

舗装体の内部損傷の劣化評価技術について（新技術 G-Cube 調査）

ジオ・サーチ株式会社 正会員 ○佐藤 雅規
 同 正会員 大野 敦弘
 同 山本 真一郎

1. はじめに

舗装の維持管理においては、舗装の現況を適時に調査し、路面性能や舗装自体の強度がある程度まで低下した時点で、舗装の維持修繕が実施されている¹⁾。舗装の現況調査はその後の維持・修繕計画の指標となるため極めて重要であり、既設舗装の状態を正確に把握する必要がある。調査の種類には、簡易調査、路面の定量調査、破損原因の調査等があり、中でもひび割れ率やわだち掘れ量、平坦性を用いた定量調査は、管理目標値の設定により数値的且つ客観的な管理を行うことができるため、現在の舗装管理では欠かせないものとなっている。しかし、近年増加傾向にある排水機能を持った高機能舗装は、表層が多孔質であるため、ひび割れが確認しにくいとともに、舗装体内部からのひび割れが表面に到達しにくい。そのため、維持管理の対応が遅れ易く、高機能舗装での定量調査においては、調査精度を向上させる技術への要望が高い。電磁波地中レーダの高度化および3次元処理技術の向上により、この課題に対して、直接舗装体内部の状況を把握できる可能性が出てきたため、ここに紹介する。

2. 3次元地中レーダの仕様について

地中レーダは電磁波の反射波を利用し地中のさまざまな変化を捉えるものである。これまでの2次元の地中レーダでは、舗装厚さ等の解析に限定されて利用されてきた²⁾。これに対し、「G-Cube 調査」では、図-1に示すように、高周波レーダを用いた高分解能の多配列アンテナで舗装路面を面的に計測し、3cm×3cm程度の解像度でデータを処理し、3次元化を行う。その後、専用の解析ソフトを用いて、任意の深さの平面画像の広がりや連続性を確認することで、損傷の種類や損傷の深さを解析する。対象となる損傷の種類としては、ひび割れ、層間剥離、滞水箇所、補修箇所等などが挙げられる。

現在、当社開発の装置（手押し型）では、幅1m～1.5m・速度5km/h程度で1日当たり約10,000㎡の計測が可能である。

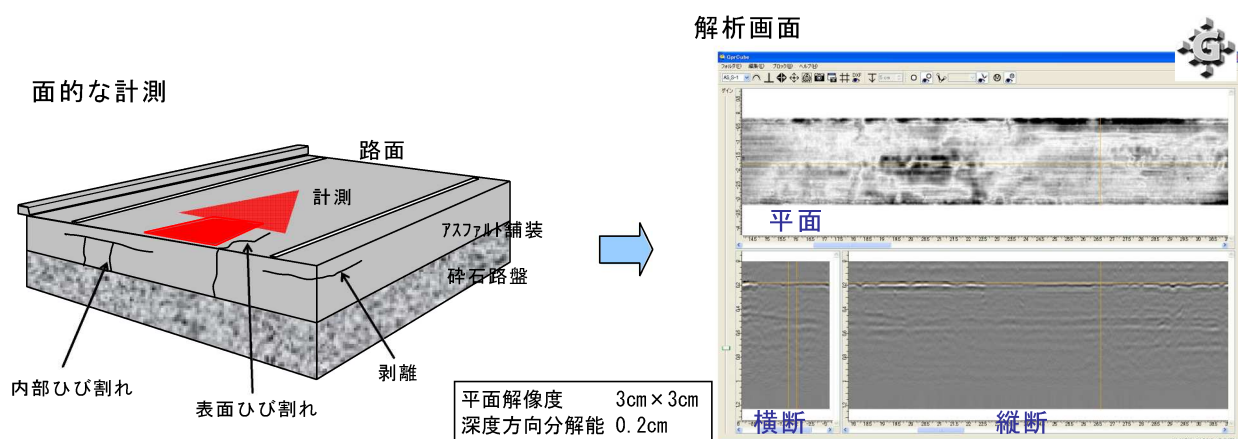


図-1 3次元レーダの計測方法と処理方法

3. 検証事例①

図-2は、幅10m×延長75mの舗装路面で実施した調査事例である。舗装表面は顕著な損傷は無くほぼ一般的な路面状態であった。解析ソフトにより、舗装路面から5cm、10cm、15cmの位置の平面画像を作成した。

キーワード 3次元地中レーダ、内部損傷、内部ひび割れ、定量調査

連絡先 〒144-0051 東京都大田区西蒲田8-15-12 ジオ・サーチ株式会社 企画開発部 TEL 03-5710-0200

検証した結果は以下のとおりである。

- ・ 反射波の信号強度が大きいほど黒い平面画像が得られる。
- ・ 深度 5cm では強い反射波はほとんど見られない。
- ・ 深度 10cm、15cm においては部分的に強い反射波が見られた。
- ・ 反射波強度が強い箇所において、無水ボーリングを行った結果、削孔した壁面から水の滲出しが確認された。また、採取コアは途中で破断していた。
- ・ 反射波の弱い箇所での無水ボーリング箇所では、水の滲出し、コアの破断は無かった。

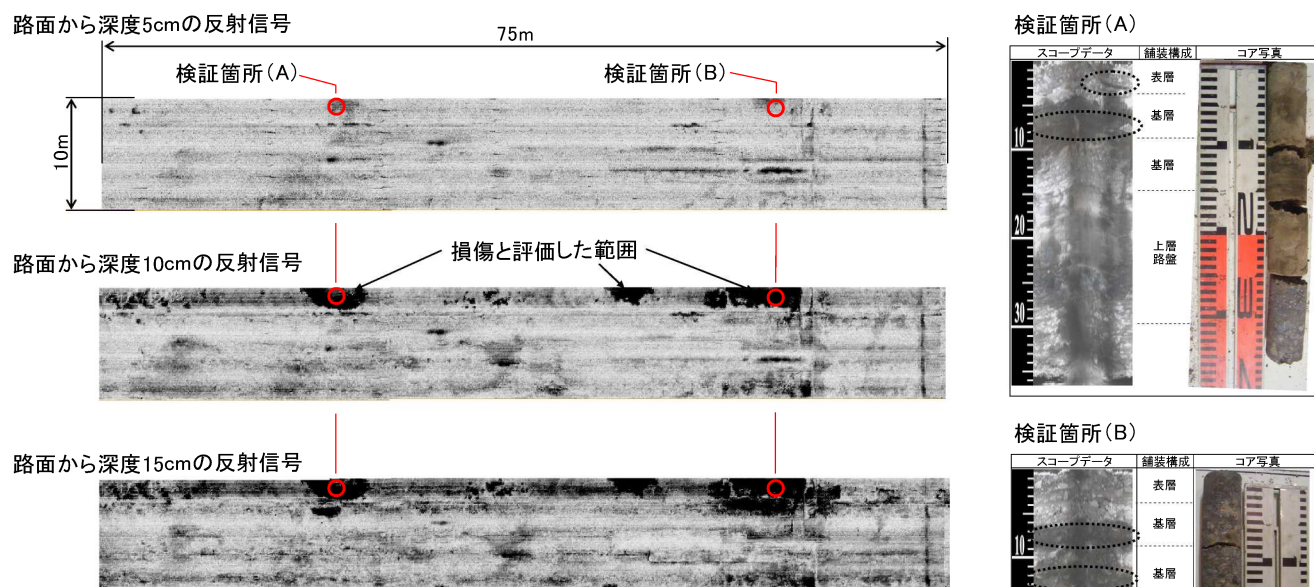


図-2 舗装の剥離箇所検出事例

これらの結果、舗装境界に剥離面がある場合、水の浸入があり、剥離面では電磁波地中レーダの強い反射信号が得られることから、舗装体の内部損傷の評価に有効であることが明らかになった。この手法を用いればブリストリング現象の発生が懸念される範囲の抽出にも有効と考えられる。

4. 検証事例②

図-3 は橋梁床版上の舗装について舗装打ち替え時に確認した剥離事例である。舗装切削前にデータを取得し、剥離が発生している範囲を特定した。

5. 今後の展望

今回は、現地での検証確認がし易い層間の剥離現象を対象に報告した。この結果、舗装体の内部損傷の劣化評価について十分実用化の可能性があることが明らかとなった。今後は、損傷の程度（例えばひび割れ率など）のしきい値の決定や解析方法の確立などについて検討と検証を進めていく。更なる実現場での検証が進むことで、将来的には舗装体の「内部ひび割れ」の評価も可能となる。また高速化に向け、幅 2m・計測速度 60km/h の牽引型の装置を開発中である。

参考文献

- 1) 舗装設計施工指針 (2006) : 日本道路協会
- 2) 雑賀ほか (2008) , 道路・港湾施設の予防保全における地中レーダ技術の活用の変遷と成果, 最新の物理探査事例集 p153~159 : 物理探査学会

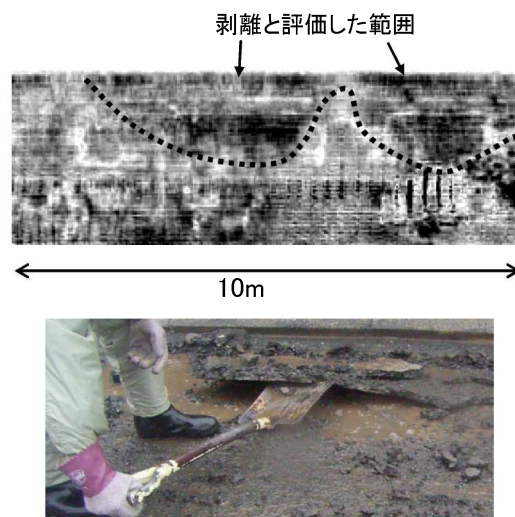


図-3 舗装の剥離箇所検出事例