# 種々のコンクリートにおける塩分量の平面分布および鉄筋の腐食モニタリング

京都大学 学生会員 玉井 譲 正会員 山本貴士 正会員 服部篤史 フェロー会員 宮川豊章

### 1.はじめに

劣化指標は、安全率により半確率論的に扱われているのが現状である。本研究では、劣化指標と安全率をよ り明確に取り扱えるようにするため、同一の供試体内の複数個所で全塩分量の測定を行い、種々のコンクリ ートにおいてそのばらつきを評価した。同時に、供試体内に埋設した鉄筋について、同個所で自然電位およ び分極抵抗を測定し、塩分量分布と非破壊的な腐食モニタリングとの関係について検討した。

200

## 2.実験概要

実験要因および測定項目を表1に示す。図1 に示す供試体にかぶりを1cmおよび3cmとして 鉄筋(D10)を埋設し、深さ1~2cm区間における 平均全塩分量および自然電位・分極抵抗(2重対 極を用いた交流インピーダンス法:腐食状況が ある程度局部的に得られる)を図 2に示す140mm間隔の×点におい て測定した。



表1 実験要因および測定項目

## 3.結果および考察

(1)全塩分量の平面分布

図 3(暴露 2 ヶ月)に示すように、最大値と最 小値の差および変動係数に関しては、W/C(B) および最大粒径による差は認められない。シリ カフュームを混和したコンクリートでは、これ らは無混和と比べて同程度以下であった。シリ

カフュームを通常程度のスランプとなるコンクリートに 使用することでばらつきを小さくすることが可能と考え られる。

スランプと変動係数の関係を図4に示す。W/C(B)およ び最大粒径にかかわらず、無混和のコンクリートでは、 サンプルは少ないものの線形関係が得られ、スランプが 大きいものほど変動係数は大きくなる傾向にある。スラ ンプが小さいと打設時に型枠に充填されにくいために、 締固めを十分に行い、一様なコンクリートとなると考え られる。ところが、スランプが大きい場合では、締固め 度合いにばらつきが生じやすく、施工時には問題になら なかった程度の材料分離が塩分浸透量におけるばらつき には大きな影響を与えたものと考えられる。一方、シリ



キーワード 塩分量分布、高炉スラグ微粉末、シリカフューム、腐食モニタリング 連絡先 〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL 075-753-5102 FAX 075-752-1745 カフュームを混和したものでは、無混和とは異なる値を示してい る。

(2)自然電位および分極抵抗の平面分布 自然電位の平面分布は、 各鉄筋においてほぼ一定の値を示しており、変動係数は小さい。 一方で、分極抵抗の平面分布は、塩分量とほぼ同様の変動係数を もっていた。

(3)全塩分量と自然電位との関係 図5に示すように、各鉄筋によ る差は認められるが、全塩分量とそのばらつきに対して、自然電 位は各鉄筋の各測定点においてほぼ一定の値を示している。すな わち、また自然電位のばらつきは全塩分量よりも小さい。ま た、埋設鉄筋の一部でも腐食が開始すると腐食部の電位は卑 に移行するが、マクロセル腐食ではそれに伴い非腐食部分の 自然電位も卑な方向に移行すると考えられているため、各測 定点における自然電位の差が小さいものと考えられる。

(4)全塩分量と分極抵抗との関係 図6に示すように、全塩分量が大きいほど分極抵抗は小さく(腐食速度は大きく)なる傾向にあると判断できる。自然電位とは異なり、分極抵抗の値は鉄筋位置における塩分量に影響されていると考えられる。 シリカフュームを混和したコンクリートでは、無混和と比べて若干小さくなる傾向にあり、シリカフュームを用いたコンクリートの分極抵抗の値については今後の検討が必要である。 (5)自然電位と分極抵抗の関係 図7に示すように、自然電位が卑なほど分極抵抗が小さくなる傾向が若干認められる。自然電位は腐食の状態を判断し、分極抵抗は腐食の速度を示す指標であり、直接的な関係は本来ないと考えられるが、塩分量が多いほど腐食状態が悪化し、かつ腐食速度も大きいので結果的に両者に関係が見られるかたちとなっている。

シリカフュームに関しては、同一の自然電位ではシリカフュー ムを混和したものの方が無混和に比べて分極抵抗の値が小さくな る傾向にある。また、高炉スラグ微粉末を混和したコンクリ ートは、自然電位が卑にもかかわらず分極抵抗はきわめて大 きな値を示していた。この両者を混和したコンクリートに関 しては、自然電位および分極抵抗による腐食指標の設定には 独自の基準が必要であると考えられる。

## 4.まとめ

(1)通常のコンクリートとしてシリカフュームを混和することにより、無混和に比べて塩分量の変動係数を小さくできることが認められた。

(2)分極抵抗は、自然電位と比較して、測定位置付近との相関 性が高い。

(3)自然電位と分極抵抗の関係から、高炉スラグ微粉末およびシリカフュームを混和したコンクリートに対す る腐食モニタリングについては独自の基準が必要である。



