

スケルカ技術による地中情報の可視化事例について

ジオ・サーチ株式会社 ○岡本 順平
同 森本 勝彦
同 渡邊 岳史

1. はじめに

高度経済成長期に大量に建設された社会インフラが維持管理時代を迎えつつある中、路面下に埋設された埋設管の老朽化・破損等で空洞が発生し、路面陥没事故に至る事例が社会問題化している。また、劣化した橋梁床版の抜け落ちや、劣化した舗装の穴ぼこ等による事故も見られ、安全・安心な社会を構築するために、目に見えない地中状況の可視化に対する期待が高くなっている。

持続可能な社会を実現させるためには、劣化が進行した後での事後保全よりも、ライフサイクルコストを低減させるための予防保全が重要視されてきている。このため、既存の構造物を検査・診断し、適切な対応を実施することにより、長期間にわたって良好な状態に維持管理することが重要な課題となっている。

本報告では、新しい非破壊調査方法であるスケルカ技術を活用して路面下や構造物の状況を把握した事例をもとに、本技術で取得したデータが道路の維持管理に資する情報として活用される可能性について述べる。

2. スケルカ技術について

従来の電磁波レーダ技術では、縦断方向と深度方向の二次元データより、専門の技術者が地中状況を判断していた。従来技術に対してスケルカ技術は、高密度なデータを専用ソフトで結合処理し、三次元化したデータを用いることで、視認性が高まり、より詳細な地中情報の可視化・診断を可能とした技術である(図-1)。

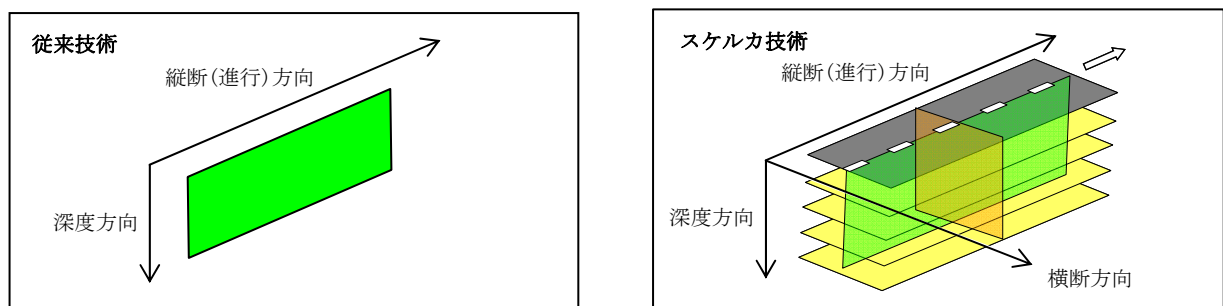


図-1 従来技術とスケルカ技術のイメージ図

3. スケルカ技術を搭載した新型探査車

これまで詳細な地中情報のデータを取得するためには、現地で交通規制を行う必要があった。スケルカ技術を搭載した新型探査車(以降スケルカー)は、走行しながらのデータ取得が可能のため、一般の交通の流れを妨げることなく大量のデータを取得することができる(図-2)。取得の際は、診断する対象によって周波数帯域の異なるDタイプとSタイプの2タイプを使い分けている。また、データ取得と同時に周辺映像と路面映像、およびGPS座標を収録しており、正確な位置情報の提供や診断精度の向上に活用している。これまで主に路面陥没予防調査や埋設物の敷設状況の把握、橋梁床版上面付近の状況確認、舗装劣化箇所の抽出などに利用している。



図-2 スケルカー計測状況

キーワード 防災・減災、維持管理、非破壊、スケルカ、インフラ・セキュリティ

連絡先 〒564-0053 大阪府吹田市江の木町6-24 ジオ・サーチ株式会社 大阪事務所 TEL 06-6190-6558

4. 調査事例

ここでは、スケルカ技術を適用した3つの調査事例について紹介する。

(1) 路面陥没予防調査での適用事例

突然発生する道路陥没は、交通に支障をきたすのみばかりではなく、重大事故を引き起こす可能性がある。路面から近い位置で発生している空洞は、陥没の危険性が高く、早急な対応が必要となる。表面物やレーンマークなどの路面目標物から、空洞の詳細位置と広がりをも路面映像上にマッピングすることで、速やかに補修等の対応が可能となる(図-3)。

一定区間に断続して発生している空洞箇所の広がりや位置特定を個々に行うには、多くの作業時間を要していたが、スケルカ技術を適用することで、迅速で的確な情報提供が可能となった(図-4)。東日本大震災においては、広範囲な液状化現象によって、埋設物敷設箇所等に断続的な空洞が数多く発生している状況の報告を行った¹⁾。

(2) 埋設管調査²⁾での適用事例

従来技術では、埋設物の特殊な変化点を捉えることは困難であったが、三次元データにより埋設物の連続性を確認できるため、正確な埋設位置を把握することが可能となる(図-5)。また、局所的な浅層埋設箇所の検出も可能なため、掘削工事時の安全性向上にも寄与できる。

(3) 橋梁床版調査³⁾での適用事例

スケルカ技術を適用すると、上部鉄筋の配筋状況やデータの特徴から床版上面の変状範囲を特定することができるため、従来の目視等による点検結果に加え、床版の健全度評価の精度向上が期待できる(図-6)。

(路面映像)

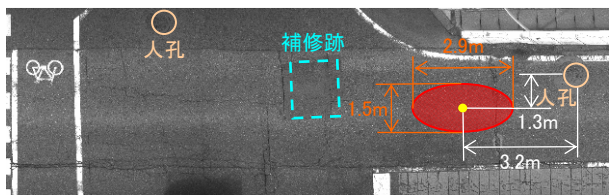
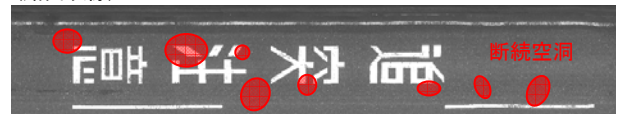


図-3 路面映像を利用した空洞箇所の報告例(Dタイプ)

(路面映像)



(水平断面データ)

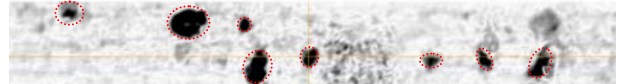


図-4 断続空洞の発生状況(Dタイプ)

(路面映像)



(水平断面データ)

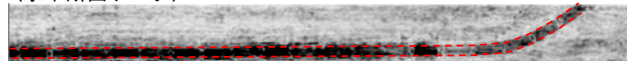
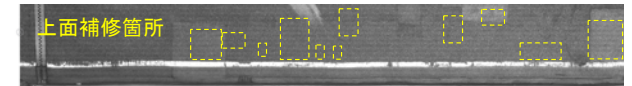


図-5 情報BOXの敷設状況(Sタイプ)

(路面映像)



(水平断面データ)



図-6 橋梁床版上部の状況(Sタイプ)

5. 今後の展望

老朽化していく大量の社会インフラは、予防保全的な対応を施し、維持管理を継続するか、または新たに建設し更新するのか、早急に判断することが求められている。スケルカ技術は、(1) 交通規制を伴わない道路上での調査手法であり、周辺への影響を最小化できる、(2) 短期間に大量のデータを取得可能である、(3) 取得したデータは三次元で表現されるため、迅速かつ的確な診断が可能である、という特徴がある。可視化された三次元の地中情報を道路の予防保全に資する基礎データとして活用することで、道路の安全性の向上やライフサイクルコストの縮減に繋がるものと考えている。

参考文献

- 1) 富田洋：復活への道，幻冬舎(2012)。
- 2) NETIS, No.CG-040028-V：埋設管マッピングシステム
- 3) NETIS, No.CG-090019-V：G-Cube・橋梁床版内部診断技術