

III-PS 5 組合せボックスシールドによる大断面トンネルの掘削

大成建設㈱ 正員 伊佐 秀
戸田建設㈱ 正員 志関 彰男
利根 池田 修久
三井造船㈱ 野見山益生

1. まえがき

最近、都市内において地下高速道路や非開削工法による地下駐車場などの大断面地下トンネルの計画が進められつつある。円形シールドで実施する場合、例えば図-1に示すように直径25m程度となる。また複円形シールドでもかなりの大断面となり、下記諸点の課題があると考えられる。

- ①一括掘削であるため、最小土被り1D程度の確保が困難である。
- ②一次覆工厚さが1～1.5 m程度と想定され、継手の設計、施工上の取扱いなど未知の要素がある。
- ③シールド機が実績のない大きさとなり、製作上、運搬上問題を抱えている。
- ④静穏な環境保持が要求される都市内において、残土運搬、セグメント搬入などの工事用車両の台数が膨大なものとなる。

これらの問題に対し、従来の技術の延長として検討を進めているが、それに加えて本案の新しい方法を着想するに至り、現在開発を進めている。本文ではその概要を紹介する。

2. 本工法の特長

図-2に施工割付図を示す。本工法の特長は次の通りである。

- ①躯体外周部を先行して施工し、本設構造部材を構築した後、内部を掘削する。
- ②外周部の施工にあたっては矩形シールドを割付けて複数本のシールドを施工した後、セグメント間の継手部を掘削する。（薬注あるいは圧気併用）
- ③大断面の一括掘削ではなく、シールド径が比較的小さいので、土被りの制約がない。
- ④道路トンネルのように非常駐車帯などの拡幅部がある場合も継手幅の調整で対応可能である。
- ⑤シールド機が□3～4 m程度であり、繰返し使用の為にシールド設備、立坑設備が簡素化できる。
- ⑥排水路、換気設備配置スペースとして外周部シールドの残余空間が利用できる。

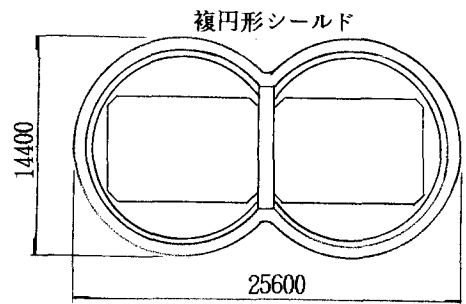
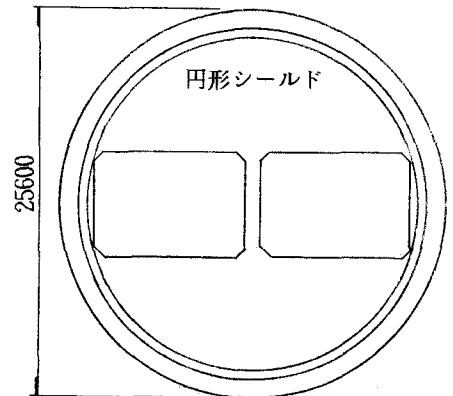
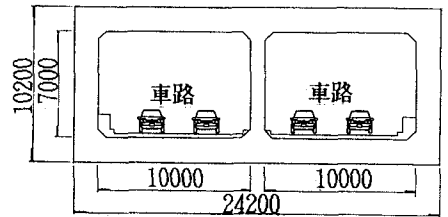


図-1 地下道路トンネル（想定図）

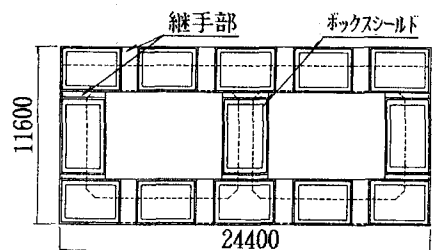
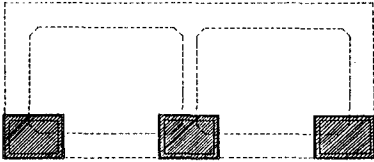


図-2 組合せボックスシールド割付図

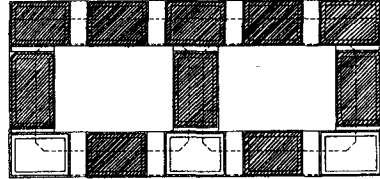
3. 施工手順

本工法の施工手順について説明する。

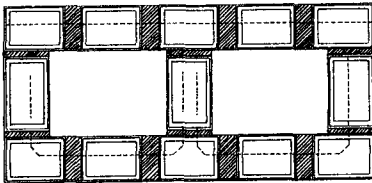
- ① 軀体外周部を□3～4mの中小断面
矩形シールドで掘削、覆工。
(スチールセグメント使用)



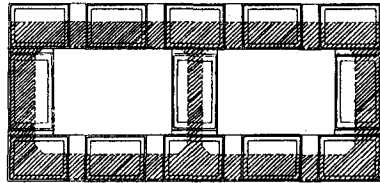
- ② シールドを順次施工。
(下段→中段→上段)



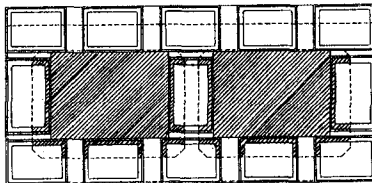
- ③ トンネル間の縦継手、横継手部分を薬液
注入または圧気併用で掘削し、山留め。



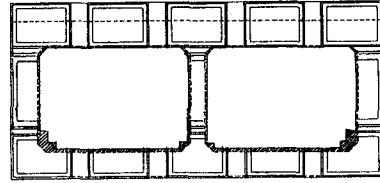
- ④ 継手部のセグメントを解体し、本設構造
部材を構築する。
(RC, SRCまたはPC構造)



- ⑤ 軀体養生後、内部をオープン掘削。
(内空側セグメントは切断、撤去)



- ⑥ 内部仕上げ工



4. 今後の課題

本工法は基本的には従来技術の積み重ねであり、コスト的にも十分想定できる範囲のものであるが、汎用工法としての完成を目指すためには、例えば次のような課題が残っている。

- ① シールドの施工が近接施工となる。先行トンネルへの影響、後行シールド機の姿勢制御などの確認。
- ② 継手部の掘削が薬注、圧気併用ではあまりに古典的である。より高度のシステム技術が必要である。
- ③ 全体構造系の設計にセグメントのスキンプレート、主桁等を盛り込んだ方が有利であるが、スキンプレーートの防錆処置を含め、設計方法の確立が必要である。
- ④ セグメント解体時の土圧の変化、周辺に与える影響。
- ⑤ セグメントの解体方法あるいは転用方法など。