

「塩分吸着剤」による塩害対策工法

# SSI工法<sup>®</sup>

Suppressing Salt Injury Method

国土交通省 NETIS 登録技術  
N-SSI 工法、KK-100009-VE



**JRSE** 株式会社 ジェイアール総研エンジニアリング  
(塩害対策工法研究会事務局)

本社

〒186-0002 東京都国立市東 1-4-13  
TEL 042-572-9530 / FAX 042-572-9560

SSI 工法推進室

〒185-0034 東京都国分寺市光町 1-39-23  
TEL 042-501-2605 / FAX 042-501-2838

■お問い合わせ

発行 2020年10月

基本設計 公益財団法人鉄道総合技術研究所  
東日本高速道路株式会社  
中日本高速道路株式会社  
西日本高速道路株式会社

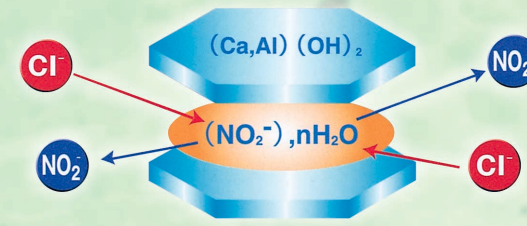


# コンクリート構造物の抜本的塩害対策

SSI工法は、(財)鉄道総合技術研究所と旧日本道路公団試験研究所との共同開発による塩害抑止工法です。コンクリート中の塩分に直接作用する「塩分吸着剤」を活用して、他の防錆工法では実現できない下記の特長により、抜本的かつ長期的に塩害を抑止します。

## 塩分吸着のメカニズム

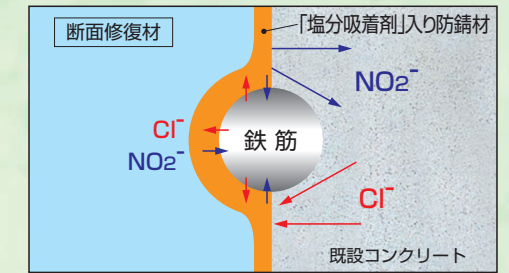
「塩分吸着剤」は正 (+) に帯電させた層状構造を持ち、塩化物イオン (Cl-) を吸着し、予め保持させた亜硝酸イオン (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) を放出します。



【(社)発明協会平成21年度「発明賞」受賞技術】

## 「塩分吸着剤」による鉄筋腐食防止のメカニズム

SSI工法が従来の工法と決定的に異なるのは、鉄筋およびその周辺の塩分を低減し、鉄筋の腐食を長期的に抑止することです。

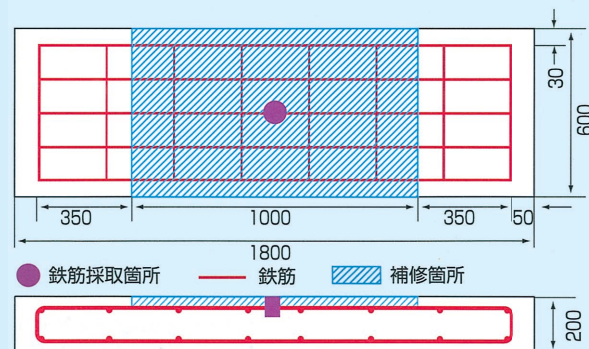


# SSI工法の3大特長

**1** 鉄筋の錆は、ケレンによって完全に除去することは不可能です。鉄筋表面の残存錆層に存在する塩分を吸着し、錆の進行を抑止します。

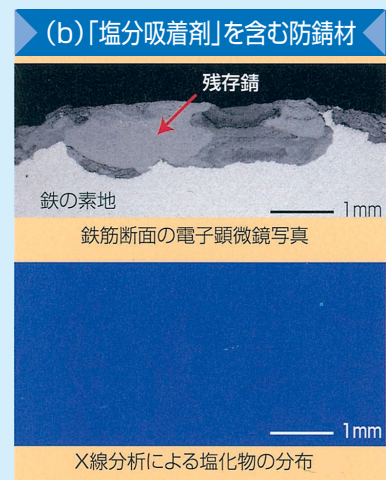
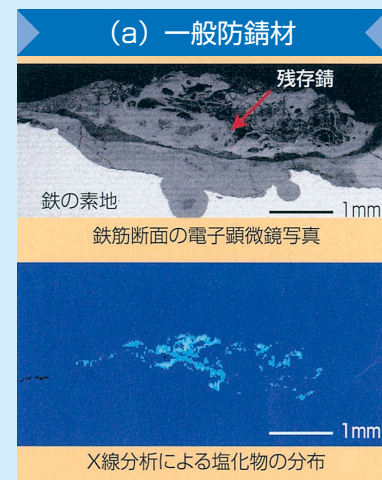
## 長期暴露試験と鉄筋腐食抑止効果

スラブを模擬した大型供試体を海塩環境に暴露し、腐食した鉄筋について、一般防錆材と「塩分吸着剤」を含む防錆材との比較試験を行いました。3年経過後に鉄筋の残存錆の状況を分析した結果、「塩分吸着剤」の作用が明らかになりました。



大型供試体配筋図 (補修前塩化物イオン量 4kg/m<sup>3</sup>)

暴露試験状況 (沖縄県)



(a) 一般防錆材

(b) 「塩分吸着剤」を含む防錆材

鉄筋断面の電子顕微鏡写真

鉄筋断面の電子顕微鏡写真

X線分析による塩化物の分布

X線分析による塩化物の分布

**2** 「塩分吸着剤」を含む防錆材は、鉄筋表面やその周辺のコンクリート躯体中の塩分を低減し、コンクリートの品質を改善します。

## SSI工法の施工と防錆環境化

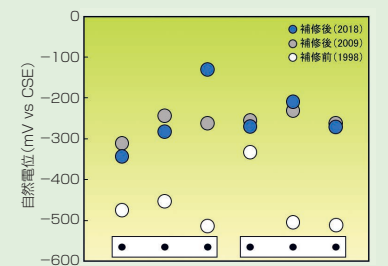
飛来塩分による塩害 (写真1) 及び土中からの塩分による塩害 (写真2) 箇所を SSI工法で補修しました。施工後、腐食環境から防錆環境へ移行し、補修20年経過後も防錆効果の維持を確認しました。



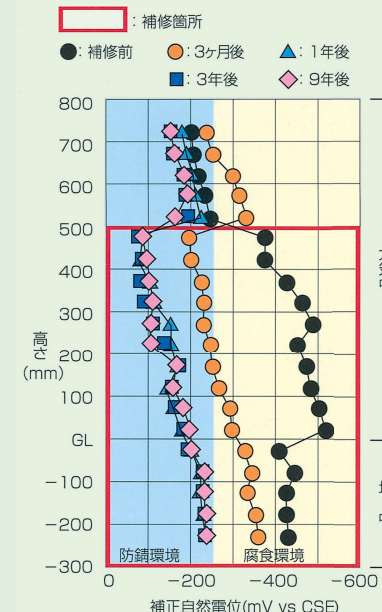
写真1 海岸沿いの橋梁の桁



写真2 海岸に近い高架橋の橋脚



海岸沿いの橋梁における自然電位の変動



海岸に近い高架橋における自然電位の変動



補修20年経過後の鉄筋状況 (海岸沿いの橋梁の桁)

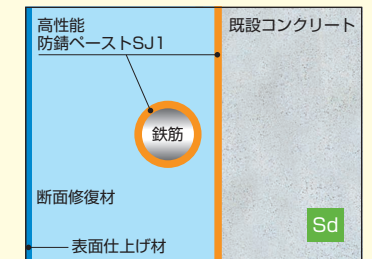
**3** SSI工法材料は、躯体と同質のポリマーセメント系材料で構成しており、部分断面修復後のマクロセル腐食対策としても有効で、高耐久性を実現します。

## 施工の基本パターン

防錆材として作用する防錆ペーストに高性能タイプを加え、その結果、防錆モルタルが不要となり、接合界面を減らし、施工の簡素化と品質の向上を実現しました。



半周 施工断面 (Sa)



全周 施工断面 (Sd)

## 塩化物イオン量による施工パターンと塗布厚の設定

鉄筋位置の塩化物イオン量	施工パターン		塗布厚は設計要領を参考に設定
	Sa断面 <sup>※1</sup>	Sd断面 <sup>※2</sup>	
2kg/m <sup>3</sup> 未満	1mm(1.4kg/m <sup>3</sup> )		
2kg/m <sup>3</sup> 以上4kg/m <sup>3</sup> 未満	2mm(2.8kg/m <sup>3</sup> )		
4kg/m <sup>3</sup> 以上6kg/m <sup>3</sup> 未満	3mm(4.2kg/m <sup>3</sup> )		
6kg/m <sup>3</sup> 以上8kg/m <sup>3</sup> 未満	4mm(5.6kg/m <sup>3</sup> )		
8kg/m <sup>3</sup> 以上10kg/m <sup>3</sup> 未満	5mm(7.0kg/m <sup>3</sup> )		
10kg/m <sup>3</sup> 以上			

※1 Sa断面は、鉄筋が部分的な表面錆(点錆・面錆)以下に限定して適用

※2 Sd断面は、鉄筋が広範囲な表面錆以上に適用

(従来タイプ: RJ1 も用意)

## 断面修復材の選定

断面修復材	施工方法	圧縮強度 (σ <sub>28</sub> )	付着強度 (σ <sub>28</sub> )
耐久モルタルRP100 <sup>※3</sup>	左官・吹付	30N/mm <sup>2</sup> 以上	1.5N/mm <sup>2</sup> 以上
遮塩モルタルRP200	左官・吹付	30N/mm <sup>2</sup> 以上	1.5N/mm <sup>2</sup> 以上
遮塩モルタルRP310	左官・吹付	40N/mm <sup>2</sup> 以上	1.5N/mm <sup>2</sup> 以上
遮塩モルタルRP310G	充填	40N/mm <sup>2</sup> 以上	1.5N/mm <sup>2</sup> 以上
超速硬高強度遮塩モルタルRP500	左官	80N/mm <sup>2</sup> 以上	1.5N/mm <sup>2</sup> 以上

※3 RP100は「塩分吸着剤」を配合しない断面修復材であり、内塩害でのみ適用可能