

「VASARAシールド工法」による非開削地中拡幅実績（その4）

～ 中口径・高水圧下における実証施工概要 ～

鹿島建設(株)	○正会員	馬野 浩二
石川島建機工業(株)	正会員	橋本 博英
新日本製鐵(株)	正会員	三宅 正人
三菱重工地中建機(株)		杉山 雅彦
川崎重工業(株)		内田 博茂

1. はじめに

昨今の都市再生進展に伴うシールドトンネルの大深度化・長距離化・大断面化が急速に進む中で、地上環境への影響が少ない非開削での地下空間利用技術の開発が強く望まれている。これまで、トンネル延長上で部分的に拡幅空間が必要な場合には、トンネル構築後に地盤を改良して地山を直接切り拡げるか、あるいは必要最大断面に合わせて全線を一様に掘削する方法が用いられてきた。

「VASARA（バサラ）シールド工法」は、掘進と同時に任意の地点で地盤改良を伴わずに部分的にトンネル内空（トンネル幅）を拡げる施工法であり、2005年2月には小口径トンネルでの実現場初適用を完了させている。今回、中口径・高水圧条件下における実現場への適用を終えたので、その施工実績を報告する。

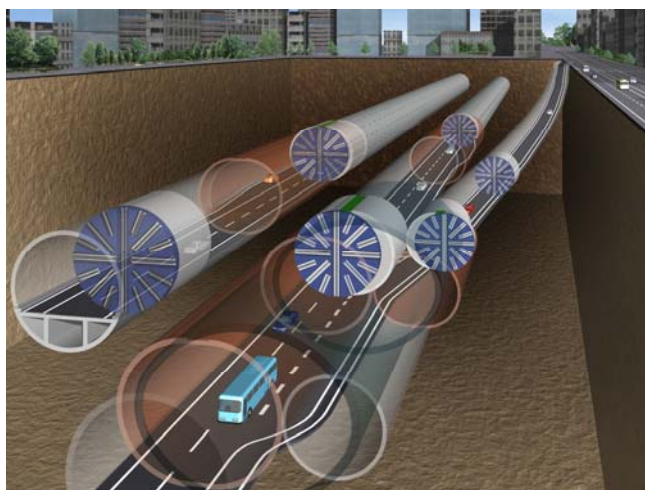


図-1 VASARA 工法適用イメージ図
(道路トンネル非常駐車帯部、ランプ部)

2. これまでの開発概要

これまで、各種要素実験を積み重ねることで工法としての成立性、有効性を確認し、上述のとおり 2005 年 2 月にシールドトンネル実工事（外径 $\phi 2,150\text{mm}$ ）における VASARA 工法の初適用により、小口径トンネルへの適用における信頼性および妥当性を実証してきた。以下に主要要素実験項目を記す。

- ・シールド機外径 $\phi 1\text{m}$ 規模の模型を用いての土槽実証実験
- ・実規模大（外径 $\phi 2,150\text{mm}$ ， $\phi 6,200\text{mm}$ ）でのセグメントリング可動実験
- ・余掘り部特殊充填材に関する地山保持性能確認実験（遠心模型）、流動性確認実験、強度発現確認試験等
- ・摺動部シール材のスライド実験、止水性能試験等



写真-1 小口径実証施工 (拡幅後断面)



写真-2 土槽実証実験



写真-3 実大リング可動実験

キーワード：部分拡幅，シールド工法，非開削工法，大深度地下，拡幅セグメント

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 TEL 03-5561-2111

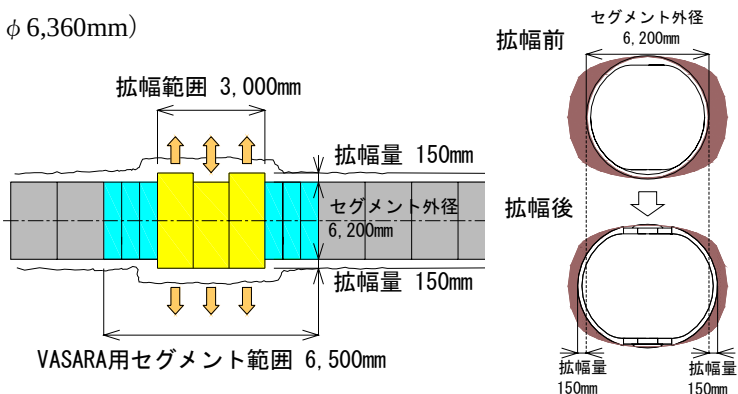
3. 実証施工概要

本実証施工における施工概要（規模，手順）は次のとおりである（図－2，3）。なお，拡幅掘進，余掘り部充填，支保部材設置，セグメント拡幅等の施工状況については別稿（その5，その6）にて報告する。

（1）施工規模

施工規模を以下に示す。

- ・施 工 場 所：神奈川県横浜市
- ・施 工 時 期：2006 年 10～11 月
- ・マ シ ン：泥水加圧式シールドマシン（外径φ6,360mm）
- ・コピーカッタ：ストローク最大 315mm
- ・覆 工（鋼 製）：外径φ6,200mm（内径φ5,800mm）
- ・拡 幅 量：片側 150mm ずつ（合計 300mm）
（拡幅後に中央 1 リング片側のみ縮幅実施）
- ・拡幅リング数：3 リング（1m 幅／リング）
- ・土 質：上総層群泥岩（土丹層）
- ・作 用 水 圧：0.45MPa（土被り約 45m）



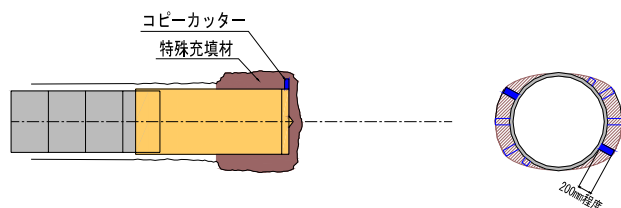
図－2 地中拡幅平面図，断面図

（2）施工手順

施工手順を以下に示す。

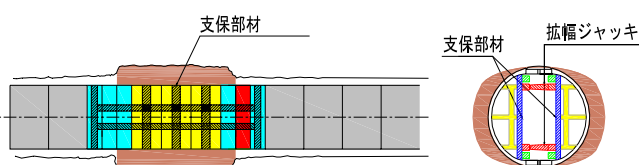
①拡幅掘削および充填材注入，拡幅セグメント組立

コピーカッタで余掘りするとともに沈下抑止の特殊充填材を機内から注入する。拡幅セグメントは通常どおりにマシンテール内で円形に組み立てる。



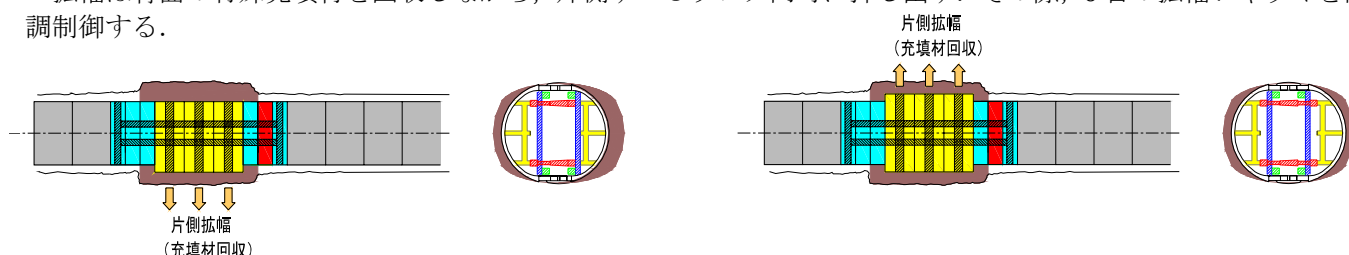
②拡幅支保部材設置

拡幅のための支保部材（鉛直方向，水平方向）を坑内に設置する。拡幅用のジャッキは片側 6 台（2 台／リング）配置する。



③セグメント拡幅および充填材回収（片側ずつ）

拡幅は背面の特殊充填材を回収しながら，片側ずつ 3 リング同時に押し出す。その際，6 台の拡幅ジャッキを同調制御する。



図－3 拡幅施工ステップ図

4. 今後の展開

本実証施工の条件下において，VASARA シールド工法の掘削機構，セグメント機構，止水機構，全体拡幅機構といった工法全般の施工性，安全性，妥当性を確認することができた。なお，本試行では国土交通省の「公共事業等における新技術活用システム」に基づく試行評価を受けている。今後は，今回確認できなかった事項についての更なる検証，検討を進めながら，幅広いシールドトンネル部分拡幅のニーズに対応していく予定である。

参考文献

- ・杉山雅彦，浅野裕輔，真鍋智 他：「VASARA シールド工法」の開発（その 1～3）
～VASARA-S 工法の概要，VASARA-L 工法の概要，部分拡幅実証実験～ 土木学会第 58 回年次学術講演会，2003.9
- ・馬野浩二，吉迫和生，浅野裕輔 他：「VASARA シールド工法」による非開削地中拡幅実績（その 1～3）
～実証施工概要，拡幅掘進と余掘り充填及び回収，セグメントの拡幅～ 土木学会第 60 回年次学術講演会，2005.9
- ・馬野浩二，吉迫和生，浅野裕輔 他：「VASARA シールド工法」の開発（その 4～5）
～中口径・高水圧下適用に向けた覆工・沈下抑止充填材に関する要素実験～ 土木学会第 61 回年次学術講演会，2006.9