

4. 工事着手前段階における取組み

(1) 工事着手前に実施した調査

- ・ 工事に伴う環境の保全を適切に実施するため、静岡県内における地質の状況や河川・地下水の状況について、これまでも継続的に、そして現在に至るまで各種調査を行っております。
- ・ これらのデータや想定するリスクの内容等をもとに、工事の各段階におけるモニタリングの着眼点を整理したうえで、詳細なモニタリングの計画を策定し、専門家や静岡県等と共有します。

1) 地質調査

- ・ 静岡県内の地層は、山梨県側から長野県側に向かって古い地層となりますが、古い地層へ向かうほど、現地は急峻な地形となってアプローチしにくいことに加え、冬季は積雪により人を寄せ付けない非常に厳しい自然状況となっており、地上からの調査が限定されます。
- ・ そのような現地状況の中で、中央新幹線事業を進めるあたり、トンネル掘削箇所である大井川上流域の地質を把握するために、これまでに地表踏査、弾性波探査、ボーリング調査を実施してきております。
- ・ 静岡県内における工事着手前の地質調査の状況について、図 4. 1 に示します。
- ・ 静岡県内における地質調査は、現在実施中のものを含め、鉛直ボーリング 6 箇所、延長約 1, 3 9 1 m、斜めボーリング 6 箇所、延長約 4, 5 1 2 m、弾性波探査 1 1 箇所、延長約 2 7, 1 0 0 mを行っています。

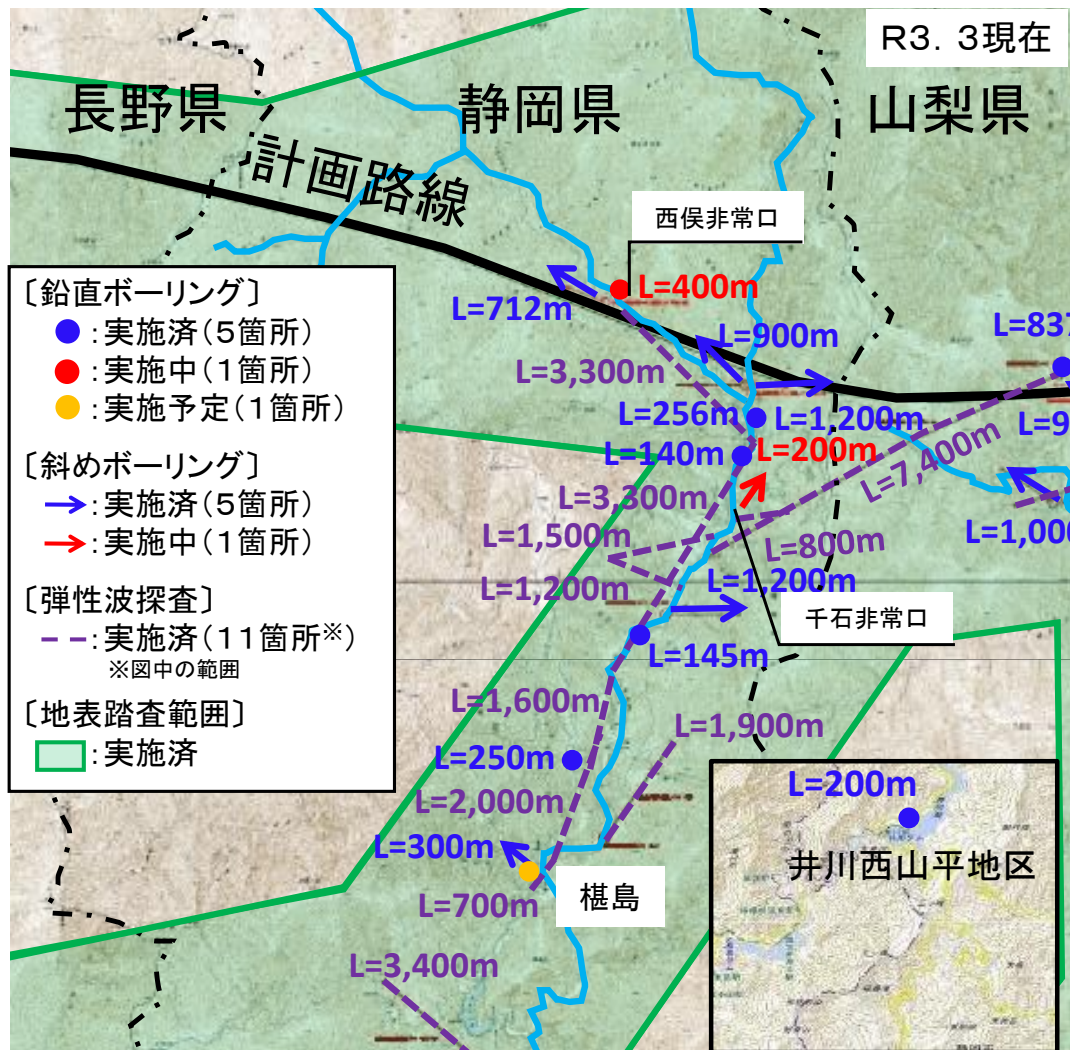


図 4.1 静岡県内の地質調査位置図

【西俣非常口付近】

- ・西俣斜坑の計画線上に沿うように実施した斜め下向きボーリング調査（延長約 712 m）により、西俣斜坑計画線付近の地質状況を確認しました。
- ・さらに、現在、追加で実施している西俣斜坑付近での鉛直ボーリング（延長約 400 m）により、本線トンネルの高さ付近の地質状況を確認し、ボーリング完了後は、ボーリング孔を観測井として活用します。

【千石非常口付近】

- ・山梨県境付近の断層帯を横断方向で確認する弾性波探査（延長約 800 m）により、坑口付近の地質状況と断層破碎帯の規模を確認しました。
- ・さらに、現在、追加で実施している千石斜坑口から北東側に向かって斜め下向きボーリング調査（延長約 200 m 予定）により、坑口付近の地質状況や斜坑計画

線付近における山梨県境付近の断層帯の影響を確認いたします。

- ・大井川近傍の鉛直ボーリング（延長約 1 4 0 m）と弾性波探査（延長約 3,3 0 0 m）により、千石斜坑と大井川の交差部の地質状況を確認しました。

【導水路トンネル付近】

- ・導水路トンネルの計画線上に沿うように実施した弾性波探査と、計画線を横断する方向で実施した弾性波探査及び計画線近傍実施した鉛直ボーリング（延長約 1 4 5 m、延長約 2 5 0 m）により、計画線上の地質構造、状況を確認しました。
- ・導水路トンネル坑口から北西側に向かって実施した斜め上向きボーリング調査（延長約 3 0 0 m）により、導水路トンネルルート付近で想定される断層の状況を確認しました。

【本坑・先進坑付近】

- ・大井川（東俣）から東に向かって実施した斜め下向きボーリング（延長約 1,2 0 0 m）により、静岡県と山梨県の県境付近の断層帯を確認しました。
- ・大井川（東俣）から西側に向かって実施した斜め下向きボーリング調査（延長約 9 0 0 m）により、西俣川付近の地質状況を確認しました。
- ・西俣斜坑付近および千石斜坑付近にて行ったボーリングや弾性波探査および地表踏査にて、地質状況を確認しました。

【参考】高速長尺先進ボーリングの詳細

- ・南アルプスの現地は急峻な地形であることに加え、冬季は積雪により人を寄せ付けない非常に厳しい自然状況であり、地上からのボーリング調査が限定されることから、トンネルを掘削しつつ前方の地質を確認することを目的に、高速長尺先進ボーリングを行います。
- ・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、長い年月をかけ、J R東海とメーカーで共同開発した最新の工法です。

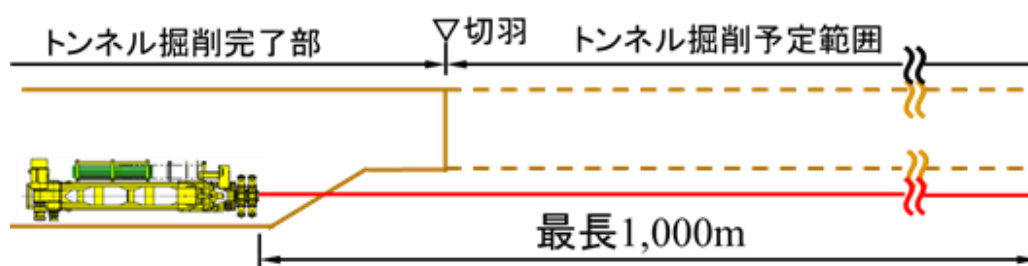


図 4.2 高速長尺先進ボーリング平面イメージ図



図 4.3 高速長尺先進ボーリング施工写真（山梨工区）

- ・本工法は、長距離を、早く、正確に掘ることを目的として、海洋石油探査の技術を参考に、トンネルのボーリングに技術応用しました（図 4.2、図 4.3）。
- ・高圧水をウォーターポンプにより、ダウンホールモーターと呼ぶ先端駆動装置へ向かって一気に送水し、同装置を介してボーリング先端のビットを高速で回転さ

せ、エネルギーロスなくボーリング掘削できることで、飛躍的に高速かつ長距離の掘削が可能です。

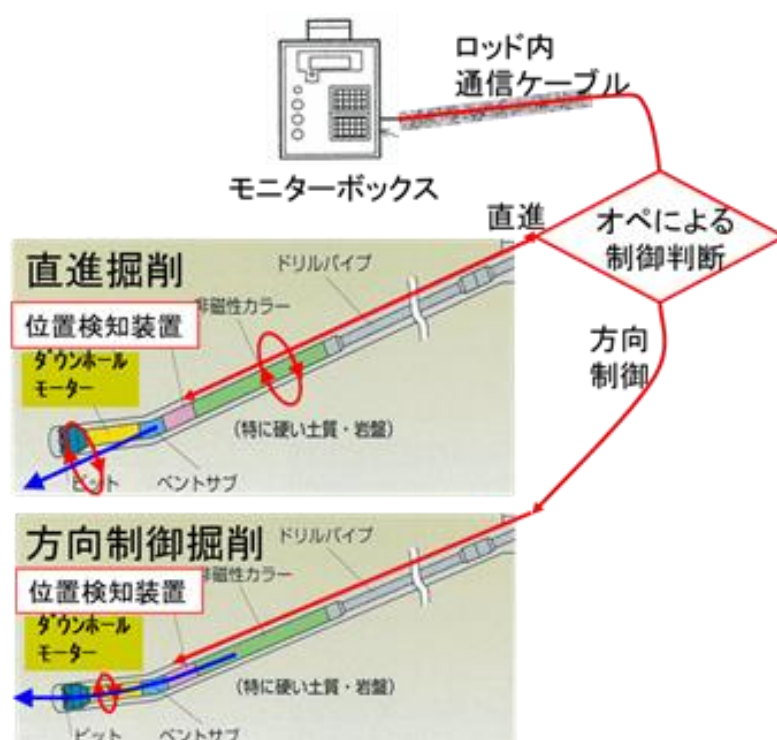


図 4.4 コントロールボーリングの方向制御イメージ

- ・また、傾斜計と磁気コンパスが内蔵された位置検知装置を兼ね備えることにより、掘削している段階でもボーリングの先端位置を常に的確に把握することができ、精度よく前方の状況を把握することができます。
- ・さらに、掘進方向の制御として、ベントサブと呼ぶ孔曲り装置により、鉛直方向及び水平方向の掘削方向をコントロールしながら掘進することができるなどの特徴があります（図 4.4）。
- ・例えば、大井川（東俣）から県境付近の断層帯に向かって実施した斜め下向き的高速長尺先進ボーリング（調査 D）（資料 2 4 章（7）4）および別冊 9（3）4）参照）では、水平方向、鉛直方向ともに、全長 1, 200 m の掘削延長全ての範囲において、計画線より離れ 5 m 以内の精度を維持しました。
- ・一方、コアボーリングを含む一般的なボーリングは、ボーリング孔を曲げることなく掘進することは不可能に近い※、とされています。
- ・ボーリング孔が曲がる原因は、地質条件や機械的条件などが組み合わさっておこ

るものですが、地質条件としては、割れ目が発達した地盤、硬軟の差の著しい互層、崩壊層、破碎帯などがあげられます*。

- ・山梨県境付近の断層帯のように破碎質な地質でコアボーリングを行うと仮定した場合は、前述のように想定するボーリングがさらに大きく曲がることなどにより、トンネル掘削箇所の地質を採取することが困難であると考えられます。

※ボーリングポケットブック 社団法人全国地質調査業協会連合会 編 を一部加筆修正。孔曲がりの大きさは、一般に鉛直ボーリングでは 100m 当たり 30' ～1°、水平ボーリングでは 1～4° の範囲。

- ・例えば、大井川（東俣）から西側に向かって実施した斜め下向きのコアボーリング調査（調査B）（資料2 4章（7）5）および別冊9（3）2）参照）では、掘削延長および深度が進むにつれ曲がりが増大しました。
- ・掘削延長350m付近から水平方向、鉛直方向ともに曲がりはじめ、掘削最終延長の900m付近では、水平方向で約20度、鉛直方向で約22度（水平距離および深度にしてそれぞれ約200mの曲がり）となりました。
- ・これまでも述べていますが、現地は急峻な地形でありアプローチしにくいことに加え、冬季は積雪により人を寄せ付けない非常に厳しい自然状況となっていることから、地上からのボーリング調査が限定されてしまいます（P4-2の図4.1参照）。
- ・そのような中で、中央新幹線事業を進めるあたり、トンネル掘削箇所である大井川上流域の地質を把握するために、これまでにできる限りのボーリング調査を実施してきております。