

「地下の研究現場から」第56回 ～トンネルにかかる力を簡単に調べたい！～



「モグ太」です。

今回は、地下施設で行なっている「トンネルにかかる力を調べる技術」の研究を紹介します。

地下深くの岩盤には、とても大きな「力」がかかっています。具体的には、「深さ分の岩盤の重さ」「重力による力」「日本列島周辺の大陸プレートの動き」などによる「力」がかかっています(図1)。

トンネル工事を安全に進めるうえで、これらの「力」の大きさを知ることはとても重要です。トンネル周辺の岩盤が不安定になることの評価や、トンネル壁面に設置する支保工(壁面コンクリートや鉄製のアーチなど)の仕様を検討するために、これらの「力」を正しく把握します。



図1 地下深くの岩盤にかかる力のイメージ

これまで幌延深地層研究センターで地下深くの「岩盤にかかる力」を調べるには、地下施設のトンネル(坑道)内や地上からボーリング孔を掘削し、そのボーリング孔を通して調べたい深度に高圧の水を送り込んで、その水圧の力で岩盤に亀裂を発生させ、亀裂ができた時の水圧の力を基に地下深くの「岩盤にかかる力」の大きさを推定する方法(水圧破砕法)で行ってきました。

しかし、この方法は大掛かりなうえにコストもかかります。ですので、もっと簡単に地下深部の「岩盤にかかる力」を調べるために、掘削時のトンネル(坑道)の変形から「力」の大きさを推定する方法を開発しました。この研究成果については、国際学術雑誌に掲載されるとともに、昨年6月27日にプレス発表を行い、新聞にも掲載されました。

地下に坑道を掘削した際、坑道自体にとっても大きな「力」がかかり、図2のように坑道全体が変形します。この岩盤の変形の大きさは、岩盤の硬さによって変わります。硬ければ硬いほど変形が小さくなります。ですので、坑道周辺の「岩盤の硬さ」と「坑道が変形した量」の関係が分かれば、地下深くの「岩盤にかかる力」の大きさを推定することができます。

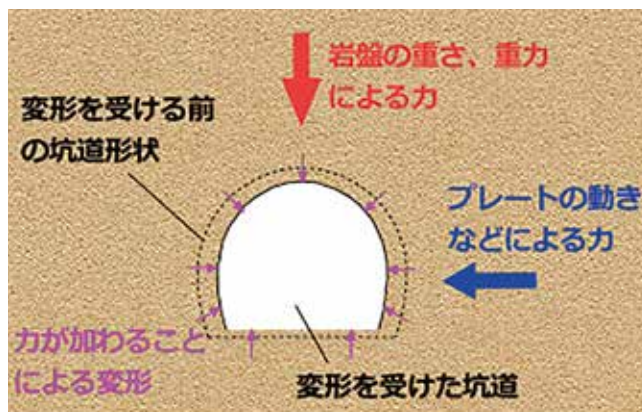


図2 力を受けて変形する坑道のイメージ

坑道に生じる変形は、図3の左に示す写真のように簡単に計測できます。写真のように、計測したい場所の坑道の両側壁に計測用のピンを打ち