

## 無塗装耐候性橋梁のさび安定化評価法の改善

阪神高速道路公団 正会員 ○川上順子\* 西岡 勉\*\* 吉原 聡\*\*\*  
 阪神高速道路管理技術センター 正会員 石崎嘉明 奥尾政憲  
 住友金属テクノロジー 正会員 原 修一

1.はじめに 阪神高速道路北神戸線北延伸部（神戸市北区有野町唐櫃～有野）はその鋼桁材料に耐候性鋼材を使用（約13,200t）し<sup>1)</sup>、平成10年4月の供用開始後5年を経過した。当該部は六甲山系北側山間部に位置し、冬期には凍結防止剤が散布される。当公団では維持管理ならびに今後の設計指針に資するため定期追跡調査を実施してきた。当該橋梁におけるこれまでのさび安定化（保護性）評価は、目視外観調査に加え、過去の調査<sup>2)</sup>に基づきフェロキシル試験法を基本としていた。最近の報告<sup>3)</sup>を踏まえ、電位法への移行を図るべく、さび厚、外観評価との相関性の良否により両者を比較し、同時に、他機関で実績のあるイオン透過抵抗値評価法とも比較し、その妥当性の検証を行い、さらに電位法評価図の経年変化を考慮した改善案を検討した。

表-1 調査対象橋梁および測定箇所

| 橋梁名      | 構造形式         | 橋軸方向 | 特徴                      | 測定箇所  | さび安定度調査点数 | 板厚調査点数 |
|----------|--------------|------|-------------------------|-------|-----------|--------|
| 水無橋上り    | 4径間連続非合成Box桁 | 南北   | 東伸部路線と立体交差              | 端支点上  | 8         | 20     |
|          |              |      |                         | 中間支点上 | 4         | 10     |
|          |              |      |                         | 端横桁   | 2         | 2      |
| オドロ第一橋上り | 3径間連続非合成Box桁 | 南北   | 比較的橋脚高い                 | 端支点上  | 8         | 20     |
|          |              |      |                         | 中間支点上 | 4         | 10     |
|          |              |      |                         | 端横桁   | 2         | 2      |
| オドロ第二橋下り | 単純合成1桁       | 南北   | 桁下高さが低く、橋台付近法面が迫る       | 端支点上  | 8         | 24     |
|          |              |      |                         | 端横桁   | 2         | 2      |
|          |              |      |                         | 端支点上  | 8         | 16     |
| 有野五社橋    | 4径間連続鋼床版Box桁 | 東西   | 橋脚が高い（40m級）大型橋梁（橋長323m） | 中間支点上 | 4         | 8      |
|          |              |      |                         | 端横桁   | 2         | 2      |
|          |              |      |                         | 耳桁    | 4         | 4      |
|          |              |      |                         | 鋼床版   |           | 6      |
| 松尾崎橋上下   | 単純合成1桁       | 東西   | 桁下高さが低く、北側の風通し悪い        | 端支点上  | 8         | 24     |
|          |              |      |                         | 端横桁   | 4         | 4      |
|          |              |      |                         | 合計    | 68        | 154    |

表-2 調査項目

| 調査項目  | 詳細項目       |
|-------|------------|
| 外観    | 全体外観       |
|       | 接写外観       |
| 板厚減少  | 板厚測定       |
| さび安定化 | フェロキシル試験   |
|       | 電位法        |
|       | イオン透過抵抗    |
|       | X線定量分析     |
| 塩分量   | 飛来塩分       |
|       | 付着塩分（拭取り法） |
|       | 付着塩分（さび分析） |

## 2. 追跡調査方法

## 調査対象橋梁・調査項目

調査対象橋梁および測定箇所、調査項目をそれぞれ表-1, 2に示す。調査項目中、電位はH12, 15年度、イオン透過抵抗、X線定量分析はH15年度のみ実施した。

## 3. 調査結果

## 3.1 フェロキシル試験と電位法の比較

図-1(左)に示すフェロキシル試験値とさび厚の増加すなわち腐食量との相関をみると、L-Flg(上)では明らかにさび厚が増大しているにもかかわらず、値が0を示し、さびが安定化したとの誤った評価を生ずる。これは、さび厚が厚くなる場合の評価には適さないことを意味する。一方、図-1(右)に示す電位は、フェロキシル試験に比べてL-Flg(上)の評価が改善されることがわかった。

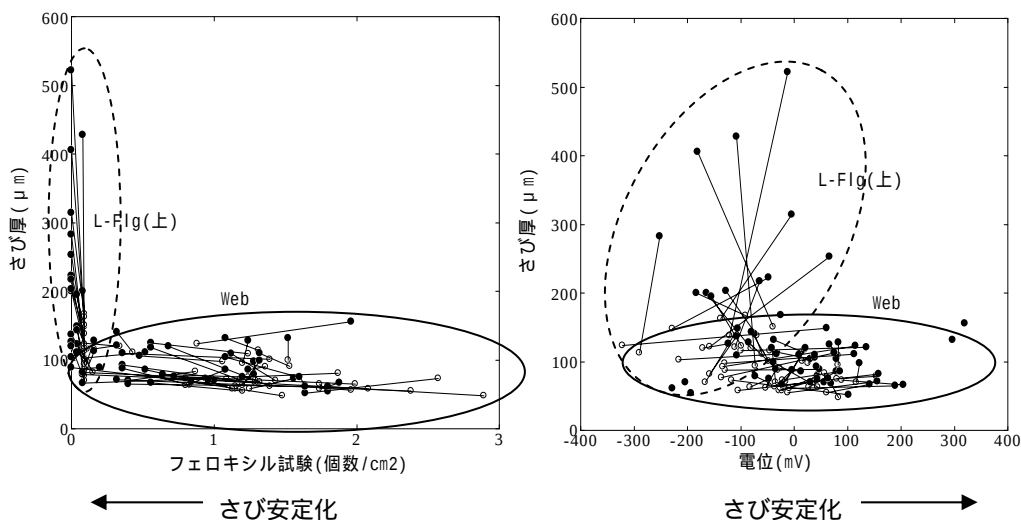


図-1 さび厚の増加とフェロキシル試験および電位との関係

(○：H12年度測定値 ●：H15年度測定値)

キーワード： 鋼橋，耐候性鋼，維持管理，凍結防止剤，フェロキシル試験，電位，イオン透過抵抗，さび安定化

\* 神戸管理部調査設計課 〒650-0041 神戸市中央区新港町16-1 TEL:078-331-9801 yoriko-kawakami@hepc.go.jp

\*\* 工務部設計課 TEL:06-6252-8121 \*\*\* 保全施設部保全技術課 TEL:06-6252-8121

### 3.2 イオン透過抵抗評価と電位法の比較

図-2,3に紀平ら<sup>3)</sup>によるイオン透過抵抗評価図(補正)および電位評価図(補正)に平成15年度(5年後)の計測結果をプロットしたものを示す。原図は評点2(今後要観察さび)領域と評点3,4(問題のないさび)領域とのさび厚境界を400 $\mu\text{m}$ としているが,5年程度の比較的早期の評価であるため,領域の境界を半分の200 $\mu\text{m}$ に補正した。プロット数字に示す今回の外観調査による評点と領域とはイオン透過抵抗,電位ともによく一致し,両者の有効性を示していた。しかし,今回のような任意の経過年数での1年分の評価のみでさび安定化評価を行うには,さび安定領域の範囲設定に依存するところが多い。

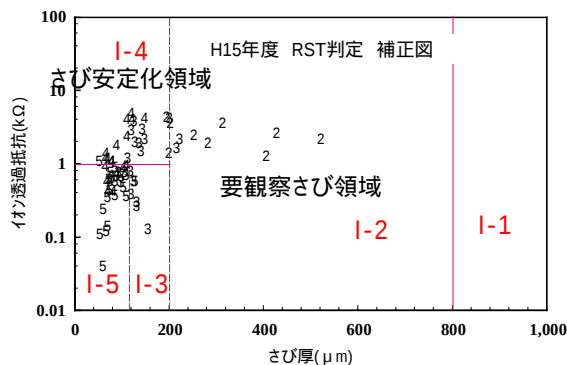


図-2 イオン透過抵抗評価図と外観評点との対応

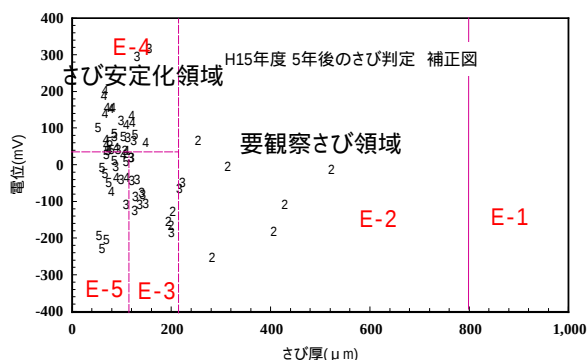


図-3 電位評価図と外観評点との対応

### 4. 経年変化を考慮したさび評価図の提案

3.で述べた課題を改善するためには経年変化に着目する必要があると考えられる。3年間の経年変化を図-5のベクトル(ベクトル始点はH12年度,終点はH15年度を表す)図で示した。これにより,Webのさびがほとんど安定域に移行しており,L-Flgのさびは良好なものと要観察すべきものとに分離され,腐食量(さび厚増加量)とほぼ明確に対応した定量的さび安定化評価ができると考えられる。

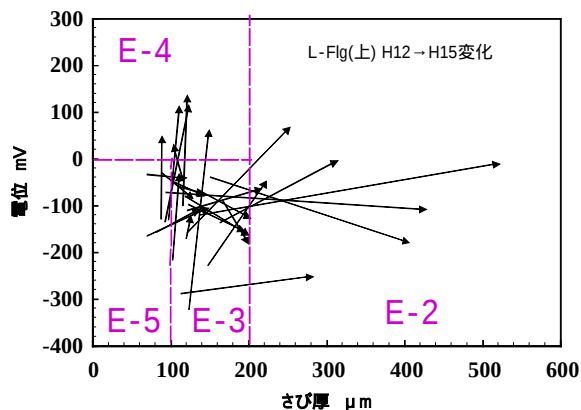
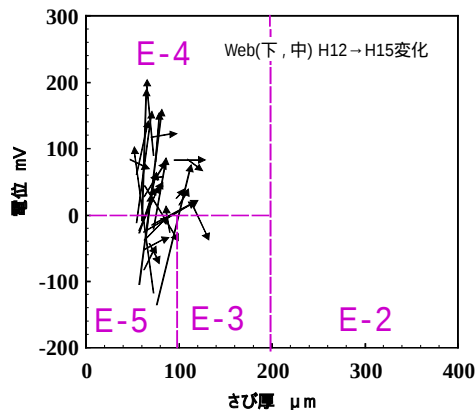


図-5. 経年変化を考慮した電位・さび厚評価図(左;Web(下,中),右;L-Flg(上))

### 参考文献

#### 5. 結言

5年経過後の北神戸線5橋梁調査を基にし,耐候性鋼橋梁さび安定化の定量評価法として,電位法をさび厚および外観と対応付けてF100試験法,イオン透過抵抗法等と比較し,その妥当性を検討した。その結果,電位法はイオン透過抵抗法と同等の有効性を示した。さらに,経年変化を考慮した電位評価図の改善方法を提案し,そのさび評価における有効性を報告した。

- 1) 鈴木, 水谷, 南荘, 石崎, 徳林: 橋梁と基礎, 99-6, p21-28
- 2) 阪神高速道路公団・阪神高速道路管理技術センター; 耐候性鋼材の橋梁に適用性に関する研究報告書, 1996.3
- 3) 紀平, 塩谷, 幸, 中山, 竹村, 渡辺: 土木学会論文集 No745/ -65, P77-87, 2003.10