

Ⅲ - B154

地下空洞掘削時の岩盤亀裂変化

関西電力総合技術研究所 正会員 吉田 次男
 ニュージェック技術開発部 正会員 平川 芳明
 正会員 森 聡

1. はじめに

岩盤不連続面の頻度等が異なる2揚水地点において、地下空洞掘削時に同様な岩盤計測が行われた。そこで、これらの計測結果をもとに、不連続面挙動について比較検討を行った。

2. 計測地点の概要

計測地点は、奥多々良木発電所および大河内発電所で空洞断面寸法は同程度である。測定位置は図-1、図-2に示すとおり空洞側壁で掘削時にBTVによる亀裂観察等の計測が行われた^{1) 2)}。

各地点の地質概要は、表-1に示すとおりで、大河内地点の方が一軸圧縮強度が高いものの岩級が低く亀裂に富んだ地質である。また、卓越不連続面の走向はいずれも発電所長軸に対して平行で傾斜はほぼ鉛直に近い。

3. 測定結果の比較

(1) 亀裂頻度の変化

図-3、図-4は、それぞれ奥多々良木発電所、大河内発電所における初期状態の不連続面の頻度分布で、図-5、図-6は掘削による亀裂頻度の変化を示したものである。奥多々良木発電所では、初期状態で1m当たり1.3本の亀裂が存在し、掘削により1.0本/mの新規亀裂が発生している。一方、大河内発電所では、初期状態で1m当たり5.8本の亀裂が存在し、掘削により2.1本/mの新規亀裂が発生している。初期状態の亀裂頻度が高い大河内発電所の方が掘削により多くの新規亀裂が発生した。ここで、初期状態とは、奥多々良木発電所ではリフト2掘削時、大河内発電所ではアーチ部掘削時の状態である。

(2) 亀裂開口幅の変化

図-7、図-8は、それぞれ奥多々良木発電所、大河内発電所における初期状態の亀裂開口幅で、図-9、図-10は掘削による亀裂開口幅の増分を示したものである。奥多々良木発電所では、初期の累積開口幅は3.6mmであり、掘削により7.1mmの開口幅の増分があった。大河内発電所では、初期の累積開口幅は

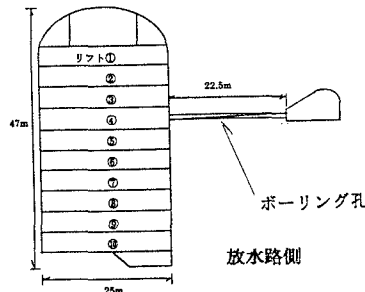


図-1 奥多々良木発電所

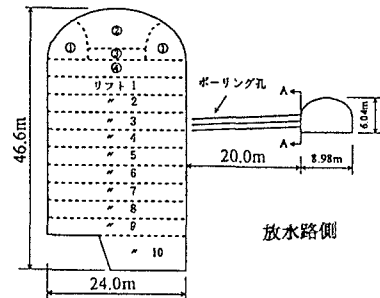
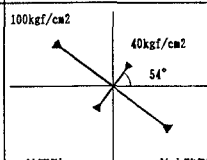
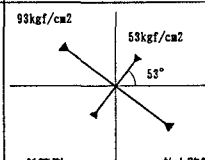


図-2 大河内発電所

表-1 地質概要

	大河内地点	奥多々良木地点
岩 種	ひん岩	流紋岩
岩 級	CII	CII~B
一軸圧縮強度	2,970kgf/cm ²	1,870kgf/cm ²
地山破り	約280m	210~280m
初期応力		

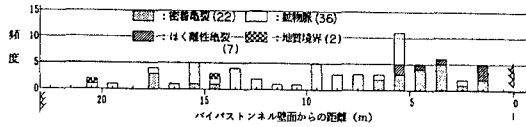


図-3 初期状態の不連続面の頻度分布
（奥多々良木発電所）

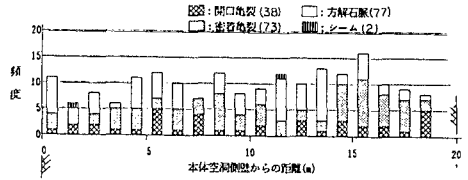


図-4 初期状態の不連続面の頻度分布
（大河内発電所）

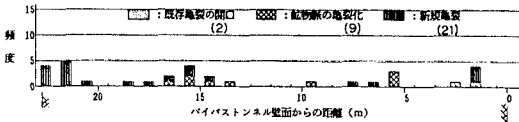


図-5 掘削による亀裂頻度変化
（奥多々良木発電所）

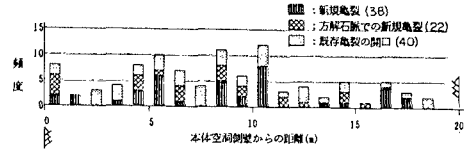


図-6 掘削による亀裂頻度変化
（大河内発電所）

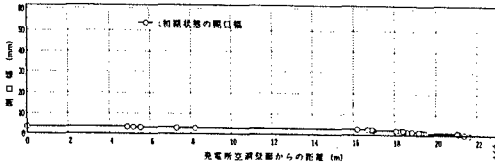


図-7 初期状態の亀裂開口幅の累計
（奥多々良木発電所）

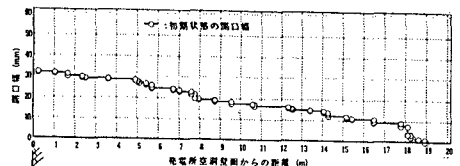


図-8 初期状態の亀裂開口幅の累計
（大河内発電所）

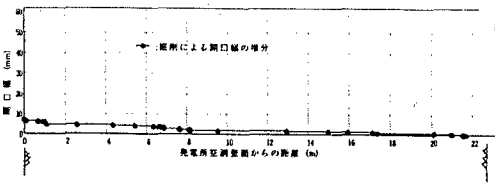


図-9 掘削による亀裂開口幅増分の累計
（奥多々良木発電所）

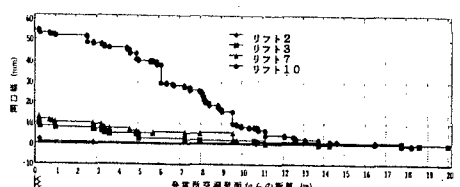


図-10 掘削による亀裂開口幅増分の累計
（大河内発電所）

32.2mmであり、掘削により54.8mmの開口幅の増分があった。亀裂頻度の変化と同様に、初期の亀裂開口幅が大きい方が掘削における亀裂開口幅の変化も大きい。

4. おわりに

地下空洞の断面寸法が同等な2揚水地点で掘削による亀裂頻度の変化と亀裂開口幅の変化を比較した結果、初期に亀裂頻度や亀裂開口幅が大きい方が掘削中に亀裂の変化が大きいことが分かった。今後は、これらの特性について更に検討を行ってきたい。

5. 参考文献

- 1) 打田、原田、金川他：地下発電所空洞掘削における側壁岩盤の挙動、第24回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集、pp316～320、1992
- 2) 森、平川、吉田：大規模地下空洞掘削に伴う空洞側壁の鉛直方向挙動、第28回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集、pp48～52、1997