

(Ⅵ－３) AGF長尺フォアパイリングの施工 (名神高速道路梶原トンネル)

鉄建建設㈱ 正会員 畑生活司

１．はじめに

近年、トンネル建設工事はNATMが主流をなし、道路、鉄道トンネルでは約９５％がNATMで施工されている。最近ではトンネル施工技術の向上より、軟岩トンネルはもとより未固結地山、大断面トンネル、さらには都市トンネルまでNATMが適用されている。このようなトンネルの施工にあたっては、切羽の安定性や地表沈下の防止が大きな問題となっている。

今回、切羽の安定性や地表沈下防止に効果があり、未固結地山や崩壊性地山から軟岩まで施工でき、合理的かつ安全に施工できるAGF長尺フォアパイリング工法を開発した。

本報では、AGF長尺フォアパイリング工法の概要と施工例について報告する。

２．AGF長尺フォアパイリング工法の概要

本工法は、トンネル掘削外周に、削岩機である油圧ドリルジャンボを用い小口径鋼管を回収可能なPCDビット（パイプケーシングビット）を用いて、ケーシング方式で削孔と鋼管挿入を同時に行い、その後鋼管に開けた孔より周辺地山に注入する工法である。

PCDビットは、当初自穿孔タイプの鋼管ロックボルト用として未固結地山において適用でき、かつビットが回収可能な経済性を追求し開発されたものである。今回、これらの利点を活かし、長尺フォアパイルに適用できるようビット径を拡大し、施工性、耐久性等の課題を解決し実用化したものである。

本工法の特徴としては、

- ①鋼管と注入の併用により優れた先受け効果を発揮する。
- ②削孔と鋼管挿入が同時に行われるため、崩壊性地山でも施工可能である。
- ③特別な削孔機を必要としない。
- ④ビットの回収が可能である。
- ⑤地山の状況に合わせ鋼管径・長さを選択できる。
- ⑥鋼管に開けた孔より確実な定着、注入が行える。
- ⑦地山の状況に合わせ注入材を選択できる。
- ⑧坑内からの施工も容易に行える。

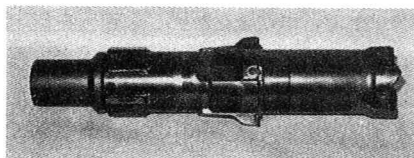
があげられる。また、用途としてはフォアパイルの他にミニパイプルフ、水抜パイプとしても使用可能である。

本工法の施工順序図を図－１に示す。

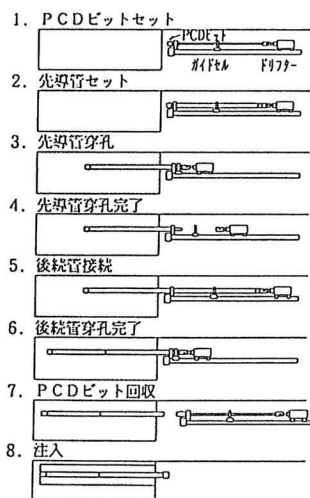
３．AGF工法の施工例

AGF長尺フォアパイリングの施工例として、日本道路公団名神高速道路（改築）梶原トンネル東坑口部（L=117.0m）において坑内から実施した例を紹介する。

本トンネル東坑口付近の地質は、中世代の砂岩、粘板岩および崖錐性堆積物から構成されている。（図－２）坑口付近は、土被りが非常に薄く、岩も強風化されている。このような地質条件の悪いもとで３車線断面の偏平形状を持つ大断面トンネルを掘削することになり、切羽の安定ならびに地表沈下が危惧された。現設計における



写真－１ PCDビット



図－１ 施工順序図

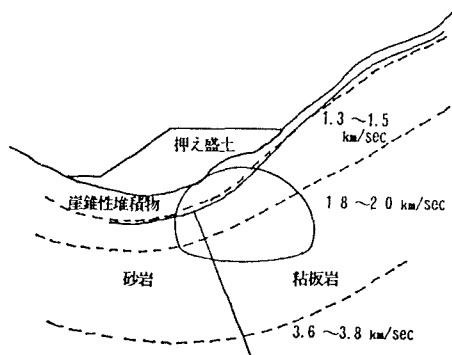


図-2 地質横断面

安全性の確認、補助工法の必要性について検討の結果、剛性の高い鋼管を用いるAGF長尺フォアパイルが最も有効な工法であると判断した。

AGF長尺フォアパイルの施工パターンを図-3、施工方法を図-4に示す。

使用鋼管は $\phi 101.6 \times 4.2$ 、長さ12.5m、施工本数は1断面当たり60cmピッチ25本である。施工延長は13シフト117mである。

注入材は、セメントミルクおよび押え盛土部においては、AGF長尺フォアパイル用に開発した特殊注入材を使用した。この特殊注入材は、早強性があり、ブリージングがほとんど無く、1ショットであることから取扱いが簡便である特徴を有している。

AGF長尺フォアパイル施工による切羽状況およびその効果を以下に示す。

- ①トンネル掘削時、鋼管の間から土砂の崩落はみられず、安全に施工できた。
- ②注入材は、岩の亀裂には注入材が脈状に、土砂部では浸透して固結しており地山を安定させている。
- ③地表沈下は、最大で40mmと当初予想していた値より小さく先受け効果があったと考えられる。

4. おわりに

AGF長尺フォアパイル工法は、土被りが薄く低強度地山における大断面トンネルトンネルにおいて、切羽の安定性を確保し施工できることを確認した。今後は、都市トンネルのNATMの適用およびトンネルの大断面化にともない、より安全に施工するために先受け工の必要性は増大していくと思われ、本工法は大いに貢献できると考えられる。

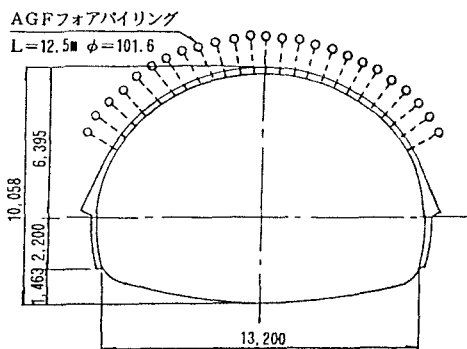
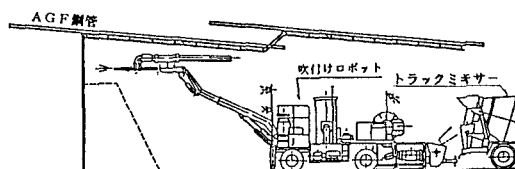
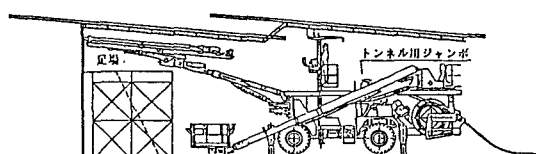


図-3 施工パターン図

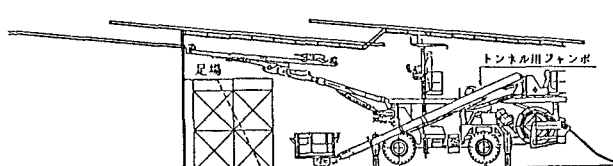
1. 切羽吹付



2. 足場組立・機械据付



3. 鋼管打設



4. 注入

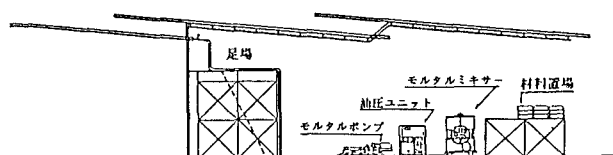


図-4 施工方法