

Ⅲ - B151

大規模地下空洞への削孔検層システムの適用

鹿島建設 正会員 宮嶋 保幸 正会員 山本 拓治
 正会員 手塚 康成 正会員 志水 俊仁
 正会員 稲葉 武史 正会員 青木 謙治

1. はじめに

トンネルの切羽前方や地下空洞周辺の岩盤状況を把握することを目的として、筆者らは削孔検層システムを開発した¹⁾。このシステムは既に地下石油備蓄基地や数箇所のトンネル現場で実用化され、その有効性が確認されている²⁾。今回は大規模地下空洞の掘削に際して、空洞周辺の地質状況を3次的に把握することができるシステムの構築を試みたので、システムの概要と測定結果の一例を報告する。

2. 削孔検層システムおよび測定概要

削孔検層システムは山岳トンネルで一般に用いられている油圧式ドリルで岩盤を削孔するときに得られるデータ（削孔速度・打撃エネルギーなど）を測定・解析し、削孔した深度の地山状況を評価するものである。地山の評価には図-1に示す破壊エネルギー係数を用いる。破壊エネルギー係数は単位体積の岩盤を破壊するのに必要なエネルギーを表しており、掘削位置の岩石が硬い場合には大きくなり、軟らかい場合には小さくなる。

今回は大規模地下空洞周辺の地質状況を把握することを目的として、空洞周辺に施工されるP S工の削孔データの収集から解析・評価までを図-2に示すシステムフローにしたがって実施した。すなわち、P S工削孔機に搭載した「計測システム」によりデータを収集し、現場事務所のパソコンで破壊エネルギー係数等を算出して、日常的なP S工の施工管理データとして利用した。また、数ベンチ掘削ごとにEWS上で動作する3次元地質解析ソフトを用いて、破壊エネルギー係数の3次元分布図を作成した。これらの解析結果と

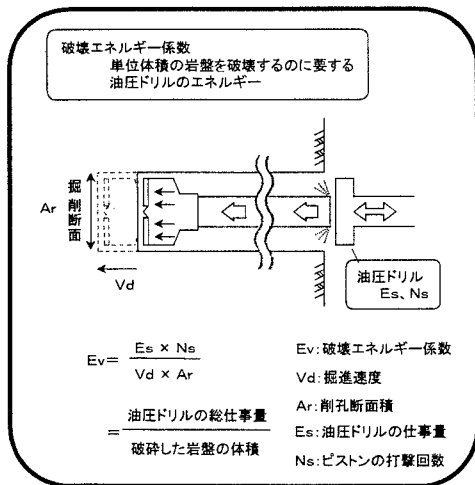


図-1 破壊エネルギー係数の概念

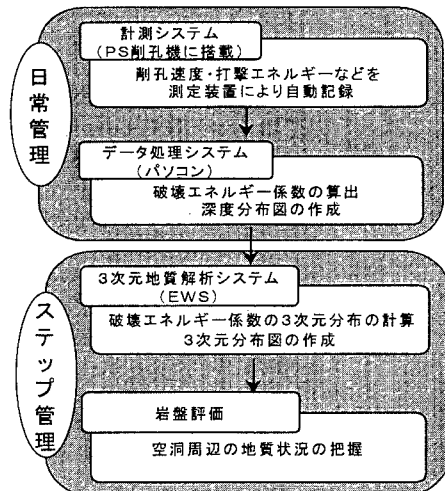


図-2 削孔検層のシステムフロー

大規模地下空洞、地質調査、ボーリングマシン

〒182 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL 0424-89-7081 FAX 0424-89-7083

壁面観察記録などの地質情報との比較を繰り返すことによって、その後のより高精度な岩盤評価を行うことができた。

本システムを適用した空洞は高さ 54m、幅 34m、長さ 210m、1 ベンチの高さは 2.5m である。削孔データを収集した P S 工の基本配置図を図-3 に示す。

3. 測定結果

図-4 は、左側壁周辺の 3 ベンチ、4 ベンチのある区間の破壊エネルギー係数分布を平面図と断面図で示したものである。この図によると、

TD150m から 170m 付近まで破壊エネルギー係数の低い部分が連続している。空洞壁面の観察によると、この部分に弱破碎帯が現れており、破線のように弱破碎帯が分布しているものと推定される。断面図に示すように、この弱破碎帯は空洞方向に流れ盤を形成し、下方にも連続しているものと考えられた。また、P S 工の荷重計や地中内変位も大きな値を示してきたため、支保工の増強等の対策がとられた。

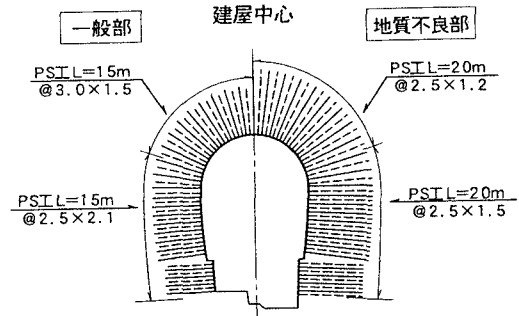


図-3 PS工の基本配置図

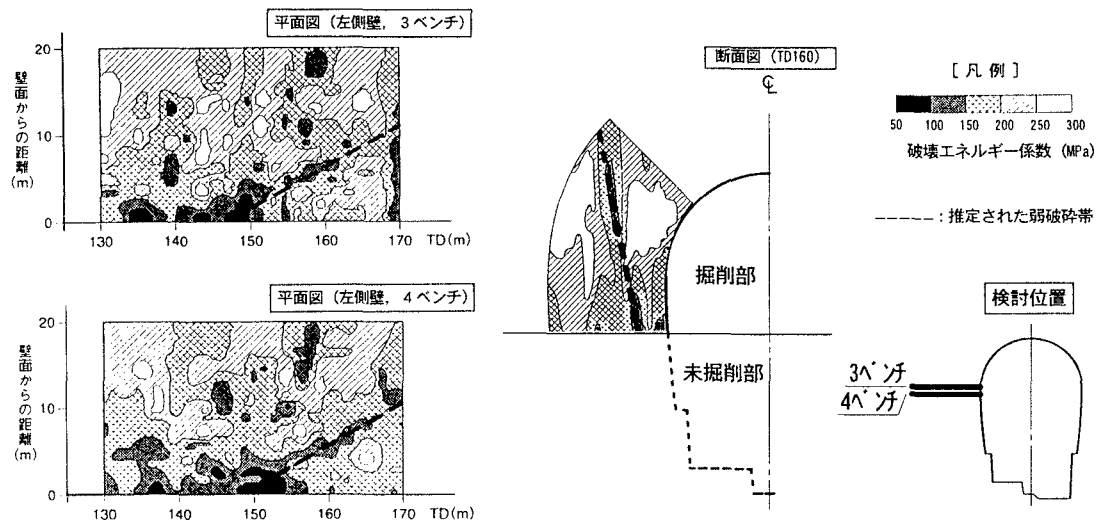


図-4 破壊エネルギー係数分布の平面図および断面図（左側壁、3ベンチおよび4ベンチ）

4. おわりに

以上、本システムの大規模地下空洞への適用例を紹介した。その結果、本システムにより事前の調査では確認することのできなかった空洞周辺の弱層などの地質状況を把握し、支保パターンの変更・決定に有益な情報を供することができた。

参考文献

- 1) 青木、稲葉、塩釜、手塚；油圧ドリルによる削孔データを用いた岩盤評価及び切羽前方地質の予測技術について、第8回岩の力学国内シンポジウム講演論文集、1990。
- 2) 稲葉、山本、志水、宮嶋；削孔検層システムによるトンネル切羽前方地質予測、第32回地盤工学会発表論文集、1997（投稿中）。