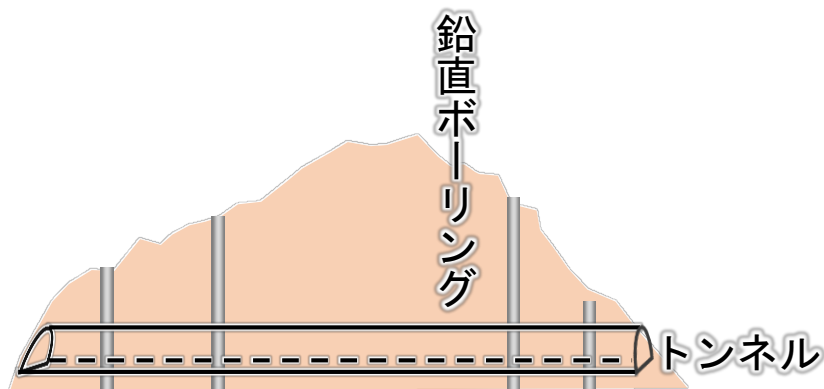


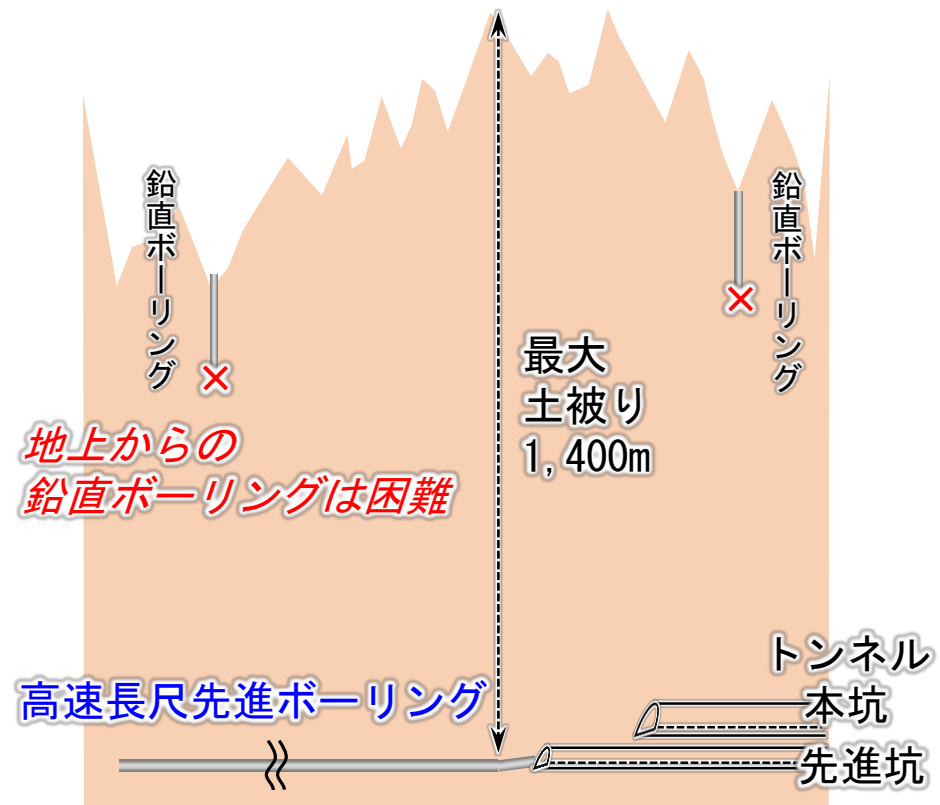
## 高速長尺先進ボーリングによる調査の必要性

- ・一般的なトンネルは、地上から鉛直方向にボーリングを行い、計画位置の地質や地下水の状況を事前に確認し、掘削の計画を立てます。
- ・一方、南アルプストンネルは、最大で地下1,400mに位置し、地上から計画位置を調査することが困難です。
- ・そこで、計画位置の地質や地下水の状況を事前に把握するために、先進坑の坑内から水平方向に高速長尺先進ボーリングで調査を行うことが必要です。

### 一般的なトンネルでの調査のイメージ



### 南アルプストンネルでの調査のイメージ



## 高速長尺先進ボーリングによる調査の目的

- ・南アルプストンネルでは、トンネル計画位置の地質や地下水の状況を事前に把握することを目的に、高速長尺先進ボーリングによる調査を行います。【下図(1)】
- ・調査により得られたデータをもとに、本坑の横に離して小さな断面の先進坑を掘削し、地質や湧水の詳細を確認します。開業後、先進坑は避難路や作業通路として利用します。【下図(2)】
- ・先進坑の掘削により得られたデータをもとに、リニアが通る本坑の施工計画を策定し、掘削します。【下図(3)】
- ・なお、高速長尺先進ボーリングにより判明した湧水量の多い箇所や地質が変化する箇所等では、必要に応じてコアボーリングにより岩石の試料を採取し、その結果も踏まえてより慎重にトンネルを掘削します。

### (1) 高速長尺先進ボーリング

- ・地質や湧水の確認
- ・直径約0.12~0.35m



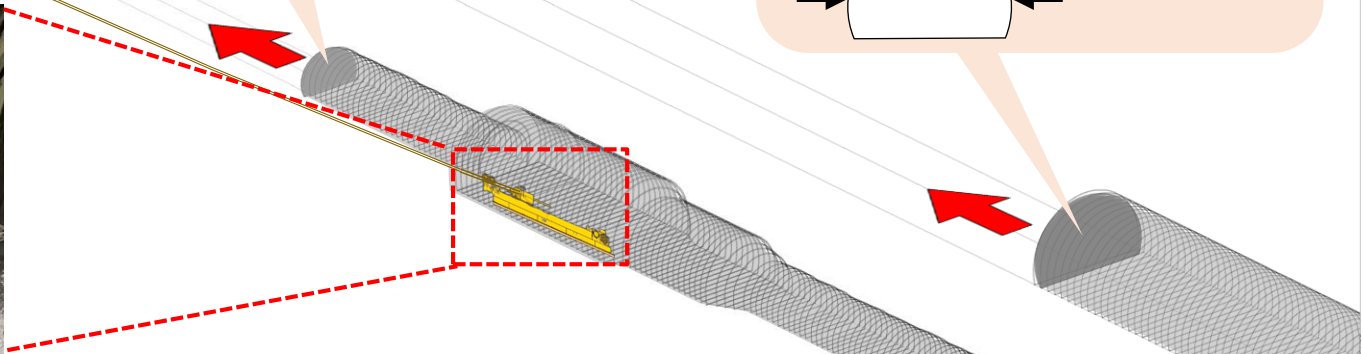
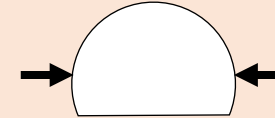
### (2) 先進坑

- ・地質や湧水の詳細を確認
- ・幅約7m



### (3) 本坑

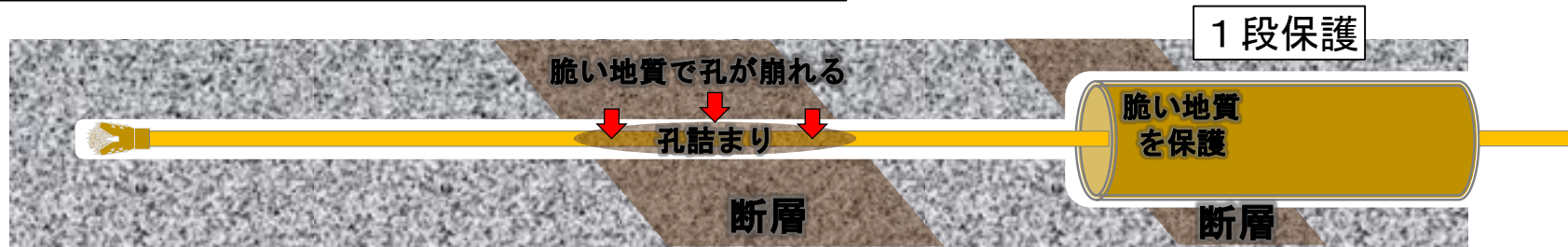
- ・リニアが通るトンネル
- ・幅約14m



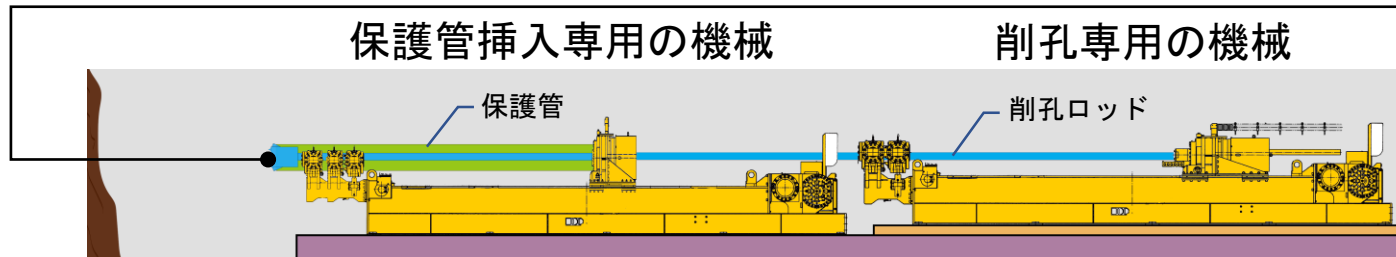
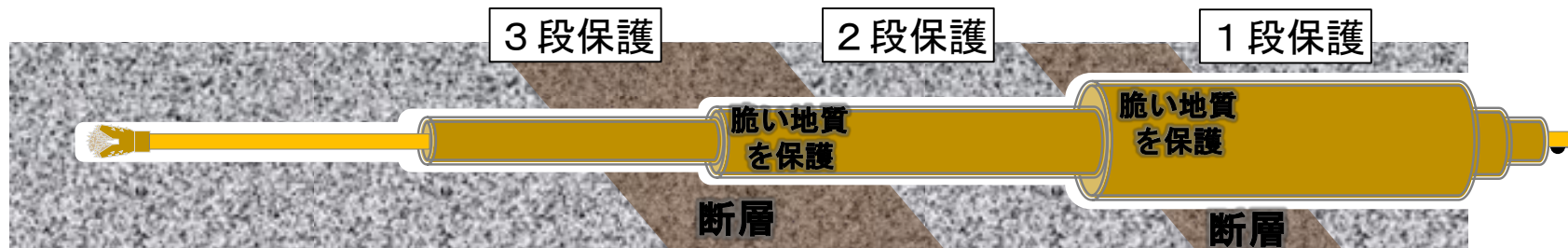
## 断層・脆い地質を調査するための削孔機械改良

- 過去に実施した高速長尺先進ボーリングにおいて、断層などの脆い地質を通過する際に削孔した孔が崩れ、孔詰まりが発生したことを踏まえ、孔詰まり対策として、円筒の保護管（ケーシング）を長く挿入するため、削孔機械を2台並べて削孔と保護管挿入が同時にできるように改良しました。

過去に実施した高速長尺先進ボーリングの削孔方法

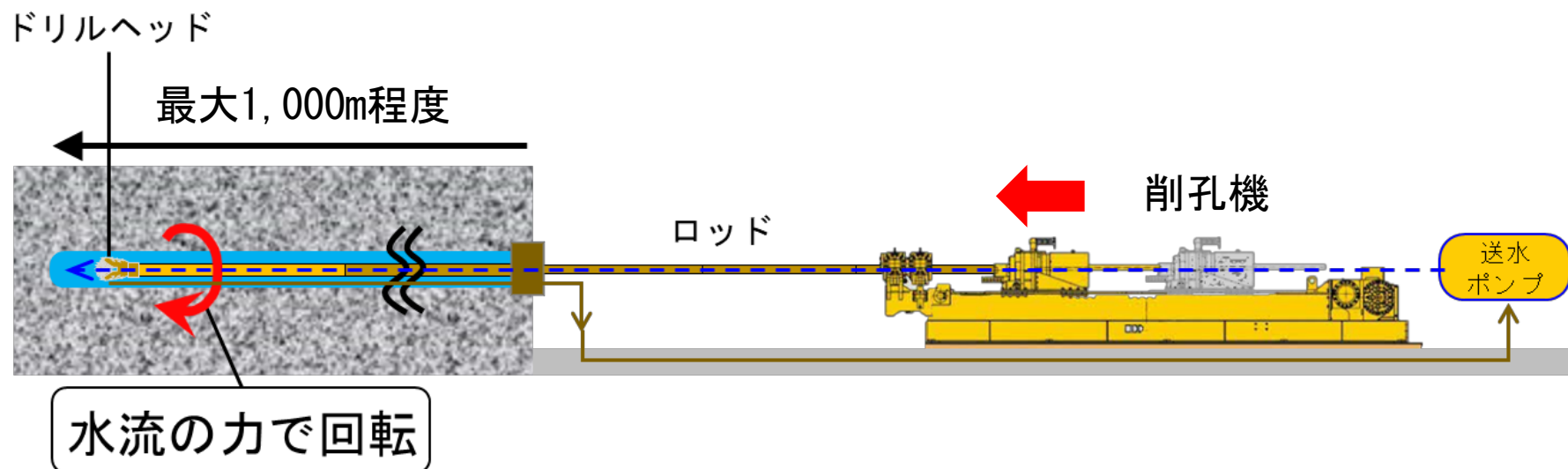


現在実施中の高速長尺先進ボーリングの削孔方法



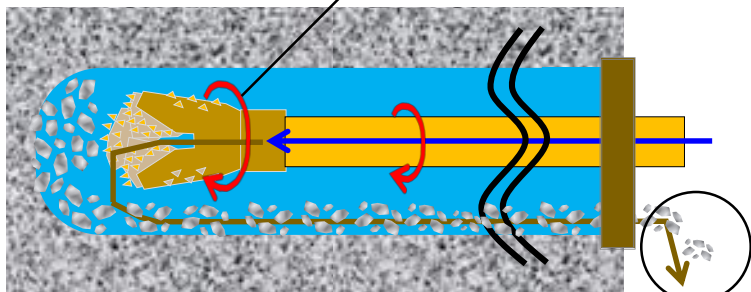
## 高速長尺先進ボーリングの特長と仕組み

- 高速長尺先進ボーリングは、南アルプストンネルの掘削のために、トンネル施工や地質に関する専門家のご意見を伺いながら、JR東海とメーカーで共同開発した最新の工法です
- 一般的な水平方向のボーリングは、掘削の方向の制御が難しく、長距離の調査を正確に行うことが難しい一方で、高速長尺先進ボーリングは、掘削方向を制御したうえで最大1,000m程度調査することができます
- ロッドというパイプに水を送り、ロッドの先端に取り付けたドリルヘッドを水流の力で回転させて岩を削ります（削孔）。削孔にあわせて、ロッドを継ぎ足しながら削孔機で前方に押し込みします

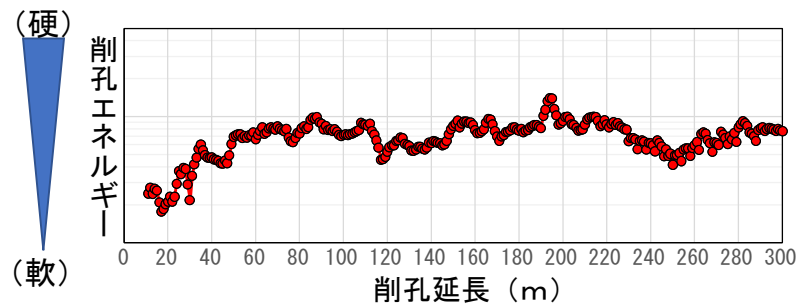


# 高速長尺先進ボーリングで取得するデータ（地質）

- ・ 硬い地山を削孔するには、大きな削孔エネルギーが必要です。ドリルヘッドが回転し削孔する際のエネルギー値を測定することで、地山が硬いか柔らかいかを知ることができます。
- ・ また、削孔に使用した水が戻ってくる時に排出される岩片によって、地質を把握することができます。



## 削孔時のエネルギー値（例）



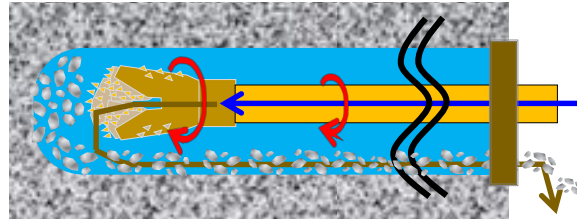
## 採取した岩片



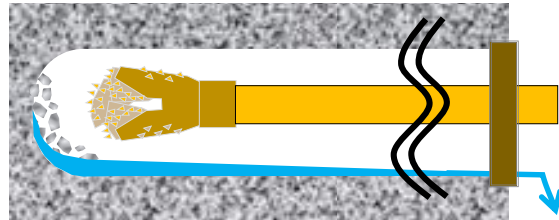
# 高速長尺先進ボーリングで取得するデータ（湧水量）

- ・ 高速長尺先進ボーリングの実施にあたり、湧水量を測定します。
- ・ 湧水量は、削孔のための送水を停止し、自然の状態では湧水だけが流れる状況になった後に、容器に湧水が溜まる時間を計測します。

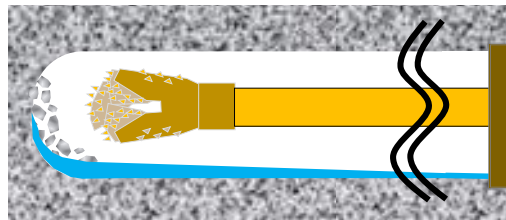
1. 削孔中（削孔水が循環）



2. 回転と送水を停止（数時間待つ）



3. 湧水の計測（容器に水を貯める）



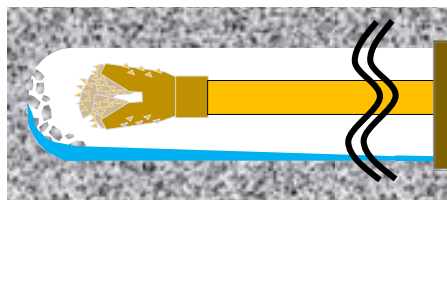
10Lの容器に何秒で  
湧水が溜まるか計測



# 高速長尺先進ボーリングで取得するデータ（水質）

- ・ 高速長尺先進ボーリングによる調査で、水質に関する以下のデータも取得します。地下深くの水と地表水では、水質に違いがあることから、データを継続的に取得・確認することで、湧水の水質に変化が生じていないか確認します。
  - 水温
  - pH（酸性かアルカリ性か）
  - 電気伝導度（水の中における電気の流れやすさ）
  - イオン分析（必要に応じて） など

## <水温・pH・電気伝導度の測り方>



計測器に

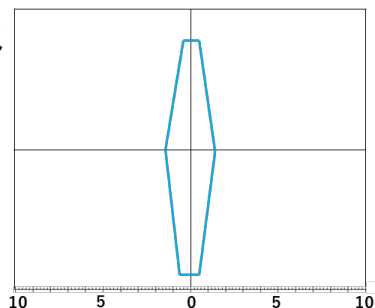
- ・ 水温
- ・ pH
- ・ 電気伝導度 (EC)

が表示される。

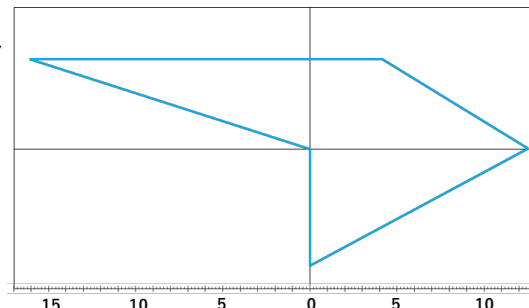
湧水を容器へ

## <イオンの分析(シュティフダイアグラム)>

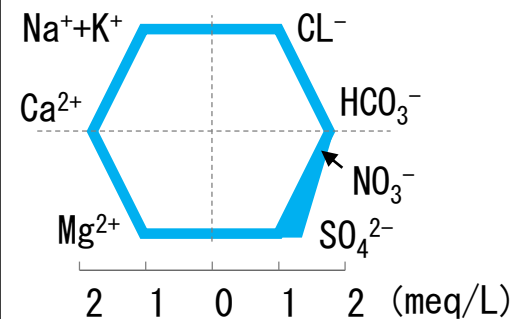
地表水  
(例)



地下水  
(例)



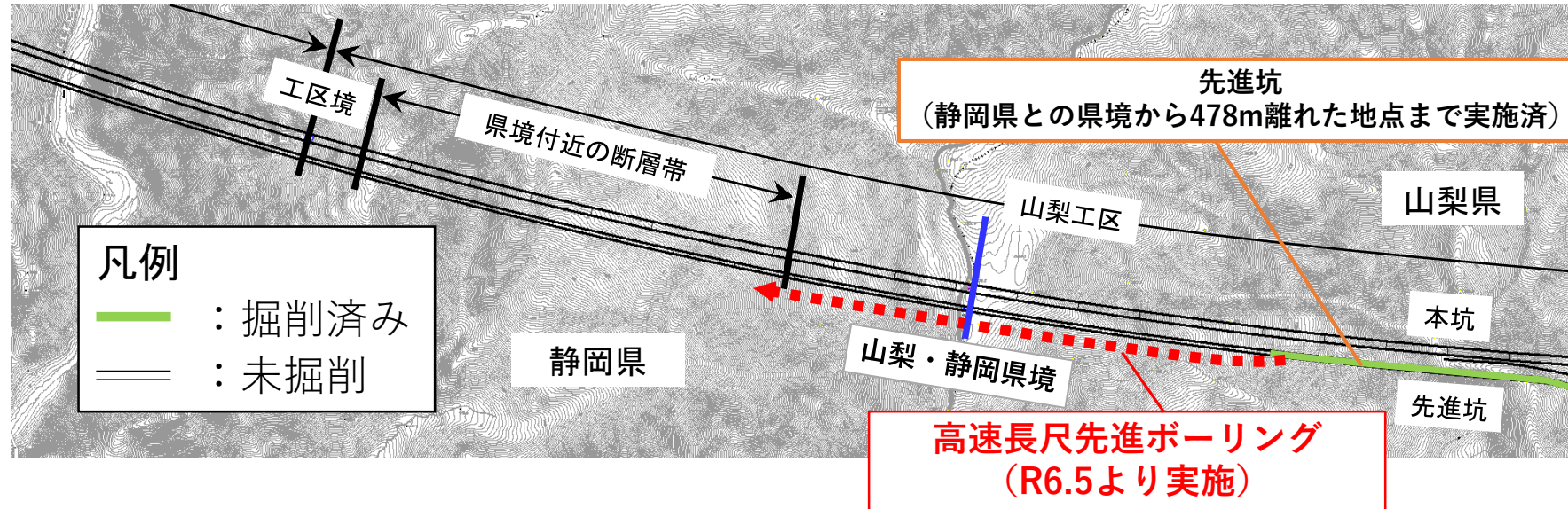
シュティフダイアグラムの凡例



## 現在実施中の高速長尺先進ボーリング

- ・ 現在、山梨県内の先進坑の先端付近（山梨・静岡県境から501m離れた地点）から静岡県側に向けて高速長尺先進ボーリングによる調査を実施しています。
- ・ ボーリング調査は、設定した湧水量の管理値とフローに基づいて慎重に実施します。（管理値を超える場合、調査を中断して湧水量を確認します。減少傾向を確認出来ない場合はボーリングを終了して、バルブを閉めることにより止水します。）

⇒ 高速長尺先進ボーリングの進捗状況は[こちら](#)（毎週更新）



- ・ 今後も、山梨・静岡県境まで慎重にボーリング調査を進め、さらに県境を越えて静岡県内においてもボーリング調査を実施し、地質や地下水の状況を把握することで、大井川流域の皆様のご安心につなげていきたいと考えています。