

IV-107

盛土弱点部非破壊検査法の研究

J R 東海 正会員 中嶋正宏 正会員 丹間泰郎 正会員 林 能成
堀籠国昭 正会員 辻井大二

1. はじめに

現在のところ、東海道新幹線の盛土区間の点検は巡回時に専門技術者の目視により行われているが、この方法ではのり面表面の変状は確認することはできるが、陥没の要因となる盛土内部の空洞ゆるみ等の変状は確認することができず、想定に頼らざるをえなかった。そこで、内部の状態を知るために道路維持の空洞・埋設管調査に使用されている地下探査レーダーを、さらに精度向上して鉄道施設に利用し、盛土構造を破壊することなく、異常の有無を判定できるようにすることを目的としている。

2. 地下レーダー

①装置概要

地下レーダーは送信部および受信部から構成されるアンテナと称するものから、電磁波を地中にむけて放射し、その電磁波が地中の物性変化（例えば空洞や埋設管等）をきたしている境界面で反射され、再び地表に出現した波の反射時間と強度を受信し、その反射時間から深さを算出する。またアンテナを地表面上で移動させることにより備え付けた距離計から水平距離を測定しようとするものである。それに加えて、アンテナからの受信波をレーダーで読みとり、短時間で地中の連続的な垂直断面図をカラーブラウン管に映し出すことにより、地中の状況を把握しようとするものである。測定機器の設定条件等をアナログテープレコーダーにいれることにより、解析処理に利用するものである。

②開発内容

道路で使用されている既存の地下レーダーを鉄道施設に利用できるように以下のように開発を進めてきた。

まず鉄道施設に利用しやすくするために道路で使用されている車輪付きのアンテナを改良し非金属性の台車にのせて、軌間を測定できるようにした。この際、地表面で鉄製の強反射によるマクラギの影響が強く、路盤内部を測定することは困難であるといった問題点が生じてきた。これについてはA/D変換システムを構築しデジタル化することで克服できた。また、軌間内だけでなく軌間外（砂利肩、上下線間）を測定できる台車を製作することにより、ほぼ施工基面の全体が測定が可能となった。

③測定方法

アンテナを乗せた台車を人力により動かして測定する。またアンテナは大型・中型の2種類を使用し、深度の対象である反射時間の範囲を変化させて、測定をおこなった。

④測定結果の表示

地中探査により得られたデータは受信される反射パルス波の反射強度に応じて表-1のようにカラー表示し、白が強く黒が弱いことをあらわしている。

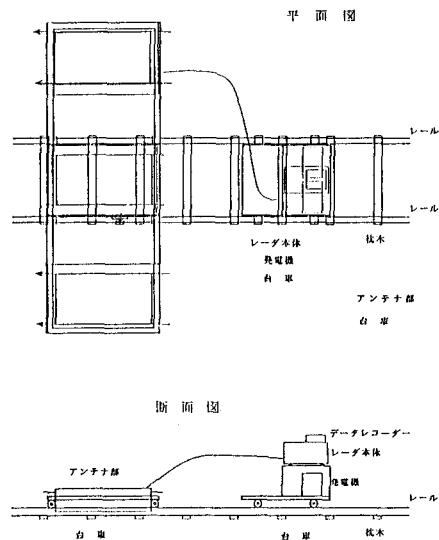


図-1 装置概略図

表-1 カラー表示

反射波の強度	弱 ← → 強							
カラー表示	黒色	青色	水色	緑色	黄色	桃色	赤色	白色

⑤結果の判定

映像記録のうえでみられる帯状反射は、測定前後で変化がないため同一層とみなすことができ、比較的安定した路盤と考えられる。帯状反射が湾曲したり、ばらつきがみられる場合には、逆に管、空洞、ゆるみや異物（コンクリートブロック、鉄製物）等を想定する必要がある、異常箇所として推定できる。

（図-2参照）

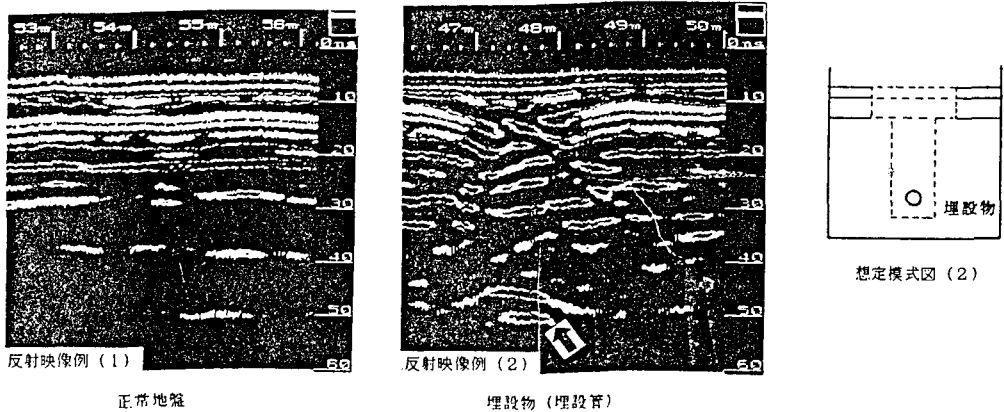


図-2 表示判定基本的パターン

2. 本線測定

今年度、本線でのデータ測定の際、データの異常箇所パターン化のためにも、既設の横断排水工の部分を測定し、確実に管としての画像がでるかを確認した。この結果を図に示す。

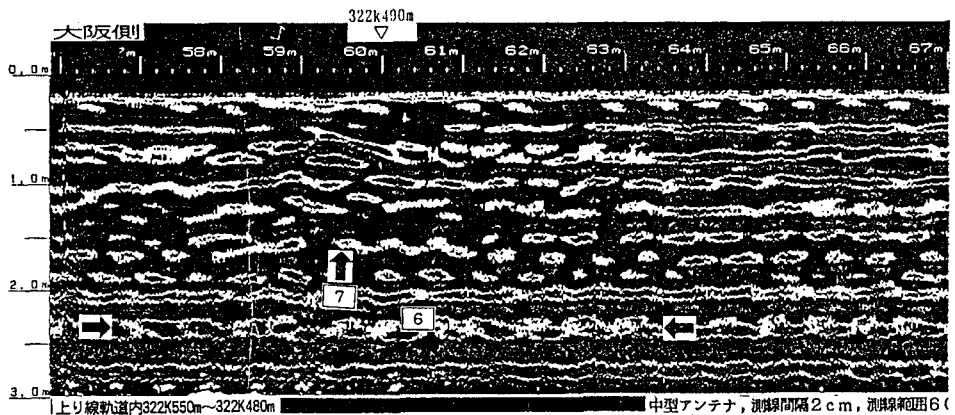


図-3 測定結果

3. まとめ

本線において測定した結果について横断排水工は検知できた。これで管の検出は可能であることがわかった。今後測定されたデータに対して開発したA/D変換システムを用いてデジタル処理することにより、このデータではどの異常箇所パターンであるというように区分できるようになると思われ、そのためにも多くのデータ収集とそれらの検証していくことにより、上記の問題を克服して精度を向上していきたいと考える。