

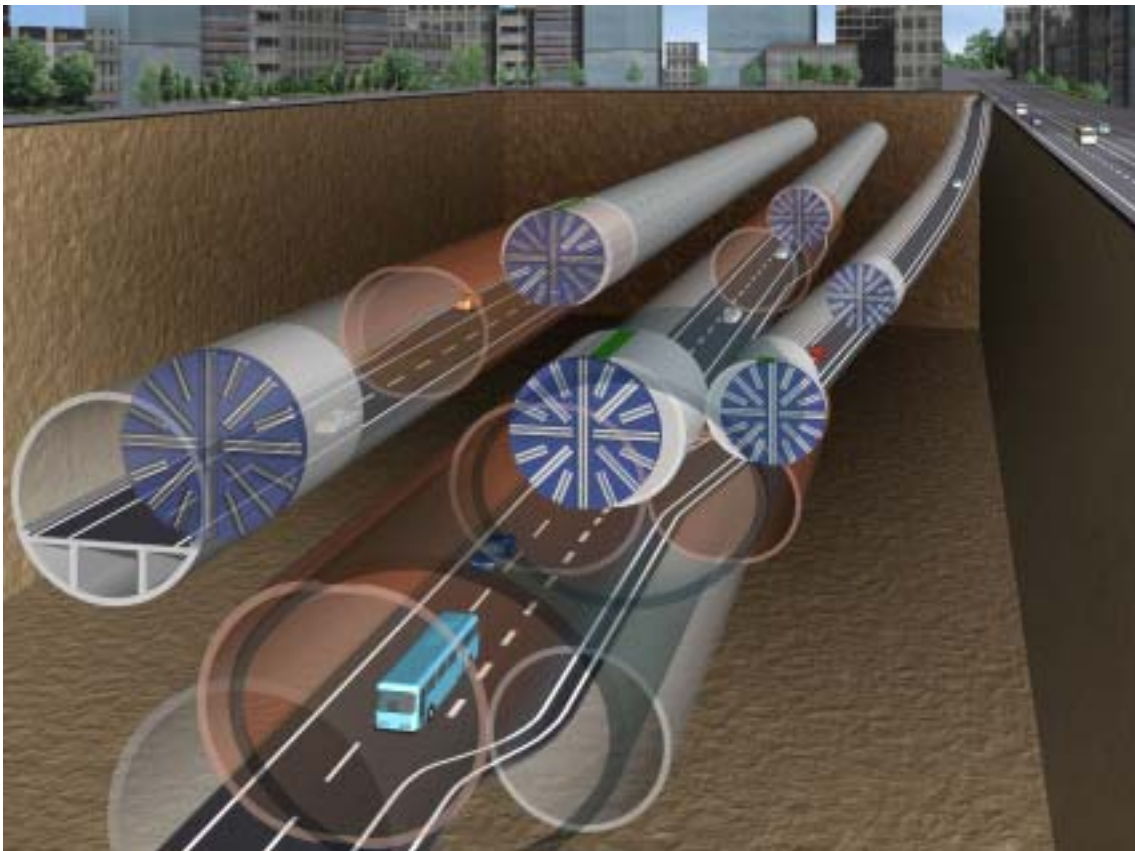
2005年5月16日

## 部分拡幅シールド工法を世界で初めて実現場に適用

### VASARA 工法で地盤改良なしに部分拡幅を実現

鹿島（社長；梅田貞夫）は、三菱重工業（社長；佃和夫）、石川島建材工業（社長；藤本幸男）と共同で開発した、部分拡幅シールド工法（VASARA 工法）をこのたび実際の現場に初めて適用しました。地盤改良を伴わない部分拡幅シールド工法の実現場への適用は、世界で初めてとなります。

部分拡幅シールド工法（VASARA 工法）は、従来は同一断面で施工されるシールド工法において、任意の場所において地盤改良などの補助工法を伴わずに部分的にトンネル内空（トンネル幅）を大きくできる工法です。従来のシールド工法では、地盤改良を行った上でトンネル外部での拡幅掘削作業を必要としていたのに対して、VASARA 工法はトンネル内部の作業だけで拡幅が可能となるため、大幅な工期短縮とコストの縮減が期待できると共に、今後の地下利用の可能性と自由度が大きく広がります。



VASARA 工法イメージ図

左；非常駐車帯の構築イメージ（VASARA-S 工法）

中央；合流部における本線拡幅イメージ（VASARA-S 工法）

右；ランプ構築イメージ（VASARA-L 工法）

【VASARA-Shield】(バサラ-シールド)とは・・・

VARIABLE width (可変幅)	)	Anytime (いつでも)
SAving space (省スペース)		Anywhere (どこでも)
RApid construction (迅速施工)		As many times as you want (何度でも)

## [ 背景 ]

近年、都市部の地下におけるシールドトンネルの大深度化、長距離化はますます加速しています。そうした中、都市部の市街化の発展に伴う用地確保の困難さ、施工時の周辺環境への影響への配慮からも、非開削工法による地下開発の必要性はますます増大しています。

通常のシールドトンネルは発進立坑から到達立坑まで、同一の断面で掘り進めますが、一方で、部分的に断面を大きくしたいというニーズが、様々なトンネルの用途や規模、分野で高まっています。例えば、道路トンネルの非常駐車帯やランプ部、地下鉄トンネルの駅部の非開削施工、共同溝や電力洞道のケーブル接続部、さらに、長距離トンネル施工時の物流搬送の離合部などです。つまり、シールドトンネルの掘削中に、シールド断面の部分拡幅が自由に行えれば、これまで拡幅部で必要となる最大必要断面で掘らなければならなかったのが、最小必要断面で掘り進めます。任意の必要な地点において自由に断面を拡幅することができ、効率的な施工が可能となるだけでなく、断面の縮小は事業費の大幅な削減と環境負荷低減につながります。

また、これまで部分的に断面を拡幅したい場合は、トンネルを完全に取り囲む形で地盤改良を施し、トンネル外部での拡幅作業を必要としてきました。VASARA 工法では、トンネル内部の作業だけで拡幅できるため、安全に施工ができるだけでなく、工期・コストについても大幅に低減することができます。

当社と三菱重工業、石川島建材工業の3社は本工法の実適用に向けて開発を進め各種実験を行ってきましたが、このたび実際の現場に初めて適用して、その有効性を確認したものです。

(VASARA 工法の詳細は添付資料参照)

## [ 適用工事の概要 ]

鹿島で現在施工中の長距離シールドトンネルにおいて、VASARA 工法を適用し、トンネルの部分拡幅を無事完了しました。トンネル延長方向に 3.0m に亘って、外径 2,150mm (仕上がり内径 2,000mm) のシールドトンネルを水平方向に両側に 150mm ずつ合計 300mm、地盤改良することなく地中で拡幅して計画通りかつ工程を遅延することなく施工を完了しました。(拡幅率; 約 14%)

(工事概要)

工事場所：滋賀県草津市

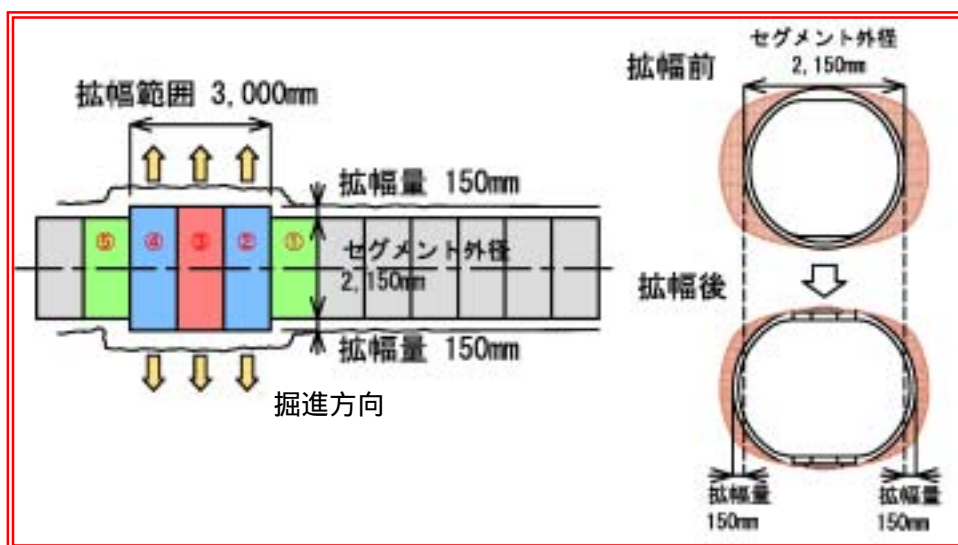
工事内容：泥土圧式シールドマシン（マシン外径 2,280mm）

施工延長 2,630m

セグメント外径 2,150mm（仕上がり内径 2,000mm）

用途：都市型ライフラインの敷設

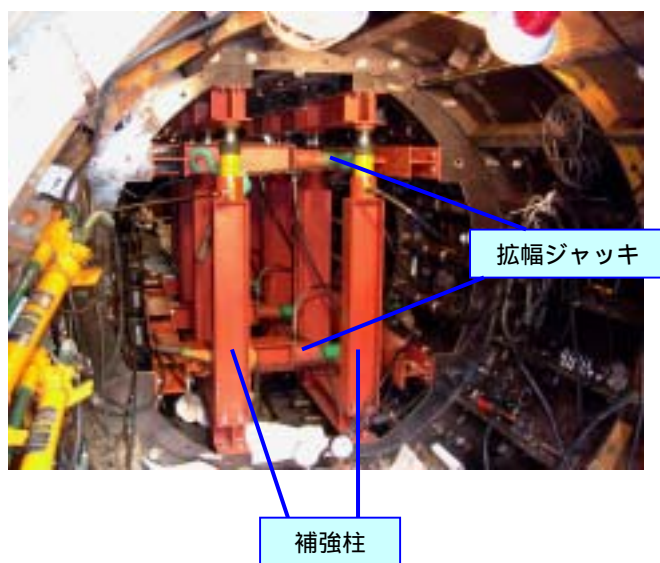
地中拡幅平面図

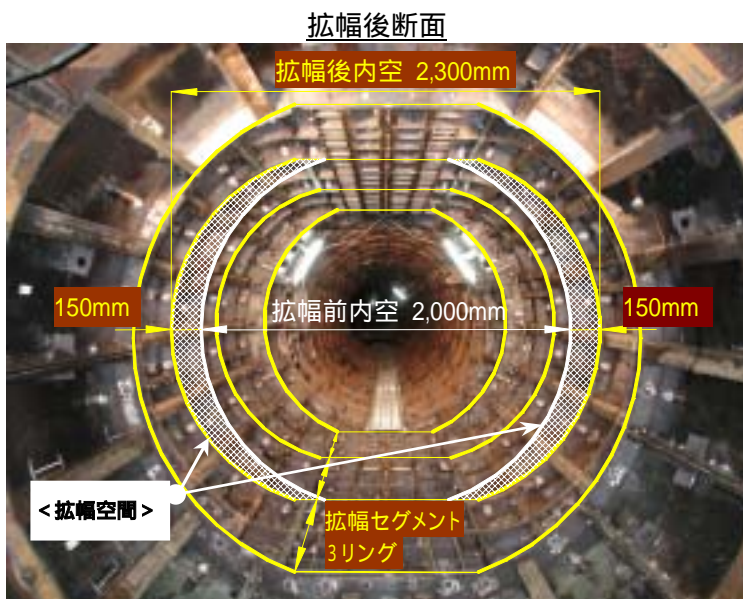


拡幅シールド使用マシン

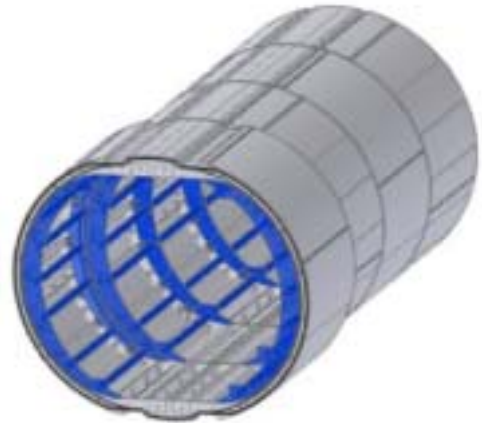


拡幅施工状況





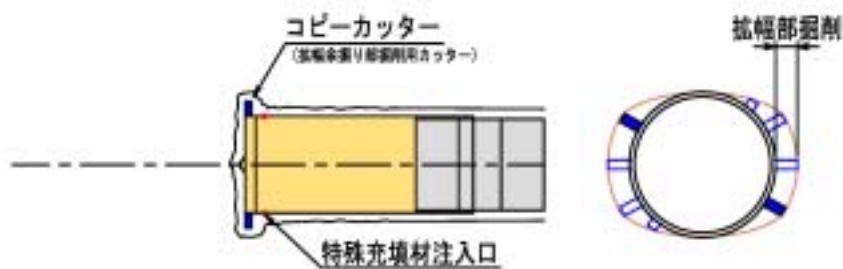
外観イメージ(VASARA-L 工法)



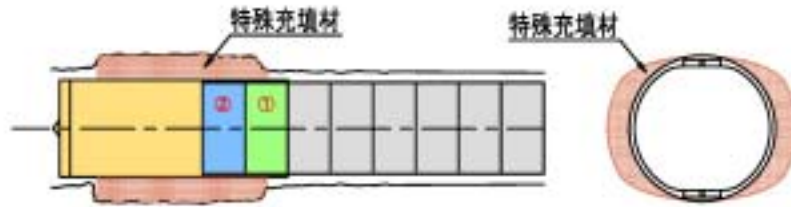
### [ 施工ステップ ]

今回の適用は、VASARA 工法の中でも VASARA-L というセグメントのみを拡幅するもので、コピーカッターで拡幅した拡幅部に特殊充填材を注入することで地山を保持し、円形で組み立てた拡幅用セグメントをジャッキで拡幅すると同時に、注入した充填材を回収していきます。施工性および地山保持機能については 2003 年 4 月に実施した実証実験にて確認済みです。

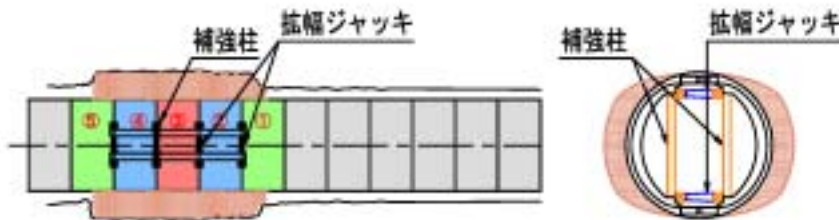
コピーカッターを使用し、拡幅区間を掘削する。また、拡幅余掘り部には地山保持のために特殊充填材を注入する。



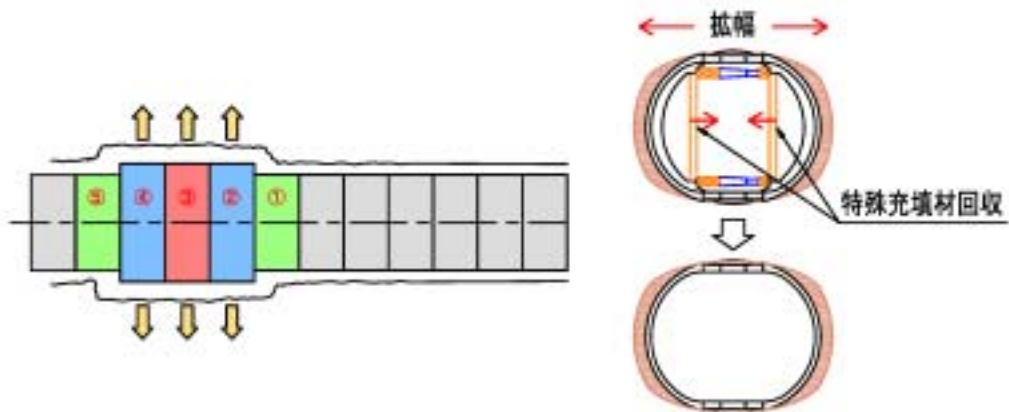
シールドマシンの注入孔から特殊充填材を注入しながら、拡幅用セグメントを円形（通常断面）で組み立てる。



セグメント拡幅用の機材（補強柱と拡幅ジャッキ）を設置する。



セグメントを拡幅ジャッキにより拡幅する（円形 楕円形）と同時に、注入孔から特殊充填材を回収する。

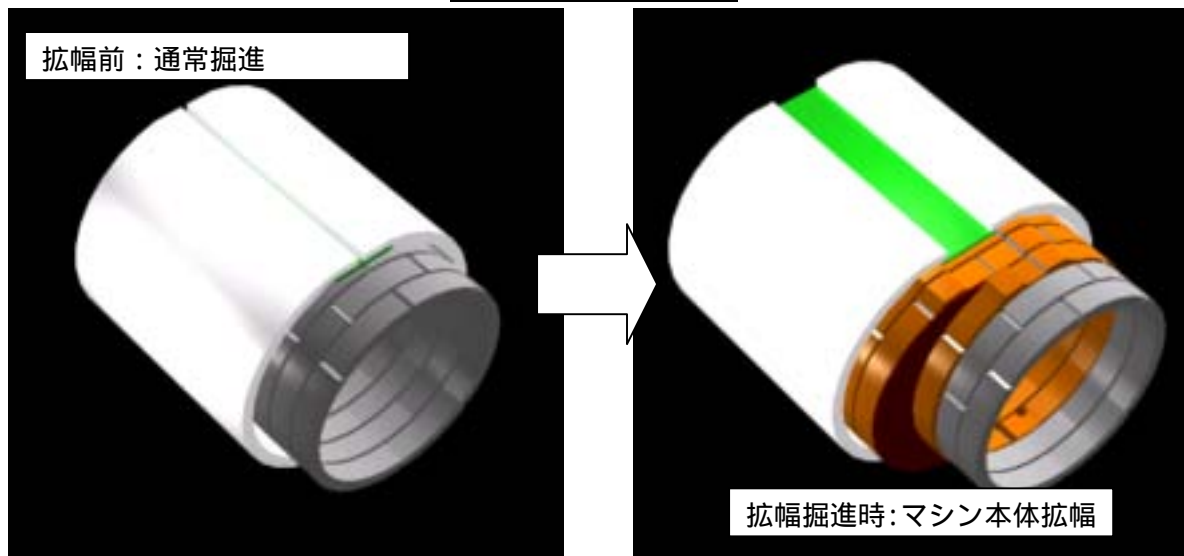


この実証施工を通じて、VASARA 工法の基本となる「シールドの拡幅掘進機能」、「特殊充填材（空隙部の地山保持・沈下抑制）による地山保持機能」、「地盤中でのセグメント拡幅機能」、「セグメント拡幅時の特殊充填材回収機能」を確認しました。また、セグメント可動部の円滑動作性や可動部の止水性、沈下抑制性能や施工時及び施工後のセグメント安定性、掘進時の姿勢制御などについてもそれぞれ有効性を確認し、本工法の信頼性及び施工性の高さを実証しています。

## [ 今後の展望 ]

今回の実証施工で、小口径シールドについては拡幅シールド工法の実証性を確立できたものと考えています。今後は、シールドマシンそのものとセグメントを拡幅する VASARA-S 工法についての適用性検証を進めると共に、中・大口径シールドや高水圧下での現場適用を進めていくことで、幅広いシールドトンネルの部分拡幅技術の適用を進めていく方針です。

VASARA-S 工法イメージ



## [ 問い合わせ先 ]

鹿島建設株式会社 土木設計本部 プロジェクト設計部 シールドグループ  
グループ長 中川 雅由  
〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 KIビル  
TEL 03-6229-6759 FAX 03-5561-8073