

水路トンネル覆工コンクリートの新補修工法

短期間にしかも新設並の出来上がりを目指す

New Repair Method for Water Tunnel Lining Concrete

Aiming the Finish Same As New Lay with Shorter Period

(岐阜支店工務部土木課)

当社の水力発電所は、その約8割が運転開始後50年以上を経過しており、これらの水路トンネルにあっては、経年劣化、磨耗等による損傷の著しいものも多く見られる。この補修工法として、今まで行われたことのない既設覆工コンクリートの表面を切削し、そこに新たな覆工を施すという新工法(TSL工法)を実際の水路トンネルで試行し、良好な結果を得た。これによると、通水断面の減少が避けられると共に、短期間で新設並の出来ばえが得られるなどのメリットがある。

(Gifu Branch Office, Civil Engineering Section)

50 years has passed since its construction for approximately 80% of the company's hydro power plants, and many have suffered severe deterioration, wear and damage in their water tunnels. We tried a new method in the tunnels, that has not previously been tried, cutting away the inner surface of lining concrete and relaying a new concrete on the existing water tunnel, and obtained good results. According to these results, repairs with the same finish as newly laid concrete can be realized in a shorter time than completely reconstruction of the tunnels while avoiding a decrease in the tunnel's cross sectional area.

1 開発の背景

現在、水路トンネルの覆工コンクリートの損傷に対しては、モルタル塗り付け、敷コンクリート打ち直し等の修繕を行っている。しかしながら、発電停止期間との関係もあり、抜本的な改修はあまり行われていないのが実態である。

このため、今後益々老朽化による損傷が進むなかで、改修を円滑に進めるための工法の開発が望まれている。

こうした中において、最近他電力で水路トンネルの内壁の補修をロボットで行う工法の試験施工が行われている。この工法は、これまでの人力による作業方法に比べ、補修工事の省力化、作業効率や安全性の向上、環境の改善、内壁コンクリートの品質向上などが図れる他、作業期間短縮による発電停止期間の減少などによるコストダウンが図られる。

このため、当社の水路トンネルの補修に対しても多くの利点があると考えられたので、試行することとした。

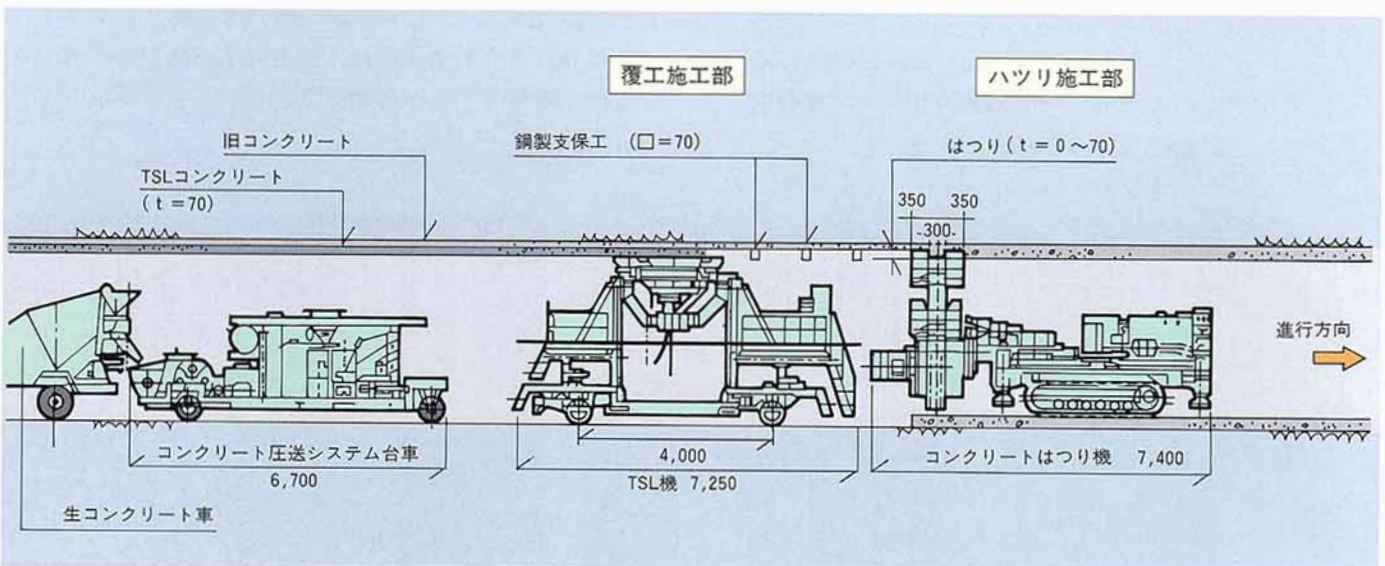
2 TSL工法

TSL工法は新設トンネルの掘削技術として開発されたものであるが、単価の高いコンクリートを多量に必要とすることから、経済的でなく新設地点での採用実績はない。

今回、施工したTSL工法は、これに既設の覆工コンクリートを切削する技術を付加して、その用途を既設水路トンネルの補修工法に転換したものである。

本工法の施工機械配置を第1図に示す。

この工法はロボット化を図っており、次の3部分で構成されている。



第1図 コンクリート切削機、TSL機との組み合わせ

- ①補修対象箇所の損傷を受けた覆工コンクリートを切削する。
- ②ベルト式の移動型枠と壁面との間に急硬性のコンクリートを吹き込み連続して内壁コンクリートを造る。
- ③TSL機にコンクリートを供給する。

3 現場施工試験

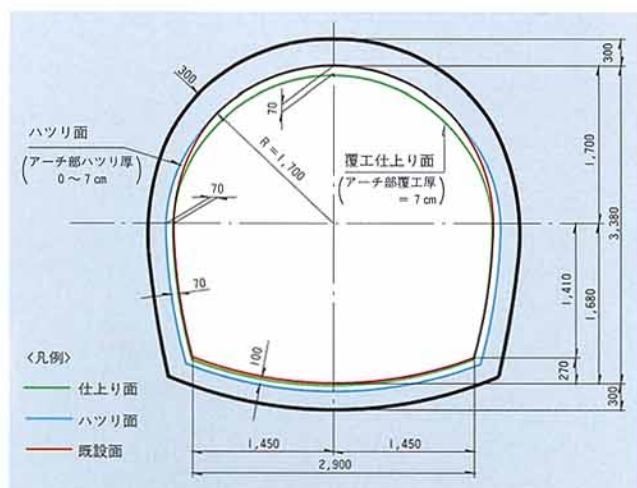
当社洞戸発電所の導水路トンネルの一部において、本工法を用い試験施工を行った。このトンネルの施工断面を第2図に示す。

①切削

切削厚はインバート部10cm、側壁で7cm、アーチ部の天端で0cmとした。既設コンクリートの圧縮強度は180kg/cm²以上であったが、切削精度はほぼ±10mm以内と良好な結果が得られた。切削状況を第3図に示す。

②覆工

覆工厚は側壁、アーチ部で7cmとした。コンクリートの打設および巻立完了後の状況を第4、5図に



第2図 トンネル施工断面



第3図 切削状況

示す。

なお、インバート部は10cmとし、在来工法によった。

以上の結果、切削機とTSL機との組み合わせによる施工速度は、昼夜作業とした場合180m/月程度となることが分かった。

また、TSLコンクリートと既設コンクリートの一体化についても、コアリングにより良好な状態であることを確認した。

4 今後の取り組み

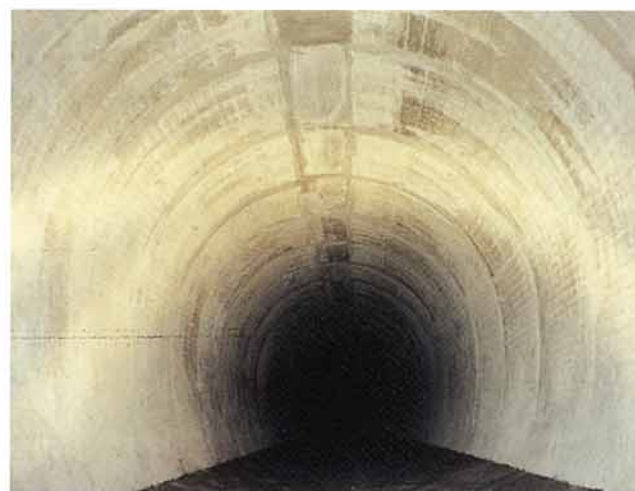
今回の試行の結果、十分な切削精度が得られること、また在来工法に比べると格段の施工スピードを有すること、さらに作業効率や安全性の向上、環境の改善にも優れた工法であることが確認できた。

また、覆工コンクリートの強度、粗度についても、新設並のものが得られた。

今後は大規模改修を行う際の抜本的な改修工法として、採用の検討をしていきたいと考える。



第4図 コンクリート打設状況



第5図 巻立完了後の状況