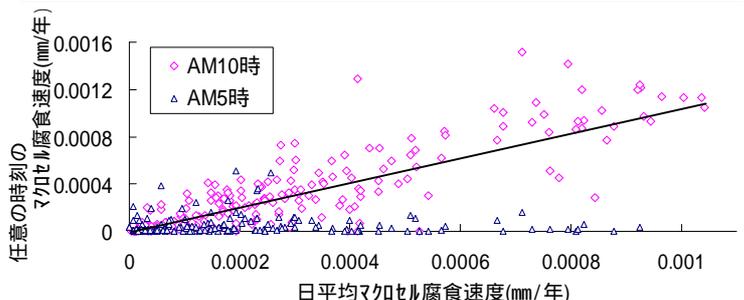


図9 任意の時刻と日平均のマクロセル腐食速度の関係