

# NITTOC

## TECHNICAL ARROW

### あき よし どう 秋芳洞へのアプローチを吹付で補強

有機繊維混入モルタルをトンネル覆工に増吹 ◆ HiSP 工法 × BC ファイバー



写真-1 内空断面の小さな歩行者専用トンネル坑内での、高強度繊維補強モルタル吹付作業（山口県・秋芳洞）



山口県、秋吉台の地下に広がる「秋芳洞」。秋芳洞へ観光客を導く人工トンネル覆工の老朽化に伴い、覆工表面に高強度モルタルを吹付ける、補強工事を施工いたしました。

内空断面の小さな坑内での施工となるため、坑外にプラントを設置し、ポンプ圧送エア併用吹付方式「HiSP（ハイエスピー）工法」により、距離 300m 下りでの材料圧送・吹付を行いました。

また、剥落防止対策として、吹付材料に有機繊維「BC ファイバー」補強モルタルを使用し、さらに新旧コンクリートの確実な一体化を図るために「せん断ボルト」を使用しました。

（続きは裏面へ）

写真-2 リニューアルオープンした秋芳洞の歩行者専用トンネル

# 法面補修で培った技術を、小断面トンネルへ応用

## 「BCファイバー」と「せん断ボルト」で剥落対策 ◆ HiSP 工法 × BC ファイバー



写真-3 観光客用駐車場に整然と並ぶ施工機械



写真-4 工場練モルタルに BC ファイバー投入



写真-5 材料は玄関を通過してトンネル坑内へ



写真-6 剥落防止に「せん断ボルト」を設置



写真-7 下り坂での吹付作業

### トンネル覆工の補強工事

観光客を秋芳洞へ導く、人工トンネル。覆工表面の老朽化が顕著となったため、モルタルを増し吹きし補強する工事が計画された。

観光客の頭上にモルタル片が剥落することは、絶対にあってはならない。そのため、吹付材料のスペックは、設計強度は高めの 36N/mm<sup>2</sup>、高靱性でひび割れに強い繊維補強モルタルが選定された（繊維はポリプロピレン製「BCファイバー」）。

### 長い下り坂を材料圧送

施工対象のトンネルは歩行者専用で、内空断面が小さく、坑内にプラントを置けない。ならば坑外から材料圧送、となるが、距離 300m の下り坂だ。下りと聞くと簡単そうだが、材料が重力で走るので制御が難しい。さらに、圧送材料が高強度かつ繊維入り、難条件が揃っている。

そこで吹付工法として、高強度や繊維入り材料の長距離圧送実績を持つ、ポンプ圧送エア併用方式「HiSP（ハイエスピー）工法」（図-2）を採用し、施工した。

### 観光地「秋芳洞」での施工

プラントは、秋芳洞の駐車場に整然と

配置され（写真-3,4）、材料圧送ホースは玄関から入場した（写真-5）。まるで、観光に来たお客さんのようだ。しかし現場は非常に忙しい。所定の工期内に、施工を必ず終えなければならないからだ。

### 法面補修工法の技が光る

既設覆工表面を目荒らししても、新設モルタルとの付着が取れない場合がある。ならば物理的かみ合わせを、と開発されたのが花卉型ナットが特徴の「せん断ボルト」（写真-6）。既設吹付法面の補強工法「ニューレスプ工法」で生まれた技だ。

秋芳洞ではこの技を活用し、既設覆工表面の脆弱部をはつた後にせん断ボルトを設置し、繊維補強モルタルを吹付けた。剥落対策として“鬼に金棒”だ。

さらに、吹付ノズルの先端で急結材を添加することで、天井面にも確実に材料を吹き付けることが出来た。

### 無事リニューアルオープン

吹付工事完了後、地球の歴史を描いたパネルが側壁に飾られ（写真-2）、無事リニューアルオープンの日を迎えた。

秋芳洞を訪れた際には、ついでに歩行者専用トンネルも“観光”してもらえたなら、施工者としては嬉しい限りだ。

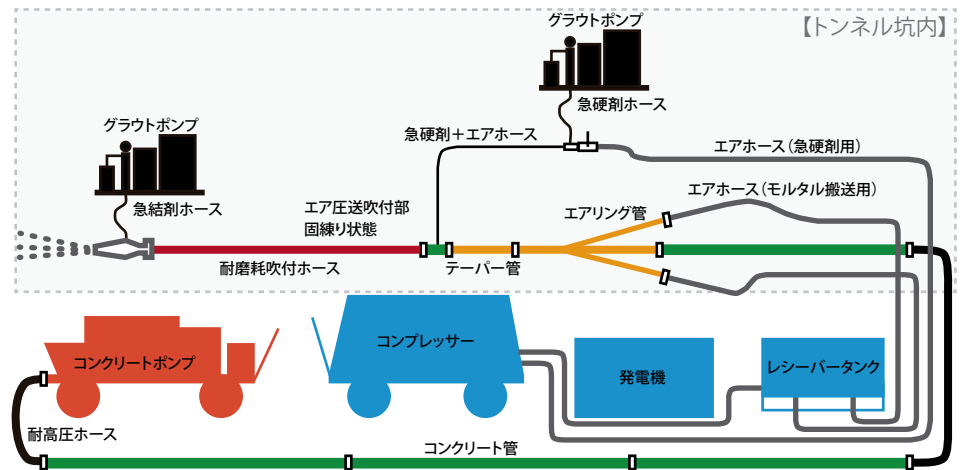


図-1 HiSP（ハイエスピー）工法の施工システム

**NITTOC** 日特建設株式会社

技術本部

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

お問い合わせは、[こちらをクリック](#)