

# 海洋環境下での鋼材腐食に関する研究 (その2)

東北工業大学 ○学生員 小平 湯 聡  
 " 正員 外門 正直  
 " 正員 高橋 正行

## 1. まえがき

ここ数年来、鉄筋コンクリート構造物における鋼材の腐食が大きな社会問題となっている。コンクリート中の鋼材腐食が今日のように顕在化するに至った原因としては、塩分を含んだ海砂使用の増加が第一に挙げられるが、苛酷な環境下における構造建設や苛酷な使用条件の構造物の増加も鋼材腐食の増加に拍車をかけている。これらの鋼材腐食の原因をただちに排除することは極めて難しい。

この研究は、実使用条件下での鋼材発錆ならびに腐食進行のメカニズムを明らかにするとともに、防錆性の高い鉄筋の生産に役立つ知見を得ることを目的とするものである。

## 2. 実験概要

セメントは、東北開発社製普通ボルトランドセメントを用いコンクリートの配合は表-1に示すように水セメント比を45%とし図-1に示す形状・寸法で供試体を作成した。

使用した鉄筋は、ミルスケール無し鉄筋(タイプA)、ミルスケール付き鉄筋(タイプB)、ミルスケール付き鉄筋を2ヶ月曝露したもの(タイプC)、及びミルスケール付き鉄筋のミルスケールをワイヤブラシで削除したみがき鉄筋(タイプB')の4種類(いずれもSD30・D19mm)を用いた。

コンクリート供試体は、恒温恒湿室(20℃、100%RH)で材令7日まで乾燥させ、引張応力度2000kg/cm<sup>2</sup>まで両引きしあらかじめ中央にノッチを入れておいてひびわれを発生させ後除荷した。供試体を次のようにタイプI、タイプIIに分けた。

タイプI: 供試体は、乾燥機(50℃、100%RH以下)で2日間乾燥させ、水または海水に1日浸漬させたのち自然電位を測定し、これを6回繰り返した。また、浸漬・乾燥繰り返し6サイクル後の供試体の塩分含有量及び鉄筋を取り出し鉄筋の腐食面積を測定した。

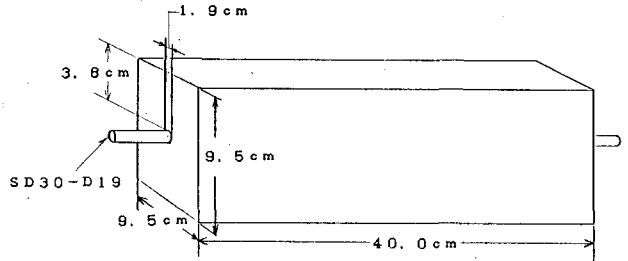


図-1 供試体の寸法

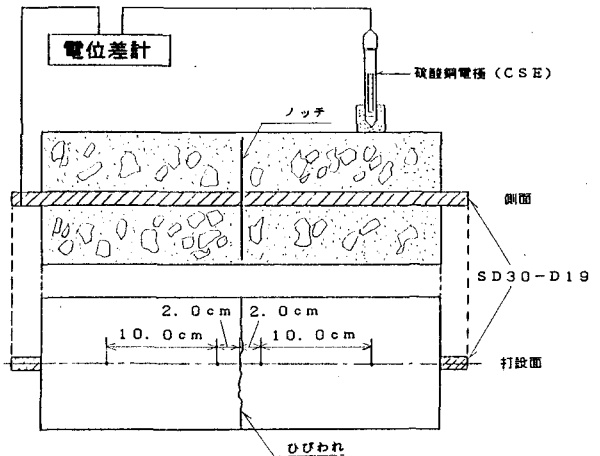


図-2 自然電位測定方法および測定点

表一 コンクリートの配合

Gmax (mm)	W/C (%)	S/A (%)	スタンプの 範囲 (cm)	単位量 (Kg/m <sup>3</sup> )			
				W	C	S	G
25	45	39	6±1	180	400	666	1187

タイプII：供試体を恒温恒湿室（50℃，100%RH）に入れ，定期的に自然電位を測定した。そして，その鉄筋をそれぞれ1本ずつとりだし鉄筋の腐食を調べた。

### 3, 実験結果

図-3に海水を用いた浸漬・乾燥繰返しと自然電位及び塩分含有量の関係，図-4に水を用いた浸漬・乾燥繰返しと自然電位の関係，図-5に恒温恒湿室（50℃，100%RH）に入れ定期的に測定した自然電位と材令の関係及び図-6に自然電位と鉄筋の腐食面積率の関係を示す。これらの実験結果に基づいて次のようなことが言える。

- 1) 水を用いた浸漬・乾燥繰返し方法は，自然電位の絶対値がほとんど変化せず取り出した鉄筋も腐食していない。
- 2) 海水を用いた浸漬・乾燥繰返し方法は，測定サイクルが増加するにつれて，自然電位の絶対値は増加している。浸漬・乾燥繰返し6サイクル後の自然電位測定値は，-0.5V程度になり，取り出した鉄筋を目視観察すると腐食していた。
- 3) 海水を用いた浸漬・乾燥繰返し6サイクルまでは鉄筋のタイプ別による腐食面積率の差はない。
- 4) タイプIIで使用したコンクリート供試体は，打設後4カ月たっても，自然電位の絶対値はほとんど変化せず取り出した鉄筋も腐食していない。
- 5) 自然電位が低下するにつれ鉄筋の腐食が促進される傾向がある。

### 4) あとがき

鉄筋の腐食に関しては，今後さらに実験を含めて解析を継続していく予定である。

この研究は，東北工業大学 佐藤 徳昭君と共同で行ったものである。

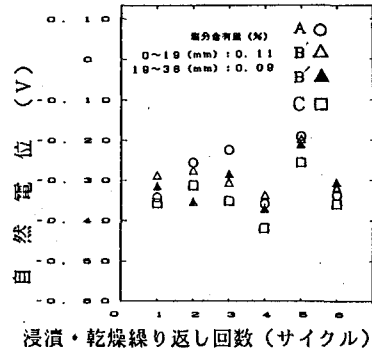


図-3 浸漬・乾燥繰返し回数と自然電位との関係

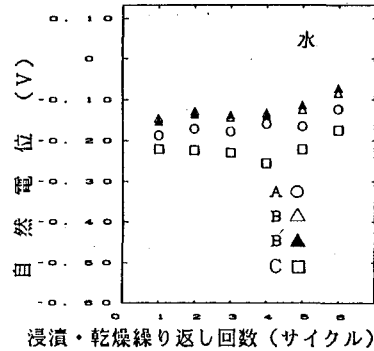


図-4 浸漬・乾燥繰返し回数と自然電位との関係

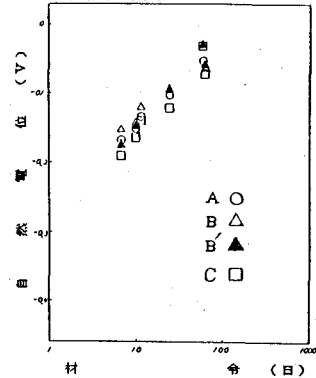


図-5 材令と自然電位との関係

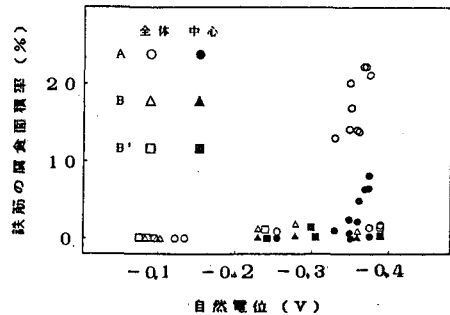


図-6 鉄筋の腐食面積率と自然電位との関係