

# 地中レーダ探査結果の AI 技術による画像判定



川崎地質(株)

キーワード

地中レーダ, 空洞探査, 車両牽引式, マルチアレイ, AI



## 1. はじめに

地下探査技術として地中レーダが実用化されてから久しい。近年では埋設管や空洞の探査にはなくてはならない技術となっている。ほかの物理探査と比べても、比較的簡便にデータが取得できる。さらに最近では車載型や車両牽引式の地中レーダ装置も実用化されている。これらの車両を用いて探査する装置は、マルチチャンネル化も進み、車幅あるいはそれを超える幅のデータを一度に取得できる。かつては走行スピードも遅かったが、時速40kmを超えるような高速度でデータを取得できるようにもなっている。従来は送信信号がインパルスであったが、連続波方式（チャープ、ステップ式）を用いて探査深度を向上させる手法も実現している。

国内で地中レーダが実用化された1980年代から考えると、大量のデータを簡便に、かつ短時間で取得できるようになった。それにはハードウェア、特に半導体技術の寄与が大きい。しかし、そのような技術革新の一方で、取得したデータは相変わらず技術者が目視で判定し、埋設管や空洞などの地下情報を得ているのが現状である。

技術者による地中レーダの目視画像判定には、いくつかの課題がある。第一に技術者が目視で行う場合、コストがかかるということである。

第二に技術者個人の経験や習熟度などにより、画像

判定に違いが出る可能性がある。同じ画像を判定するときでも、ある技術者は空洞と判定しても、別の技術者は空洞とは判定しない場合がある。過去に同じように見える画像を空洞と判定し、その場所を掘削して確認調査を実施しても空洞がなかった、という経験を持つ技術者は、同じような画像を見ても空洞とは判定しない可能性が高い。その逆の場合もありうる。すなわち、技術による判定のばらつきや客観性の担保が問題である。

第三には、画像の見落としが発生する可能性があることである。これを防ぐために複数の技術者によるクロスチェックも行われている。しかし、この方法によれば、判定の確実性は増すもののコストは余計にかかる。今後、下水道管などの老朽化は加速度的に進行するため、維持管理にかかるコストはできるだけ削減することが望まれている。

大量のデータを簡便かつ迅速に取得できるようになった反面、高コストや技術者による判定のばらつきなどの課題が顕在化している。

筆者らはこれらの課題を解決する方策のひとつとして、AI技術を用いた地中レーダの画像の自動判定に取り組んでいる。本稿ではその一端を紹介する。なお、一言でAIといっても様々な技術があり、機械学習、ニューラルネットワーク、ディープラーニングなど様々な手法があるが、本稿ではこれらの分類については本筋ではないのでAIと表記することにする。