

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（NS+システム）

有限会社 NS 検査 正会員 ○新美 久仁彦
株式会社アミック フェロー会員 松浦 康博
藤沢市道路河川部 畠山 瑠美子

1. はじめに

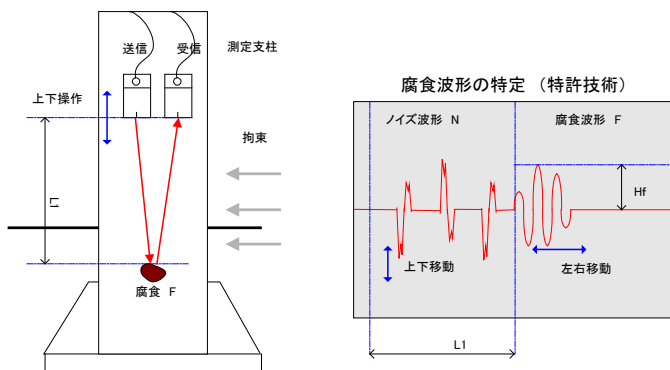
道路標識柱や照明柱などの道路附属物は、高度成長期に設置されたものが非常に多く設置後 40 年以上を経過しているものも現存し、路面境界部の腐食が多く見受けられ倒壊の危険性が指摘されている。現在路面境界部の点検は掘削・目視となっており、多大な時間と労力を要している。この路面境界部の腐食調査の効率化を図るスクリーニング技術として非破壊検査技術を活用する為の検証調査を、藤沢市の道路照明柱 17 柱を用い腐食調査を行い、掘削調査と本非破壊検査技術での診断結果との比較で良い結果を得たので報告する。

2. 本非破壊検査技術の概要

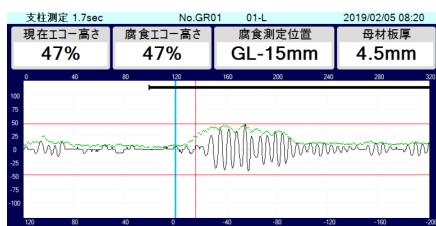
本調査で用いた非破壊検査装置「NS+システム」（図-1）は超音波を用いて腐食有無（板厚減少率 10%以上）ならびに腐食を定量的に評価するシステムである。土中拘束が加わる路面境界部ではノイズと呼ばれる波が現れ評価を困難なものとしていたが、これを解決したシステムとなっているのが最大の特徴で路面境界部の埋設状態を問わず測定が可能である。測定原理は送信探触子を用いて超音波を入射伝搬させ、腐食等がある場合それにより反射し帰ってきた超音波を受信探触子で受信し、波形をモニター上に表示させる。探触子（送信・受信）を上下移動させることにより生じる波形の移動動態を動画確認する事で、腐食波形とノイズ波形を判別特定している。（図-2）特許第 6385017 号・6124191 号。また、特定した腐食波形は同材質・同板厚で製作した腐食試験片の 10、25、50、75、100%板厚減少部から得られた波形との相関関係から評価している。（図-3、4）



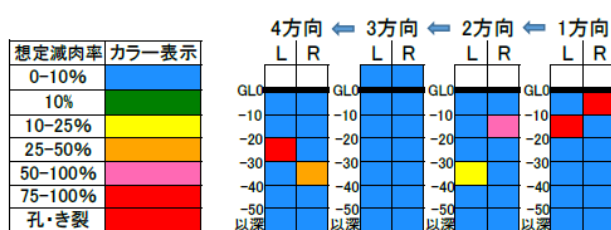
(図-1)



(図-2)



(図-3 解析後の評価波形)



(図-4 評価の表示法)

キーワード：道路付属物、非破壊検査、腐食劣化、スクリーニング、超音波

連絡先：〒475-0014 愛知県半田市一本木町 3-31 有限会社 NS 検査 TEL 0569-29-0812

3. 調査結果及び検証結果

表-1 に NS+システムでの調査結果及び掘削調査との検証結果を示す。

掘削調査結果と検証結果との整合性が一致 (A) するものが 17 支柱中 10 支柱 (59%)、腐食有無の整合性が不一致 (C) であるものが 17 支柱中 2 支柱 (12%) との結果となった。また板厚減少率 10%以上の腐食有無が一致 (A+B) しているものが 17 支柱中 15 支柱 (88%) であり、腐食有無は一致しているが板厚減少率の差異が大きいもの (B) が 17 支柱中 5 支柱 (29%) であった。さらに腐食が無い事が整合しているものが 7 支柱中 6 支柱 (86%) であった。

表-1 非破壊検査結果及び掘削調査結果比較

対象 No.	支柱 分類	設置 経過 年数	路面 境界部	非破壊検査					掘削調査 (残存板厚計測)					整合 性
				板厚減少率(%)				判定	板厚減少率(%)				判定	
				0°	90°	180°	270°		0°	90°	180°	270°		
1	テーパ型	36	アスファルト	—	75以上	75以上	10	×	46	27	5	51	△	B
2	テーパ型	36	コンクリート	100	10	100	50以上	×	4	24	13	2	△	B
3	テーパ型	36	アスファルト	10-25	—	10-25	25-50	△	36	41	46	23	△	A
4	テーパ型	32	コンクリート	10未満	10未満	—	10未満	○	0	0	0	0	○	A
5	テーパ型	36	アスファルト	10未満	10未満	10未満	10未満	○	0	0	0	0	○	A
6	テーパ型	36	アスファルト	10未満	10未満	10未満	10未満	○	0	0	0	0	○	A
7	テーパ型	37	アスファルト	10-25	25-50	10未満	10未満	△	100	10	22	2	×	B
8	テーパ型	37	アスファルト	10-25	10-25	—	25-50	△	100	22	20	100	×	B
9	テーパ型	37	アスファルト	10未満	10未満	10未満	10未満	○	0	0	0	0	○	A
10	テーパ型	37	アスファルト	10未満	25-50	25-50	25-50	△	59	49	100	54	×	B
11	テーパ型	37	インターロッキング	10	10	10	10-25	△	7	22	7	5	△	A
12	テーパ型	37	アスファルト	10未満	75以上	75以上	75以上	×	10	63	61	49	×	A
13	テーパ型	37	アスファルト	10未満	—	25-50	25-50	△	18	18	0	10	△	A
14	テーパ型	37	アスファルト	10未満	10未満	10未満	10未満	○	0	20	0	0	△	C
15	デザイン柱	26	インターロッキング	10未満	10未満	10未満	10未満	○	1	1	0	0	○	A
16	デザイン柱	26	アスファルト	10未満	10未満	10未満	10未満	○	0	0	0	0	○	A
17	デザイン柱	26	アスファルト	10未満	10未満	25-50	10未満	△	0	0	0	0	○	C

判定 ○：板厚減少率 10%未満 (健全) △：板厚減少率 10%以上 55%未満

×：板厚減少率 55%以上 (限界板厚以下)

整合性 A：判定が一致 B：腐食を判定しているが、板厚減少率が不一致

C：腐食有無の判定が不一致

4. 考察

(1) 板厚減少率 10%以上の腐食検出は 88%検出可能であったことから、路面境界部の腐食有無は NS+システムで検出可能である事が証明できた。定量性に於いては板厚減少率の差異が大きいものが 29%あることから、現時点では完全であるとは言い難い。しかしながらほとんどの場合腐食を検出できていることから、腐食試験片の再検討及び検証データを蓄積し精査していく事で、整合性を高める事は十分に可能であると思われる。

(2) 掘削調査では GL-40 mmまでの調査であり-40 mm以深での調査は行われていないが、NS+システムでは GL-360 mmまでの検査が可能でありNo.4・No.9・No.14 の支柱に於いて GL-40 mm以深で腐食を検出している。GL ラインは道路の改修工事により変動することがしばしば見受けられる。No.4・No.9・No.14 支柱に於いては GL-40 mmまでが健全である事を考慮すると、GL ラインが上昇したことで以前 GL 近辺に存在していた腐食が改修工事によって以深部に残存したものと推定される。掘削調査が GL-40 mmまでで良いのか一考されたい。

5. まとめ

腐食調査結果及び本調査結果とを比較検証することにより、本技術で路面境界部の腐食劣化の状況を検知可能であることが確認できた。掘削調査のスクリーニングとして本技術を用いることにより調査の省力化や効率の向上に大きな効果が得られると考えられる。