

1) 粉塵

「信濃川発電所第一水路トンネル」の粉塵量は、表-2に示すように切羽の位置でデジタル粉塵計により、TSL工法と吹付け工法の両者について作業前、作業開始5分、10分、20分後の測定を行った。その結果、前者は0.27~0.89mgf/m³であり、作業時でも1.5mgf/m³を超えることはなかった。粉塵増加量は、平均値で比較するとTSL工法の場合、吹付けコンクリートの約1/6であるが、実際には他の作業（下半掘削）の影響があり、さらに少ない値であると考えられる。

「多気トンネル」では切羽から20m付近で1~2mgf/m³程度であり、このときは他の作業とミキサー車を近ずけた影響があり、やや濃度が高かった。

2) はね返り

両試験施工とも施工中のはね返りは全くなかった。従って、吹付け工法は、はね返りによる材料のロスを生ずるのに対し、TSL工法はその面でも有利な工法であると言える。

3) サイクルタイム

サイクルタイムは「信濃川発電所第一水路トンネル」の場合、150分/サイクル（ピッチ1.2m）であった。「多気トンネル」の場合は310分/サイクル（ピッチ1.2m）であり、通常の吹付けコンクリートの約2.8倍の時間を要した。これは施工中の機械の退避をレール送りにより行ったことや機械のセットおよび機械トラブル、妻板部の間詰め作業に時間を要したことが影響していた。

4) 一次覆工の品質

一次覆工の仕上がり面は、平滑で均一な面が形成され、一次覆工コンクリートの一軸圧縮強度は、 $\sigma_{c,28} = 290 \sim 340$ kgf/cm²であり、許容強度180kgf/cm²を満足する値を得た。しかし、クラウン部においては、打設直後に若干の肌落ちが見られ、この対策として金網による補強を行って対処した。

4. あとがき

試験施工により、粉塵・はね返りによるロス等の問題にTSL工法の有利であることが確認できた。しかし、実際の使用については、サイクルタイムが吹付け工法の2~3倍の時間を要しており、サイクルタイムを吹付け工法と同程度に短縮することが重要な課題である。この解決としては、機械の機動性の改良を行ない、迅速な退避が可能できるようにクローラ方式、あるいはタイヤ方式を採用する方法とセット時間の短縮が必要である。

さらに、妻板部の間詰め作業の短縮、施工の未確認部分である湧水箇所での施工性、アイソレーションおよびコンクリートの配合などについて研究を行い、本工法の実用化を進めてゆく予定である。

表-2 粉塵濃度測定表（単位：mgf/m³）

工法別	作業前	5分後	10分後	20分後
TSL	0.63 0.79 0.48	0.90 (0.27) 1.08 (0.29) 1.16 (0.68)	1.36 (0.73) 1.43 (0.64) 1.09 (0.61)	1.24 (0.61) 1.15 (0.36) 1.37 (0.89)
平均	0.63	1.05 (0.42)	1.29 (0.66)	1.25 (0.62)
吹付け	0.55 0.89	3.49 (2.94) 4.54 (3.65)	3.57 (3.02) 4.59 (3.70)	3.66 (3.11) 5.17 (4.28)
平均	0.72	4.01 (3.29)	4.08 (3.36)	4.41 (3.69)

() 内は作業前からの粉塵増加量

表-3 粉塵濃度の経時変化

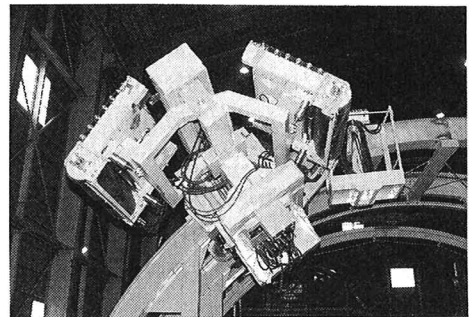
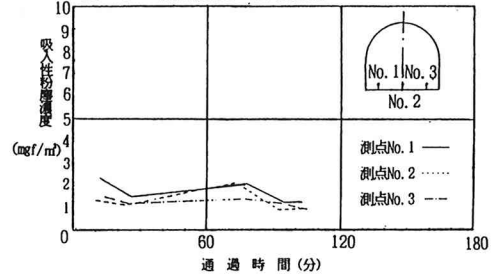


写真-1 移動ベルト型枠（セパレートタイプ）

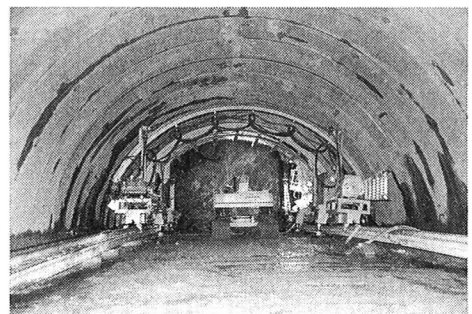


写真-2 試験施工における一次覆工状況