

1. URT 工法

URT 工法は、図-1 に示すように、線路下に地下構造物を構築するにあたって、躯体をいくつかの鋼製のエレメント（断面が 400 mm×800 mm）に分割し、特殊な掘削機（図-2）を用いて土を排除しながら、順々にエレメントを推進して躯体を構築する工法である。

在来の線路下横断構造物の施工法には、パイプルーフィングなどの仮設構造物を施工するのでその経費がかさむこと、仮設構造物を施工するために、施工基面と地下構造物の上面との離れ（土被り厚さ）を約 1.0 m は確保する必要があるなどの欠点があった。

URT 工法は、仮設構造物の本体利用であるから、仮設費が不要であり、したがって、土被り厚さも小さくできるので工事費を節減できること、エレメントを工場製作にするので工期を短縮できることなどが在来工法より秀れている点である。

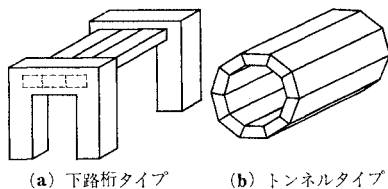


図-1 躯体形式

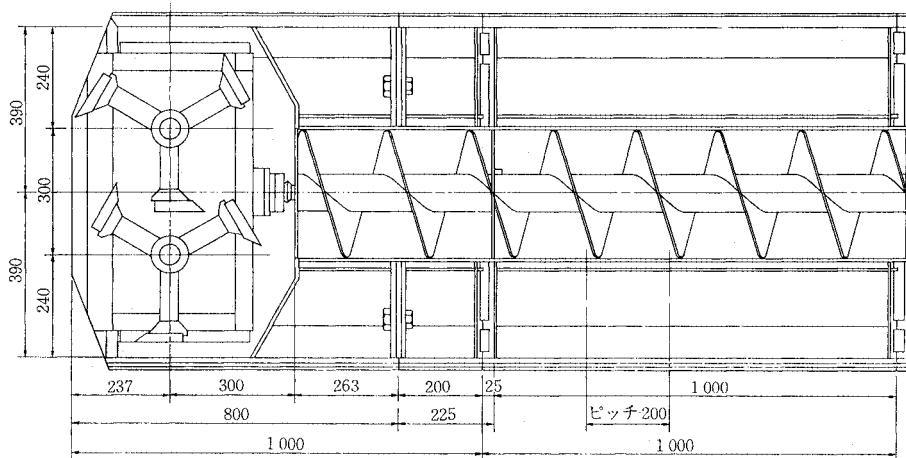


図-2 掘削機

URT 工法の開発

竹下 貞雄

技術開発賞受賞論文の紹介

2. 実用化への開発試験

実用化のために検討すべき事柄としては、

- ① 掘削機の性能
- ② 地下道躯体の耐荷力
- ③ 下路桁タイプでのエレメントと主桁との連結構造が挙げられた。

① については、鉄道技術研究所の自然地盤において、45 箇のエレメントを推進して、図-3 のようなトンネルライニングを構築する試験を実施した。この結果、推進速度は 4 cm/分が適切であることが実証されたが、掘削機に関しては、a) 掘削機のアームが切損しやすい、b) 軸受部から機械内部に土粒子が入りやすい、c) ビットが摩耗しやすいなどの改良点が指摘された。

② については、載荷試験での変位量から支障ないと判断された。

③ については、図-4 に示すように鉄筋を用いる方法と鋼板を用いる方法とを考え、それぞれの計算式を提案し、室内試験を行った結果、提案した計算式で十分であることが明らかになった。

3. 営業線での最初の工事

URT 工法による最初の工事は、常磐線の木田余こ道橋であった。図-5 はその設計図である。本工事は土被り厚さが 19 cm、しかも、1 日上下合わせて 216 本の列車を 1 本も止めないで施工したところに特長がある。

本工事で得た結論は、① 掘削機のアームを 3 本から

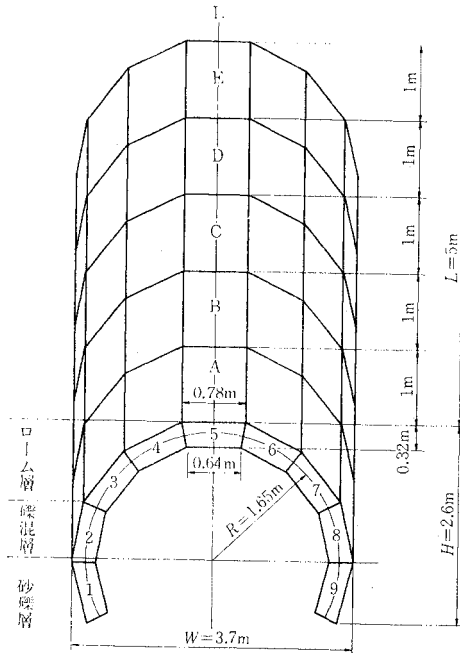


図-3 掘削試験の躯体

2本に減らす, ② 推進中の軌条の鉛直変位は規制値の 15mm を越えない, ③ 路盤内の埋設物調査を綿密に実施することによりトラブルをなくすことなどであった。

4. 問題点と今後の展望

今までに, 本工法で施工した工事は, 施工中も含めると 18 件, 延長にして 307 m に及び, 1 工事での最大推進長は 64.5 m, また, 最小土被り厚さは 10 cm である。

本工法の特長は, 営業列車の安全確保と工事費の節減という相反する事柄の界面にいどんだところがあり, したがって, 線路下横断構造物の施工に与えたインパクトは大きかった。一方, 本工法の欠点としては,

- ① 礫径が 10 cm 以上での玉石層では掘削が難しい
- ② エレメント製作費がやや高価である
- ③ 粘土層では排土が難しい
- ④ 方向制御ができない

などが挙げられるが, ① については, エレメントの断

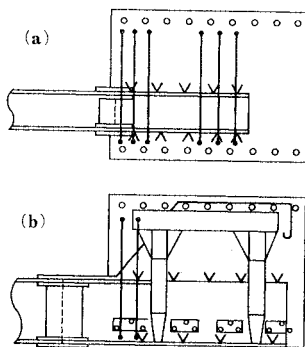
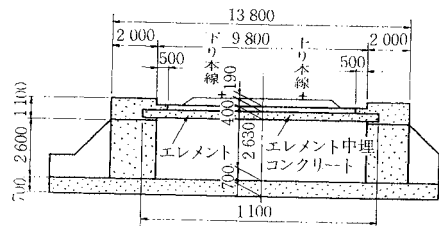


図-4 エレメントと主桁との連結部



(a) 側面図

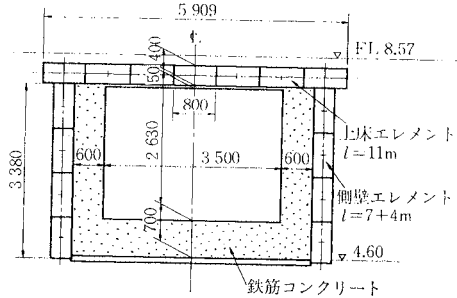


図-5 木田余こ道橋

面を 600 mm×1000 mm とし, かつ, 掘削機をエレメント内を通して引き出せる構造にすることによって, 人力掘削を可能にし, ② については, エレメントの寸法や製作工程の標準化などによりコストダウンを図る, ③ については掘削機先端から注水する, ④ については直径 30 cm のガイドパイプをあらかじめ推進させておく, などの対策によって対処している。

本工法の将来の応用範囲としては,

- ① アンダーピニングへの応用,
- ② ラーメン構造への応用,
- ③ 鋼製井筒基礎への応用,

などが考えられる。① については, すでに大阪市高速鉄道 1 号線で施工されているので今後の応用が期待されるし, ② については, 現在, RC と PC の 2 つの方法について室内試験中で実用化は近い。③ は基礎構造物への応用であるが, 掘削機と排土装置を改良することにより実用化ができるものと考えられる。

あとがき

本工法の開発に関係した 5 人のうち, 河田博之はエレメントの設計, 植野利之は掘削機の設計, 森田泰之と伊藤勇は掘削機の製作, 竹下貞雄は掘削試験を, それぞれ担当した。

また, 本工法の実用化にあたり, われわれにご助言をいただいた諸兄にも, ここで厚く御礼申しあげる。

筆者・Sadao TAKESHITA, 正会員 国鉄技術研究所 土質研究室長 (〒185/東京都国分寺市光町 2-8-38)