

V-76 土被り 4m の幹線道路下を掘削するトンネルの施工計画について

(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 ○ 正会員 森田泰智
(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 正会員 飯島興二
(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 正会員 梅木信夫

1. はじめに

東北新幹線、市川トンネルは、国道 45 号および百石有料道路と交差し、道路直下の土被りは約 4m である。国道 45 号は、八戸市と青森市を結ぶ大動脈で日交通量 20,000 台と非常に交通量の多い路線であり、百石有料道路も八戸自動車道（高速道路）と直結した高規格幹線道路である。このような状況から、自動車通行に与える影響の少ないパイプルーフ工法を用いたトンネルの施工計画について述べる。

2. 地質概要

道路交差部の地質は、トンネル天端から上半断面が表土・盛土（Bn）、断面内ほぼ全体が根城段丘構成層砂質土・砂（ns）、トンネル下端より約 3m 以深から層厚 5m 程度が根城段丘構成層砂礫（ng）で構成されている。地下水位は Bn と ns の層境から 1m 下部に位置している（図 1）。

3. 施工方法

本工事と交差する国道 45 号および百石有料道路交差部の施工方法は、当初、道路を切り回し、鋼矢板を用いた土留めによる開削工法で計画されている。しかし、交差道路が重要幹線道路であり、施工箇所周辺の地形等から勘案した場合、開削工法による施工は、安全性に問題があり、周辺に大きな影響を与える。そのため、道路切り回し等を実施しない非開削工法での施工方法の検討を行っている。本報告では、経済性、工期、地表面沈下等の点から、① NATM（側壁導坑先進工法）+パイプルーフ工法（オーガー式）、② NATM（側壁導坑先進工法）+パイプルーフ工法（泥水圧式）に絞り、検討した結果を述べる。

NATM（側壁導坑先進工法）+パイプルーフ工法（オーガー式）は、パイプルーフ打設前薬液注入が必要であるが、パイプルーフ施工延長が 91m となるため（図 1）、注入長が長くなり、目的の改良箇所への削孔注入が困難となる。また、改良時は路面の隆起が懸念され、自動車の通行に支障を与えるといった問題点を有する。一方、NATM（側壁導坑先進工法）+パイプルーフ工法（泥水圧式）は、オーガー式と比較して予想沈下量が小さく、道路陥没等の懸念が少なく、隆起の問題もない。比較の結果、NATM（側壁導坑先進工法）+パイプルーフ工法（泥水圧式）を選定した。

図 2 に断面図を、図 4 に施工フローを示す。本施工で用いるパイプルーフは、Φ812、t=12.7mm、とし、先受け効果を確保するため最低打設範囲を 120° とする（n=17 本）。また、掘削機の引戻しを行うことから、パイプの先端部と発進部は地山改良を行う。掘削方法は、上半先進ベンチカット工法の場合、脚部の支持力

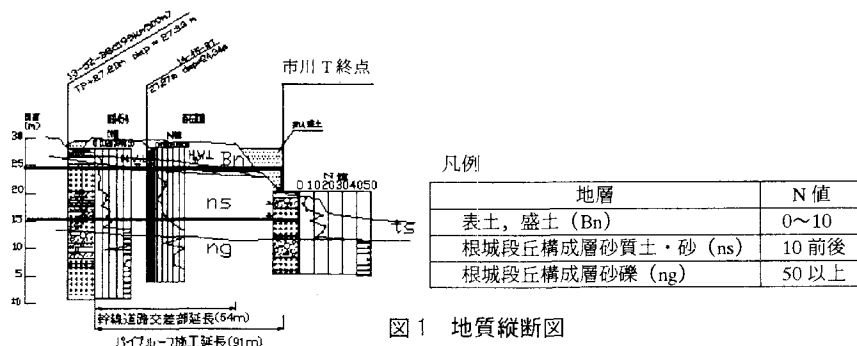


図 1 地質縦断面図

が不足していることから、トンネルの安全性に問題が生じ、地表面に沈下を発生させる。そのため、本掘削は、側壁導坑先進工法で行う。側壁の基礎幅については許容支持応力度を満足し、沈下量を小さくするために1.9mの幅を確保している。側壁導坑掘削は、左側を先行し、地質・変位等の把握を行い、掘削完了後10.5m/スパンでコンクリート打設を行う。

4. 沈下量予測

パイプルーフ施工時の地表面沈下予測量は、これまでの施工実績より10mm程度、本坑掘削時の予想沈下量は2次元FEM解析により30mm、計40mmの沈下量が予測される。図2に、本坑掘削時の地表面、天端の予想沈下量を示す。

5. 計測管理

トンネルの施工にあたっては、自動車通行に支障を与えず、道路の安全を図るため、自動計測監視を行う。道路面の計測はノンプリズムで、法面の計測は計測点にターゲットを設置し、固定点に設置したトータルステーションにより、変位量を計測する。変位量が許容値以上を超えた場合は、JV事務所に警報で知らせ、関係者の携帯電話に自動的に発信するシステムとしている。図3に地表面沈下計測計画図を示す。

6. おわりに

現在、パイプルーフ施工段階の準備工を施工中である。今後は、細心の施工管理を行い、工事を進めていきたい。

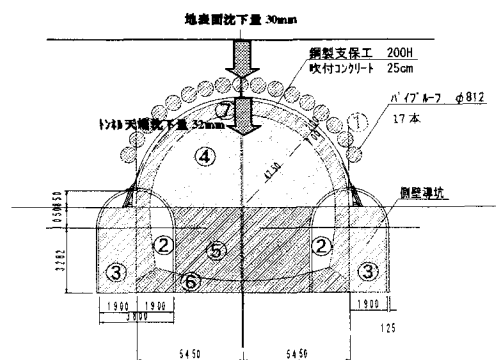


図2 施工断面図

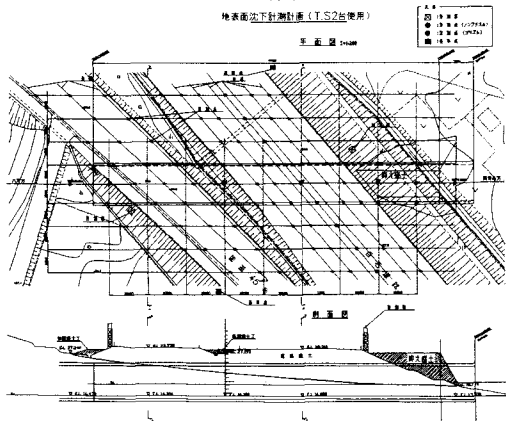
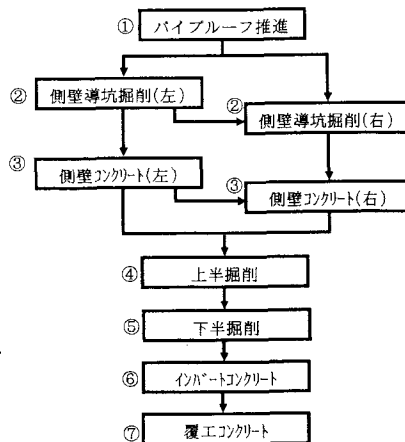


図3 地表面沈下計測計画図

参考文献

- 1) 高階守, 手塚孝雄, 千葉博治, 鈴木雅博: 関越自動車道直下の大規模函渠けん引工事 主要地方道 熊谷小川秩父線, トンネルと地下 vol.34 no.3, pp.17-28, 2003
- 2) 竹下安司, 恩塚和信, 干場登, 福田浩二: 産業廃棄物最終処分場直下の近接施工 九州新幹線 小塚トンネル, トンネルと地下 vol.34 no.4, pp.7-13, 2003
- 3) 栗田幸男, 石川和彦, 高橋幸久: 車両基地直下にパイプルーフで道路トンネルを施工 綾瀬車両基地立体交差工事, トンネルと地下 vol.35 no.12, pp.15-25, 2003



- * 側壁導坑掘削は、左側を先行し、地質・変位等の把握を行う
- * 左右側壁コンクリート打設完了後上半掘削

図4 施工フロー図