



「コンクリート構造診断士」とは、プレストレストコンクリート工学会により認定される技術者資格です。コンクリート構造診断士に期待される役割は、既設の鉄筋コンクリート構造物やプレストレストコンクリート構造物に対して、力学的・構造的な診断や評価を実施し、当該構造物の適切な補修・補強、あるいは維持管理の手法を提示することです。

このコーナーでは、こうしたコンクリート構造診断士の活動を紹介するため、資格登録更新時に提出される研修報告書のなかから、とくに一般の読者にも有益な情報を与えるとして選出された事例を掲載します。

## 厳しい塩害環境下のPC橋に適用した 予防保全対策後の調査結果



(株)ネクスコ・エンジニアリング新潟  
土木技術部 野上 克宏

### 1. はじめに

日本海に面した厳しい塩害環境下に、1985年から1987年にかけて建設された本橋は、道路橋の塩害対策指針に基づき、各種塩害対策を実施している橋長約3.4kmの高架橋である。供用後の定期的な調査結果から、かぶりコンクリート部分に多くの塩化物イオンの浸透が認められ、浸透した塩化物イオン量の移動予測結果から、さらなる予防保全対策の必要性が生じた。このため、浸透した塩化物イオン量に基づき劣化予測を行い、コンクリート内部への塩分浸透抑制のためのコンクリート塗装工を主体に、部分的に断面修復などの表面保護工や、電気化学的脱塩工法を予防保全対策として適用した。

本報告は、予防保全対策として実施した箇所の効果を確認するため、対策4年後に調査を行い、その調査結果につ

いて報告するものである。

### 2. PC 上部工および補修概要

本橋の上部工の構造形式は、海浜・海上橋という特殊性から、塩害に対する耐久性向上や、維持管理が容易でかつ、経済的にも有利なPC橋を基本形式とした。

予防保全として適用した補修工法は、含有塩分量調査や外観調査等の結果より実施した劣化予測に基づき決定している。また、経済性を考慮して、はつり処理を軽減させるため、防錆材として亜硝酸イオンを混入したモルタル（以下、防錆材混入モルタル）による断面修復（P-1、P-2）あるいは、表面貼付け（S-1、S-2）工法を採用しており、さらに、1径間あたり橋軸方向で3～4分割、横断方向では部位ごとに補修工法を選定している。

### 3. 調査位置および調査内容

#### 3.1 調査位置

調査位置は、前項で示したとおり1径間を分割した位置にて、以下に示す含有塩分量調査および亜硝酸イオン浸透調査を実施した。今回の調査位置を図-1に示す。

#### 3.2 含有塩分量調査

含有塩分量調査は、実構造物から直径50mmのコア採取を行い、採取したコアを10mmごとにスライスし、JISA1154の電位差滴定法により全塩化物イオン量の定量分析を行った。

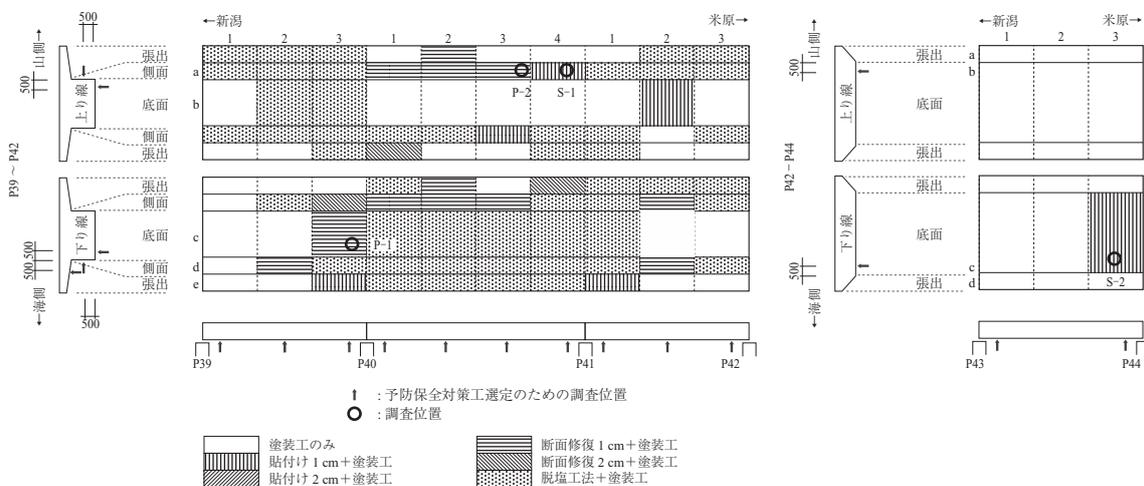


図-1 調査位置

3.3 亜硝酸イオン浸透調査

防錆剤を混入したモルタルを適用した部位では、含有塩分量調査箇所とほぼ同じ位置で直径 50 mm のコア採取を行い、採取されたコアを 5 mm ごとにスライスし、JCI-SC4「硬化コンクリート中に含まれる塩分の分析方法」の可溶性塩分量測定方法に準拠し、亜硝酸イオン量の定量分析を行った。

4. 調査結果

4.1 含有塩分量調査

防錆材混入モルタル施工箇所 (P-1, P-2 および S-1, S-2) の深さごとの塩化物イオン分析結果を図 - 2 に示し、補修段階での分析結果も併せて示す。分析の結果、塩化物

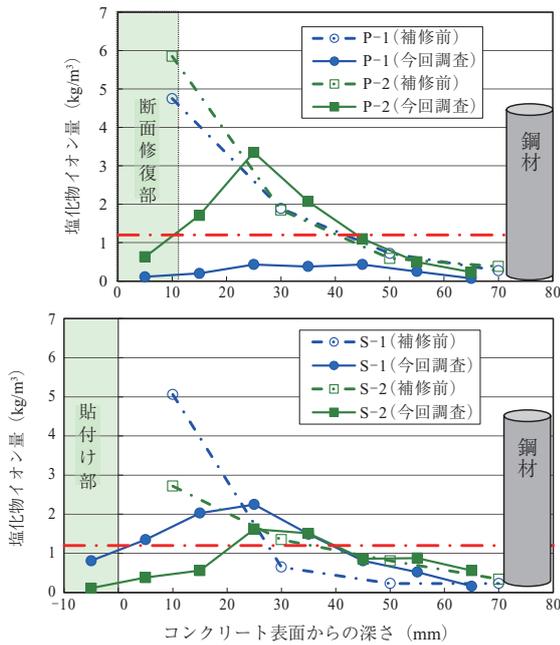


図 - 2 塩化物イオンの分布

イオンの分布は、すべての調査箇所において山状の分布を示している。これは、コンクリートに内在していた塩化物イオンが、断面修復あるいは貼付け側に再拡散していることが推察される。また、調査箇所のうち、P-2, S-1 および S-2 は、コンクリート部に発錆限界塩化物イオン量  $1.2 \text{ kg/m}^3$  を超える塩化物イオンが確認された。

4.2 亜硝酸イオン量浸透調査

防錆材混入モルタル適用部位の調査箇所における深さごとの分析結果を図 - 3 に示し、補修設計での 4 年後の予測も併せて示す。断面修復箇所の P-1 および P-2 は、既設コンクリート内部に亜硝酸イオンの浸透が確認され、その分布は、4 年後の予測とほぼ同程度の分布を示しており、一部分では予測より多く浸透していることが確認できる。

一方、貼付け箇所の S-1 および S-2 は、既設コンクリートへの亜硝酸イオンの浸透を確認できるものの、補修材との境界面付近の浸透量は、4 年後の予測値と比較して少ないものであった。これについては、今後も継続的な調査を実施し、その要因について検証する必要があると考える。

5. まとめ

今回の調査で得られた結果から、コンクリートに内在している塩化物イオンが、断面修復部あるいは、貼付け部へ拡散していることが確認された。一方、今後も塩化物イオンの分布傾向を捉える必要があることから、継続的な調査が必要であると考える。

また、亜硝酸イオンの深さごとの分布傾向では、補修時に想定した分布傾向と同様なものであることが確認された。しかし、貼付け部については、貼付け部と既設コンクリートとの境界付近で想定されたものより少ない結果となったことから、今後の推移を検証するためにも継続的な調査を行い、亜硝酸イオン分布状態の確認や評価・検証を行っていく必要があると考える。

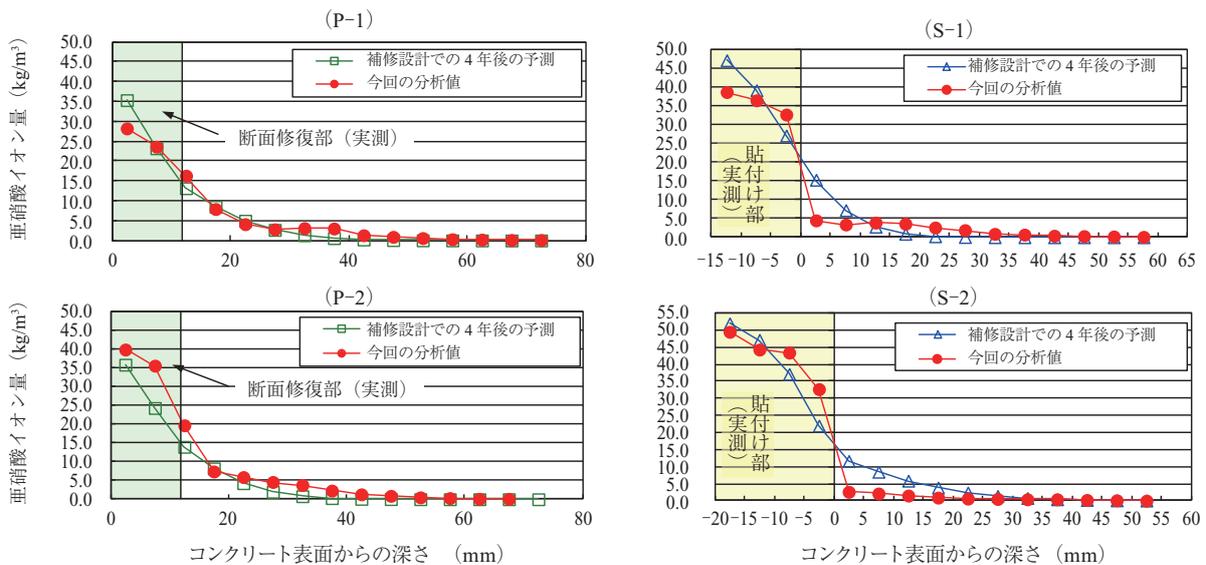


図 - 3 亜硝酸イオンの分布

【2015年4月18日受付】