

# RC構造物の導電塗料を用いた モニタリング

構造物技術研究部(コンクリート構造)

仁平 達也



Railway Technical Research Institute

## 開発の背景

■RC構造物の**供用年数の増加**に伴って、変状が散見  
(高度経済成長期前後の構造物等)

### ひび割れの例



### はく離・はく落の例

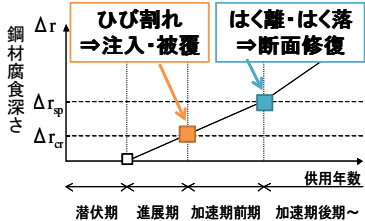


Railway Technical Research Institute

## 開発の背景

- 予防保全**の観点から、**腐食ひび割れの検知**が有効
- 表面被覆箇所**、背の高い高架橋等の  
目視での変状検知が困難な箇所

### 変状モデル



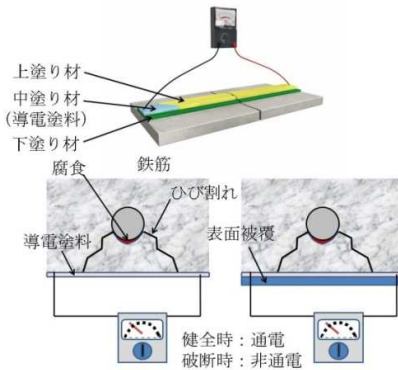
### 表面被覆の例



■**腐食ひび割れを効果的に検知するシステム**

## 開発装置

## 検知機構



■**導電塗料による破断によるひび割れ検知**

## 開発装置

## 塗布方法

①小口径  
スプレーガン

②ライン取り  
テープ

③縁取り  
テープ

刷毛塗り (膜厚0.15mm程度) → 吹付け (膜厚0.05mm程度)

吹付け⇒均一かつ薄い塗膜厚による塗布が可能

5mm 剥がす

5mm 剥がす

5mm 剥がす

5mm 剥がす

15mm ミシン目

15mm 中塗り材

15mm 剥がす

15mm 上塗り材

15mm

ミシン目が2組入ったテープ(塗布幅5mm)  
⇒均一かつ迅速なライン取りが可能

表面被覆材

中塗り材(導電塗料)

易接着処理面

易接着フィルム

片面テープ

下塗り材

高平滑処理面

コンクリート

付着:  
◎表面被覆材  
×導電塗料

## 開発装置

## 検知精度

	表面被覆材なし	有機系被覆材	無機系被覆材
従来方法	Ave: 0.39 SD : 0.20	Ave: 0.64 SD : 0.42	Ave: 0.41 SD : 0.23
提案方法	Ave: 0.21 SD : 0.10	Ave: 0.24 SD : 0.16	Ave: 0.18 SD : 0.13

■**0.3mm(外観ひび割れの限界値)のひび割れ検知が可能**

**開発システム**      **システムの構造**

■ 導電塗料を線路直角方向に「コ」の字に複数本配置  
※「コ」の字=端子・配線位置を考慮

**開発システム**      **システムの性能**

- 現地調査結果を反映した変状予測モデルによるモンテカルロシミュレーションを実施(中性化)
- 腐食ひび割れ発生率と塗布ライン破断数を把握

中性化残り	鉄筋かぶり	変状状況(25年)	変状状況(75年)

※シミュレーション例, ※変状箇所(淡色:変状無, 濃色:はく離・はく落箇所)

**開発システム**      **システムの性能**

■ スラブ半面での評価

■ 6ライン塗布し、全部破断した時点  
⇒ はく離・はく落の発生時点

**開発システム**      **システムの性能**

■ 適用範囲の評価(設置ライン全破断時の検討)

■ 6ライン以上なら、全ライン破断時の精度は概ね同じ  
■ 有効範囲は最大80面程度(500mに1面程度)  
⇒ 高架橋群のはく離・はく落の発生時の推定が可能

**システムの設置**      **設置時間・設置費用**

■ 費用(直工費)・・・3ライン/2日  
・無線タイプ:約50万(足場代除く)  
・有線タイプ:約70万(足場代除く)  
■ 耐久性試験・・・実施中(2年経過)

場所: 鉄道総研講堂

**まとめ**

- 導電塗料を用いたひび割れ検知装置を開発  
0.3mmのひび割れを検知可能
- 装置設置個所以外の損傷推定手法を開発  
スラブ1面に6ライン(または、スラブ半面に3ラインを2箇所)設置することで、500m程度の高架橋範囲のひび割れ発生を検知、はく離・はく落の発生を推定が可能
- 設置費用(直工費)  
・無線タイプ:約50万(足場代除く)  
・有線タイプ:約70万(足場代除く)

JR      Railway Technical Research Institute