

休山トンネルにおける工事中間報告

建設省広島国道工事事務所 賛助会員 佐藤 厚司

賛助会員 矢原 隆

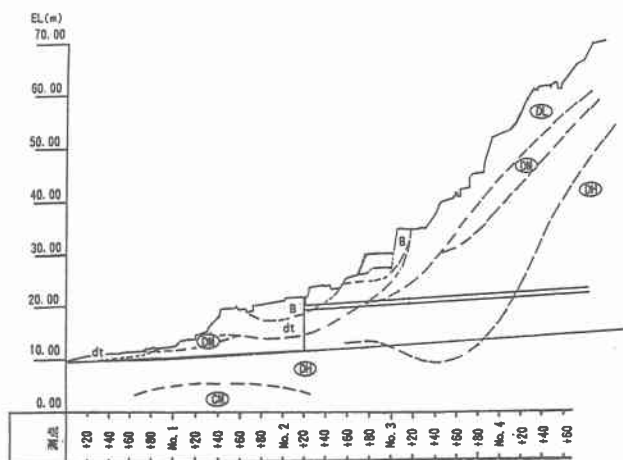
賛助会員○石川 庄嗣

1. はじめに

休山トンネルは、広島県呉市から三原市に至る一般国道185号の呉市内中心部と呉市東部地域を結ぶ休山改良事業（ $L=2.6\text{km}$ ）として計画された延長1.7kmの市街地トンネルである。

本トンネルの特徴としてトンネルの坑口付近は、両坑口とも住居地域内に位置しているため、民家が密集している。また西坑口は、坑口より80m近辺までは土被りが1D以下の被りの薄い地形となり、この区間の地質は盛土・崖錐堆積物より構成されている。さらに計画路線上には、各種ライフライン（水道・ガス本管等）が埋設されている幹線道路の市道高地循環線及び245基の碑・墓碑を有する旧海軍墓地（長迫公園）があり、これらの直下を掘削するため、地表への影響を極力抑制する必要がある。

本報告では、市街地トンネルにおける坑口部掘削時の周辺環境への影響を考慮した工法検討と、その施工結果を述べる。



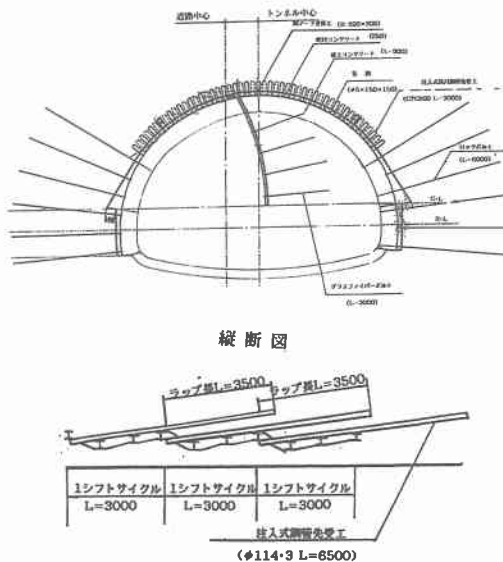
図ー1 トンネル坑口部地質縦断面図

2. 掘削工法の検討

当初設計では、トンネル坑口部における施工は上半中壁分割工法と補助工法の併用を計画していた。補助工法としては、地山状況等から注式長尺鋼管先受工法（打設長6.5m、3mシフト）を採用し、施工を行った結果、以下のことが明らかとなった。

- ①地表面沈下量は中壁撤去後の上半掘削後で47.7mm（最終沈下量52.3mm）と大きな値となった。
- ②中壁の応力分担が大きく、中壁撤去時の沈下が大きかった。（約20mm）
- ③切羽の地山状況は比較的良好であり、上半先進ショートベンチカット工法においても切羽の安定を確保出来ると思われる。

以上より、上半中壁分割工法による掘削を中止し、上半先進ショートベンチカット工法を採用し、補助工法による地表面沈下抑制の検討を行うこととした。



図ー2 上半中壁分割工法

3. 補助工法の検討

(1) 注入式短尺鋼管先受工法

ここで採用した工法は打設長4m、シフト長1mのものとした。これは、鋼管自体は短尺となるが、トンネル縦断面方向で考えた場合、鋼管による土質改良層が3重構造となり、トンネルアーチゾーンの剛性の向上により、ライフライン等の安全性が確保出来ると予測されたためである。当工法による施工の結果、以下のことが明らかとなった。

①地表面沈下は先行沈下量23.9mm、最終沈下量は56.3mmと大きな値となった。

②この理由としては、鋼管打設角度がトンネル切羽に対して30度程度となり、短尺鋼管先受工法自体が、今回の地山に対しては縦断方向の変形（先行沈下）抑制効果が発揮されていないためと考えられる。

(2) 注入式長尺鋼管先受工法

上記の結果より、先受工法として打設長12.5m、シフト長6mを施工することとした。さらに、支保工ウイング部製の鋼製支保工と地山を密着させ沈下を抑制させるため、プレロードシェル工法を用いた。当工法による施工の結果、以下のことが明らかとなった。

①最も地表面沈下量を抑制すべき高地循環道路では先行沈下量17.5mm最終沈下量は49.7mmと注入式短尺鋼管先受工法より沈下量を減少させることができた。（図-5参照）

②本トンネルにおいては、先行沈下量を抑えることが最終沈下量を抑制するために有効であると考えられる。

③プレロードシェル工法の定量的な効果は現時点では判断できないが、現掘削工法で地表面沈下抑制に効果を発揮しているものと推定される。

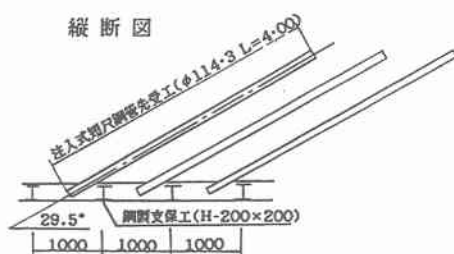


図-3 注入式短尺鋼管先受工法

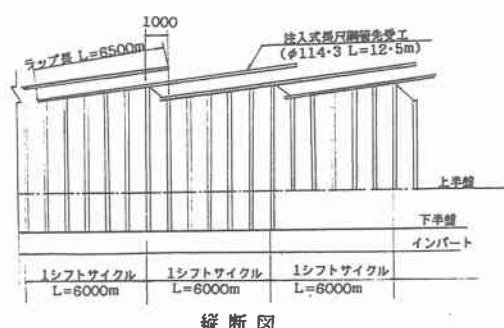


図-4 注入式長尺鋼管先受工法

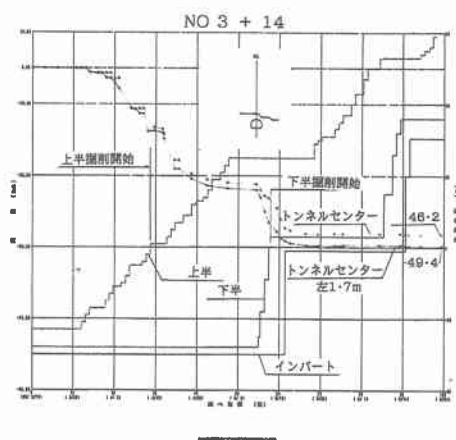


図-5 地表面沈下変位経時変化図

4. まとめ

休山トンネルは、市街地トンネルであり、環境面・施工面での制約が厳しい状況のなか、種々の施工方法について検討を行った。今後とも十分な計測を行いながら最適な掘削工法を採用し、施工を進めていく予定である。

なお、今後東坑口側の施工を控えており、西坑口での検討内容及び施工実績を生かし、周辺環境に則した施工を進める所存である。

最後になりましたが、本トンネルの設計・施工に際し、御指導を頂きました「休山トンネル（仮称）施工検討委員会」の委員長をはじめ各委員の方々に厚く御礼申し上げます。