

Ⅲ－7 地下レーダによる線路下支障物調査

J R東日本 東北工事事務所 正会員 ○瀧内 義男
J R東日本 東北工事事務所 正会員 古山 章一
J R東日本 東北工事事務所 正会員 佐々木光春

1. はじめに

道路あるいは水路等の線路下横断構造物の施工法には各種のものがあるが、土被り厚に制約のある場合にはエレメント推進工法が採用されることが多い。エレメント推進工法とは、軌道防護工として線路下に鋼構あるいはP C製の円形や角型のエレメントを推進させて構造物を構築するものであり、推進にあたっては、事前に残存建物基礎や埋設物等の支障物の有無を調査し、エレメント内部から撤去が不可能な推進の妨げとなる支障物が存在する場合には撤去しておくことが必要である。

この支障物を見つけるための調査は、従来、探針や試掘により実施されているのがほとんどであるが、施工範囲全面を調査することは性能、工費、工期の関係上非常に困難であり、限られた一部の調査しか行われていないのが現状である。このため、推進時に思わぬ支障物に遭遇し設計や施工法の変更を余儀無くされ、工費や工期の大幅な増加をきたす等、関係機関に予想外の支障を及ぼしている場合もある。

そこで、この線路下支障物の効率的な調査法の確立を目的として、埋設管調査や空洞調査等で実績のある地下レーダによる方法を試験的に採用することとした。今回は、調査箇所の一部を実際に掘削して本調査法の概略の有効性を確認したので、その概要を報告する。

2. 調査概要

今回、地下レーダにより調査を行ったのは、一連の仙石線地下化工事のうち図1に示すように、仙台駅構内の在来線下を施工するための軌道防護用パイプルーフ推進箇所と、本工事に関連する近傍のU形溝敷設箇所である。

(1) 調査法の選定理由

浅層地盤に対する物理探査には各種のものがあるが、線路下の支障物調査を対象にした場合、調査箇所が一般に線路下3 m程度に限定されていること、また、線路上空の架線の影響等を考慮して地下レーダ探査を採用することとした。

(2) 調査方法

調査は、パイプルーフ推進箇所の東京方に基点を設け、青森方のU形溝敷設箇所までの延長約50 mをレールに並行して探査を行った。なお、測定に際しては、レールの影響を考慮してアンテナをレールから約50 cm程度離している。また、問題となる支障物の深度、大きさおよび機器の性能等を考慮して、線間における測線間隔を約1 mとした。

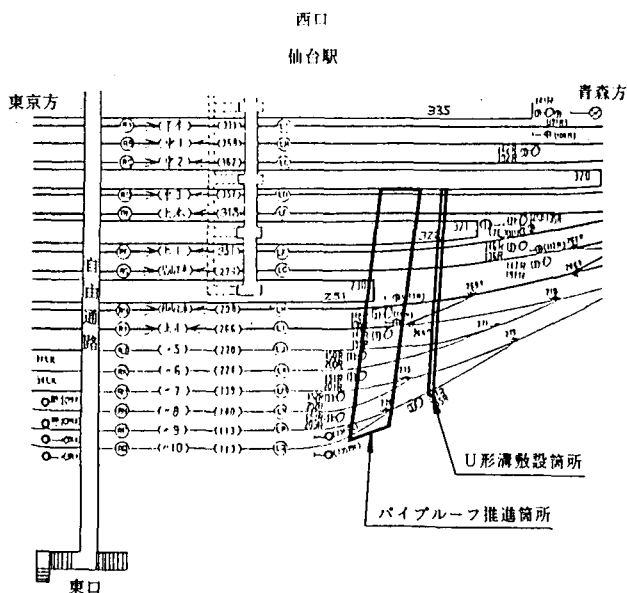


図1 調査位置

3. 調査結果と実測との比較

地下レーダ調査による支障物位置と実際に掘削して確認した支障物位置との比較を図2に示す。

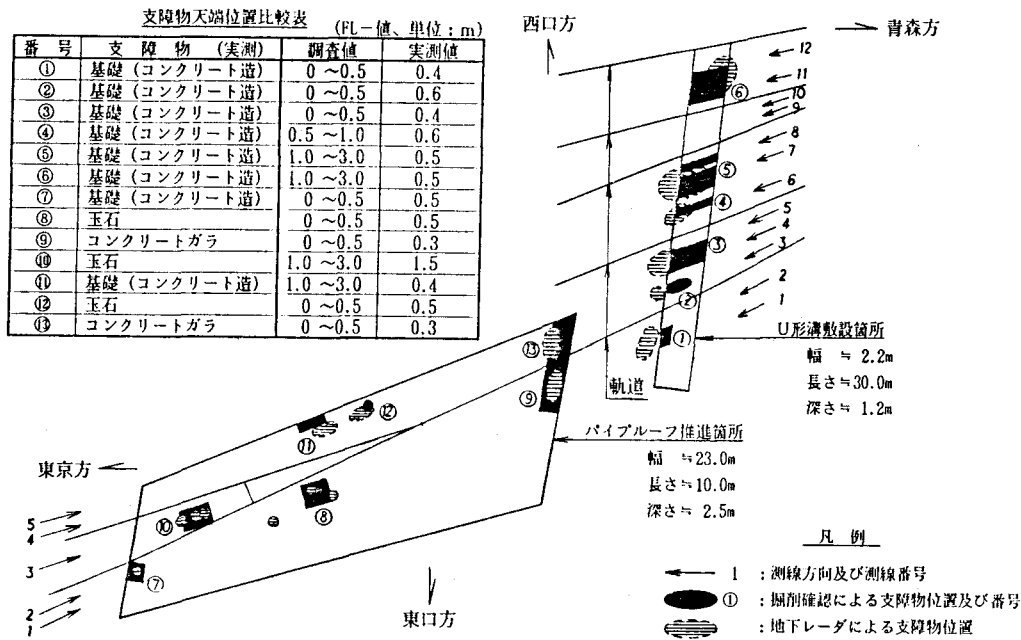


図2 支障物位置の比較

4. 調査法の概略評価と今後の課題

工事行程上、掘削による確認はU形溝敷設箇所とパイプルーフ推進箇所の一部のみであり、これだけから単純に調査法を評価することは難しいが、上記比較図より概略の評価を行えば次のようになる。

- ①線路下の支障物の平面位置および概略の平面形状については、比較の実態を把握し得る。
- ②深度方向の精度が思わしくないのは、走行面がバラストで不陸が大きかったためであると考えられる。
- ③線路方向の位置のずれは、今回の調査箇所が曲線区間であるための測線の測距誤差と考えられる。
- ④軌道内の調査では、枕木が影響して支障物を判別することができなかった。

以上のことから、地下レーダ調査法は鉄道用としてはまだ問題が残されているものの、線路下の支障物除去を前提とした調査法としては有効なものであると考えられる。

今後は、実測による確認を継続するとともに、鉄道用として使用する場合の見直しすべき点、すなわち、上記問題点についての研究開発、例えばオンレール台車の開発等、調査方法の改善を行う必要がある。

5. おわりに

線路下横断構造物は今後益々多くなる傾向にあり、中でもエレメント推進工法によるものは土被りを小さくできる等の長所から需要が増加している。このような状況下、これまで問題となっていたにもかかわらず決め手となるものがなかった線路下支障物の調査法として効率的かつ高精度のものが確立されることは、この種の施工法における列車運行に対する安全性向上ならびに工事費節減に大きく寄与できるものとする。

〔文献〕

1) 東日本旅客鉄道株式会社：線路下横断構造物選定計画及び施工法の手引き、1987
2) 瀧内、古山、庄司、白根：地下レーダによる線路下支障物調査、平成3年度土質工学会東北支部研究討論会、1991