

道路照明柱・標識柱の路面境界部腐食調査の効率化

株式会社アミック フェロー会員 〇松浦 康博
株式会社アミック 陰山 公明 大西琢也

1. はじめに

照明柱を代表とする道路附属物の鋼支柱における路面境界部の腐食は突然の倒壊を引き起こすことから十分な注意が必要であるが、掘削腐食調査は多くの労力と時間が必要となるため、効率的な調査が望まれる。道路付属物の定期点検は1巡目が終わった段階であり、今後中間点検に入るタイミングである。そこで、本報告では、1巡目の点検データを用いて効率的な中間点検及び詳細調査を行う方法について藤沢市及び横須賀市の例を用いて提案を行う。また、非破壊検査技術を使った点検の効率化について述べる。

2. 路面境界部の腐食調査について

路面境界部の腐食調査を行うための路面掘削は、平成31年からは点検要領¹⁾の「路面掘削等実施の目安」に従い掘削箇所を選定するが、表-1に示すように有意な腐食が確認できたのは弊社が点検を担当した藤沢市(2016～18)で47%、横須賀市(2019～21)で9%と半数以上は健全な状態であった。従って、効率的な腐食調査が望まれる。

3. 定期点検1巡目の点検データの整理

藤沢市及び横須賀市の3か年の路面境界部腐食調査結果から今後行うべき掘削調査箇所数を今後10年間について表-2に整理した。その頻度分布より効率的な中間点検を行う時期や内容を計画するのが良い。

(1) 路面境界部支柱の板厚が管理板厚に達する年度のまとめ：

管理板厚に達する年度は次式により求めた。

管理板厚に達する年度＝

板厚調査を行った年度＋(測定板厚-管理板厚)÷腐食速度

腐食速度は、既往の点検データ等から0.1mm/年とした¹⁾。表-2に管理板厚に達する年度の頻度分布を示す。今後は、詳細点検や中間点検時に板厚測定を行った支柱については、その時点で管理板厚に達する年度を算定し、その後の点検計画に生かす必要がある。また、腐食速度については2回以上の板厚測定データが揃えば腐食速度の算定ができるので、その腐食速度を用いて管理板厚に達する年度を正確に算定することができる。

(2) 建柱から20年が経過する年度のまとめ：平成31年の点検要領¹⁾からは地表面がアスファルト及びインターロッキングの場合で建柱から20年を経過した支柱は路面掘削を行い腐食状況の確認を行うこととなっているため20年を経過する年度の頻度も表-2にまとめた。なお、建柱の年度が不明な支柱については、定期点検で板厚調査を行った支柱は(1)に計上し、板厚調査を行っていない支柱は2023年度に腐食調査を行うものとして表-2の頻度に加えた。表-2で藤沢市の2023年の頻度が高いのは、点検が平成31年以前であり建柱から20年経過した支柱を掘削調査するという選定方法でなく、地上部の腐食程度により掘削するかどうかを判断して選定していたためであるが、現状の点検要領の通り本年で20年を経過している支柱をカウントしたことにより数が多くなった。

表-1 掘削腐食調査での腐食状況

場所	年度	腐食状況	数	腐食率	
藤沢市	2016	○	98	53%	53%
	～	△	69	38%	47%
	2018	×	17	9%	
横須賀市	2019	○	150	91%	91%
	～	△	4	3%	9%
	2021	×	10	6%	

○ 腐食無・軽微(減肉率10%未満)
△ 腐食中程度
× 腐食大・腐食孔(限界板厚以下)

表-2 定期点検データの整理

年度	藤沢市		横須賀市	
	管理板厚に達する年度の頻度	建柱後20年経過する年度の頻度	管理板厚に達する年度の頻度	建柱後20年経過する年度の頻度
2023	35	82	9	14
2024	14	5	1	3
2025	18	1	0	0
2026	12	0	2	0
2027	10	37	2	1
2028	11	30	0	1
2029	12	22	1	0
2030	6	8	2	0
2031	11	0	2	0
2032	11	1	6	1

キーワード 道路附属物, 鋼管柱, 腐食劣化, 非破壊検査, スクリーニング

連絡先 〒230-0051 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央4-36-1 株式会社アミック TEL: 045-510-4317

4. 中間点検で行う詳細調査について

中間点検では、管理板厚に達する支柱及び建柱から 20 年経過する支柱については路面掘削による板厚測定を行う必要がある。中間点検で優先順位の高い支柱は管理板厚に達する年度の早い支柱である。また、建柱から 20 年経過した支柱については、地上部の支柱の腐食状況から優先順位を決定するのが良いと考える。その際に、非破壊検査により残存板厚の推定を行い管理板厚を下回ると予測される支柱だけを路面掘削することにより効率的な腐食調査が可能となる。

5. 非破壊検査技術による効率化（残存板厚の推定）

（1）路面境界部の残存板厚を推定する非破壊検査技術：文献 2）にて超音波を用いた 2 方法及び磁気を用いた 1 方法について非破壊検査技術の比較を行った結果、磁気を用いた COLOPAT スキャン法が最も精度が高く安全側の評価を行うことから、この非破壊検査技術について紹介を行う。

（2）COLOPAT スキャン法による路面境界部の掘削判断：写真 1～3 に試験器の写真を示す。



写真 1 COLOPAT スキャンシステム

写真 2 COLOPAT スキャンセンサ

写真 3 調査イメージ

図-1 に示すように COLOPAT スキャンの測定値から減肉量を推定し残存板厚を求め、残存板厚が管理板厚を下回る場合に路面掘削により肉厚測定を行うものである。

（3）COLOPAT スキャン法によるスクリーニングの効果：

横須賀市で令和 3 年度に掘削腐食調査を行った実照明柱 135 基について、従来の全て掘削腐食調査を行う場合と COLOPAT スキャン法によりスクリーニングを行う場合との調査費用と調査日数の比較を表-3 に示す。COLOPAT スキャン法でスクリーニングを行うと従来手法に比べて 34%の調査費用の削減，調査日数で 56%の削減が可能となることが分かった。

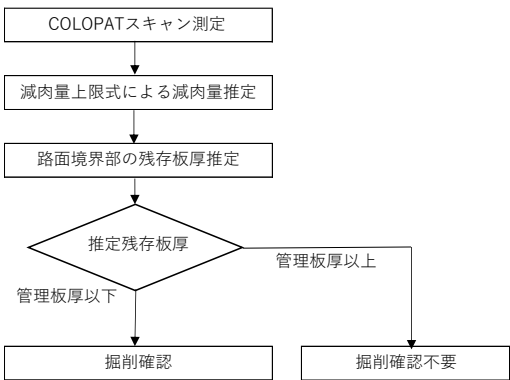


図-1 COLOPAT スキャン法によるスクリーニング手順

5. まとめ

本報告では 1 巡目の定期点検データを用いて中間点検で行うべき詳細調査のまとめ方及び優先順位の考え方につ

いて提案した。また、非破壊検査技術を用いて効率的に路面掘削調査を行う方法についても提案を行った。最後に、本報告では、藤沢市及び横須賀市における定期点検のデータを使用させて頂いておりますので、関係各位に深謝いたします。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局国道・技術課：付属物（標識，照明施設等）点検要領，平成 31 年 3 月
- 2) 松浦康博他：照明柱路面境界部腐食の非破壊検査技術による検証結果（非破壊検査技術の比較），土木学会第 74 回年次学術講演会，2019. 9

表-3 調査費用・日数の比較 単位千円

調査方法	スクリーニング調査費	掘削調査費	合計	比率	調査日数（日）
従来の全て掘削目視調査を行う場合	-	2,564	2,564	100%	27
COLOPATスキャン法でスクリーニングを行う場合	1,154	551	1,705	66%	12