

季節変動を考慮した促進暴露試験における自然電位・分極抵抗のモニタリング

(株)ニチゾウテック 正会員 ○岡本晋作 正会員 白倉篤志
神戸大学工学部 正会員 森川英典

1 目的

現在、コンクリート中の鉄筋腐食を診断するうえで自然電位法と分極抵抗法が知られている。しかし、両手法とも季節(水分, 気温)など諸条件により測定値が変化することが言われている。そこで、本研究ではそれら諸条件が測定値に及ぼす影響を把握することを目的とし、実験用供試体を作成し鉄筋腐食モニタリングを行った。

2 実験概要

表1に本実験の供試体概要を示す。目標空気量 $4.5 \pm 0.5\%$ 、目標スランプ $8 \pm 1.5\text{cm}$ とし供試体を作成した。塩化物イオンは、予め水に溶解し練り混ぜを行った。

表1 供試体概要

シリーズ	Cl ⁻	W/C
N55	0kg/m ³	55%
N75	0kg/m ³	75%
S55	6kg/m ³	55%
S75	6kg/m ³	75%

供試体は図1に示すように寸法 $150 \times 150 \times 500\text{mm}$ とし、かぶりを 30mm となるように D13 異形鉄筋を埋設した。また、測定面が打設面とならぬように打設を行った。鉄筋突出部およびその端面に関してはエポキシ樹脂コーティング剤を塗布した。

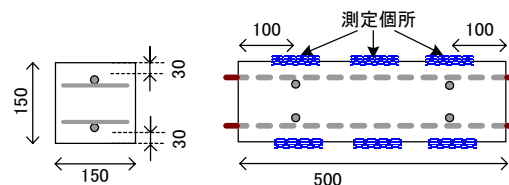


図1 供試体の形状・寸法

図2に暴露試験の状況を示す。打設後、約1ヶ月湿布養生を行い、その後材令3ヶ月で暴露試験を開始した。暴露試験の間、供試体は布で覆い1日1回程度、噴霧器により水分を供給した。

測定は、約1ヶ月に1回行いコンクリート含水量、表面温度、自然電位、分極抵抗を計測した。なお、測定箇所は供試体1体に対し図1に示す様に鉄筋交差点2箇所と中央部1箇所の表・裏の両面とした。



図2 暴露試験状況

3 実験結果および考察

3.1 自然電位

図3に自然電位の経時変化を示す。Cl⁻を混入しないN55とN75の自然電位はほぼ同程度であり、現在のところ差は見られない。Cl⁻を混入したS55とS75ではW/Cの影響が見られ平均値で80~180mV程度の差が見られる。

また、Cl⁻を混入したSシリーズは混入していないNシリーズよりW/C=55%で250mV、W/C=75%で400mV程度卑な方向へシフトしている。これはCl⁻を混入したコンクリートの場合、電圧降下が小さいためであると考えられる。

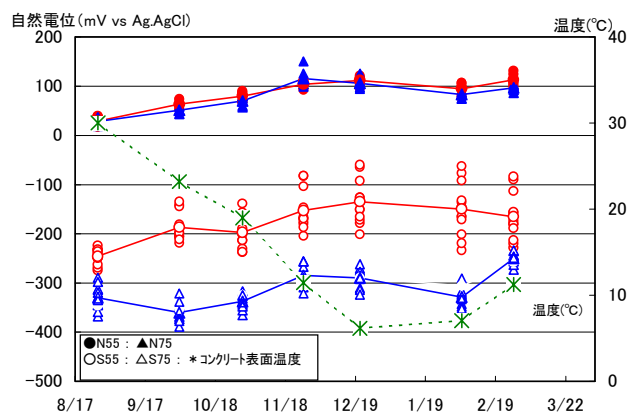


図3 自然電位の経時変化

キーワード：自然電位 分極抵抗 鉄筋腐食 季節変動 促進暴露試験

〒551-0023 大阪市大正区鶴町2-15-26 TEL: 06-6555-7055 FAX: 06-6555-7062

3.2 分極抵抗

図4に分極抵抗の経時変化を示し、図5にSシリーズのみに着目した分極抵抗の経時変化を示す。SシリーズはNシリーズと比較し分極抵抗がかなり小さくなっている。これは、 Cl^- の影響により鉄筋が腐食しやすい環境であると言える。また、図4、5よりNシリーズ、Sシリーズともに季節変動により分極抵抗が大きく変動しており、既往の研究結果^[1]と同様に温度等の影響を大きく受けることが分かる。

3.3 各測定値と温度の関係

図6にNシリーズの自然電位および分極抵抗と温度との関係を示す。図6に示すように温度が低くなるにしたがって自然電位、分極抵抗が大きくなっている。ただし、表2に示すように冬場におけるコンクリートの含水量が夏場より1~2%小さくなっており、その影響を含んでいる可能性も考えられる。コンクリート表面温度が10℃程度以下になると自然電位、分極抵抗ともに変化があまり見られなくなった。

3.4 自然電位と分極抵抗との関係

図7にNシリーズとSシリーズの自然電位と分極抵抗との関係を示す。NシリーズとSシリーズでは全く異なる傾きを示すが、自然電位が貴に移行すると分極抵抗は大きくなるという傾向は同様である。Nシリーズにおいても今後、自然電位が卑な方向へ移行するにしたがって傾きが小さくなると考えられるが、Sシリーズと同様な傾きとなるかについては今後の実験データの蓄積が必要である。

4 まとめ

- ・ 分極抵抗は自然電位より気温やコンクリートの含水率による影響を受けやすい。
- ・ 自然電位および分極抵抗によりモニタリングを行う際は実施時の環境(温度・含水率)条件を把握する必要がある。
- ・ 本実験では Cl^- を含まない供試体の場合、コンクリート表面温度が10℃程度以下になると自然電位、分極抵抗ともに変化があまり見られなくなった。
- ・ 自然電位が貴に移行するにしたがい分極抵抗は大きくなる傾向が見られた。

参考文献[1]: 下澤 和幸, 田村 博, 永山 勝, 山本 祐子: コンクリート構造物の鉄筋腐食遠隔モニタリング, コンクリート工学年次論文集, Vol.21, No.2, 1999, pp997~1002

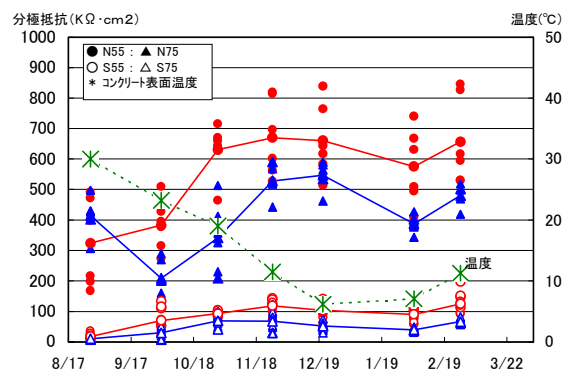


図4 分極抵抗の経時変化

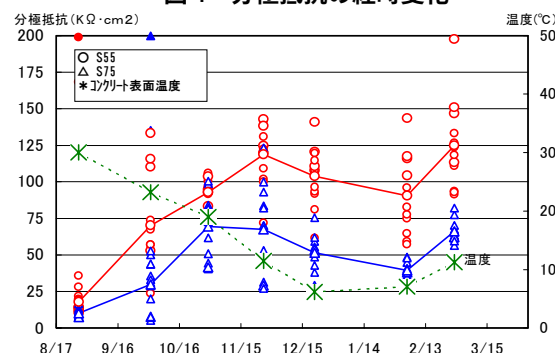


図5 分極抵抗の経時変化(Sシリーズのみ)

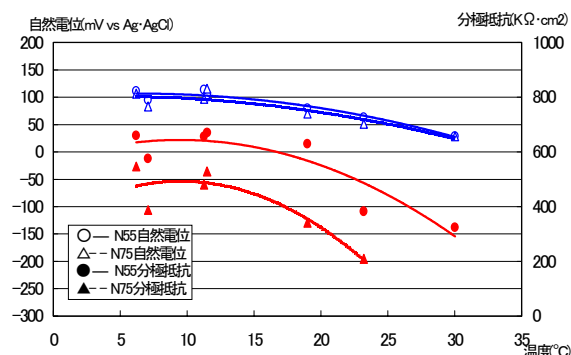


図6 各測定値と温度の関係

表2 コンクリート含水率(%)

シリーズ	8/27	10/2	10/30	11/26	12/21	2/4	2/27
N55	3.2	3.1	3.7	2.7	3.0	2.7	2.3
N75	3.7	3.5	3.9	3.2	3.2	3.1	2.1
S55	4.9	4.2	3.4	2.8	2.9	2.3	2.3
S75	5.4	6.0	6.0	4.3	4.9	5.3	3.0

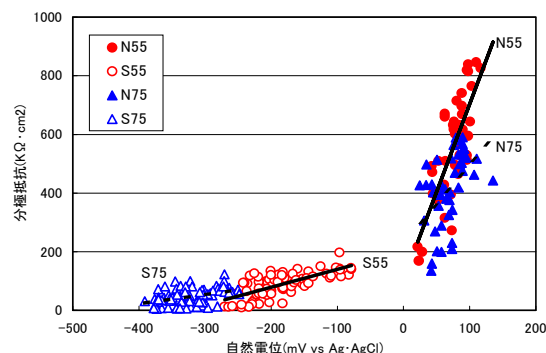


図7 自然電位と分極抵抗との関係