

# NITTOC

## TECHNICAL ARROW

### モルタルを 900m 圧送し、坑内で吹付

高さ 2.3m× 幅 2.1m 導水路素掘部の表面保護 ◆ キロ・フケール工法



写真-1 坑外から 1.5 インチホースで材料を 900m 圧送し、導水路トンネル坑内の素掘り部へ吹付（鹿児島県）



鹿児島県にある水力発電所内導水路トンネルの、坑口から約 800m 奥の素掘り部（L=25m）に対し、当社は小落石防止を目的とした表面保護工（モルタル吹付、t=5cm）を施工しました。

内空断面が高さ 2.3m・幅 2.1m と小さく、人力（リヤカー）による小運搬しかできないという条件下で、1.5 インチホースでモルタルを 1km 先まで圧送可能な「キロ・フケール工法」が採用されました。

本号では、現地での施工状況についてお伝えします。

（続きは裏面へ）

写真-2 1.5 インチの材料ホースと 6 分のエアホースを坑内に敷設

# プラントは坑外に、ホースはリヤカーで坑内に 材料は 1.5 インチホースで圧送されて坑内素掘り部に ◆ キロ・フケール工法



写真-3 材料製造・圧送プラント



写真-4 ホースをリヤカーに載せて搬入



写真-5 施工対象である素掘り部



写真-6 急結材ポンプと COGMA は坑内に設置



写真-7 高い急結性で上向き吹付も良好

## 素掘り部分の表面保護工

内空断面が高さ 2.3m・幅 2.1m、リヤカー位しか通れない導水路トンネル。その坑口から 800m 奥に、素掘り、つまり岩盤が露出した部分がある。その部分の小落石を防止するため、モルタル吹付（厚さ  $t=5\text{cm}$ ）による表面保護が計画された。

そこで、長距離の材料圧送・吹付が可能な「キロ・フケール工法」が採用され、坑外プラントで製造したモルタルを、900m 材料圧送し、吹付することになった。

## 耐圧ホースで 1km 先へ

キロ・フケール工法は、モルタルにマヨネーズの様な性質（チクソトロピー性）を付与した専用材料を、現場で製造し（写真-3）、スクイズポンプで施工箇所まで（最長 1km）圧送・吹付する工法だ。

1km という長距離圧送が最大の魅力だが、圧送圧力を 3MPa 以下で制御し、配管材を（鉄管ではなく）耐圧ゴムホースで済ませるところも、魅力の一つである。

## 坑内をリヤカーが進む

鉄管に比べれば随分軽いが、ホース 900m 分ともなると凄いボリュームだ。坑口付近でホースをリヤカーに載せ（写真

-4）、坑内へ人力で運搬する。搬入されたホース類は、一定間隔で結わえたり土嚢袋で養生され（写真-2）、スッキリと配管された（写真-5）。

なお、急結材ポンプと材料流量を制御するコンピュータ「COGMA システム」は、小ぶりのため、坑内の施工箇所から 20m 離れた所に配置された（写真-6）。

## 天井面への吹付も良好

そして、坑口から 800m 地点に到着、吹付作業が開始された。急結剤がよく効いて、天井面への吹付状況も良好。また、心配されていた坑内の粉塵も比較的少なく、視界は確保されていた（写真-7）。

吹付モルタルの厚さと、一般的なコンクリート構造物の強度である  $24\text{N/mm}^2$  の確保を確認し、現場作業を終了した。

## 難題を解決

もしキロ・フケール工法が開発されてなかったら、おそらくこの現場はお手上げだった。当工法開発前までの当社の材料圧送・吹付記録は、水平 700m。答えを見出せなかった長距離小断面トンネルの難題を、キロ・フケール工法が解決したのだ。

難題に悩める構造物は、まだまだある。キロ・フケール工法の挑戦は続く。

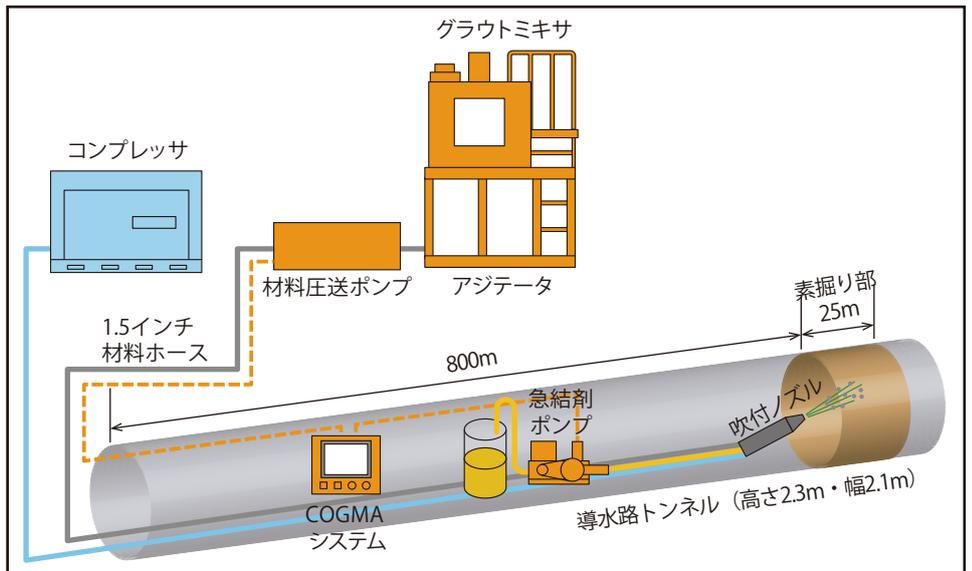


図-1 キロ・フケール工法の施工システム

**NITTOC** 日特建設株式会社

技術本部

TEL : 03-3542-9110 / FAX : 03-3542-9118

E-mail : mag@nittoc.co.jp / URL : http://www.nittoc.co.jp