

横浜環状南線 都市型トンネル施工技術検討会

第 9 回 検 討 会 ＜ 桂台トンネル ＞

令和5年12月27日

東日本高速道路株式会社 関東支社 横浜工事事務所
大成・フジタ・銭高 横浜環状南線 桂台トンネル工事特定建設工事共同企業体

目次

1. 先行トンネルとの近接施工に向けた掘進管理	
1.1 最近接部の概要	2
1.2 線形管理	3
1.3 トライアル計測データを活用した掘進管理	4~5

1. 先行トンネルとの近接施工に向けた掘進管理

1.1 最近接部の概要

■ 概要

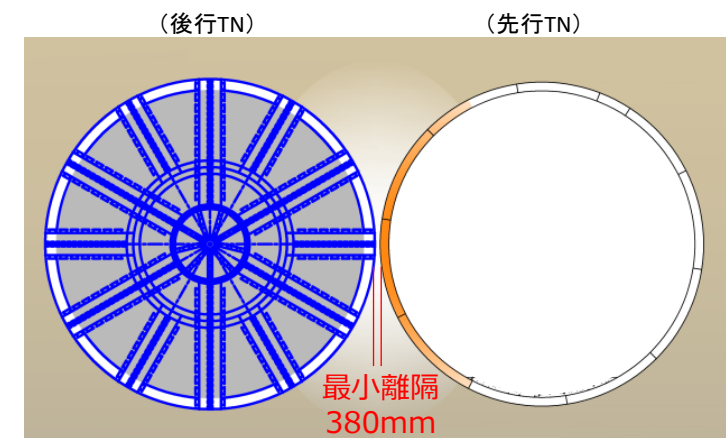
後行トンネル（下り線）の施工時において、先行トンネルに最も近接する区間の施工に向け、初期掘進時にトライアル計測および解析し、最近接部における線形管理及び掘進管理値を設定

○ 特徴

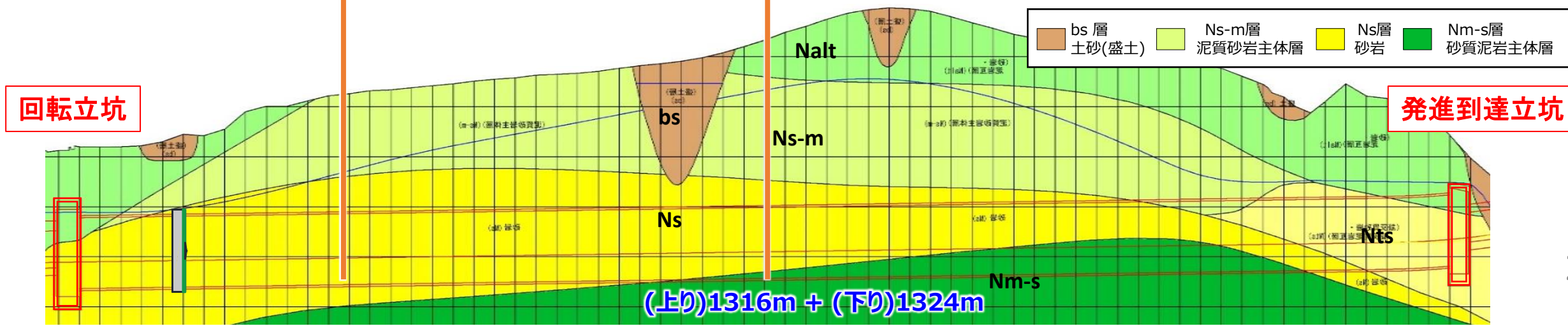
- ・上下線の最近接部離隔：380mm
- ・上下線の最近接部延長：約400m

○ 最近接部の施工に向けた初期掘進時の取り組み事項

- ・離隔確保のための適切な線形管理（自動追尾測量及びクリアランス計測装置によりクリアランスの先行予測）
- ・電磁波探査装置によるトンネル離隔の計測
- ・トライアル計測及び解析結果を踏まえた掘進管理の設定



地理院地図(国土地理院)(<https://maps.gsi.go.jp>)をもとに、東日本高速道路(株)が加工

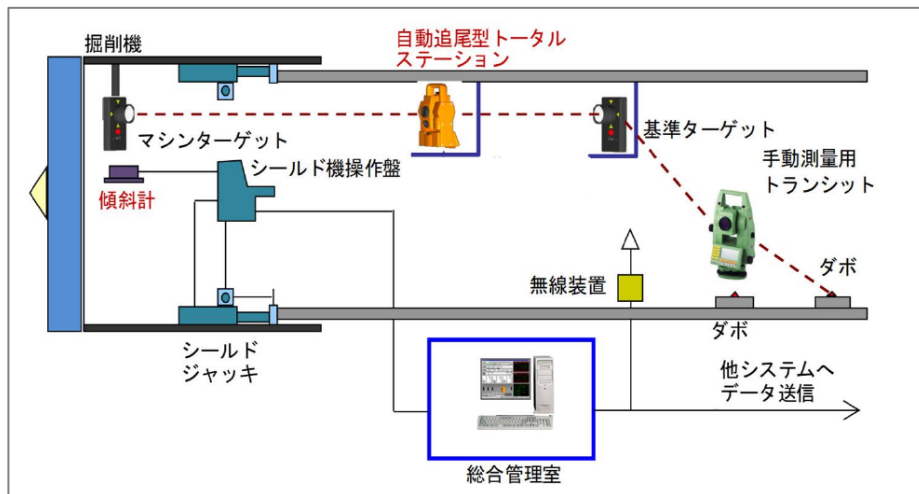


1. 先行トンネルとの近接施工に向けた掘進管理

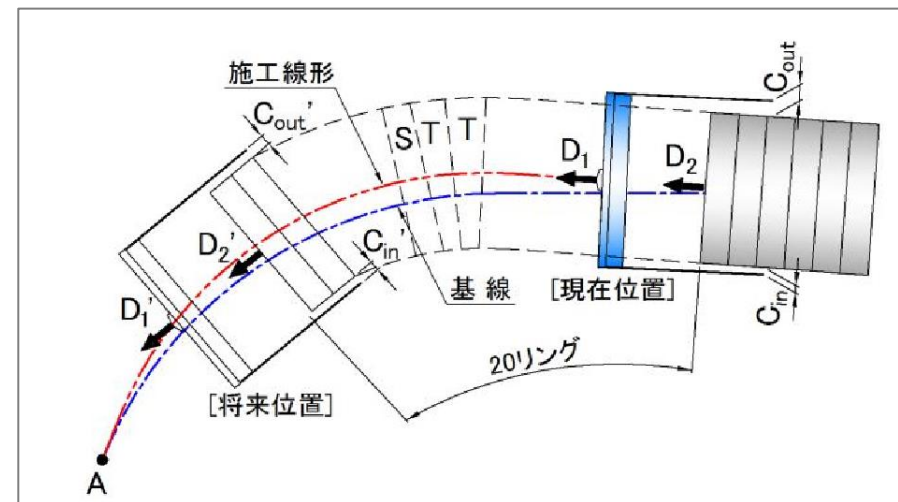
1.2 線形管理

- ・自動追尾測量及びクリアランス計測装置によりクリアランスの先行予測を行う線形管理を基本とする
- ・補足的に、電磁波探査装置によりトンネル離隔の計測を実施し、先行トンネルとの離隔を確保する

■ 自動追尾測量およびクリアランス測量



自動追尾測量



クリアランスの先行予測

■ 電磁波探査装置におけるトンネル離隔の計測

自動追尾測量等と合わせて電磁波探査装置での測定値を監視し、リアルタイムにトンネル間離隔の傾向を監視する



【電磁波探査装置】
 左側面 4か所
 中心周波数：900 MHz
 パルス幅：0.66 μSec

【地山探査装置】
 左側面 2か所
 油圧貫入式 ストローク300mm

電磁波探査装置・地山探査装置

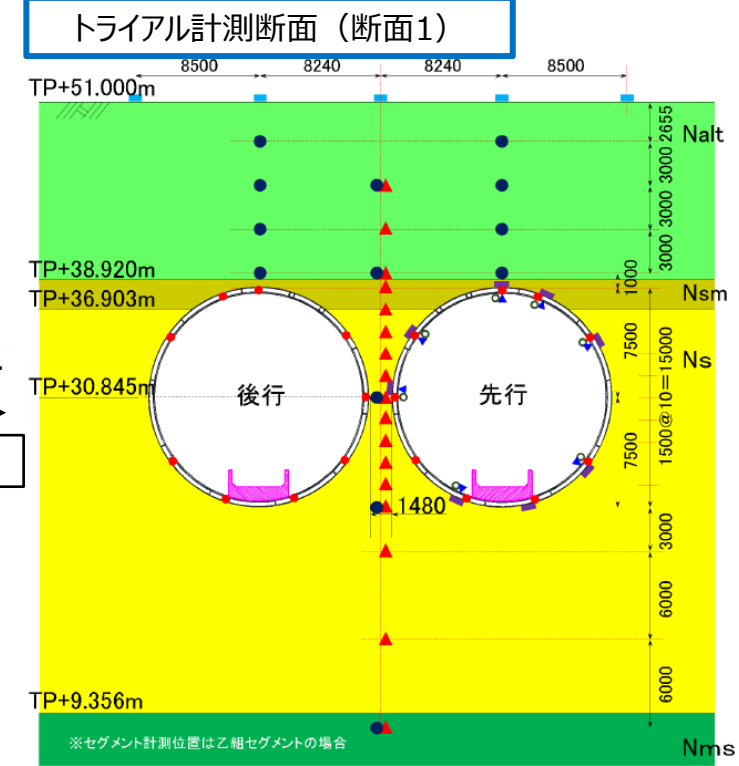
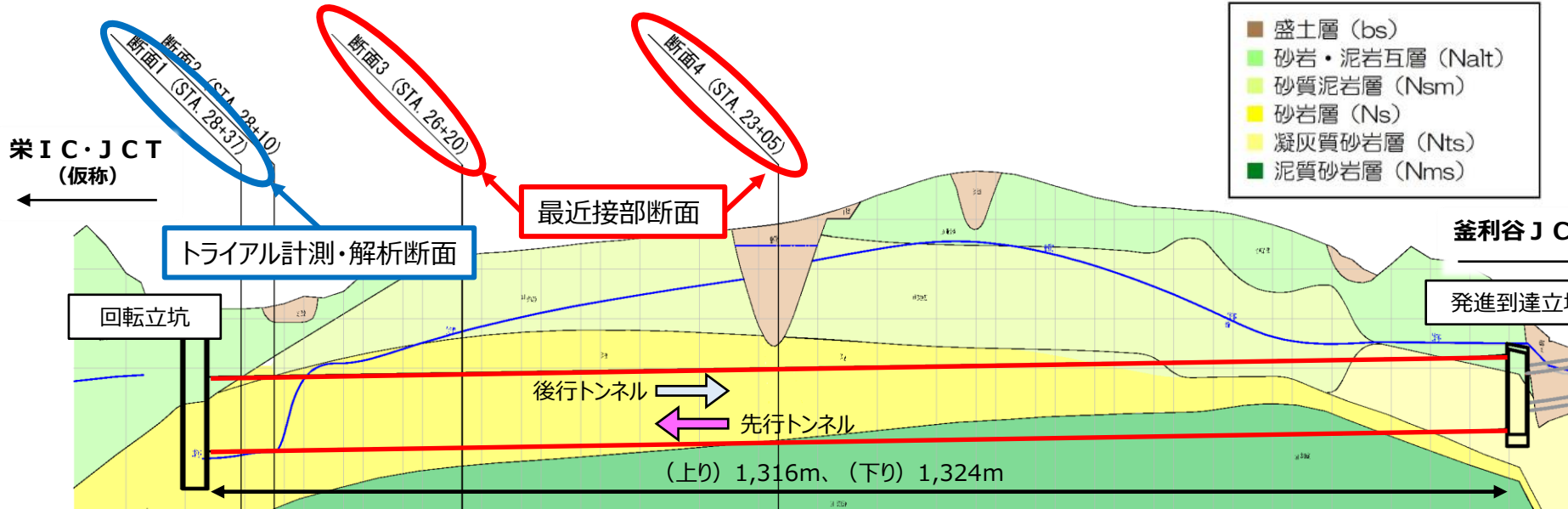
1. 先行トンネルとの近接施工に向けた掘進管理

1.3 トライアル計測データを活用した掘進管理

・最近接部の掘進に先立ち、トライアル計測・解析断面における地盤変状、トンネル変形・応力を計測して挙動を把握することにより、最近接部における予測精度を高め、掘進管理方法に反映する

■計測概要

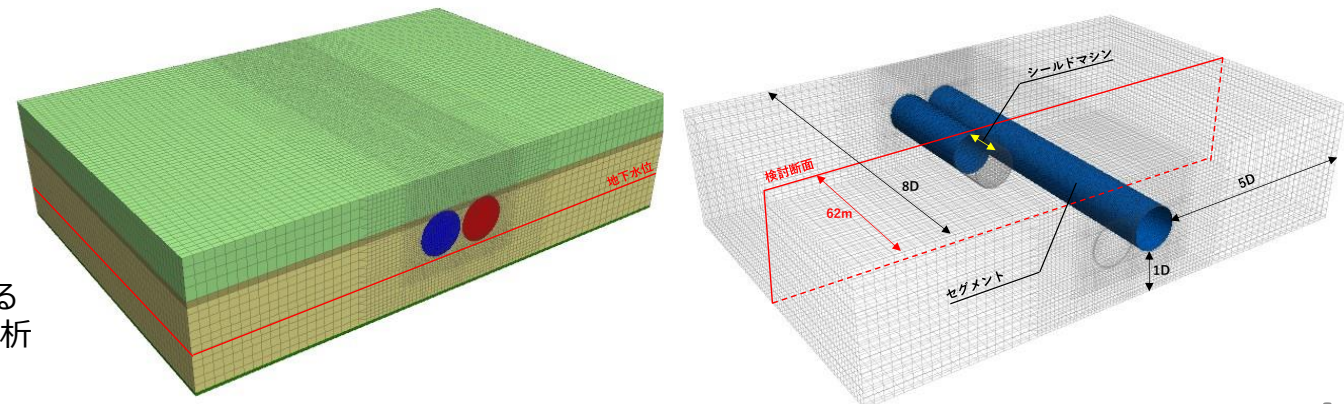
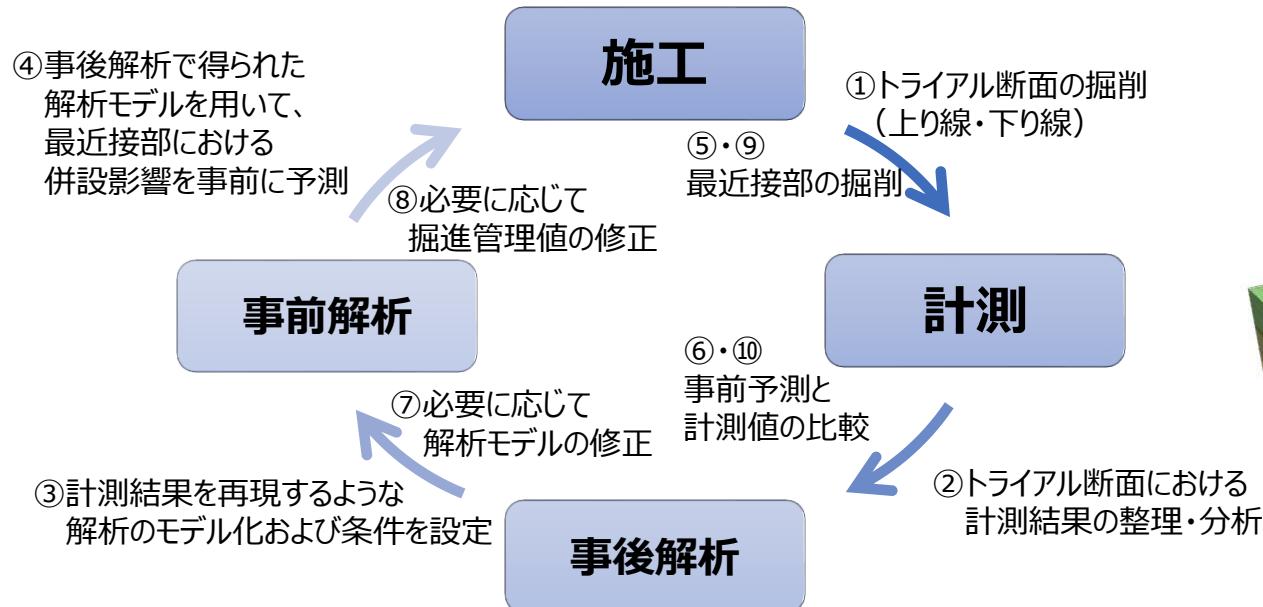
・STA28+37付近の断面1で、上り線（先行トンネル）および下り線（後行トンネル）掘進時の各種データを計測



■解析内容

・断面1における計測データおよび施工時の荷重等を用いて事後解析（3次元掘削解析）を実施し、最近接部における併設影響事前予測の精度を向上させる

周辺地盤計測凡例		セグメント計測凡例	
■	: 地表面沈下 5箇所	■	: セグメント作用土圧 8箇所
●	: 地中沈下 13箇所	▲	: セグメント作用水圧 7箇所
▲	: 地中水平変位 17箇所	●	: ひずみ計 18箇所(内外2点/箇所)
		○	: セグメント内空変位 7箇所



三次元掘削解析モデル（事前・事後解析）

1. 先行トンネルとの近接施工に向けた掘進管理

1.3 トライアル計測データを活用した掘進管理

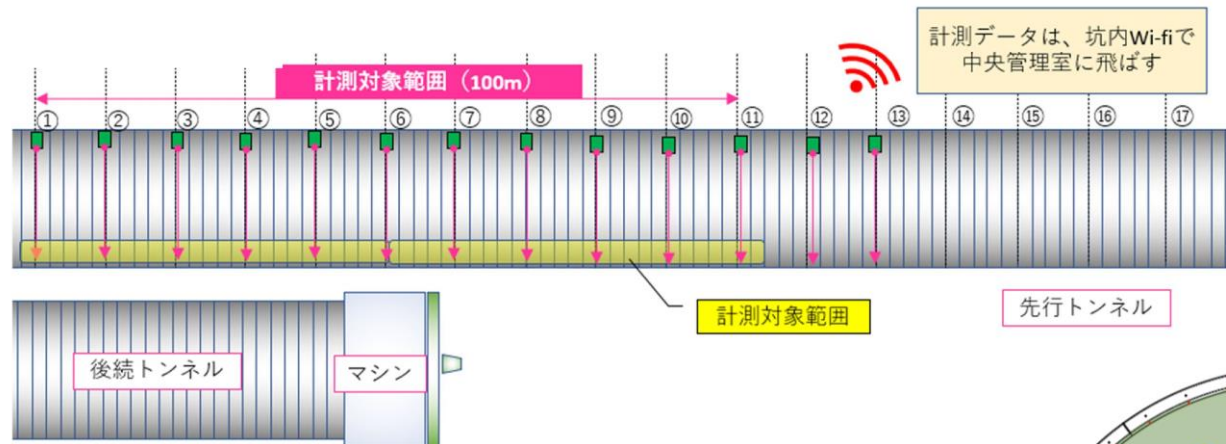
- ・後行トンネル（下り線）の本掘進においては、切羽圧・裏込め注入圧に加え、滑剤注入圧の圧力も監視しながら施工を実施する
- ・セグメント内空変位をリアルタイムに計測し、事前予測値と比較しながら掘進を行い、セグメントの安全性確保を確実に実施していく
- ・なお、先行トンネルに事前予測を上回る事象が発生した際は、安全のために必要な措置を実施した上で、原因を究明し適切に対応する

■掘進管理

- ・事前予測の結果、下り線掘進時には上り線掘進時と同様の掘進管理を実施することで、セグメントは許容値を満足することを確認した
- ・下り線の掘進においても、上り線施工時と同様の掘進管理を継続するが、作用圧力が低下すると先行トンネルの引き込みが大きくなることが予測されるため以下の対応を実施する
⇒ 上り線掘進管理に加えて、滑剤注入圧は、上り線実績値（水圧 + 120kPa以上）と同程度の圧力を平均的に作用させるよう掘進を行っていく

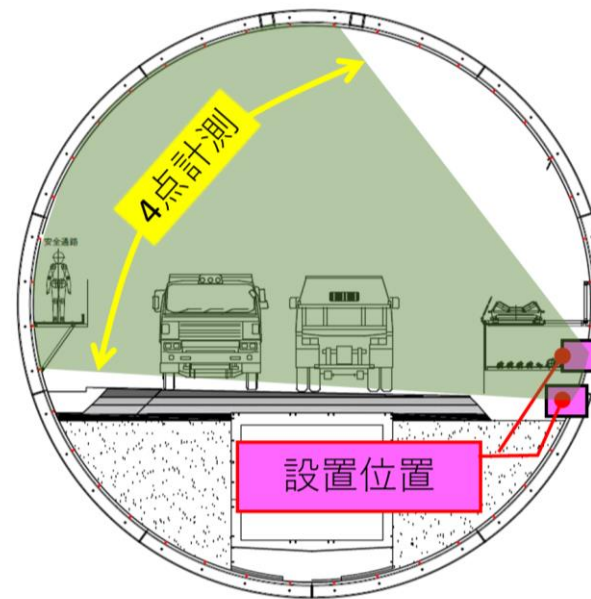
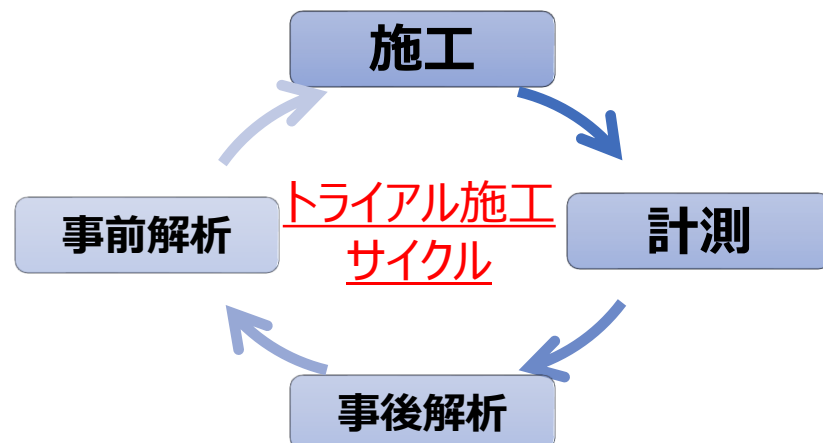
■計測管理

- ・レーザー距離計を先行トンネル（上り線）坑内に設置し、リアルタイムでトンネル内空変位を計測する



■トライアル計測施工サイクル

- ・事前予測と計測値を常に比較し、大きな差異が生じる場合は事後解析を見直し、事前解析の向上を図る
- ・見直した事前解析結果に基づく、掘進管理値を改めて設定し、施工に反映する
- ・その繰り返しによって、セグメントの安全性確保を確実に実施していく



計測イメージ

レーザー距離計