

Fig-1 主型枠図

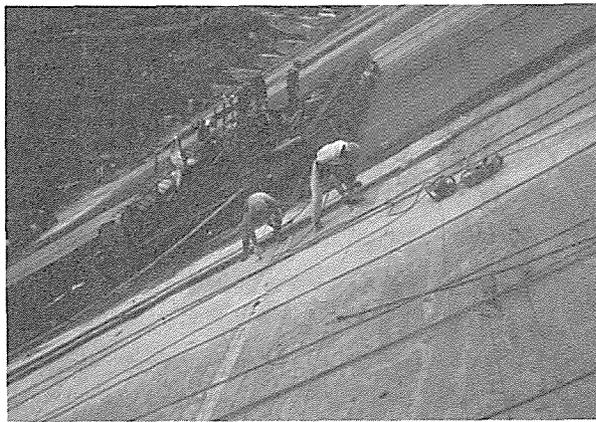


Photo-2 鋼製スライド型枠設置

主型枠 (重量5.5t)、底型枠及び側型枠から成る。主型枠はセルフクライマーでスライドさせた (Fig.-1参照)。型枠はく離材として、鋼製型枠には、シリコンを塗布した防炎シートを使用した。

なお、木製型枠では、直接、合板に塗布した。

(3) マスチック運搬及び打設

プラントで混合された材料は、クッカー車で約210℃に温度調整し、堤頂からカート車で斜面を運搬し、型

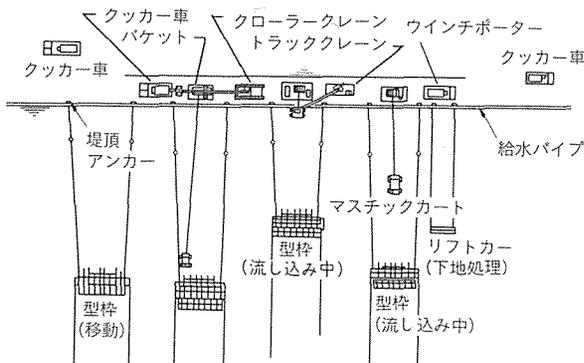


Fig-2 堤頂と斜面の機械配置

枠に流し込む。打設開始時から型枠上に散水し、強制冷却を行いマスチック温度が約60℃以下に達したとき型枠を移動した。堤頂と斜面の流し込み作業の機械配置はFig.-2のとおりである。

4 施工実績

鋼製型枠使用のマスチック流し込み実績は、マスチック流し込み (1h) →散水冷却 (2h) →型枠脱型移動セット (2h~3h) で、1日2リフト打設した。施工期間 (9月~11月) の作業稼働率は67%とほぼ計画に近いものであった。

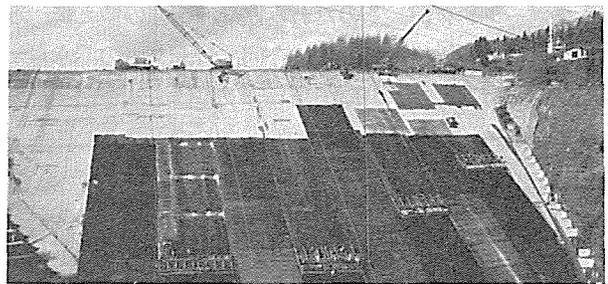


Photo-3 作業全景

5 まとめ

55年度施工後の漏水量は、従前の約45%減少した。また56年度施工後も前年度以上の減少を期待できそうである。これらにより、本工法は、表面遮水壁ダムの補修方法として今後注目されると考えられる。なお急斜面での作業のため、安全には細心の注意を払って施工した。

抄 録
URT工法

(線路下横断構造物築造工法)

西 保*

都市および交通機関等の発達に伴い既設線路と道路、電力、ガス施設等との立体化が増加している。当社には、以前から線路下トンネル築造工法としてアーマー工法、NNCB工法等の技術があったが、今回新たに URT

*技術研究部土木技術課

(Under Railway Tunnel) 工法が加わった。

URT工法は国鉄とIHIが線路下横断構造物を対象として開発したトンネル工法であるが、昭和56年7月同工法の発展・普及等を目的としてURT協会が発足した。当社もこれに加入しURT工法の実施権を得たものである。

踏切立体化工事他の線路下横断トンネル工事に有力な工法と思われるので、以下にURT工法の概要を紹介する。

1. URT工法とは

マーマー工法、NNCB工法などがパイプを圧入するのに対し、URT工法は箱形の鋼製エレメントを圧入し、これを仮設でなくトンネル覆工本体として利用する工法である (Fig.-1 参照)。

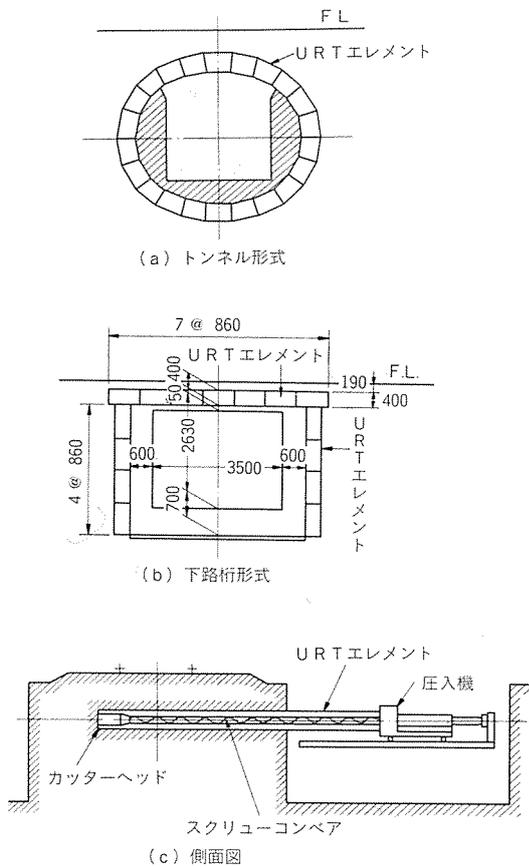


Fig-1 URT工法

構造的にみるとトンネル形式 (Fig.-1a) と下路桁形式 (Fig.-1b) がある。

トンネル形式はURTエレメントをアーチ状又はリング状にトンネル外周沿いに圧入し、エレメントのアーチ作用によって荷重を支えるものである。

下路桁形式は線路直角方向 (トンネル方向) にURT

エレメントを軌道下に圧入し、その両端部を受梁で支持し、URTエレメントをトンネル方向の桁として荷重を支えるもので、この考え方はNNCB工法と同じである。

この方法によると桁スパンが15m程度に制約されるが道路トンネル等では内室断面が有効に利用できる長所がある。

2. 施工法

専用の圧入機によりURTエレメントをトンネル外周沿いに順次圧入する。エレメントは継手により隣接エレメントと連結され、覆工体を形成する。トンネルの覆工体完成後、内空部を掘削し、路面工、仕上工他を施してトンネルの完成である。

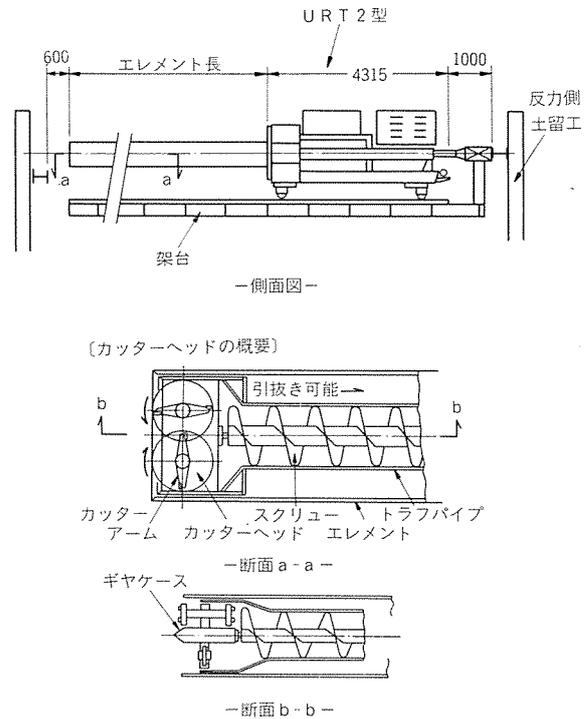


Fig-2 URTエレメント専用圧入機

圧入機はFig.-2に示すもので、カッターと排土スクリーユにより掘削排土を行いながら後方のジャッキで推力を与えてエレメントを圧入する。圧入するエレメントの長さは立坑の大きさ等によって決るが、5~10m位が普通である。トンネル延長が長い場合はこれを溶接で継ぎ足して圧入する。ただし、下路桁形式の場合は1本物を原則とする。

下路桁形式の場合、受梁等があって、上記の方法より複雑になる。Fig.-3に下路桁形式の施工例を示したのでこれを参考にして頂きたい。

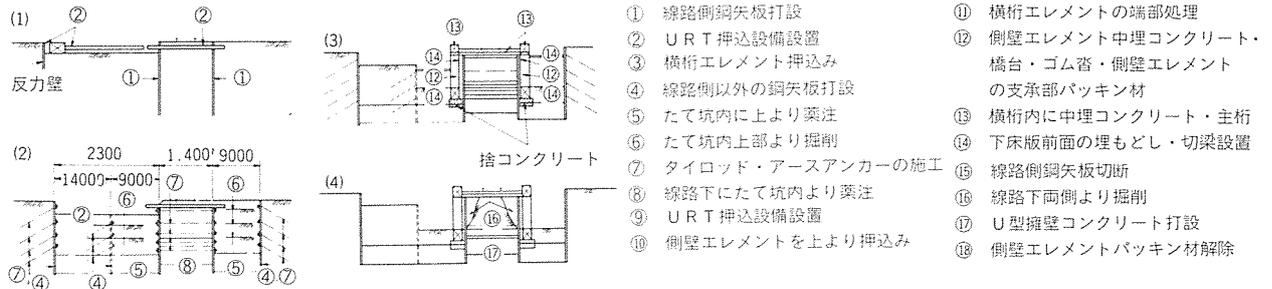


Fig-3 下路桁形式の施工例

3. URT工法の特長

URT工法の特長は

- ① 圧入したURTエレメントをそのまま覆工体として使用するため荷重仮受用の仮設が不要で工期、工費の節減がはかれる。
- ② 土被りが小さくできる。
- ③ 線路に与える影響が少ない。
- ④ トンネル断面の外周に沿って、予じめ覆工体を築造してからトンネル内空部を掘削するため安全な施工ができる。
- ⑤ エレメント圧入は掘削する断面が小さいため切羽崩壊の危険が少ない。

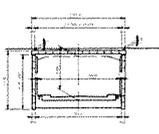
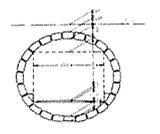
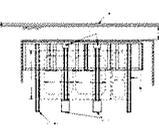
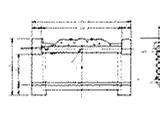
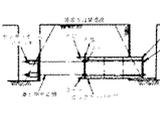
などである。
また、URT工法の特徴をより明確にするため類似工法との比較をTable-1に示した。この表は、断面が2車線道路トンネル程度以上を対象として現在までの実績を基にして作成したものである。

尚、URT工法の下路桁形式についてはNNCB工法(国鉄、西松の特許)他と特許的に錯綜するところがあるので実施にあたっては本社技術研究部土木技術課まで御相談下さい。

参考文献

1. 国鉄構造物設計事務所編「線路下横断構造物の計画及び施工法の選定の手引き(案)」, (社)日本鉄道施設協会
2. 「URT工法」(パンフレット), URT協会, 西松建設株
3. 中村一彦「線路下横断構造物の現状と新技術」, 鉄道土木19-10, 1977
4. 五十嵐, 堀地, 五味「URT工法による線路下横断く鹿児島本線香椎駅構内取水暗きょ新設」, 鉄道土木23-3, 1981

Table-1 URT工法と類似工法との比較

工法概要	URT工法		アーチャー工法	NNCB工法	フロンテジャッキ工法
	下路桁形式	トンネル形式(アーチ又はリング状)			
工法概要	 圧入したエレメント内にコンクリートを打設して本体として利用	 エレメントをリング状又はアーチ状に圧入し、エレメント内にコンクリートを打設し、本体として利用	 パイプルーフはトンネル掘削のための仮設	 パイプの中に、鉄筋・鉄骨コンクリートを挿入して本体として利用	 函体(トンネル覆工本体)を索引ジャッキ方式によって圧入
最大スパンまたはトンネル延長	* 15m程度	* 65m	** 両押時 120m 片押時 85m	* 15m位	*** 45m
断面の大きさ	内空 * 6.2×21.0=130㎡	内空 * 4×6=24㎡	外形 ** 13.1×16.2=212㎡	内空 * 5.3×13.8=73㎡	外形 *** 19.7×8.6=169㎡
最小土被り	* 0.1m (エレメント天端~FL)	* 0.7m (エレメント天端~FL)	* 0.35m (アーチャー管天端~R.L)	* 0.4m (パイプ天端~FL)	*** 1.0m (防護用パイプルーフ併用) (函体天端~R.L)
関連特許	特開昭56-16789	特公昭55-44238	特公昭51-4016他3件	特公昭56-17515	
主な特徴	・本文参照	・本文参照	・任意の形状の大断面掘削に適用可能 ・パイプは仮設であるため仮設費が割高	・パイプを本体として利用するため荷重仮受用仮設が不要 ・トンネル長が15m位に制約される	・明りにおいて良好な管理のもとで函体を築造できる。 ・土被りが小さい場合、周辺地盤が変状しやすい。

* の数値は参考文献1によった
** の数値は当社実績によった

*** の数値は「植村他「フロンテジャッキング工法大型地下通路の施工実績と将来の方向」土木施工16巻10号山海堂」によった