

D-Shape シールド工法の開発(その1)－工法概要－

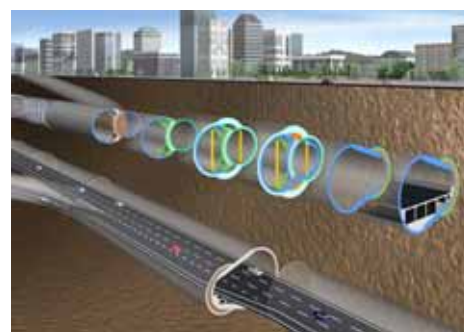
鹿島建設株式会社	正会員○盛岡 義郎
三菱重工株式会社	古井 道夫
川崎重工株式会社	内田 博茂
新日本製鐵株式会社	正会員 三宅 正人
石川島建材工業株式会社	正会員 浅野 裕輔

1. はじめに

都市の過密化や都市再生の進展にともない、道路トンネルを地下に整備する必要性が高まっている。また大深度地下利用法の施行により路線は従来より深化する傾向にある。

このような中で、本線・ランプトンネルの2つの大断面トンネルを高水圧下で安全かつ合理的に接続する工法の開発が急務となっている。

本報文では、この道路トンネル分合流部（地下ランプ部）施工技術として開発中であるD-Shape シールド工法^{*1)}の概要について紹介する。施工イメージを図－1に示す。



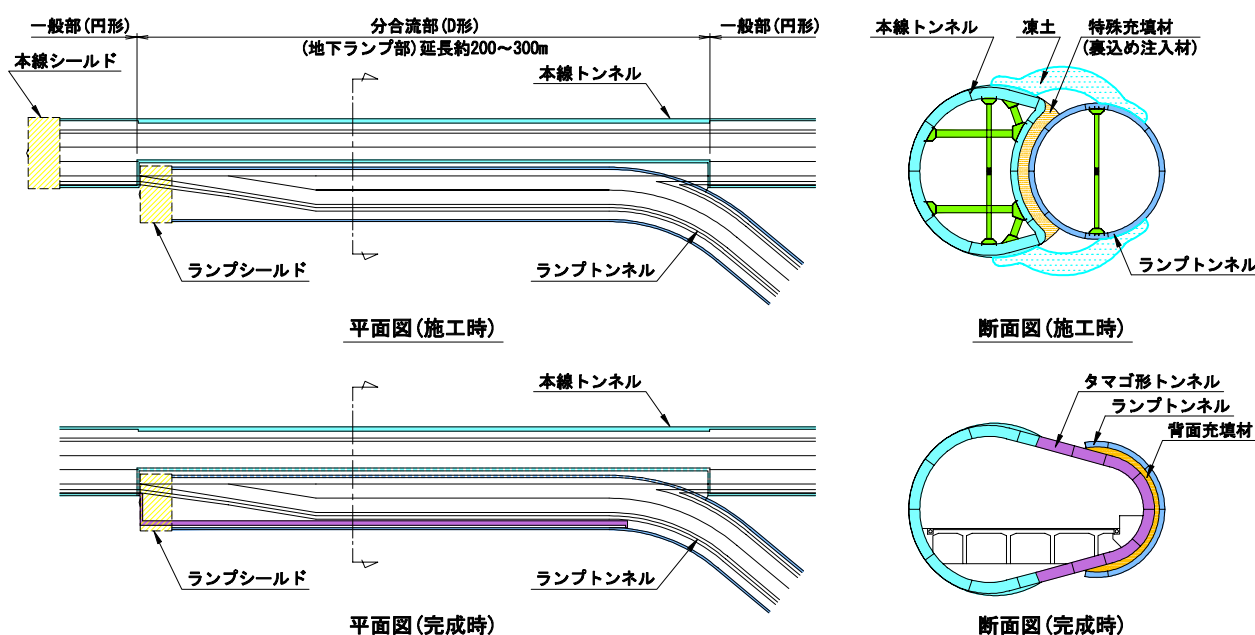
図－1 施工イメージ

2. D-Shape シールド工法の概要

地下ランプ部構造概要を図－2に示す。

D-Shape シールド工法とは、本線シールドとランプシールドの合流部においてD形の本線シールドトンネルを構築した後に円形ランプシールドを本線に近接して施工し、トンネル間を凍結工法などで改良した後に接合部地盤を掘削して切詰め、トンネル覆工を組立てて閉合し、最終的に大断面タマゴ形トンネルを構築するものである。

本線シールドトンネルの形状は、両トンネルを接続する区間のみD形であり、接続区間以外は通常の円形である。円形からD形へ、D形から円形への断面変化はシールドマシンの簡単な改造により行う。なお、本線トンネルをD形としているのは、本線とランプトンネルを近接させることで地中切詰め範囲を低減し、占用幅による用地買収を含めた事業費の低減をねらったものである。



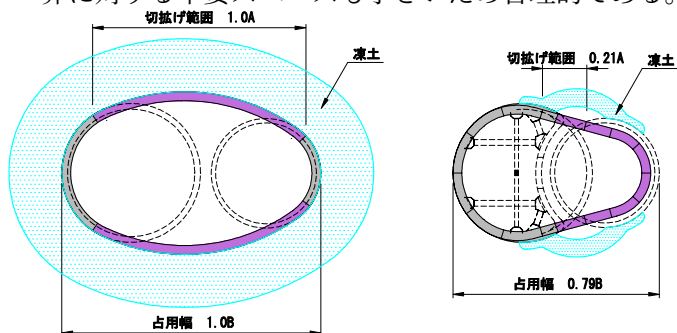
図－2 地下ランプ部構造概要図

キーワード：シールド工法，分岐合流部，非開削工法，凍結工法，特殊充填材

連絡先：〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株)土木設計本部 TEL03-6229-6749

3. D-Shape シールド工法のメリット

本工法では断面形状の変化に伴うシールド機の入
れ替えや立坑は不要であり、完全な非開削での施工
が可能である。また、図-3に示すような円形トン
ネル同士を接続する工法と比較した場合、D-Shape シ
ールド工法の方が接合部の切詰め範囲が約 20%と小
さく、補助工法の規模が小さくて済むため施工安全
性が高い。さらに占用幅が約 80%と小さく、建築限
界に対する不要スペースも小さいため合理的である。



円形トンネル同士を接続する場合 D-Shape シールド工法の場合

図-3 各工法の合流部断面

4. 施工法

本工法の分合流部における施工手順の概要を以下
に示す。また、施工手順図を図-4に示す。

Step1；本線シールド施工

D形の本線シールドトンネルを構築する。
D形トンネル施工時の拡大テールボイドに
は特殊充填材（裏込め注入材相当）を充填
する。

Step2；ランプシールド施工

本線トンネルに近接して円形ランプシールド
トンネルを施工する。

Step3；曲線ボーリング工、凍土造成

鉛直支保工を設置し、接合部地盤掘削時の
止水と山留めのために曲線ボーリング工に
て凍土を造成する。

Step4；接合部セグメント撤去、掘削

Step5；接合部(下部)タマゴ形トンネル覆工組立

Step6；接合部(上部)タマゴ形トンネル覆工組立

Step7；タマゴ形トンネル覆工背面充填、内部支保
工撤去

Step8；内部セグメント撤去、凍土解凍

Step9；内部躯体構築

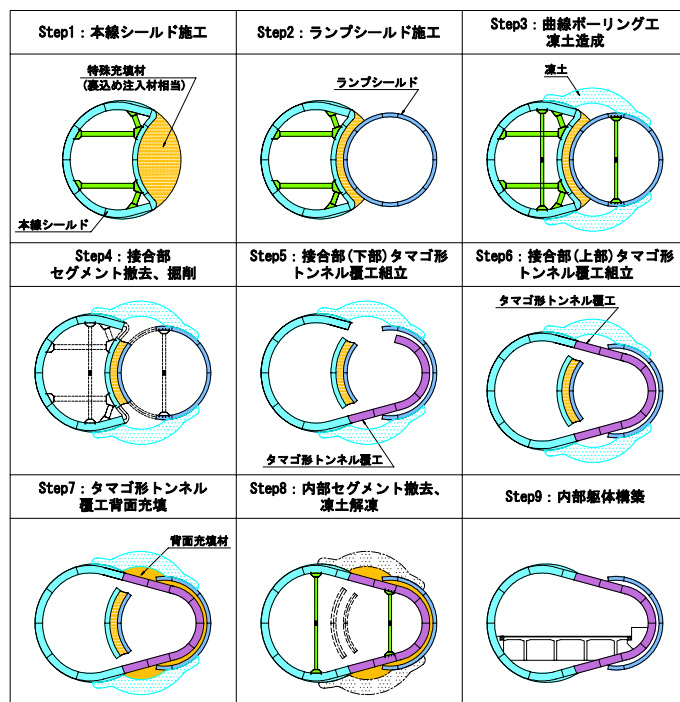


図-4 施工手順図

なお、D形トンネルの施工を行う場合には、シールド
掘進を一時停止しシールドマシンを改造するが、改造
内容は次のとおりである。

- ①D形に沿ってテールシールを増設する。
- ②D形に沿ってジャッキを盛り替える。
- ③D形移行に伴って発生する拡大テールボイドの妻
部に同時裏込め注入装置付の遮水ユニットを設置
する。D形トンネル施工状況を図-5に示す。

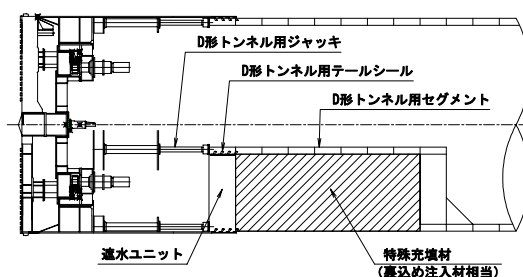


図-5 D形トンネル施工状況図

5. おわりに

今後はさらに検討を重ね、段階的に要素試験や試
験適用などを経て課題を解決し、実プロジェクトへ
の採用を目指してさらなる技術開発^{※2)}に鋭意取り組
んでいきたい。

参考文献 1)小坂他：D-Shape シールド工法，建設機械 2005 年 11 月

2)石田他：D-Shape シールド工法の開発（その 2），土木学会 第 61 回年次学術講演会