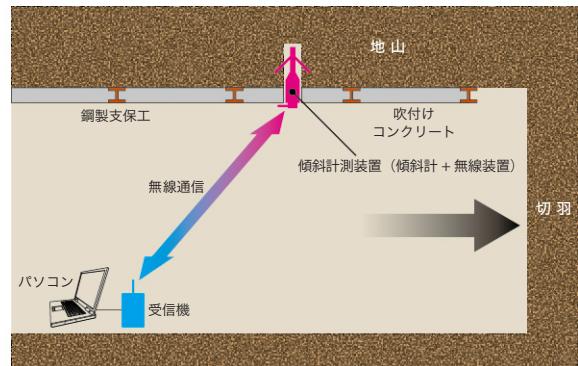
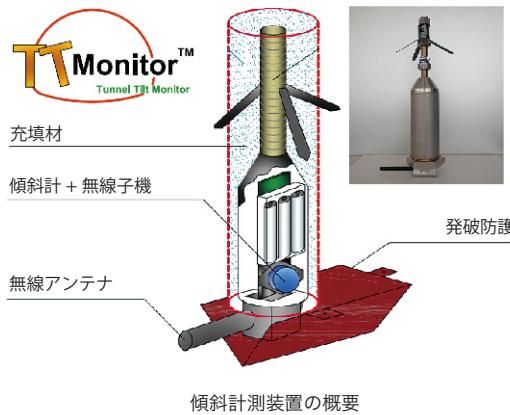


谷 卓也^{*1}・工藤 直矢^{*2}・青木 智幸^{*1}・坂井 一雄^{*3}

Method for Predicting Ground Conditions Ahead of a Tunnel Face by Measuring the Inclination at the Tunnel Crown

Takuya TANI, Naoya KUDOH, Tomoyuki AOKI and Kazuo SAKAI



傾斜計測装置の概要

坑内における計測のイメージ

研究の目的

山岳トンネルでは、調査費用や技術的な制約により、一般に限られた地質情報に基づいて支保の設計が行われ、施工が開始されます。そのため、施工中に切羽観察や坑内変位計測等による管理を行い、設計を合理的に確認・修正していく情報化施工が行われます。しかし、土かぶりの大きいトンネルの場合、事前調査による地質状況の把握はより困難になります。そのため、施工中に切羽前方の地山状況を知ることは、施工の効率性や安全性の観点から非常に重要です。開発した地山の予測手法は、日常管理の中でトンネルの天端（最頂部）に設置する高精度の傾斜計により僅かな傾斜角度の変化を捉えて、切羽前方地山の硬軟の変化を予測するものです。

技術の説明

トンネル掘削箇所（切羽）近くの天端部（最頂部）に、高精度の傾斜計（TT-Monitor）を設置し、トンネル掘削進行に伴う微小な傾きを捉え、この傾きのデータを用いて切羽前方の地山評価および予測を行います。数値解析による検討や現場実証試験等から、切羽前方の地山に変化（硬化や軟化）がある場合、開発した手法により、その変化を10m程度手前から予測できることを確認しました。TT-Monitorは、傾斜計とデータロガー、データ転送用の無線装置を備えており、傾斜角度を自動かつリアルタイムに取得可能です。トンネル坑内に10m程度の間隔で設置し、1掘進毎の天端の傾斜角度の変化を捉えることで、切羽前方地山の状況を連続的に評価できます。

主な結論

数値解析による検討から、本手法による切羽前方地山の予測範囲について、次のことが分かりました。
① 地山等級がCIからCIIに変化する場合は8m程度手前で地質変化点を把握できる。
② 地山等級がCIからDIに2ランク以上軟弱化する場合は10m以上手前で地質変化点を把握できる。
③ 地山等級DIとDIIが交互に存在する条件においても、約8m手前でDII層への変化が把握できる。

*1 技術センター 土木技術研究所 地盤・岩盤研究室

*2 土木本部 土木技術部

*3 関西支店 土木工事作業所