

# アルミテープ付埋設管を敷設した舗装構造における散水前後の地中レーダの実験

東洋大学 正会員 ○久保寺貴彦

前田道路株式会社 正会員 郭 慶煥

アイレック技建株式会社 非会員 栗津 篤

アイエスエンジニアリング株式会社 非会員 須藤 佳一

## 1. はじめに

地中レーダの測定記録断面において、埋設管の存在は、上に凸な曲線の縞の有無から画像判読する。現実には、上に凸な曲線の縞は明確でないことが多く、小口径管の場合は見落としてしまうことが課題である。また地中レーダは、水の影響を受けることがわかっており、降雨直後には基本的に探査が行われていない。

著者らは、地中レーダの画像判読を向上させるため、埋設管の実験ケースを VP 管のみ、VP 管内 PF 管上にアルミテープ、VP 管上にアルミテープとし、路盤とアスファルト混合物層を構築した舗装構造にて地中レーダ探査を行った。その結果、VP 管のみでは判読不能な状況下に対して、アルミテープによって判読可能となることがわかり、既設の VP 管に対しても、アルミテープを貼った PF 管を VP 管内に挿入することにより、VP 管を取り替えることなく画像判読の向上が見出された。

本研究は、降雨直後にアルミテープ付埋設管の画像判読への効果を検証するため、前回の舗装構造において、散水前後で地中レーダ探査を行った。

## 2. 研究方法

使用した VP 管とアルミテープを図-1 に示す。既設の VP 管に対しても画像判読の向上を期待できるよう、

アルミテープを上面に貼った PF 管を VP 管内に挿入した。なお、画像判読の向上を期待できるテープ幅は不明であるので、PF 管の内径を 22 mm と 45 mm とした。また、新設や修繕の際に、今後の埋設管は、地中レーダが探査しやすいようにも切り替えるべきと考え、アルミテープを上面に貼った VP 管も用意した。テープ幅は、これまで半円の 94 mm で画像判読の効果があつたので、低コスト化を目指して 38 mm も用意した。VP 管内径 100 mm でもそれぞれ同様の目的で作成して、実験ケースとした。

2020 年 12 月 21 日、東洋大学川越キャンパスにて埋設管を敷設した舗装の施工を行った(図-2)。構築した舗装構造は、N4~N5 交通を想定して図-3 とした。

2022 年 1 月 6 日、地中レーダ探査を行った。中心周

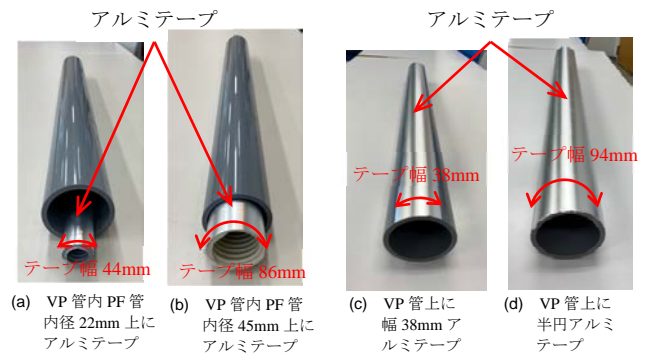


図-1 埋設管(VP 管 内径 50 mm 厚み 5 mm 長さ 650 mm)

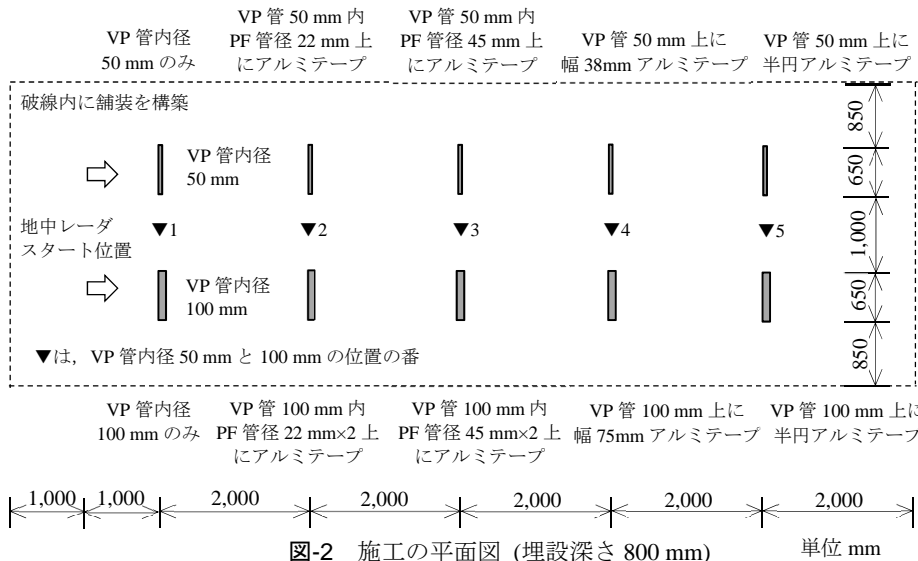


図-2 施工の平面図 (埋設深さ 800 mm)

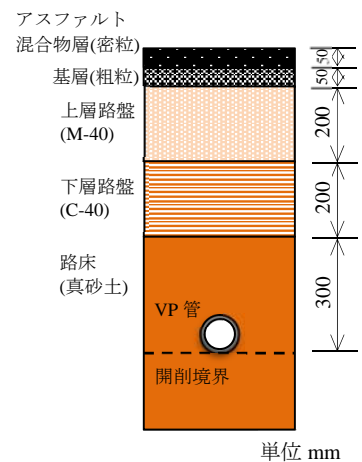


図-3 構築した舗装構造

キーワード : 地中レーダ, ground penetrating radar, 埋設管, アルミテープ, 散水

連絡先 : 〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 kubodera@toyo.jp



図-4 散水状況

波数 400 MHz, 探査深度 2.5 m 程度の機種を用いた. 測定ピッチ 20 mm, 測定レンジ 1.0 m (40 ns) とした. 当日, 散水前に探査を行い, 散水 3 時間後にも探査を行った.

散水は, 図-4 に示すように, 舗装周囲を灌水ホース 3 本により 2 時間散水後に舗装表面全面を高圧洗浄機のテラスクリーナーにて散水して, さらに, 舗装周囲を灌水ホース 3 本により 1 時間散水後に舗装表面全面を高圧洗浄機のテラスクリーナーにて散水した.

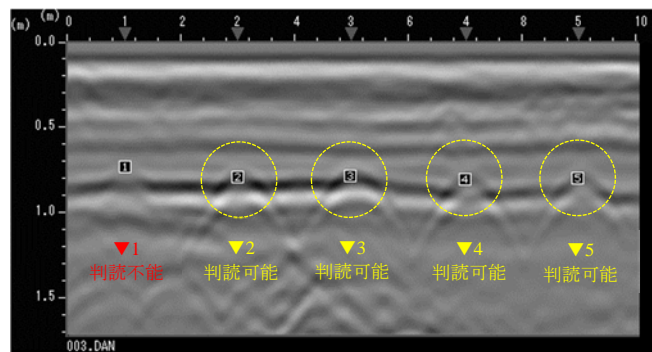
### 3. 測定記録断面の結果

散水前の測定記録断面を図-5に示す. 縦軸は埋設深さ [m] を示して, 横軸はスタート位置からの距離 [m] を示している. なお, ▼上の1~5は図-2に示したVP管位置の番号である. VP管内径50 mmについて, ▼1のVP管のみでは, 上に凸な曲線の縞を判読することができなかった. これに対してアルミテープを用いたケースはすべて判読可能になった. これはアルミテープがマイクロ波に対して, 非常に高い反射特性を有するためと考えられる. VP管内PF管上にアルミテープは, VP管上にアルミテープに遜色ない画像判読の効果があつた. また, VP管内径100 mmについて, ▼1のVP管のみでは上に凸な曲線の縞が三重に見られて判読不能であった. VP管内径100 mmについても判読不能な状況下に対して, アルミテープによって判読可能になったといえる. なお, 埋設深さ0.8 m付近の黒の横縞は, 施工時の開削境界と考えられる.

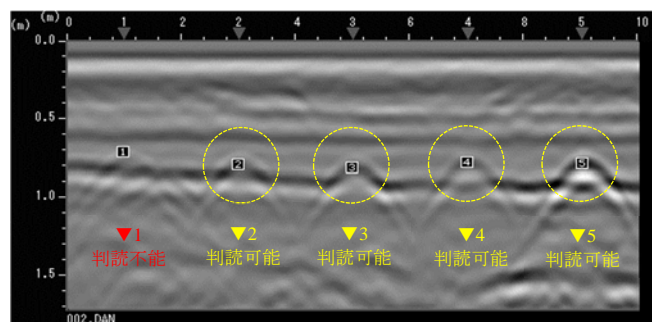
散水3時間後の測定記録断面を図-6に示す. 埋設深さ0.8 m付近の黒の横縞が右下がりになったり, VP管内径50 mmの▼5以降で埋設深さ0.3 m付近に黒の横縞が現われたり, 含水率の上昇に伴う土壌の電気的性質の変化が見られるが, アルミテープ付埋設管は散水後も画像判読の効果が保持されていた.

### 4. おわりに

含水率の上昇によって土壌の電気的性質が変化しても, アルミテープ付埋設管は画像判読の向上に寄与した.

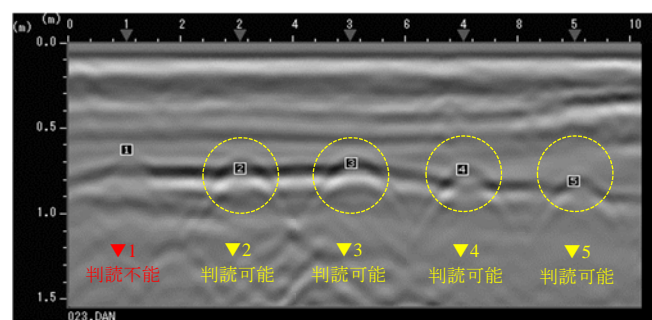


(a) VP管の内径 50 mm

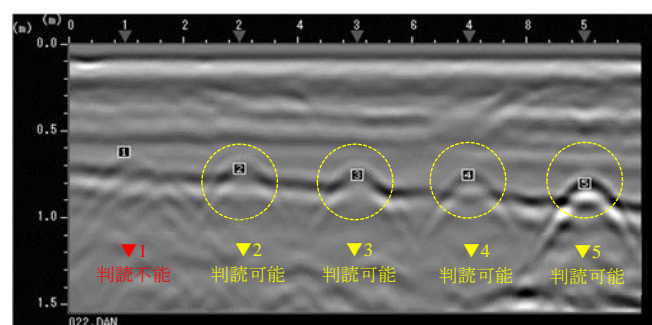


(b) VP管の内径 100 mm

図-5 地中レーダの測定記録断面 (散水前)



(a) VP管の内径 50 mm



(b) VP管の内径 100 mm

図-6 地中レーダの測定記録断面 (散水3時間後)

### 謝辞

散水の計画と実施は, 東洋大学空間情報研究室学生 栗田 天馬 氏の協力を得て行った. 関係各位に感謝申し上げる.

### 参考文献

- 久保寺貴彦, 郭慶煥, 栗津篤: アルミテープ付埋設管を敷設した舗装構造における地中レーダの画像判読の向上, 土木情報学シンポジウム講演集, Vol. 46, pp. 253-256, 2021.