

【パネルディスカッション】「大規模地下空洞における情報化施工の現状と課題」 大規模地下空洞における情報化施工の現状と課題

土木学会 岩盤力学委員会 トンネル・地下空洞小委員会
小委員長 水谷 敏 則（建設省土木研究所）

1. はじめに

トンネル・地下空洞小委員会では、平成4年度から大規模地下空洞に関する技術課題を主たる研究対象として採り上げ、その調査研究に取り組んでいるところである。

地下発電所や地下石油備蓄などを代表とする大規模な地下構造物は、形状寸法が大きいことからくる独特の技術的課題を有するだけでなく、経済社会の基盤をなす重要な構造物であることから、その設計・施工にあたっては慎重な検討が必要である。

大規模地下空洞の建設を安全かつ合理的に施行する手段として、施工中の観察、計測等に基づく設計・施工の管理〈情報化施工〉は不可欠であり、これに対する期待には大なるものがある。

2. 大規模地下空洞の特徴

地下発電所や地下石油備蓄のための地下空洞の規模は、幅が約20～30m、高さが約30～50m、断面積が1,000～1,500m²程度の大断面であり、道路、鉄道、水路などの輸送用のトンネルの断面積が通常100m²未満であるのに比べて極めて大きい。一方、空洞の延長は100～数100m程度の比較的短区間である。このような大断面の空洞が単独で設置、あるいは複数併設されるほか、関連する付属施設のための小断面のトンネルが多数配置されるのが一般である。

このようなことから、大規模地下空洞の敷設規模は数100m程度の範囲内に限られるため、その設置位置の選定にあたっては、岩盤特性をはじめとして事前に相当に慎重な調査検討が行われる。また、選定された箇所については実設計のためのさらに詳細な調査が集中的に実施されるのが普通である。

以上述べた大規模地下空洞の特殊性から、十分な調査結果を基に、岩盤特性、初期地圧、空洞形状、掘削方法等を考慮した事前解析を有限要素法などを用いて行い、地下空洞の建設に伴う周辺岩盤の安定性や合理的な断面形状について検討を行っているのが一般的である。

なお、大断面掘削の加背割りは、通常は空洞の頂部から底部へ向けての多段掘削となり、このため空洞周辺の岩盤の応力状態の変化は、何回も繰り返され、長期間にわたるのが普通である。

3. 大規模地下空洞における情報化施工の現状

大規模地下構造物の設計・施工において考慮すべき構造材料としては、支保工・覆工などの材料よりも岩盤の方がより重要な役割を果たしている。このため、情報化施工の基本は、掘削に伴う空洞周辺の岩盤の応力、変位などの挙動の把握が中心となり、これに関連して岩盤の補強材としてのロックボルトやP Sアンカーおよび吹付けコンクリートや覆工の挙動の把握がある。

表-1は、地下発電所の建設において一般的に行われてきた計測項目と実施例を示したものである。

計測結果は、予め想定された岩盤や支保部材の挙動等と比較対照し、必要によりその後の設計・施工の修正に反映させるといった基本的考え方は一般のトンネルの場合と同様である。この際、大規模空洞の場合には節理等の不連続面の開口による岩盤の変形等が顕在化しやすいので、計測結果の解析およびその評価において特に留意が必要である。

4. おわりに

パネルディスカッションでは、まず、神戸大学の櫻井春輔教授から地下空洞における情報化施工の意義、役割などについて基本的な考え方をお話いただいたのち、東京電力(株)の工藤奎吾氏から地下発電所関係における情報化施工の現状と課題を、電源開発(株)の宮永佳晴氏から地下石油備蓄関係における情報化施工の現状と課題を、さらに、鹿島建設(株)の日比谷啓介氏には実際の施工を担当される立場からの情報化施工の現状と課題についてお話いただく予定である。

今回のパネルディスカッションは大規模地下空洞の情報化施工の現状と課題および展望を知る絶好の機会であり、この方面に関心のある多数の方々の参加を得て活発な議論がなされることを期待するものである。

なお、トンネル・地下空洞小委員会では、今回の議論の成果を参考に、今後の研究活動を進めていく所存である。

表－1 地下発電所における計測項目と実施例

計測項目 \ 発電所名	新 冠	高 見	第 二 沼 沢	新 高 瀬 川	玉 原	今 市	馬 瀬 川 第 一	奥 矢 作 第 二	喜 撰 山	奥 多 々 良 木	奥 吉 野	南 原	俣 野 川	本 川	大 平	天 山	下 郷
周辺岩盤の変位測定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
周辺岩盤のひずみ測定				○		○							○				
周辺岩盤の応力測定		○				○											
アーチライニング応力測定	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内空相対変位測定		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
内空絶対変位測定			○	○	○	○	○	○					○		○		
P S アンカーの張力測定	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○	○	○	○	○
透湿度及び状況変化測定			○	○	○	○						○			○		
湧水量、湧水圧測定		○		○		○						○			○		
弾性波速度測定				○	○	○					○						○