

浅層大断面トンネル工法の適用に関する調査研究（その5）

ケーススタディ3 柱列支承方式

銭高組 F 井田隆久 日本道路公団 正 坂山安男
 阪神高速道路公団 正 藤井康男 パシフィックコンサルタンツ 正 安田亨
 西松建設 正 廣田雅博 (財)地域地盤環境研究所 正 橋本正

1. はじめに

本報告では、都市部の比較的土被りの浅い空間（浅層地下、土被りが2～10m以下）に大規模な地下空間を、非開削トンネル工法を用いて構築する施工方法（浅層大断面トンネル工法と称する）のケーススタディについて報告する。

本ケーススタディでは、先進導坑から天井アーチを支承する杭兼止水壁としての地下連壁等を先行施工し、これらの上にアーチ部を施工した後、アーチ下の空間を切り広げて大断面地下空間を施工する工法（これを柱列支承方式と称する）について検討する

2. 柱列支承方式の概要

柱列支承方式の概略施工手順を図-1に示す。本工法では、ルーフ部構築方法と柱、壁構築方法がポイントとなるため、それぞれの要素技術を上げ、組み合わせを考えて検討した。

ルーフ構築方法としては、

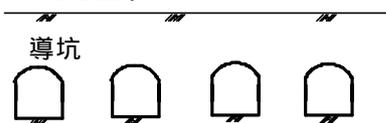
- ・ルーフシールド
- ・推進工法(多軸面盤、ドラム、偏心多軸、オーガ、翼)
- ・パイプルーフ(水平ボーリング、鋼管推進)
- ・URT、HEP&JES、水平SMWを、

柱、壁構築方法としては、狭隘部の基礎工法の実績から場所打ち地下連続壁工法(RC連壁、SMWの中で高さ、幅の小さいもの)を検討した。

それらの組み合わせの中から、下の2案を取り上げ、概略検討の結果、次の(2)についてケーススタディを行うこととした

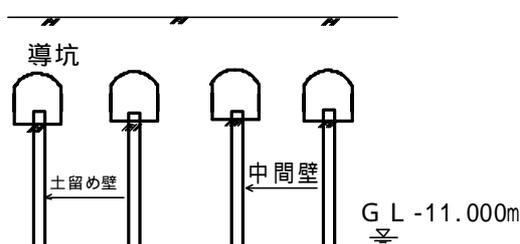
- (1) 両端導坑 + 連続壁 + 横断方向推進工法
- (2) 4導坑 + 連続壁 + ルーフシールド(翼シールド)

(1) 導坑施工)

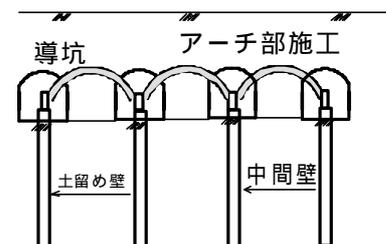


G L -11.000m

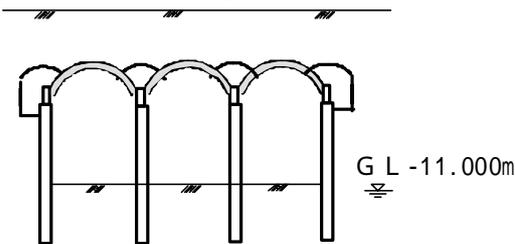
(2) 土留め壁、中間壁施工)



(3) アーチ部施工)



(4) トンネル部掘削)



(5) 本体構造物の構築)

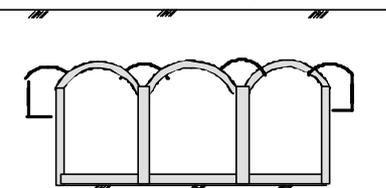


図-1 柱列支承方式の施工手順

キーワード：トンネル、浅層大断面、柱列支承

連絡先（〒163-1011 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿Ⅱ -タワー- 11F、TEL.03-5323-3861、FAX.03-5323-3860

3. ケーススタディ

3.1 ケーススタディの条件・対象物

地下駐車場（図 - 2、延長 170m）を例としてとりあげ、設計面、施工面から検討し、実現性を探った。

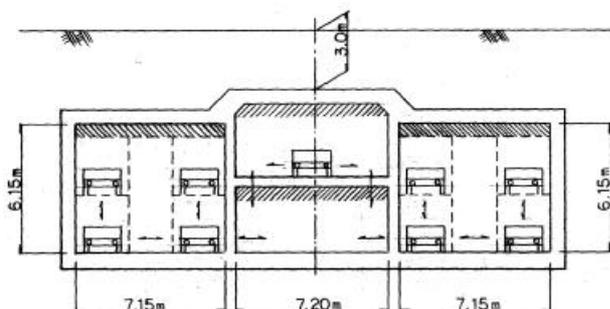


図 - 2 ケーススタディ対象とした地下駐車場

表 - 1 検討条件

土被り	3m程度
地質	洪積砂質土
地下水位	施工基面以下
地盤の変形係数	100Mpa程度
地表利用	道路
許容地表面沈下	30mm程度

3.2 ケーススタディの施工概要

想定した施工法は図 - 1の施工手順毎に、以下の通りである。

（ステップ1）先進導坑をNATMにより施工する。このとき、ルーフ部のシールド掘削に備えて、アーチ支保工の一部に切削の容易な樹脂系の新素材を用いる。

（ステップ2）地下連続壁工法の中の等厚ソイル壁工法（PTR工法）により柱列支承を構築する。

（ステップ3）導坑内よりアーチ翼シールド¹⁾によりルーフ部を掘削しつつ、ルーフアーチ用H形鋼(400×400)と袋詰めコンクリート²⁾による覆工を行ってルーフを施工し、柱列支承に結合しルーフ構造を完成させる。

（ステップ4）アーチ下をバックホウなどで掘削する

（ステップ5）本体構造物を構築する

翼アーチシールドの特徴は以下の通りである

- 翼アーチシールドは3連の翼シールドとし、掘削断面形状の自由度が大きい
- 翼シールドには土砂を掘削する揺動式の翼カタと前面の両側面に樹脂系新素材で形成されたH形鋼状の支保工を切削する破碎ロータが設備される。
- 翼シールド機は導坑内のガイドH形鋼上に乗し、掘進する。したがってシールド機の方向制御が不要で高精度な掘進ができる。
- 翼シールドの覆工はルーフアーチ用H形鋼(@1m)間を袋詰めコンクリートで充填する方法を設定しており、注入加圧とシールド推進反力による脱水効果により、早期高強度コンクリート覆工が可能となり、かつ、一般のセグメントに比べ、狭い導坑からの施工が可能である。

3.3 まとめ

本工法は、まだ、実績はないがシンプルな工法の組み合わせであり、確実な施工が可能であると考えている。また、延長170m区間の工期は58ヶ月となった。工期は施工パーティ数やシールド転用によって、ある程度幅のあるものである。工費については他工法との積算条件を統一した後、報告することとする。

なお、本研究は、土木学会関西支部の「浅層大断面トンネル工法に関する調査研究（委員長：京都大学教授田村武）」共同研究グループ活動の一環としてとして実施したものである。

1) 斎藤、翼シールドによる推進工法の解説、月刊推進技術、2000.9

2) 井田他、FFC（袋詰めコンクリート）覆工工法の開発、トンネルと地下、1998.11

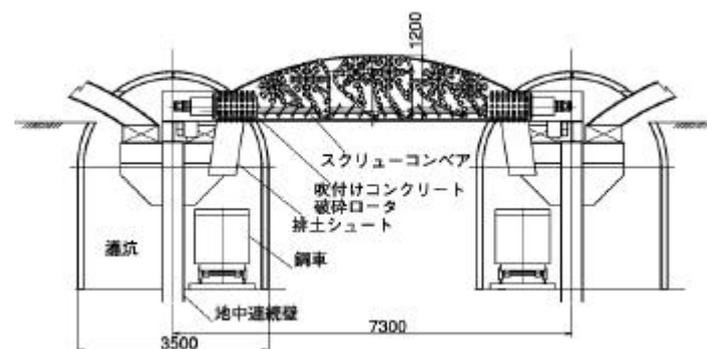


図 - 3 アーチシールド施工イメージ図