

VI-129

扁平大断面トンネルにおけるAGF工法の適用

飛島建設・アイサワ工業共同企業体 正会員 井上伸一
 日本道路公団上野原工事事務所 田子康弘
 飛島建設土木本部土木技術部 市川健作
 同 土木設計部 正会員 小原勝巳

1. はじめに

中央自動車道（改築）新岩殿トンネルの東京方坑口より27～102 mの区間において、切羽の安定確保のための補助工法として、AGF工法と長尺鏡ボルトを施工した。AGF工法は通常の油圧削岩機を用いて施工できる比較的簡易な長尺フォアパイリングとして普及しており、当工事では、断面の拡幅を必要としないタイプを用いて施工した。また、鏡安定対策として、長さ12 mの長尺鏡ボルトを打設した。本文は、これら切羽安定対策のうち、AGFの仕様と鋼管曲げ計測結果について報告する。

2. AGFの仕様設定

施工箇所は、トンネルと45°程度斜交する比較的緩やかな斜面で、トンネル上半盤付近まで崩積土（N値＝4～11の砂礫混じり粘性土）が堆積している。斜面上方のトンネル直上には国道が通っており、側方には供用線が並行している。AGFの仕様は、これらの地盤条件、近接構造物に加えて道路3車線の大断面トンネルであることを考慮し、図1のように設定した。

仕様設定の主な根拠は次のとおりである。

- ①掘削断面が大きいと、断面の拡幅を行わないタイプのAGFを選定した。トンネルの安定性、地表面沈下等は断面を大きくしない方が有利である。
- ②塩ビ製の特殊管部を6 mとし、削孔さし角を6°まで低減することで、鋼管の間隔が前方に向かって大きく広がるのを防ぎ、先受け効果が低下しないようにした。特殊管部とは、支保工の内空側から支保上部を通過するまでの切削区間に用いるものであり、通常は、3 mとしているため、さし角は10°である。

表1 AGF仕様

項 目	仕 様
削孔長	15.77 m
鋼管長	9.87 m
特殊管長	6.10 m
鋼管外径	φ114.3 mm
鋼管肉厚	4.5 mm
特殊管径	φ100 mm
特殊管肉厚	6.0 mm
注入材	特殊速硬性セメント

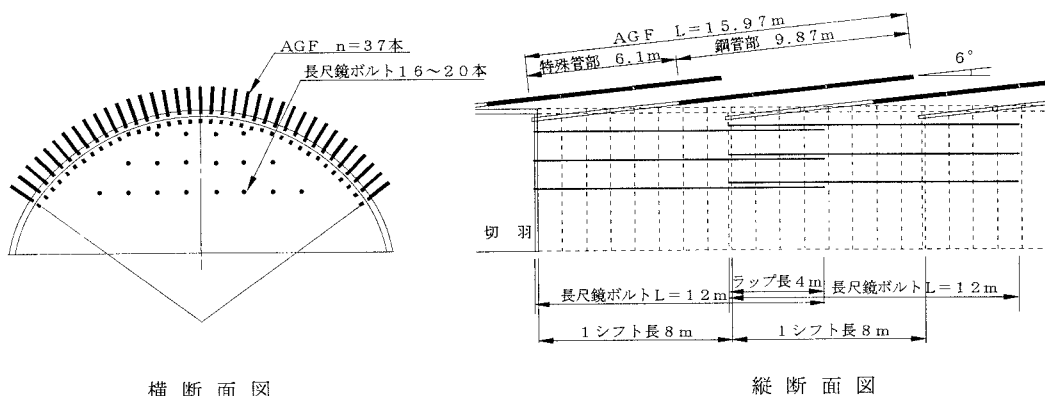


図1 AGF工法断面図

トンネル、切羽安定対策、長尺先受け工、計測

飛島建設（株）土木本部土木設計部 東京都千代田区三番町2番地 TEL:03-3288-6515 FAX:03-3288-5285

3. トンネル掘削時のAGFの挙動

AGF工法の実際の挙動を知るために、鋼管の曲げ計測を行った。計測方法は、図2に示すようにパイプひずみ計に1m間隔でひずみゲージを貼り付け、これを注入前に鋼管内に埋設した。データは、パイプひずみ計の先端部に設置した小型のデータロガーにより、10分ごとに自動的に採取・記憶され、デジタル信号として切羽側から随時回収が可能である。これにより、特殊管部と共に計測ケーブルを切断しても継続的なデータが得られた。

各測点における鋼管の曲げ応力度の経時変化を図3に示す。曲げ応力度は鋼管の内空側の値であり、引張りを負で表している。鋼管端部と中央部では多少異なるが、切羽が通過する手前で圧縮側へ動いた後、切羽通過時に急激に引張りが生じており、切羽部において鋼管が上部の地山の荷重を支持してことを示している。応力度は約1,400kgf/cm²に達し、設計規模として適切なものであったと考えられる。

鋼管の先端部のたわみ、たわみ角が一定（ゼロ）と仮定した上で、曲げひずみからたわみ形状を推定し、切羽位置と鋼管のたわみ形状を表すと図4のようになる。凡例に示す数字は各測点を切羽が通過した時刻を表す。この仮定により、先端部に変形が及んだと思われる先端部からの切羽距離6m以下では、鋼管手前側か持ち上がるようなたわみ形状となっている。たわみは、切羽の進行と共に、鋼管の下に凸の曲げがなめらかに移行し、鋼管各部が順次上部の荷重を支持するように機能していることが分かる。

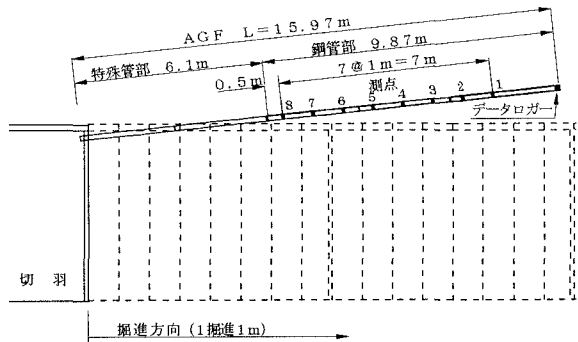


図2 計測装置の配置

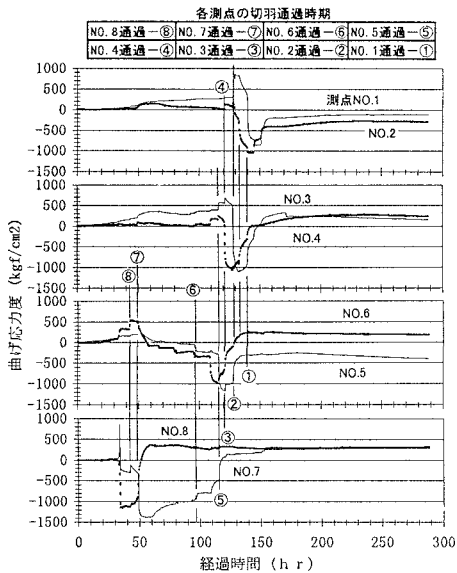


図3 曲げ応力度の経時変化

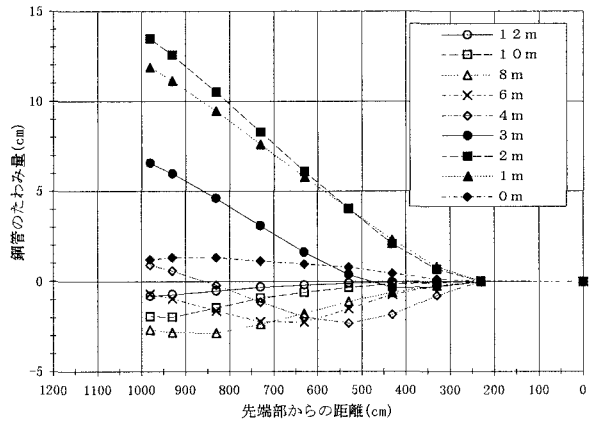


図4 切羽の進行に伴う曲げ変形

4. まとめ

高速道路3車線トンネルにおいて適用したAGF工法と、その効果確認のための鋼管の曲げ計測結果について報告した。計測結果等から、切羽進行に対し連続的に先受けとして機能したことが分かった。

本工法は、改良すべき点もあるが、汎用性が高く、地質の急変等に対する補助工法としても有効と考えられる。