

|        |    |       |
|--------|----|-------|
| 東京都立大学 | 正員 | 山本 稔  |
| 東京都交通局 | 正員 | 速藤 浩三 |
| 東京都交通局 | 正員 | 新治 均  |

## 〔1〕まえがき

地下鉄駅部、市街地で交通の要点となる場所に設けられるが、最近では概設地下構造物との交差等による路線の深層化、工事時の環境保全、路面交通の確保等の問題により工事条件の悪化が進んだ結果、駅部をシールド駅とする例が多くなりつつある。併設シールドトンネルの中間部を切抜げて島式ホームの駅部を作る場合、駅部用に外径の大きいトンネルを用いる方法と、路線トンネルを直接切抜げて駅とする方法がある。今回は後者に属する新しい工法としてトラスルーフ工法（仮称）を提案し、現在シールド駅工法として最も安全確実な工法とされているルーフシールド工法と若干の比較検討を行なう。

## 〔2〕トラスルーフ工法の概要（図-1）

本工法は、並行掘削した路線トンネルの中間上部に小径トンネル（A）を掘進した後、左右の路線トンネルから中央の小径トンネルに向け鋼材（B）を圧入し小径トンネル内で結合してトラス状の屋根を作る（トラスルーフ）。路線トンネル内では中間部掘削時の欠円状態の補強の目的で支保工を組み（C）、予めトンネルの底部に水平方向の土圧に耐えるために圧入しておいた切梁（D）と結合し、外部の荷重に耐え安全な構造とした後に中間部の切抜が作業に入る工法である。

また構造解析は、上部のトラスルーフ、下部の切梁からの反力を受け、リング内部の4点で支持される欠円リングとして解く。

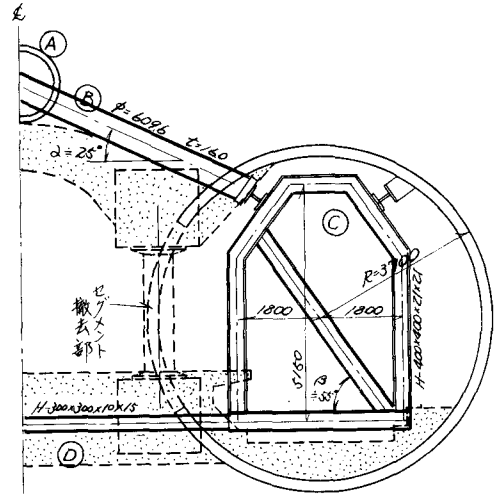


図-1 トラスルーフ工法概要図

## 〔3〕仮設工の設計にあたって

i) トラスルーフの角度（ $\alpha$ ）は、トラスルーフからトンネルに作用する力により、トンネル周面に発生する地盤反力が平均かつ最少になる角度を求める。この角度はシールド中心間隔、側圧係数、側方地盤反力係数等により若干変化するが、粘性土（ $\phi \approx 10^\circ$ ）では約  $25^\circ$ 、砂質土（ $\phi \approx 30^\circ$ ）では約  $30^\circ$  が適当となる。

ii) トンネル内部補強支保工の形を決定する場合、力学的には支保工の弾性変形等の影響によりトンネル覆工に過大な断面力を生じさせない形が好ましく、この形として方形の枠に斜材をノボ入れた形が最も単純で好ましいものとなった。一方施工面では、支保工が本体構築の施工に支障のない条件を満たすように、本体構築の上床アーチ部と小径トンネル、本体上床横桁とトラスルーフ及支保工支柱、本体下床横桁と切梁等の相互の位置関係を十分考慮して決める。力学的検討によれば支保工は正方形に近い形が好ましいが、施工を考えると支保工の斜材角  $\beta \approx 55^\circ$  となる。また以上からも分かるように支保工の形は、本体構築の寸法によって変化する。

するのでケースバイケースの詳細設計を必要とする。

iii) トンネル内補強整備工の間隔は、主トラスルーフとの結合部に設ける縦方向の桁の耐力によって決まるが、施工性を考慮した場合この間隔は2.0m以上にすべきである。

#### (4) 概略設計

以上の仮設構造の検討に基づき、上床荷重40kPa、木-ム中質10mの直線駅、地質はBや軟弱な粘性土層( $\phi \div 10^\circ \sim 20^\circ$ )の条件下にルーフシールド工法、トラスルーフ工法について概略設計をした図-2をもとに両者の比較をする。

なる経済比較は図-3のように、駅間シールドトンネルを含めて比較した。

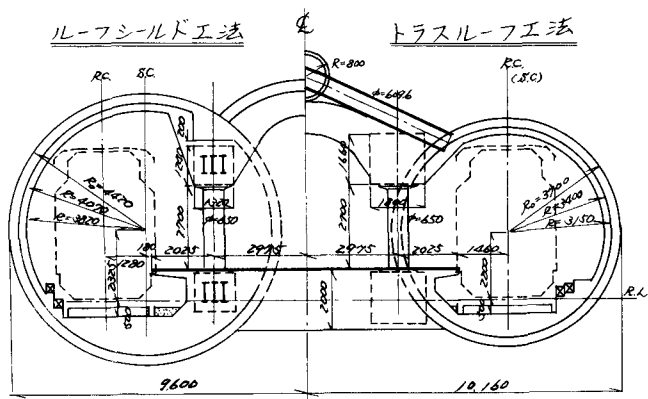


図-2 駅断面概略図

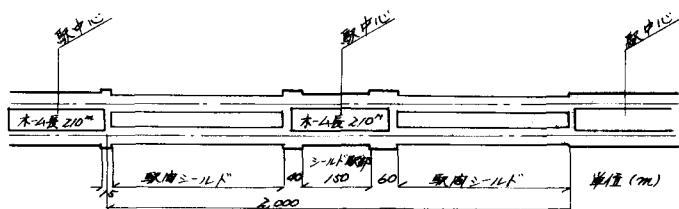


図-3 経済比較区間設定図

|        | ルーフシールド工法                                                           | トラスルーフ工法                                                                      |
|--------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 線路計画   | 駅部シールドには完全な平行性が求められる。このため駅前後の線形に制約が生じる。また駅間の断面を使用するので、駅区間の施工は割高となる。 | トンネルの中心間隔に制約がないので、線路計画が立てやすく、駅区間の切掘り工事等に応用範囲が広い。                              |
| 地質     | 圧入工法の併用等補助工法の使用により対象地質には大きな制約はない。                                   | トラスルーフを圧入するので、砂礫層など締った地盤では圧入反力との関係で難しいが、滞水層を有する地層では小径トンネルをパイロットトンネルとしても利用できる。 |
| 駅断面の内空 | 大断面トンネルの使用により、木-ム部に若干広々スペースがとれる。                                    | 側方にむいたスペースができ、木-ム部の有効スペースが多少なくなる。                                             |
| 建設費    | ルーフシールド工法、トラスルーフ工法共にほぼ同等となる。                                        |                                                                               |

#### (5) おわりに

以上により概略設計に基づく若干の検討をしたが、両工法共に各々の長所短所をもってあり一概に決めつけられる結論が出なかつたということで逆にトラスルーフ工法の実用性が示されたといえよう。

最後に本研究にあたっては、東京都立大学の元山重明君の助力があつたことを記し紙上を惜りて深く感謝の意を表す次第である。