

29

電磁レーダーによるTBM切羽前方探査システム

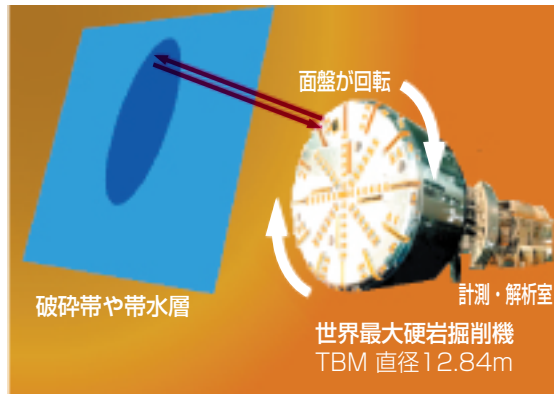
岩盤を見通す電波の眼

今井 博*¹・八木下 修満*¹

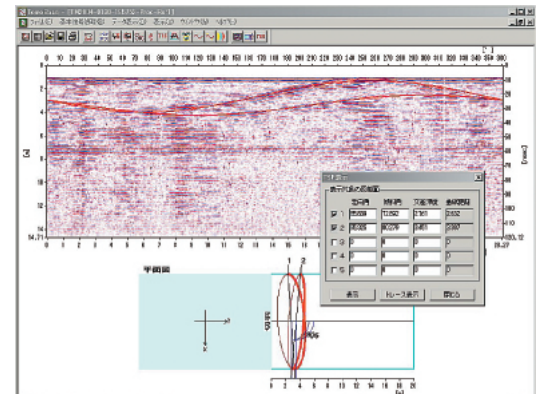
System for geological prediction beyond a tunnel face for TBM excavation by GPR

Electromagnetic eye looking through the rock

Hiroshi IMAI and Naomitsu YAGISHITA



TBM切羽前方探査の概念図



反射面特定状況

研究の目的

トンネルを全断面TBMで掘削する場合、切羽状況を常時観察することが出来ない。現状では掘削を行わない盛替え時にカッターのすき間から目視により切羽状況を観察している。このため、地山が急に悪くなって崩落が発生し、TBMが掘削できない状況になる場合が少なくない。本システムは、航空管制レーダーのように切羽前方20m程度までを常時監視すること、掘削前に反射面を捉え、施工を検討する情報を提供することを目的としている。また、TD（トンネル距離）を基準にして、特定した反射面をTBMの掘削時における様々な機械データと共にデータベース化して、地山予測の性能向上を行う。

技術の説明

本システムは、電磁レーダーのアンテナをTBMの面盤に装着し、電磁波の反射法を用いて切羽前方の破砕帯、大きな亀裂、帯水層など施工を妨げる地質を、掘削前に検出する技術である。ソフトウェアは、通常の信号処理機能は勿論、それに加え、取り込んだTBM 1回転分の電磁波反射データから反射面を特定する機能、その結果のデータベース登録機能、TBM機械データのデータベース登録機能、データベース内部データの解析機能、などの機能を備えている。

主な結論

2003年にAトンネルTBMが発進式を迎え、電磁レーダを用いた切羽前方探査システムが稼働し始めた。得られた電磁レーダの反射データを解析し、切羽前方2～5mの範囲に、走向がトンネル軸にほぼ直行し（走向角90度程度）、傾斜75～85度の急傾斜で、面盤側に対して流れ目となっている反射面を捉えることが出来た。この解析結果から、切羽観察記録と極めて良い整合性が確認できた。今後は、データを蓄積し、機械データやその他の測定データとを統合化した施工管理システムを目指す。

*1 技術センター 建築研究所 ニューフロンティア技術開発室