

街・やすらぎ【JNK 工法】

重防食根巻積層嵩上補修工法【JNK 工法】

国交省近畿地方整備局主催；建設技術展 2006 近畿活用技術討論の結果，審査委員長特別賞受賞

吉岡 正博

活用技術討論会質疑応答の際，短くなじみやすい愛称を付ければとの指摘があり，今回寄稿にあたり愛称名を*街・やすらぎ【JNK 工法】*とした。

犬の放尿，酸性雨等の因果で根腐れが生じ，経年変化と共に橋脚等支柱類表層に減肉現象が生じているが支柱類に構造耐力が十分残存し安全側に位置する間に根腐れ防止を図るために当工法の採用により，支柱類根元部を腐食環境から遮断保護し根腐れの中断を図り，供用寿命の延長及び安全性の向上を実現させるために創意工夫した重防食を基本とした施工技術（特許登録；3312202号）。

キーワード：都市環境整備，根腐れ防止，重防食技術，メンテナンスフリー，コスト縮減，安全安心の確立

1. はじめに

腐食とは，基本的に電気の化学的作用であるといわれており，金属類が腐食環境に暴露されることにより，化学的に或いは電気化学的にその結晶格子が破壊され金属化合物に変化することである。

地球上を覆う大気には水分の存在があり，空気中の酸素と共に金属腐食に大きく関与する。

又精錬技術により精錬された金属類は時の経過と共に昔の安定した硫化物，酸化物の状態に戻ろうとするエネルギーが絶えず働いており，この現象そのものが金属の腐食に他ならない。

又腐食環境から金属製品を保護するための方法として塗装，メッキ，ライニング等の防錆技術がある。

2. 当工法の基本概念

(1) 根腐れ

緩慢な腐食環境で経年変化と共に当初支柱類根元に発生した赤錆を処置無く放置することにより，赤錆から根腐れへと拡大劣化する過程で上述の金属腐食の要因も加味され，腐食速度を増していく。

腐食防止に最も効果があるのは，赤錆発生当初に防錆等の処置を施しておくことであるが，緩慢な腐食環境ゆえなすがままに放置されることが多く，時の経過と共に根腐れ拡大の結果，減肉現象へと発展する（写真—1）。

道路照明灯等支柱類の根腐れ要因として，犬の放尿，

酸性雨，自動車排ガス（特にNO₂），夜露等の腐食環境に根元部が暴露されることにより，経年変化で前述のごとく根腐れの拡大劣化現象により支柱類根元に減肉現象が生じだせば，局部電池が形成され孔食現象が生じやすく貫通腐食へと発展し，その劣化速度は全体腐食に対比すれば数十倍の速さで金属を腐食劣化させるということを明記せねばならない。

又，現に根腐れが生じているのに何の処置も施さず放置されていることが多く，近い将来道路照明灯等支柱類が構造耐力限界に達し，強風等の外力が作用すれば転倒・倒壊のリスクが増大し，場合によっては二次災害につながる可能性も否定できない。

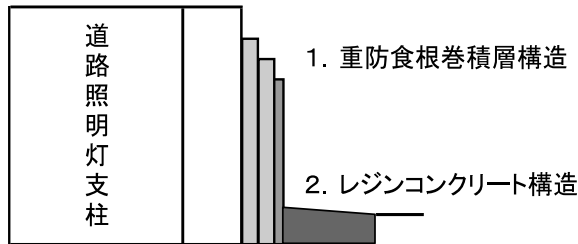


写真—1 根腐れ現状

そこで，道路照明灯等支柱類に根腐れ拡大の結果，支柱類表層に減肉現象が生じているが，支柱類に構造耐力が設計強度以上有し十分安全側に位置している間

に、当工法である*街・やすらぎ【JNK工法】*により支柱類を腐食環境から遮断・保護し、根腐れの中断を図り、現状の構造耐力を維持することにより支柱類の供用寿命の延長を図り、施工後のメンテナンスフリー持続による費用対効果（コスト縮減）と共に安全性の向上に寄与するよう創意工夫した重防食施工を基本とした補修技術である。

(2) 施工概略図



図一1 施工概略図

図一1は当工法の施工断面であり、支柱類根元部は重防食根巻積層補修構造とし、基礎部はレジコン嵩上構造とし相互一体化した電気絶縁性の重防食根巻積層嵩上補修構造となることを特徴とする。

3. 従来工法

従来工法として

- ①塗装替
- ②構造体力限界まで放置後；撤去・新設する。

現在においても補修法として、地上露出部に重点をおいた補修法である①が多用されているが、塗装替は防錆目的の鋼板等の全体腐食を想定した施工法である。例えば歩道橋の塗装替えを実施したとしても、橋脚の根腐れ箇所には防錆を目的とした①では短期間で塗膜が破壊され、更なる根腐れの進行があることを理解



写真一2 塗装替後、更なる根腐れが進行中の橋脚

しておくことが大事である。

写真一2は、平成13年歩道橋の塗装替補修工事完了後、平成18年在の状態であるが、更なる根腐れの進行が生じだしていることが理解できるであろう。

支柱類等の根腐れは設置環境にもよるが、特に支柱類基礎上にアスファルト舗装によりオーバーレイされた環境では、支柱類表層との間に隙間が生じやすく隙間腐食が発生しやすく、その結果隙間内外で酸素の濃淡現象が生じ局部電池が形成され、隙間内部は酸素濃度が低く陽極環境となり根腐れの拡大の要因となる。

②による方法では、新設後はすっきりするが、撤去にいたるまでの過程で道路照明灯等支柱類は、当然構造耐力限界に達していることも想定され、強風等が作用すれば転倒事故につながることもあり、その結果二次災害を誘発することも否定できない。事実支柱類等の転倒事故が新聞、テレビ等のメディアでたびたび報道されている事実がある。

4. 当工法適用の可否

当工法は、あくまでも根腐れ劣化の生じた道路照明灯等支柱類を腐食環境より遮断保護し根腐れの中断を図り現状の構造耐力を維持することが原則であり、施工対象となる支柱類の構造耐力が十分安全側に位置していることはいうまでもない。

又構造耐力限界期付近の支柱類は、補強工法或いは撤去・新設等の検討が必要となる。



写真一3 道路照明灯；構造耐力限界期

支柱類が根腐れへと発展する過程。

- ①支柱の共用開始
錆の潜伏期間
- ②支柱根腐れの成長期
支柱に錆が発生し成長する期間
- ③支柱根腐れの拡大期

支柱に減肉現象が生じだす期間

④支柱の劣化期

支柱が根腐れにより構造体力限界に向かう過程

⑤支柱の構造耐力限界期

支柱類の撤去、新設時期

例えば道路照明灯等支柱類制作時、設計板厚 $t = 2 \text{ mm}$ 安全率 = 3 とすれば製作板厚 $t_a = 6 \text{ mm}$ 。

$t_b = t_a - t = 4 \text{ mm}$ は経年変化による減肉を想定した腐れしろである。

腐食しないのを前提にすれば設計板厚 $t = 2 \text{ mm}$ で十分風速 60 m の強風に抵抗できる支柱類の板厚である。

設置当初の板厚が 6 mm として根腐れによる減肉現象の結果、残存板厚が 2 mm 強になったと仮定すれば、支柱類の経年による水素脆化の影響も大きく当工法の施工範囲外であり、道路照明灯等支柱類の構造耐力限界期と判断の上、撤去・新設或いは補強工法の採用を提言する。

当工法による施工可能な範囲は、支柱類の減肉現象が円周方向で平均 2 mm 前後であり、支柱類に十分な構造耐力が有する、根腐れ劣化の拡大期～劣化期初期までである。

5. 試行工事 [歩道橋橋脚]

(1) 施工手順 (工程概略)

発注；近畿地方整備局大阪国道事務所
 場所；国道 26 号線西成区沿道
 試行工事名；大阪国道管内構造物塗装工事
 施工；平成 19 年 2 月



写真一四 施工前

平板ブロック中に設置されているが、経年変化により橋脚との間に隙間が生じ、局部電池形成により根腐れ拡大の律速要因となった事例。



写真一五 はつり粗面化・下地処理後



写真一六 重防食根巻積層後



写真一七 *街・やすらぎ【JNK 工法】*完了

写真正面に集中している根腐れは、犬の放尿を因果とした結果である (写真一四)。

また、試行完了後は年 1 回の頻度にて耐食効果、耐候性等の調査を実施。

(2) 当工法施工後の効果

- ①長期間の防食効果によりメンテナンスフリーが持続 (写真一五)。
- ②根腐れ中断効果により現状耐力が維持され安全性が

確保できる。

- ③施工後の積層表層は透明グリーンであり、支柱下地処理後の表層が目視観察できる（写真—6）。
- ④全て熟練を要する手作業であり施工の際、大型建設機械不必要、又連続施工ができるため短時間で作業が完了できる（写真—7）。
- ⑤道路照明灯等支柱類の構造耐力限界まで処置なく放置し、撤去・新設費用に対比すれば費用対効果大きく、転倒事故防止に大きく寄与。

6. 過去施工の追跡調査実態

発注；大阪国道事務所北大阪維持出張所
 作業名；国道163号線菊水歩道橋外1橋補修作業
 施工；平成11年9月



写真—8 施工前



写真—9 下地処理後



写真—10 施工後



写真—11 追跡調査
 撮影；平成15年；変化無し

施工完了後の重防食根巻積層部は透明グリーンに仕上がりに、施工当初の下地処理後の支柱表層が目視観察でき、あらかじめ支柱表層に点検用のガムテープを貼



写真—12 追跡調査
 撮影；平成18年；変化無し

り付け後、色調塗装をほどこす（写真—8, 9, 10）。

経年後、追跡調査のたびにガムテープを剥がし施工当初の下地処理後の支柱表層と追跡調査時の支柱表層を対比し、何の変化も無ければ防食機能が発揮している根拠となる（写真—11, 12）。

追跡調査時の防食効果の可否判断は誰にでも簡単に目視判定でき、複雑な機器不必要。

スエガード SRK—606（ビニールエステル系樹脂溶液（VE）；当社長年の防食施工技術を基に独自にブレンド配合。

（財）日本下水道事業団；コンクリート防食指針（案）規格適合品

7. むすび

技術進化の著しい昨今であるが、合成樹脂により接着ライニングを基本とした重防食技術というのは典型的なアート（手作業）を主体とした分野であり、何の技能、経験も無く、にわかの発想で施工しても決してよい結果は期待できない。

アートであるからこそ、熟練した技術、各種腐食環境に対応できる施工技術等が要求され、その判断基準の成否が施工後の耐用年数を大きく左右するということを明記せねばならない。

JICMA

NETIS 登録 KK-990010

【筆者紹介】

吉岡 正博（よしおか まさひろ）
 株式会社末広レジン工業所
 代表者
 （水質・大気）公害防止主任管理者

