

# 海洋飛沫帯における鉄筋コンクリート梁の暴露試験 (III)

## ——暴露 1 年の結果——

Marine splash zone exposure tests on reinforced concrete beams (III)

—— Test results at one year of exposure ——

小林 一 輔\*・辻 恒 平\*\*・星 野 富 夫\*  
Kazusuke KOBAYASHI, Kohei TSUJI and Tomio HOSHINO

### 1. は じ め に

前報<sup>1)</sup>では海洋飛沫環境下に 1 年間暴露された鉄筋コンクリート梁供試体のうち基準となる普通ポルトランドセメントコンクリートと表面の防食被覆を行ったコンクリートを対象にコンクリート中の塩分分布の測定および比抵抗の測定を試みた。本報では、コンクリートに防食性を与えるためにセメントの 1 部を高炉水砕スラグ微粉末で置換した高炉セメントコンクリート供試体を対象に行った塩分分布ならびに比抵抗の測定結果について述べ、コンクリートの緻密さを示すポロシチーとの関係を考察する。

### 2. 供 試 体

コンクリートの配合は既報<sup>2)</sup>の基準コンクリート(水セメント比 60%)に準じ、普通ポルトランドセメントの 50%および 70% (いずれも重量比) を高炉水砕スラグ粉末によって置き換えたコンクリートを用いて供試体を作製した。

### 3. 高炉セメントコンクリートの塩分分布

コンクリート中の塩分分析は、暴露試験後の供試体より電気ドリルを用いて表面から 4.5 cm までの深さについて 4 箇所(1, 2, 3, 4)のコンクリートの試料(粉末)を採取し、日本コンクリート工学協会「硬化コンクリート中に含まれる塩分の分析方法(案)」に基づいて行った。図-1 にその結果を示すが、セメントをスラグで置換したコンクリートは基準コンクリートにくらべ、表面近傍ではほぼ等しいかあるいは、やや高い塩分含有率を示すものの、表面より 2 cm 以上の深さにおいてその値は両者のスラグ置換率に差はなく極端に減少している。この減少の程度は、水セメント比 40% の基準コンクリートと比較しても大きく、高炉セメントコンクリートが外部から内部への塩分浸透を阻止していることがわかる。既報<sup>2)</sup>において各種コン

クリート中の鉄筋の腐食面積率を比較したが、高炉セメントコンクリートのそれが、かぶり 3 cm の供試体において同一水セメント比 (60%) の基準コンクリートの約 1/2 であったことから、上述の塩分のしゃへい効果が寄与したものと考えられる。

### 4. 高炉セメントコンクリートの比抵抗

高炉セメントコンクリートの腐食抑制作用がコンクリートの緻密性と電気抵抗性に関係が深いと考えられたため、供試体の比抵抗を Wenner 法により非破壊的に測定した。図-2 にその結果を基準コンクリートの比抵抗と共に示す。図より基準コンクリートの比抵抗が水セメント比 40%~60% の範囲で 5~13 kΩ cm であるのに対し、スラグ置換率 50% のコンクリートが 15~25 kΩ cm、同じくスラグ置換率 70% のコンクリートが 35~45 kΩ cm の値を

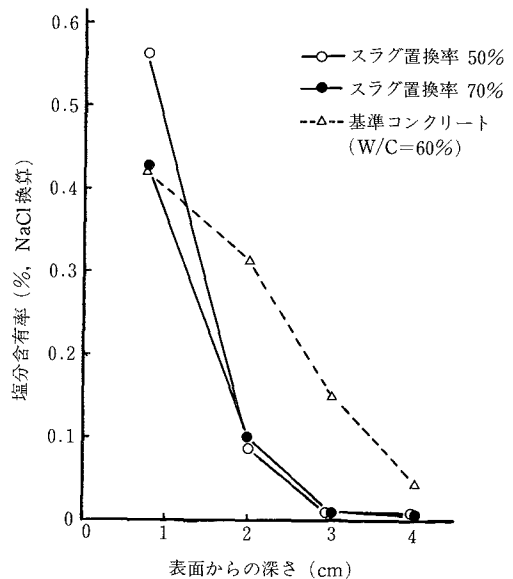


図-1 各種コンクリート中の塩分含有率

\* 東京大学生産技術研究所 第 5 部

\*\* 茨城職業訓練短期大学校

研究速報

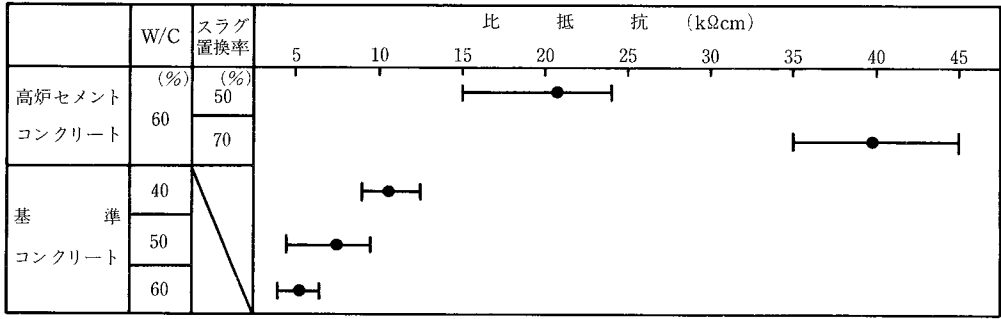


図-2 各種コンクリートの比抵抗

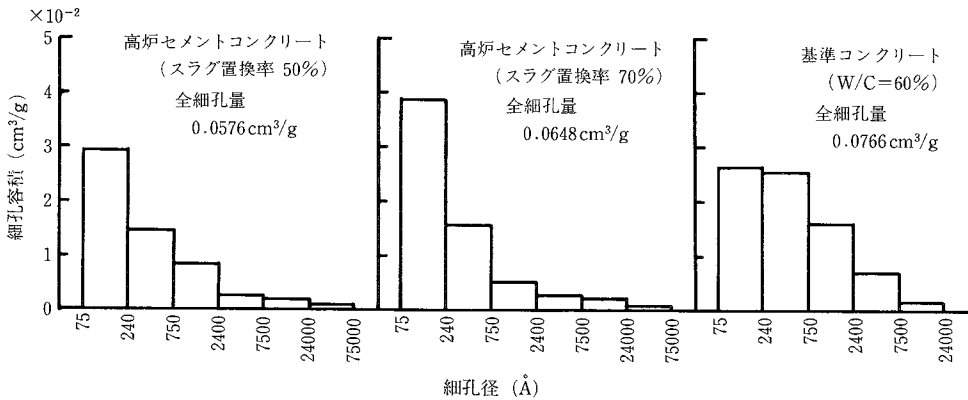


図-3 水銀圧入法による各種コンクリートの細孔径分布

示しており、スラグ量が増加するに従い比抵抗値が増している。これは、水溶性の  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  の生成が少ないこと。さらに、この  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  とスラグが結合して石灰珪酸塩の水和物を生成するので、セメントをスラグで置換することによってより緻密なコンクリートが形成されたためと考えられる。

5. 高炉セメントコンクリートのポロシチー

高炉セメントコンクリートの密実性をさらに検討するために、コンクリートのポロシチー（細孔径分布ならびに全細孔量）を測定した。試料は  $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$  の円柱形暴露供試体の中心部より肉眼で骨材の入っていない部分を 20~40 g 採取し、これを水銀圧入法により測定した。測定結果を図-3 に示すが、高炉セメントコンクリートのほうが基準コンクリートにくらべて全細孔量が少なく、またその分布も細孔径の小さな領域に位置している。スラグ置換率 50% と 70% の試料を比較すると、後者のほうが全細孔量がやや多いにもかかわらず、細孔径の小さな領域の分布が前者よりも大であって、そのために比抵

抗値において密実性を示したものと思われる。

6. ま と め

本報では、高炉セメントコンクリートに関して塩分量の分布、比抵抗、ポロシチーの測定を行い、すでに報告<sup>2)</sup>したように同コンクリートが優れた防食性を示すことに対する考察を行った。その結果、セメントを高炉水砕スラグ粉末で置換することにより、コンクリートが緻密になり塩分しゃへい性および比抵抗の増大を促し、コンクリート中の鉄筋の腐食発生、進行を阻止したものと考えられる。なお、以上のほかにセメント化学の見地よりスラグの添加によるフリーデル塩形成に伴う遊離塩分の固定なども考えられるが、本報では触れなかった。

(1986年2月27日受理)

参 考 文 献

- 1) 小林, 辻, 星野: 生産研究, 38 (1986), 152~154
- 2) 小林, 辻, 星野: 生産研究, 37 (1985), 550~553