

単柱式道路附属物の非破壊検査技術に関する考察

国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所 ○今長 信浩
武藤 晴彦
島田 光之

1. はじめに

照明柱や標識柱など、単柱式の道路附属物(以下、道路附属物と称す)は膨大な数が存在している。それらは、設置後、相当の年数を経ている物も多数存在し、その大部分が屋外に設置されていることから、気象など外的要因による損傷や老朽化は避けて通れない。

国土交通省では、道路附属物の健全性を確保するために、平成 26 年度に「附属物(標識、照明柱)の点検要領(以下、点検要領と称す)」を策定し、それに基づき点検を実施している。道路附属物の損傷形態は様々であるが、写真-1 に示す地際部付近から地際下の埋設部分のき裂や腐食による損傷は、重大な第三者被害に結びつく倒壊の一要因となる可能性がある。そのため、点検要領では設置箇所の状態や設置後の経年等、一定の条件に達した支柱は地際部の掘削を行い目視及び板厚測定等による細部点検を規定している。

しかしながら、道路附属物において掘削を伴う作業は費用、時間を要する他、交通規制による道路利用者への影響、掘削殻廃棄物の発生等、様々な課題を有している。そこで、道路附属物の倒壊に繋がる地際部～地際-40 mmまでの損傷状況について非破壊検査技術により把握する可能性について技術検討を行ったので報告する。

2. 非破壊検査技術の概要

検証対象技術は、国土交通省が運営する新技術情報提供システム(NETIS)に登録されている非破壊検査技術から公募により 4 技術を選定した。なお、公募要件は表-1 に示す点検要領に規定する詳細点検で求める要求性能とした。いずれの技術も支柱路面境界部直上に接触子を当て、地中方向に超音波を照射、その反射状況により地中部分の変状を把握する技術である。技術概要を図-1 に、測定イメージを図-2 に示す。また、技術検証結果は外部有識者と行政委員から構成される関東地方整備局新技術活用評価会議に呈上し、評価を行った。

表-1 公募要件



写真-1 地際付近の腐食

項目	要求性能等
公募技術により代替しようとする技術	近接目視などの結果から必要に応じて実施する調査で、超音波パルス反射法による残存板厚調査、き裂探傷調査、路面境界部の掘削を伴う目視点検
公募において要求する技術	従来技術を代替できる非破壊検査技術
要求性能	①路面境界部の掘削やはつりを省略或いは低減し腐食状況と残存板厚が確認できること ②路面境界部の掘削や波つりを省略しき裂の有無を確認できること
検査速度(時間)	従来検査方法と比較して同等又は短縮できること
費用	従来検査技術の費用を大きく上回らないこと

3. 技術検証

(1) 測定結果

千葉国道管内の照明柱又は標識柱、関東技術構内に設置した模擬試験柱（腐食、き裂を模擬）を使用し1技術毎に6本について計測、その計測結果と、当該箇所掘削結果を照合した。また、測定結果に関する関東地方整備局新技術活用評価会議の主要コメントを①～④に示す。

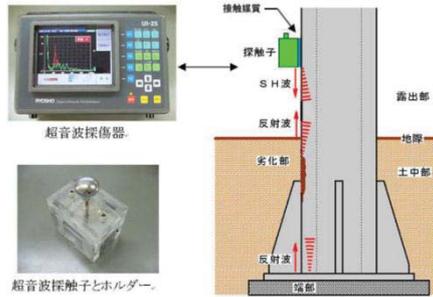


図-1 技術概要
表-2 測定結果

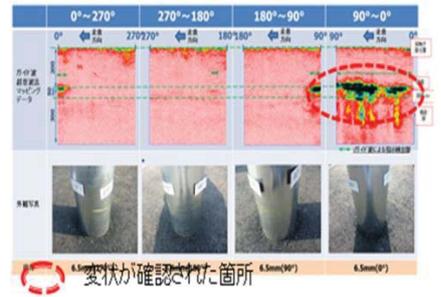


図-2 測定イメージ

技術名	千葉国管内における測定				関東技術構内における測定				総平均
	試験体1	試験体2	試験体3	千葉国管内平均	試験体1	試験体2	試験体3	関技構内平均	
A技術	100%	100%	100%	100%	100%	50%	75%(危険側判定有)	75%	88%
B技術	100%	100%	100%	100%	50%(危険側判定有)	25%	50%	42%	71%
C技術	100%	100%	0%	67%	75%(危険側判定有)	75%(危険側判定有)	75%(危険側判定有)	75%	71%
D技術	100%	100%	100%	100%	25%	50%	25%	33%	67%

※的中率は非破壊検査技術で測定した4方向毎の腐食有無検出の正答率で判定。
 ※「危険判定有り」とは、実際の腐食を「腐食無」と判定した箇所が有る場合。
 ※関東技術構内の模擬試験柱は切削により肉やせ又は亀裂を模擬したものであり実際の腐食又は亀裂とは異なる。

- ①変状（亀裂又は腐食）の有無とその位置については、ほぼ確実に把握可能。
- ②点検要領に規定する0.1mm単位での板厚測定は不可能。
- ③性状把握に要する時間や手間は掘削に比較してはるかに小さい。
- ④変状の有無を把握するスクリーニング技術としては十分に活用可能である。ただし、精度を信頼できるものとするためには、更なるデータ検証が必要である。

(2) 附属物点検への活用形態

超音波を使用した非破壊検査技術は、点検要領に規定する全ての情報項目を把握する事は不可能であるが、変状の有無を把握する技術としては活用可能性があるとの結果になった。また、この結果を基に道路管理者にヒアリングを行った所、掘削可否判断のためのスクリーニング調査には活用可能との回答を得た。この結果を基に、スクリーニング技術としての要求仕様を下記のとおり作成した。

- ①スクリーニングに要求される精度は2σ（約95%的中率を確保）
- ②外形寸法、重量は人手で持ち運びが可能な範囲
- ③一箇所のスクリーニング調査に要する費用は掘削、埋め戻しと同等程度である約1,100円/箇所以下。

4. 終わりに

道路附属物の倒壊は第三者被害に結びつく事から適切な性状把握技術が必要である。しかしながら、膨大な数が設置されているため効率的な点検を進めるためには、スクリーニング調査の導入が効果的と考えられるため、今回の検討で得られたデータ等を基に更なる技術検討を進める予定である。