

九州新幹線(鹿児島ルート) 筑紫トンネル

独立行政法人

鉄道建設・運輸施設整備支援機構

鉄道建設本部 九州新幹線建設局



鉄道・運輸機構

日本鉄道建設公団

鉄道網の整備を図るため、整備新幹線などを
経済的・効率的に建設



新幹線鉄道等の鉄道施設の建設、貸し付け等



旧国鉄から承継した土地の処分等

運輸施設整備事業団

内航船舶建造、高度船舶技術研究開発の支援、鉄道
整備への補助など運輸施設整備に対する支援等



船舶の共有建造



高度船舶技術の研究開発及び
実用化支援



鉄道事業者等に対する補助金
等の交付



運輸分野に関する基礎的研究

統合・独立行政法人化

鉄道建設・運輸施設整備支援機構

鉄道建設業務の概要

新幹線の建設、都市圏における通勤・通学輸送の混雑緩和のための鉄道網の整備・複々線化等の建設を行っています。

1 整備新幹線の建設

北海道新幹線（新青森・新函館間）、東北新幹線（八戸・新青森間）、北陸新幹線（長野・金沢間）及び九州新幹線（博多・新八代間）などの建設を行っています。

2 都市鉄道線の建設

都市鉄道利便増進事業による相鉄・JR直通線、相鉄・東急直通線その他、民鉄線制度を活用した小田急小田原線、西武池袋線の複々線化などの建設を行っています。

3 調査・受託業務

中央新幹線及び四国新幹線の地形、地質の調査や自治体等の要請に基づき、都市鉄道等の調査を行っています。また、山梨リニア実験線、仙台市高速鉄道東西線、成田新高速鉄道線等の受託工事を行っています。

4 海外技術協力

技術協力を行った国及び地域は64におよび、延べ1,810人の専門家を派遣しています（平成19年度まで）。

5 開業実績

今までに建設した主な路線としては、「青函トンネル」「上越新幹線」「北陸新幹線（高崎・長野間）」「東北新幹線（盛岡・八戸間）」「九州新幹線（新八代・鹿児島中央間）」「京葉線」「りんかい線」「みなとみらい線」「つくばエクスプレス」等があり、最近では平成19年3月に開業した「仙台空港線」があります。

新幹線鉄道網

| | |
|---------------|----------|
| 営業路線 | 2,180 km |
| 整備計画路線(着工区間) | 630 km |
| 整備計画路線(未着工区間) | 530km |



新幹線とは

在来線 (リレーつばめ)

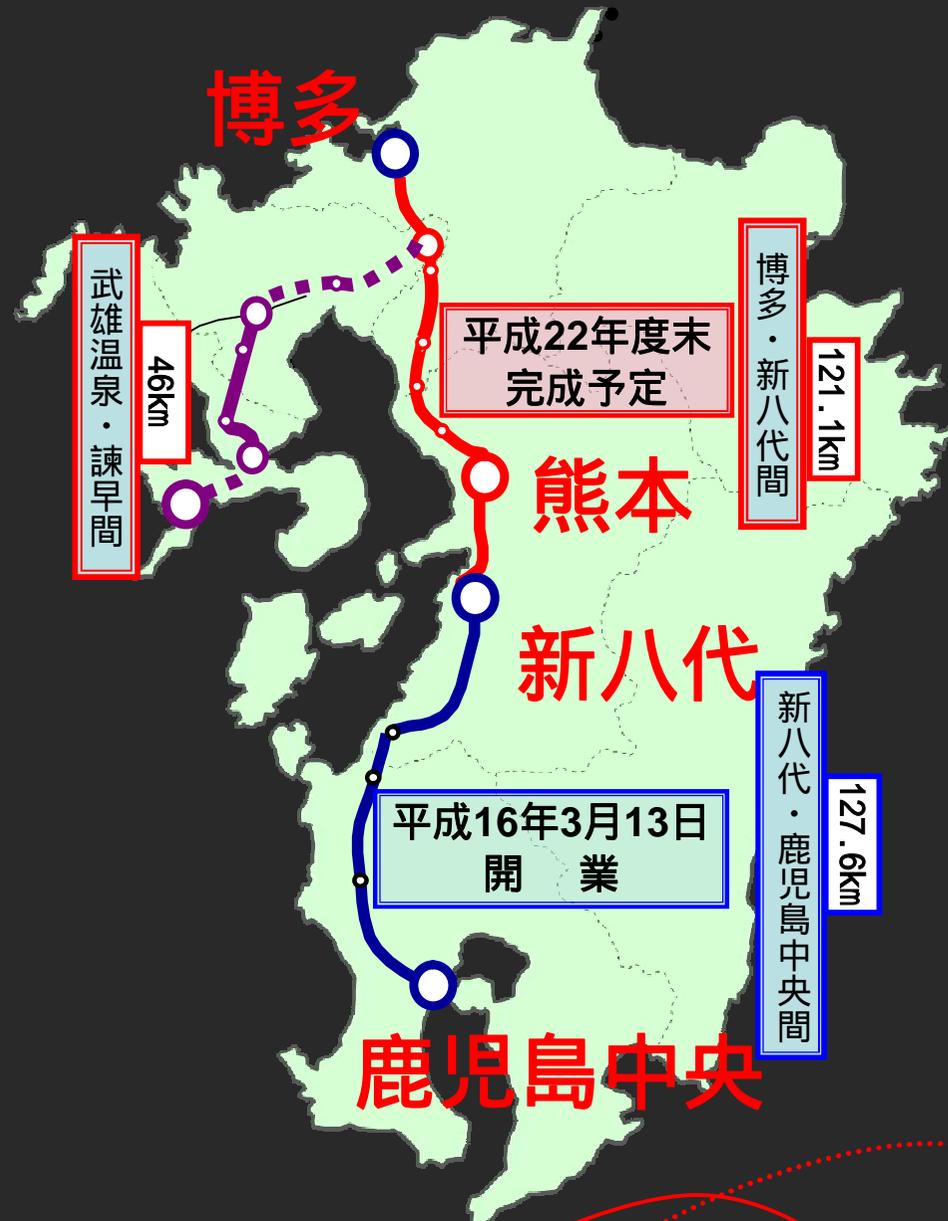
新幹線 (つばめ)

最高速度: 130km/h
軌間: 1,067mm
安全性: 踏切あり

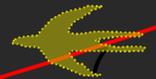
260km/h (速い)
1,435mm (広い)
立体交差 踏切なし



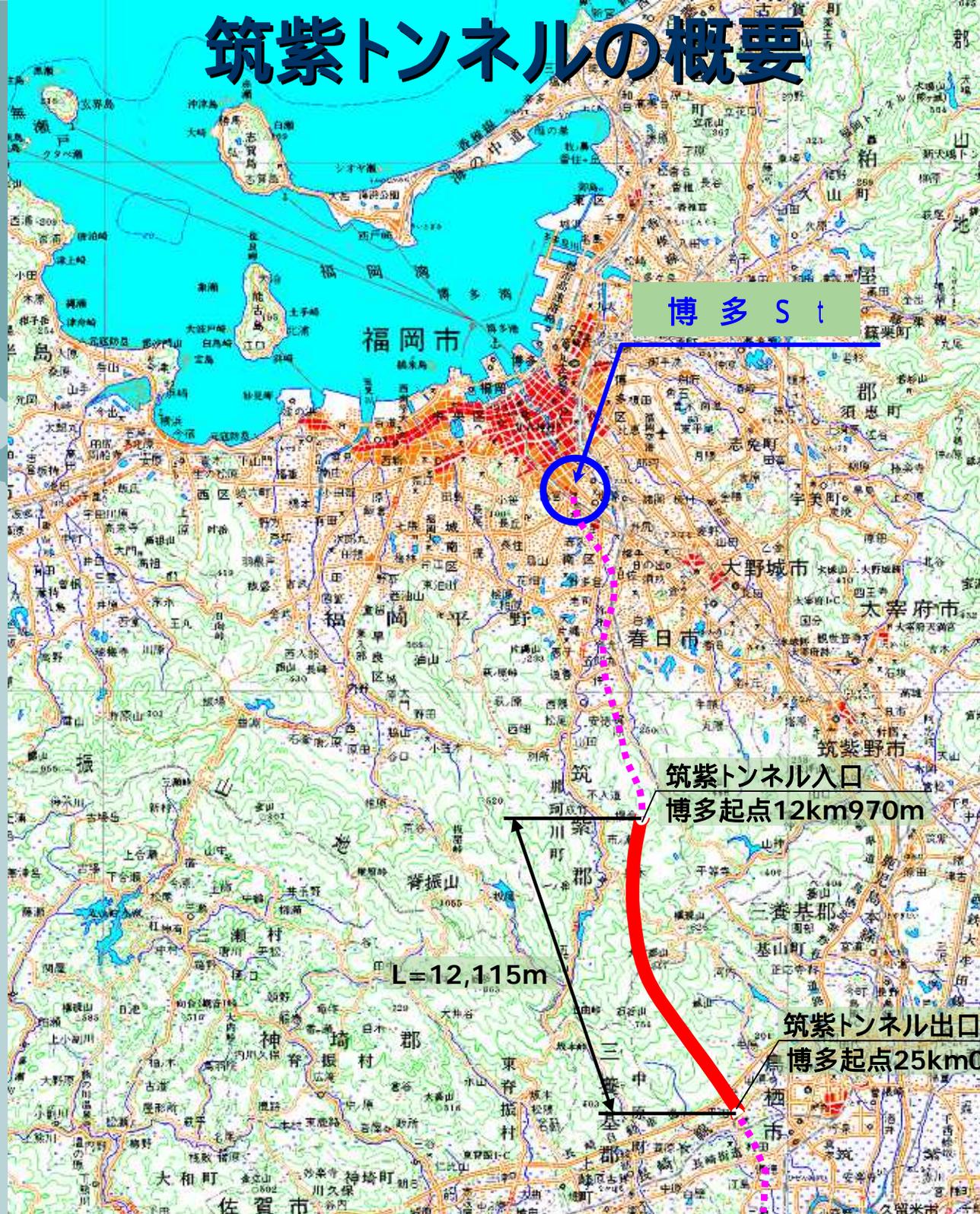
九州新幹線のルート



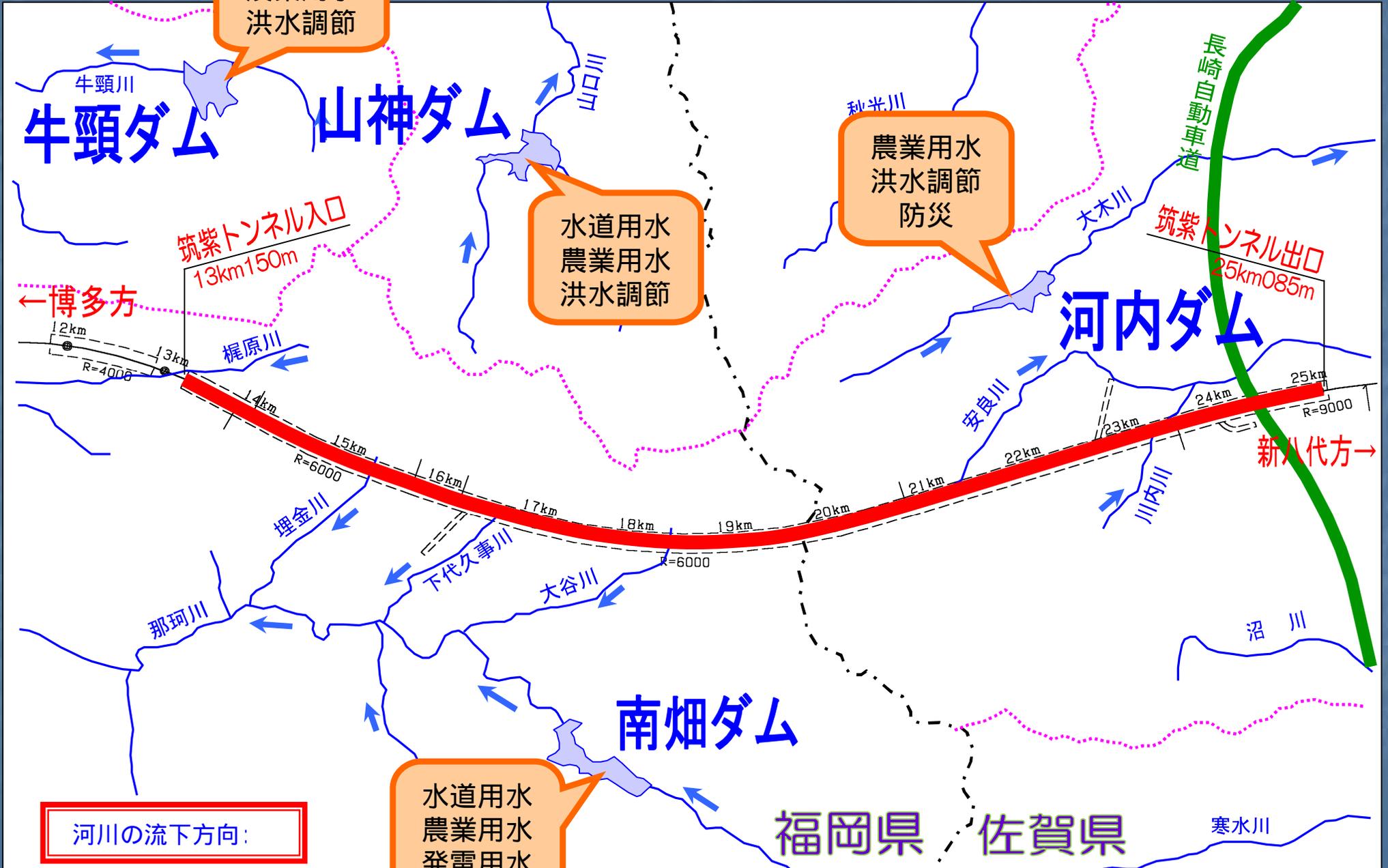
新幹線整備のしくみ



筑紫トンネルの概要



本線ルート周辺



農業用水
洪水調節

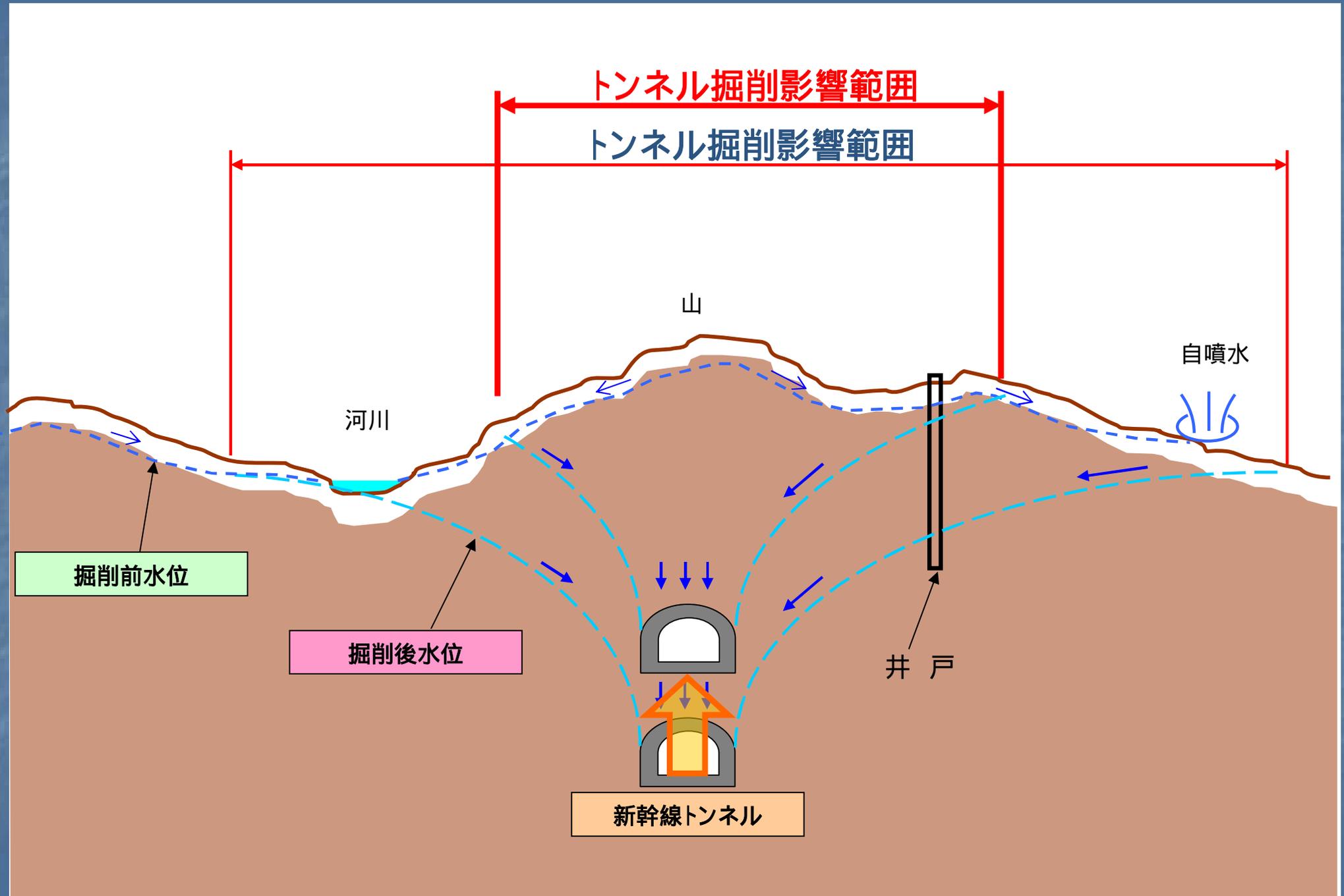
水道用水
農業用水
洪水調節

農業用水
洪水調節
防災

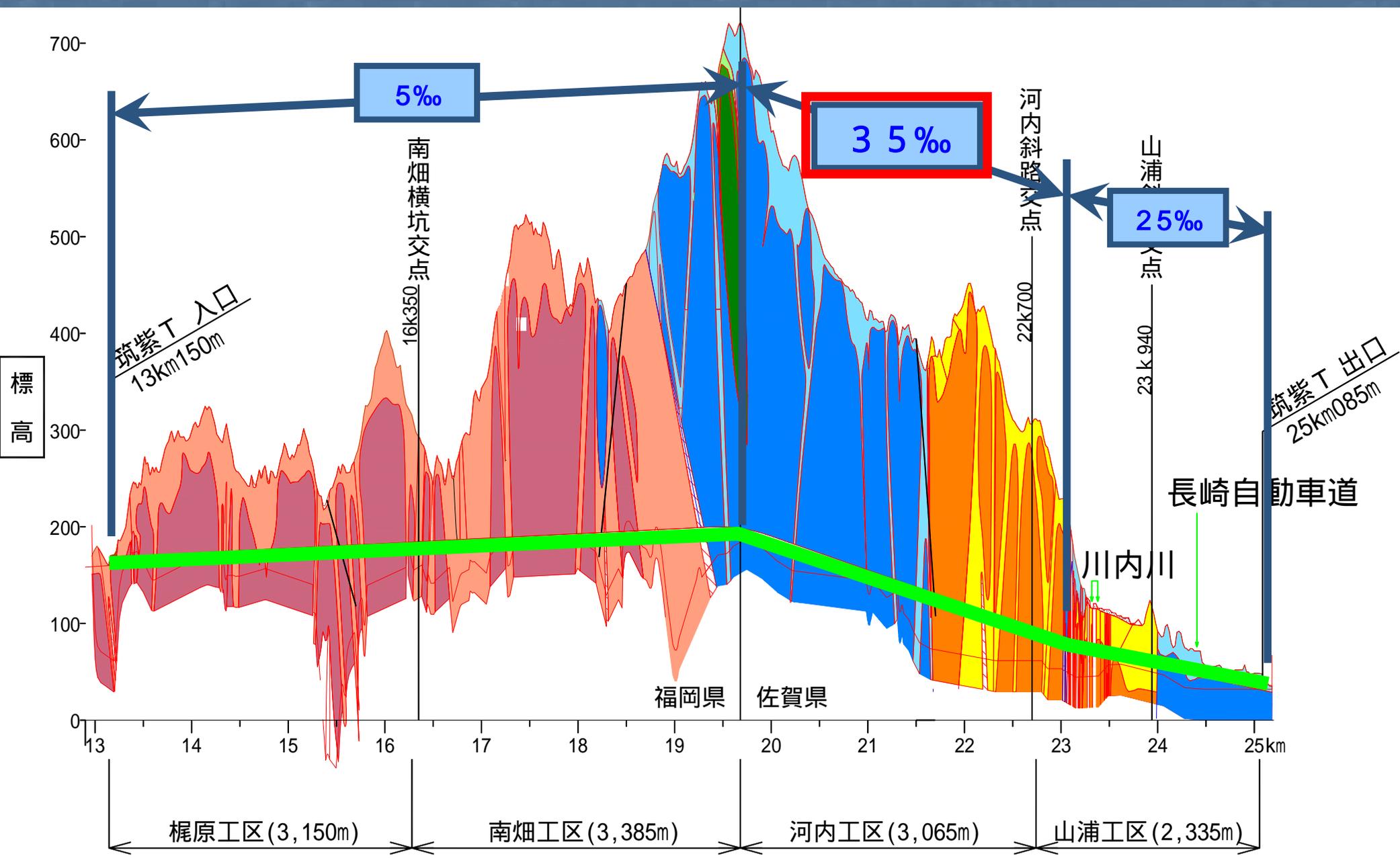
水道用水
農業用水
発電用水
洪水調節

河川の流下方向:

影響範囲と縦断線形



筑紫トンネルの縦断線形



筑紫トンネルの地質調査

- 地表踏査
- ボーリング調査
- 弾性波探査
- 電気探査

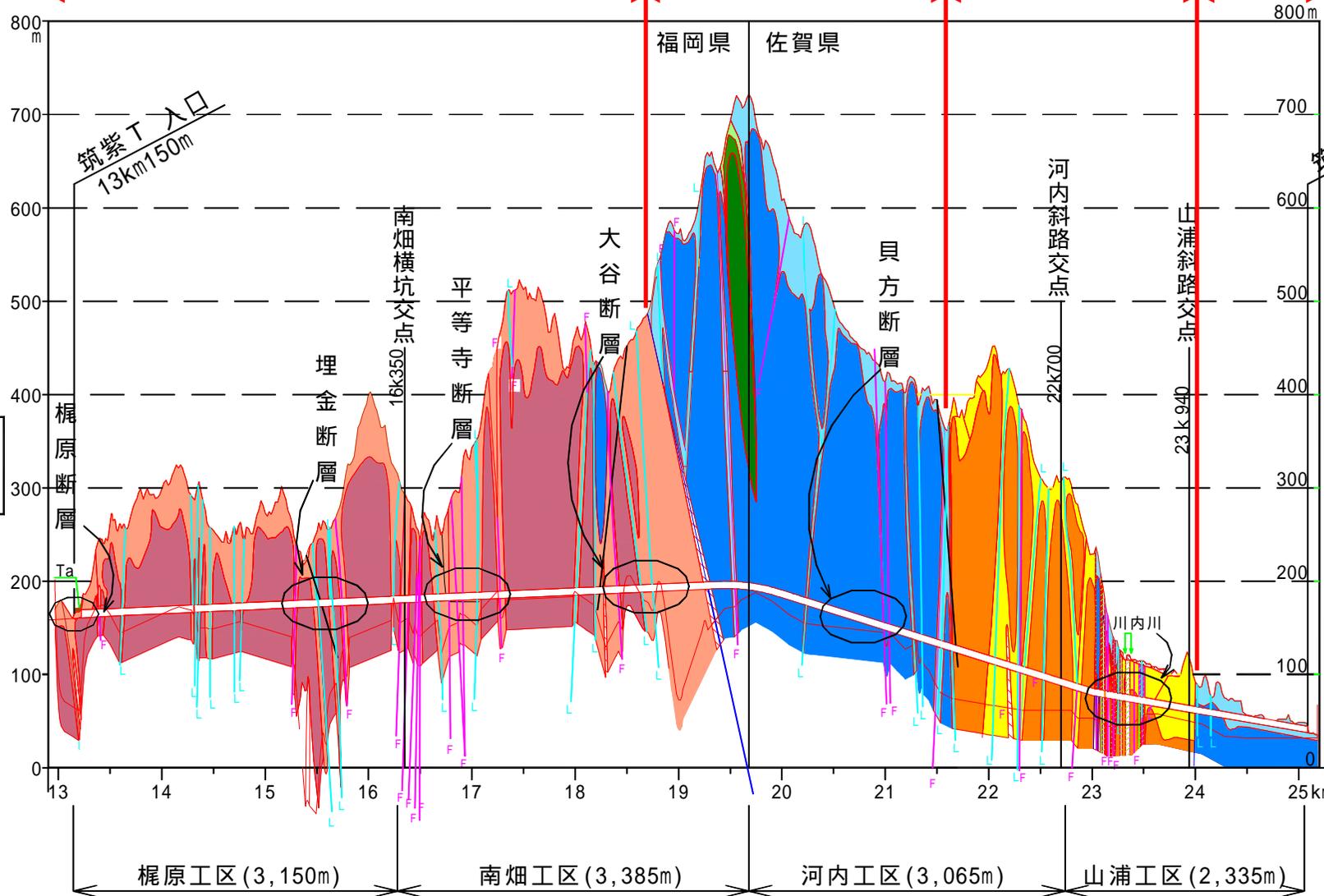
筑紫トンネルの地質

早良型花崗岩

糸島型花崗閃緑岩

深江型花崗岩

糸島型花崗閃緑岩



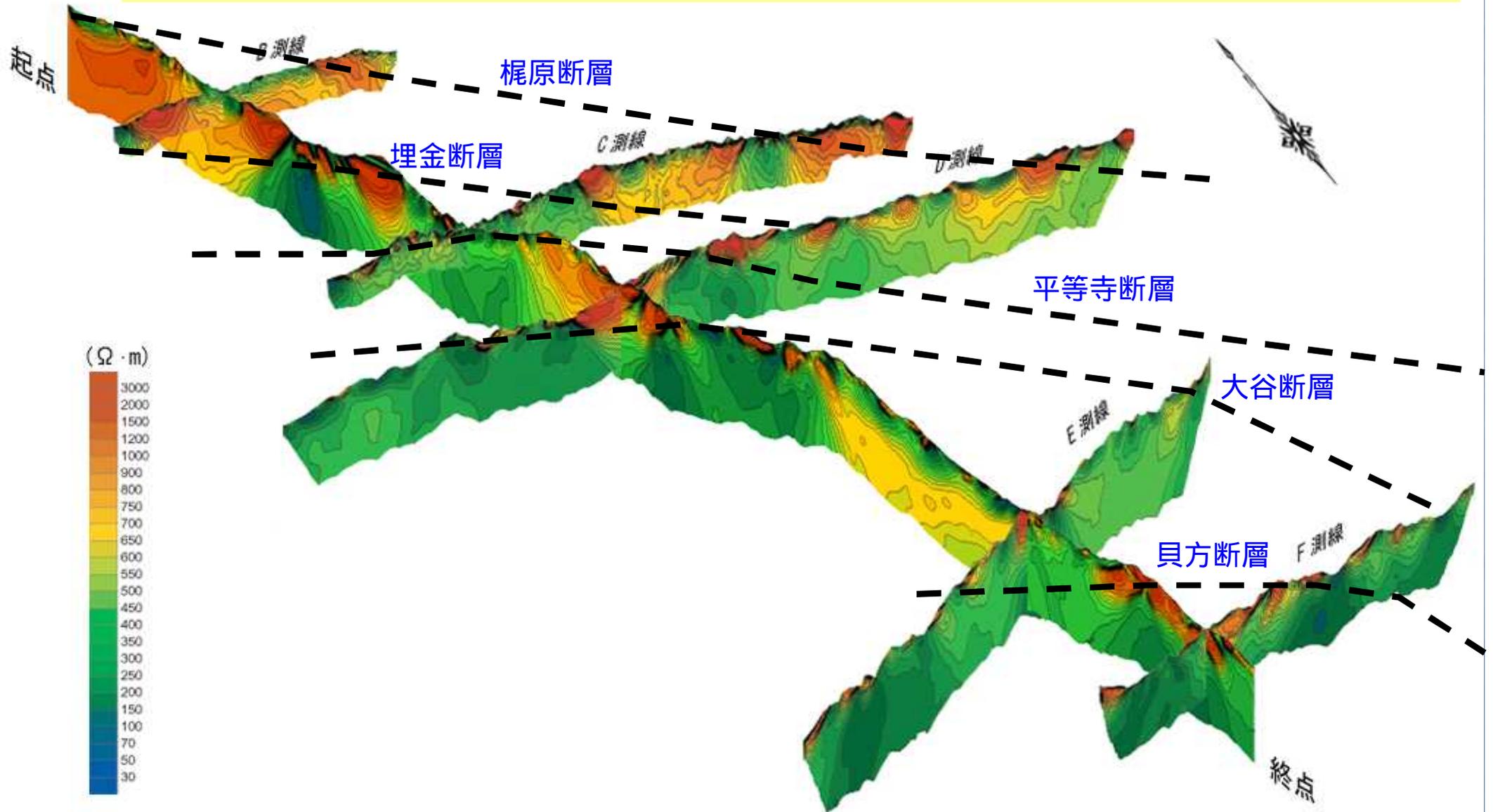
地質構成表

| 地質時代 | | 地質名 | 記号 | |
|------|------------------------|-----------------|------------|----------------|
| 新生代 | 第四紀 完新世(更新世) | 盛土 | Ba | |
| | | 崖錐堆積物 | Ta | |
| | | 沖積堆積物 現河床堆積物 | Al | |
| | | 段丘堆積物 | Dg | |
| 中生代 | 新白亜紀 浦川世 | 酸性貫入岩 脈岩類 | Da | |
| | | 北九州 新期花崗岩類 | 早良型 花崗岩 | Gs Gs Gs |
| | | | 深江型 花崗岩 | Gf Gf Gf |
| | 古白亜紀 千早マサキ世 花崗岩類 | | | 糸島型 花崗閃緑岩 |
| | | 古生代 未詳 | 三郡変成 岩類 | Sb Sb Sb |

高密度電気探査

トンネル施工に先立ち、実施した高密度電気探査（探査深度最大500m以上、総側線延長35km）

調査範囲は、ダムまでの東西約5km × 南北約10km



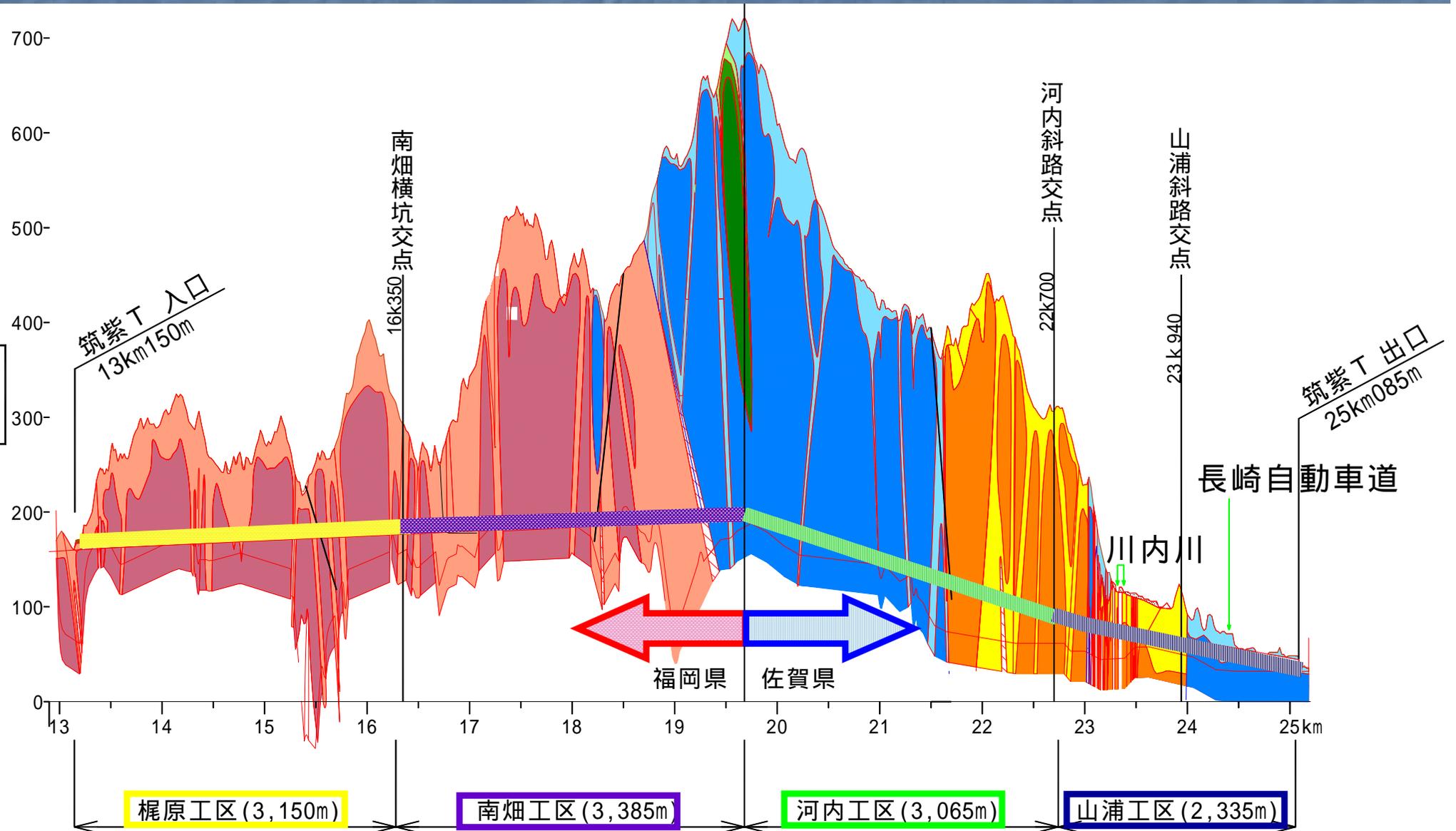
トンネルの施工

- 準備工
- 掘削
- インバート
- 覆工コンクリート
- 環境対策

筑紫トンネルの施工

福岡県方 2 工区、佐賀県方 2 工区の分割施工。

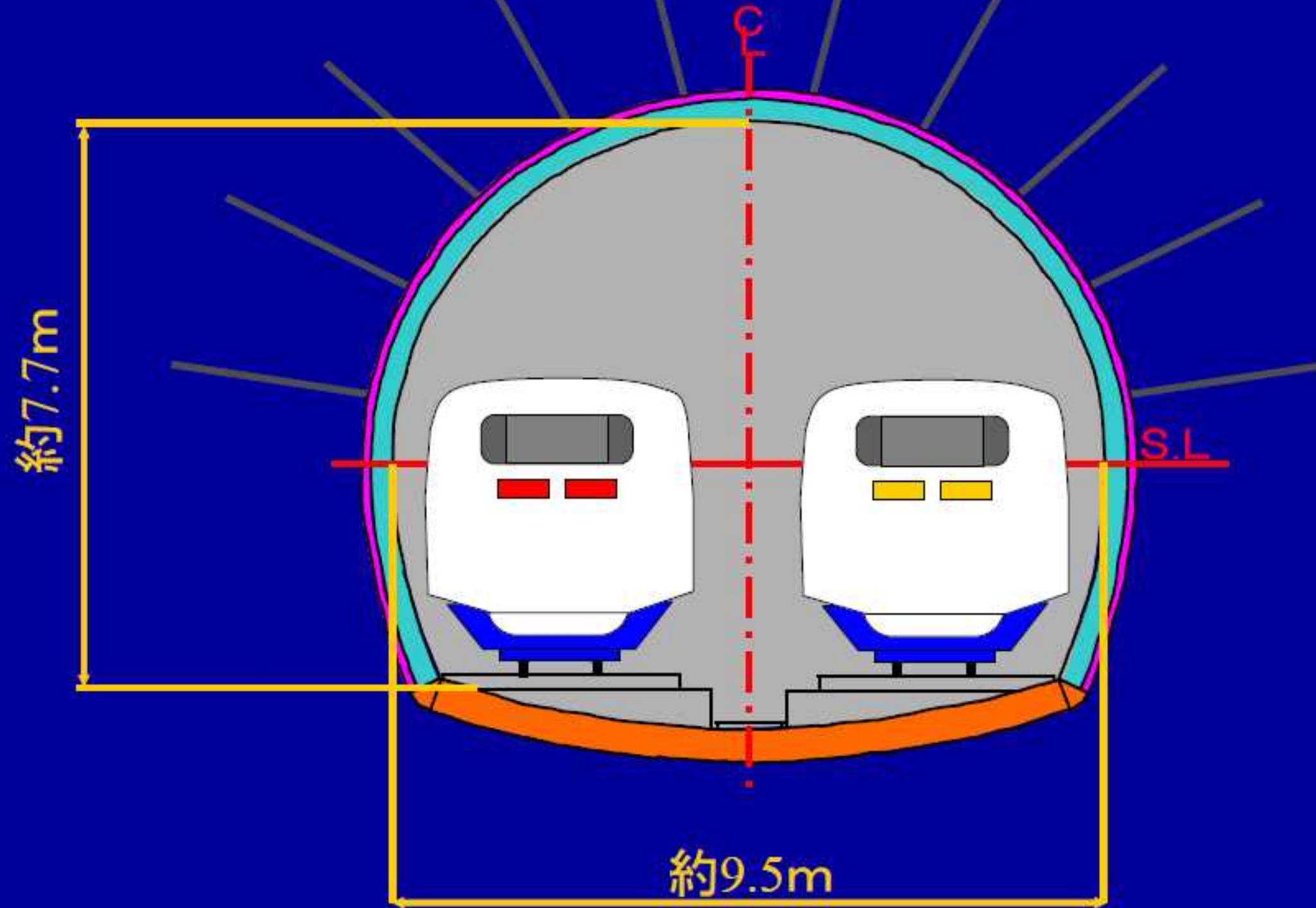
施工方法は NATM で、小土かぶり区間を除き、主として補助ベンチ付き全断面工法を採用。



新幹線完成までの工程(河内工区)

| 項目 | | 年度 | | | | | | | | | | 備考 | |
|--------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----------------|
| | | H13 | H14 | H15 | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | | |
| 調査・設計 | | ■ | | | | | | | | | | | 水文調査は現在も継続 |
| トンネル工事 | 準備工 | | ■ | | | | | | | | | | H14. 1. 16 契約 |
| | 斜坑掘削 | | ■ | | | | | | | | | | H14. 6~H15. 7 |
| | 本坑掘削 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | H15. 7~H19. 2 |
| | インバート | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | H16. 6~H19. 6 |
| | 覆工コンクリート | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | H16. 10~H19. 10 |
| | 路盤コンクリート | | | | | | | ■ | | | | | |
| 軌道工事 | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | |
| 電気工事 | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | |
| 監査・検査等 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |

トンネル断面イメージ (NATM)



NATMとは

- New Austrian Tunnelling Method の略
- 概念は「トンネルを支保するものは基本的には周囲の岩盤である。トンネルは覆工と地盤が一体化した構造である。」

準備工

- 進入路の整備
- 坑外設備の整備
 - プラント設備
 - 濁水処理
 - フリッカ対策
 - 受電設備
 - ずりの積出し設備(ずりピン)
- 土捨場の確保

進入路の整備

着工前



道路整備完了



坑外設備の整備

- バッチャープラント設備
- 濁水処理設備
- 受電設備及びフリッカ対策
- 仮設建物(事務所・宿舎・休憩所・修理工場)
- 火薬庫設備(火薬庫・火口品庫・取扱所・火工所)
- ずりの積出し設備(ずりピン)
- 工事用水及び生活用水

坑外設備(全自動バッチャープラント)



坑外設備(濁水処理設備)

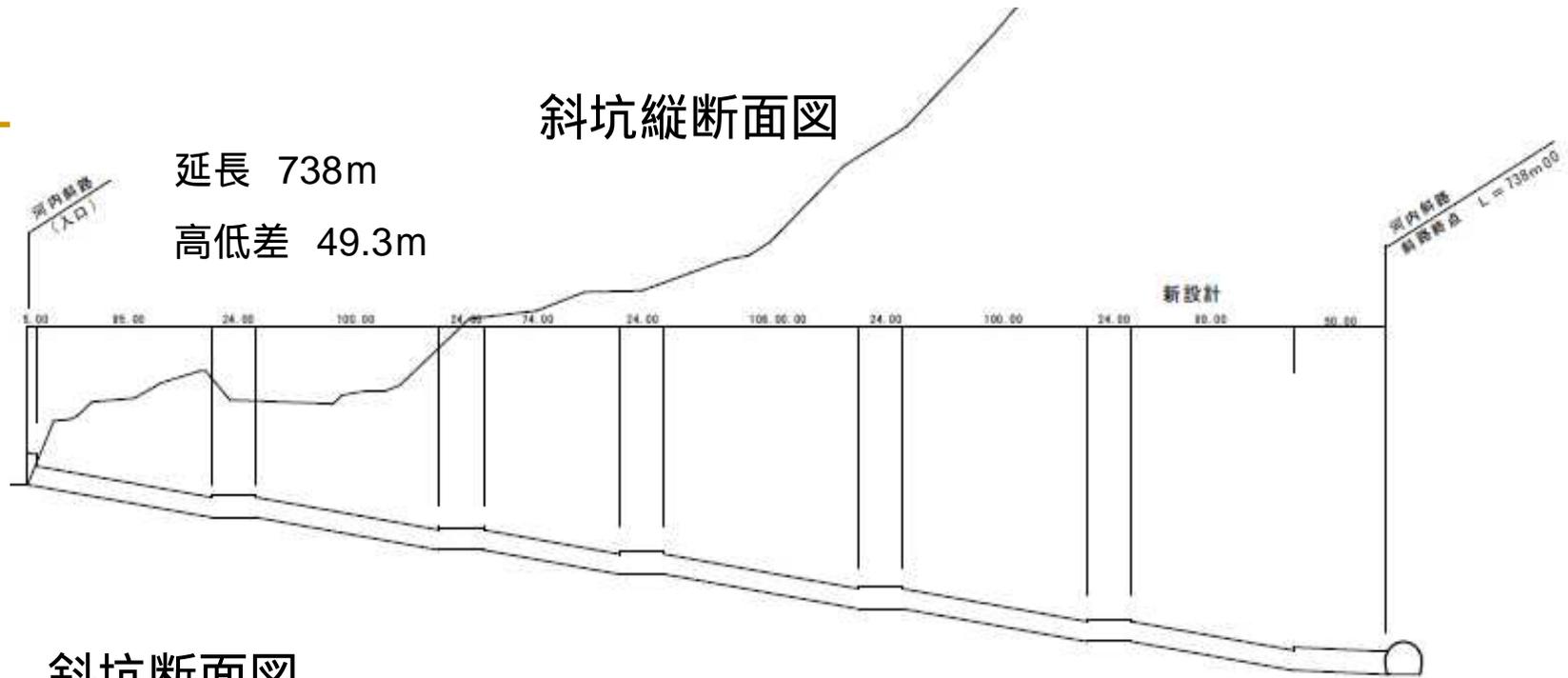


坑外設備(フリッカ対策)

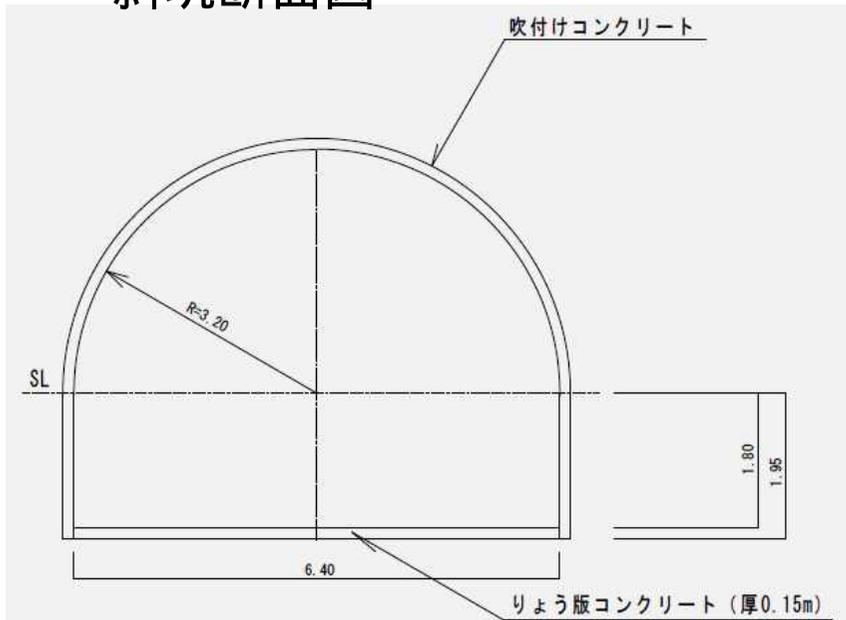


作業坑(斜坑)

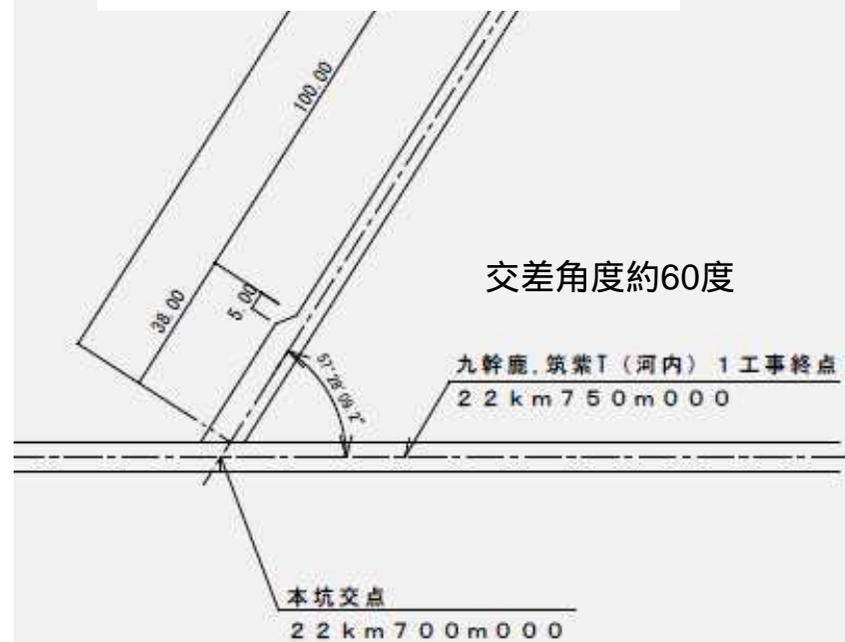
斜坑縦断面図



斜坑断面図



交点部付近平面図



斜坑口

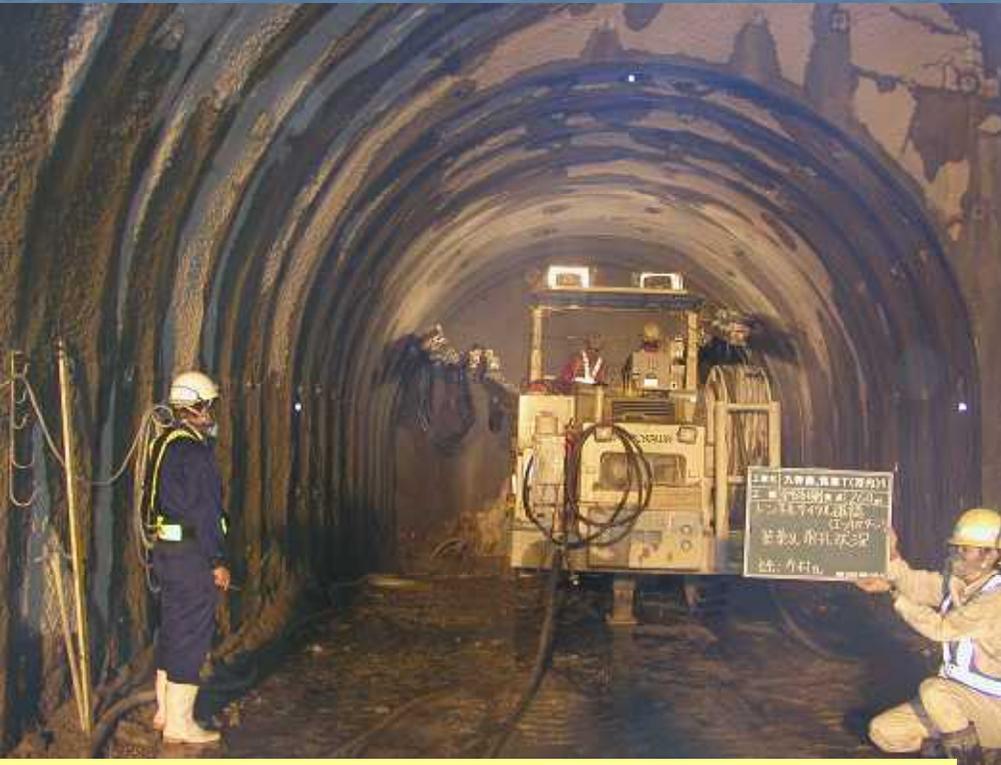
坑口完成



坑口取付

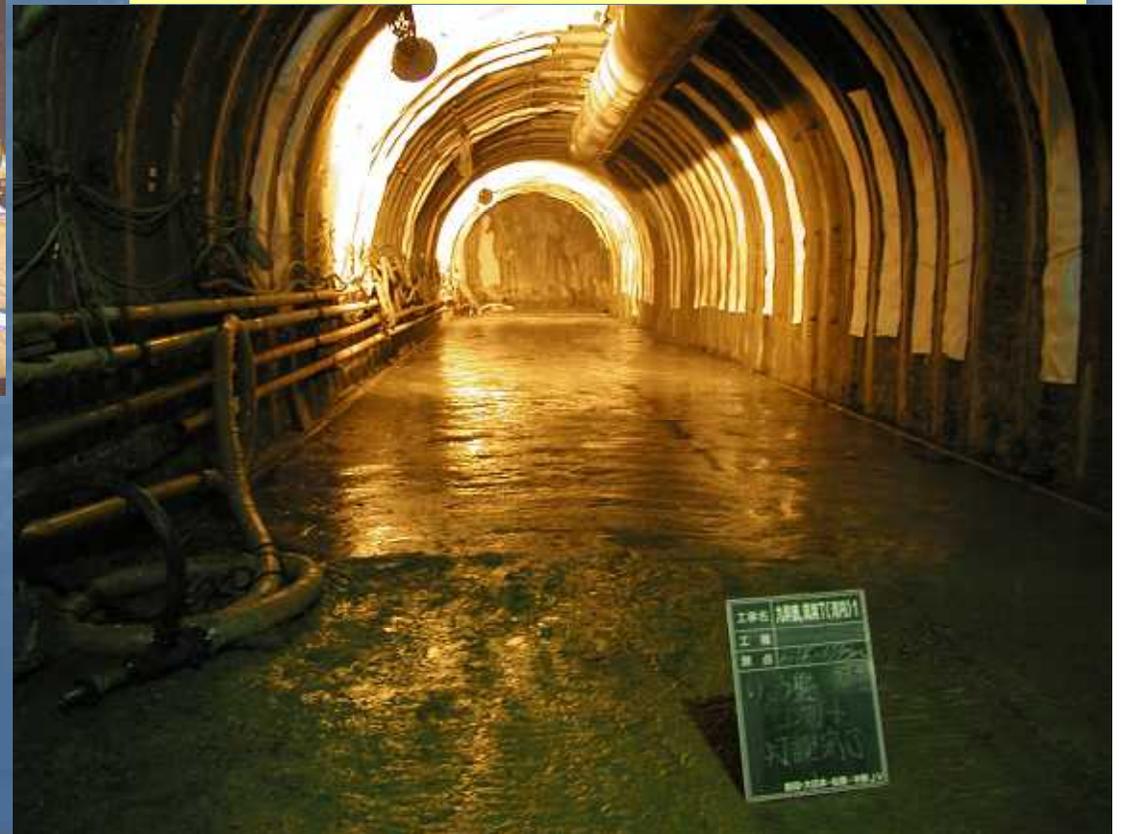


斜坑内



斜坑内掘削中

斜坑内完成



斜坑と本坑の交点取付



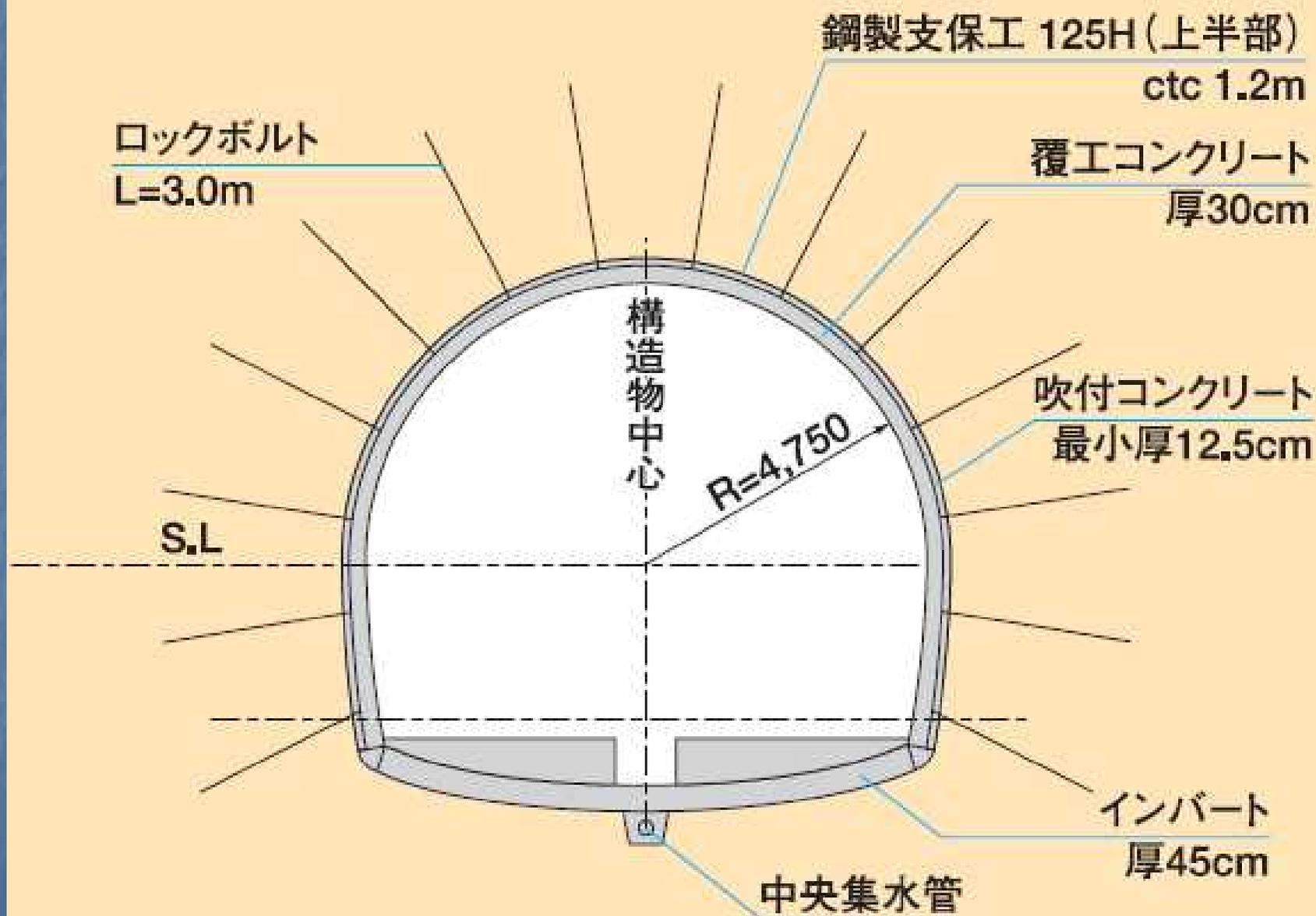
斜路坑口

本坑（八代方）

掘削作業

- ダイナマイト孔の穿孔
- ダイナマイトの装着
- 発破
- ずり出し
- 支保工建込み・金網取付
- コンクリート吹付け
- 穿孔・モルタル注入・ロックボルト締結

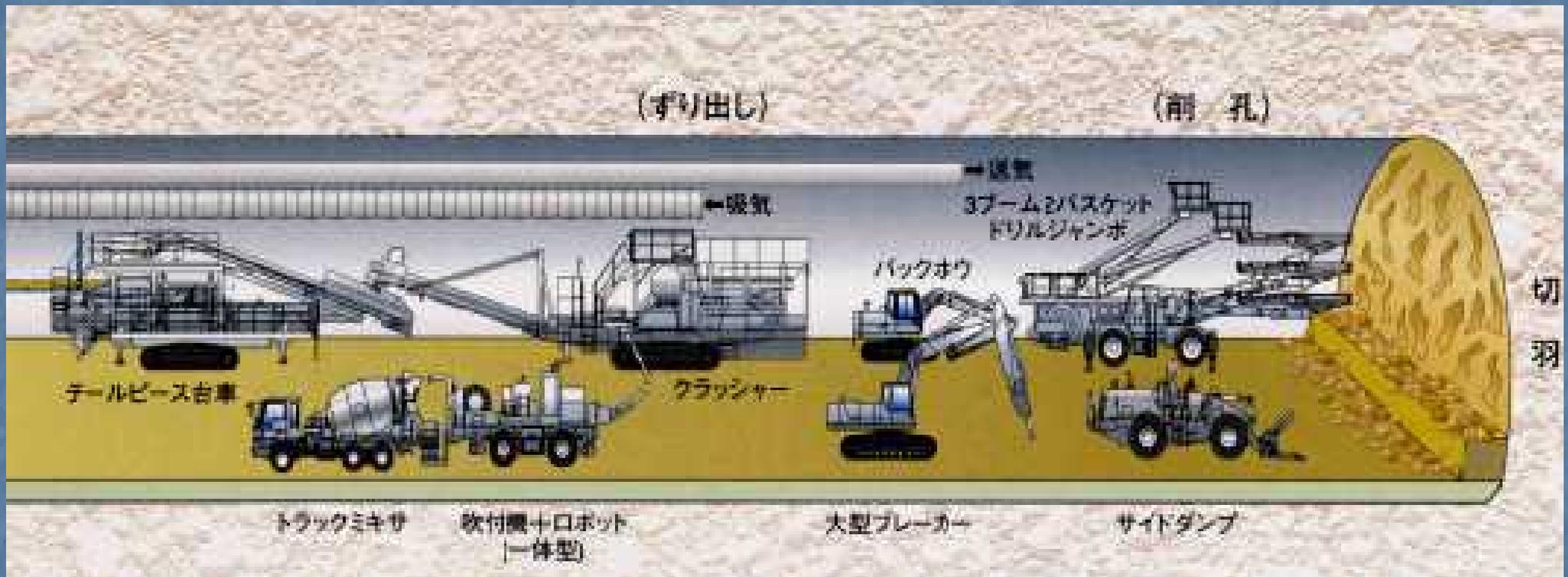
支保パターン図 (INパターン)



切羽



掘削関係の機械(南畑工区)



3ブーム2バスケットホイールジャンボ



穿孔状況



ダイナマイト装着



癸破完了



ずり積機 ホール式サイドダンプシヨベル



ずり積機から重ダンプへ



ずり運搬状況



鋼製支保工の建込み



吹付けロボット



コンクリート吹付状況



ロックボルトの穿孔



ロックボルトモルタル充填状況



環境・衛生対策

- 防音対策
- 粉塵対策

横坑口の防音扉



換気設備

送風機台車

送気ファン・排気ファン



坑内中継ファン

送気式先端集塵システム

集塵機



コントラファン

補助工法

- 水抜きボーリング
- 鏡ボルト
- 先受け工
- 増しロックボルト

水抜きボーリング削孔状況



被圧した湧水帯に遭遇したケース

水抜きボーリングからの湧水

21km930m付近

区間総湧水量：2.3 t/min

最大湧水圧 2.0 Mpa

大量の湧水帯に遭遇したケース

20km000m付近

区間総湧水量：約 10 t/min

切羽からの湧水

水抜きボーリングからの湧水



長尺鏡ボルト(注入式シリカ系) 使用材料 FIT管 L=12.65m



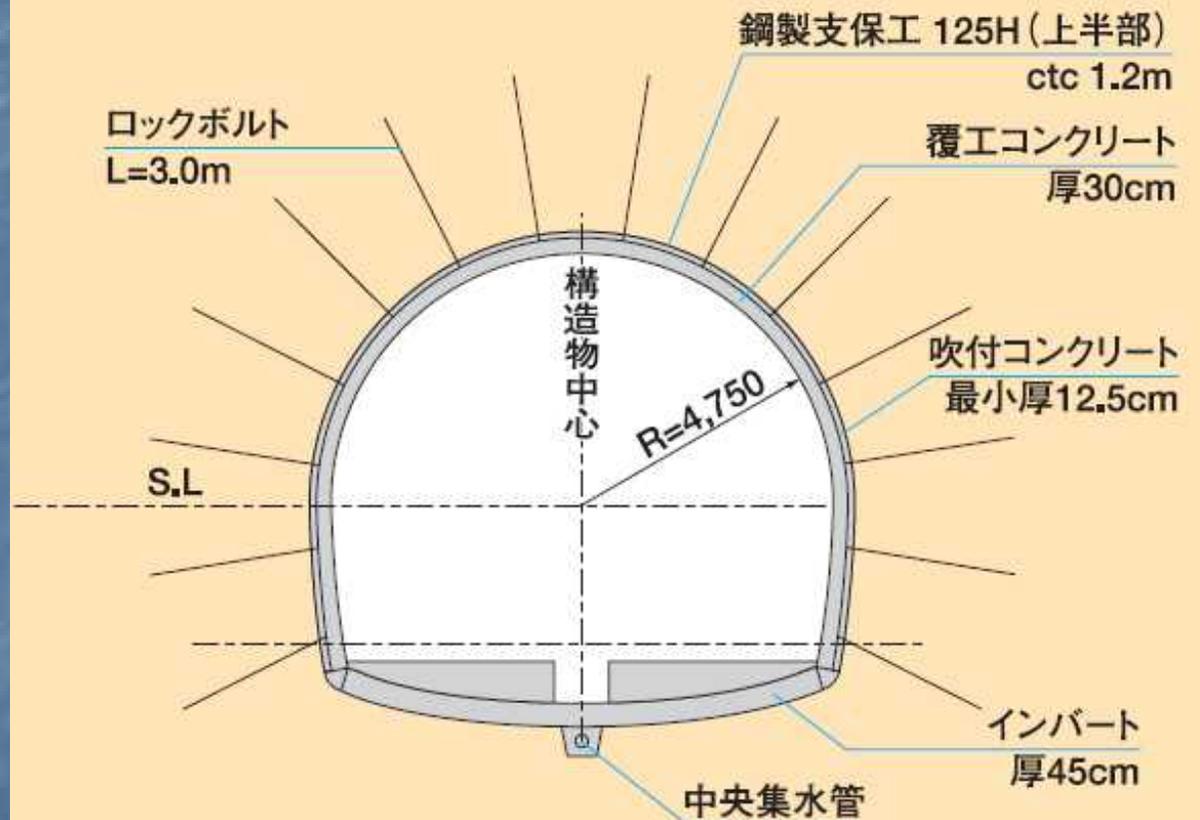
長尺鏡ボルト(施工完了)



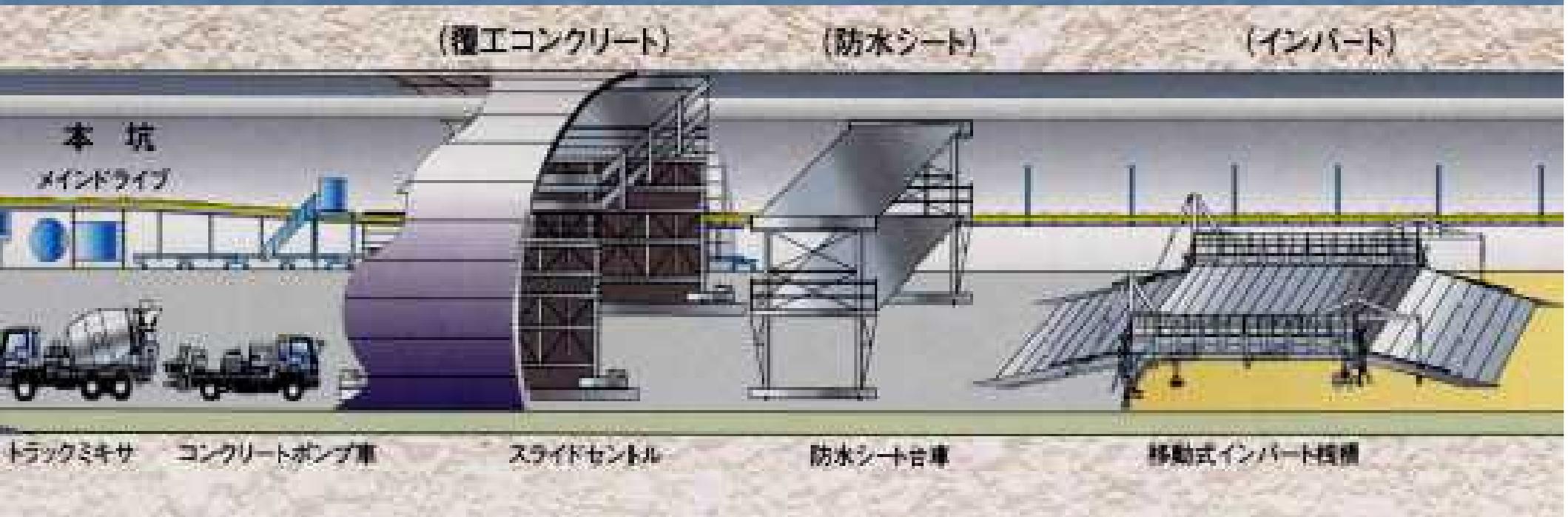
インバートと覆工コンクリート

- 中央集水管
- インバートコンクリート
- 防水シート
- 覆工コンクリート
- 路盤鉄筋コンクリート

支保パターン図 (INパターン)



インバートと覆工コンクリートの設備



インバート栈橋



インバートコンクリート



防水シート



鋼製スライドセントル



覆工コンクリート



トンネルの完成



完成後の環境対策

- 微気圧対策
- 減湯水対策

微気圧対策

空気が圧縮される

音速で波が伝わる

パーン

トンネル



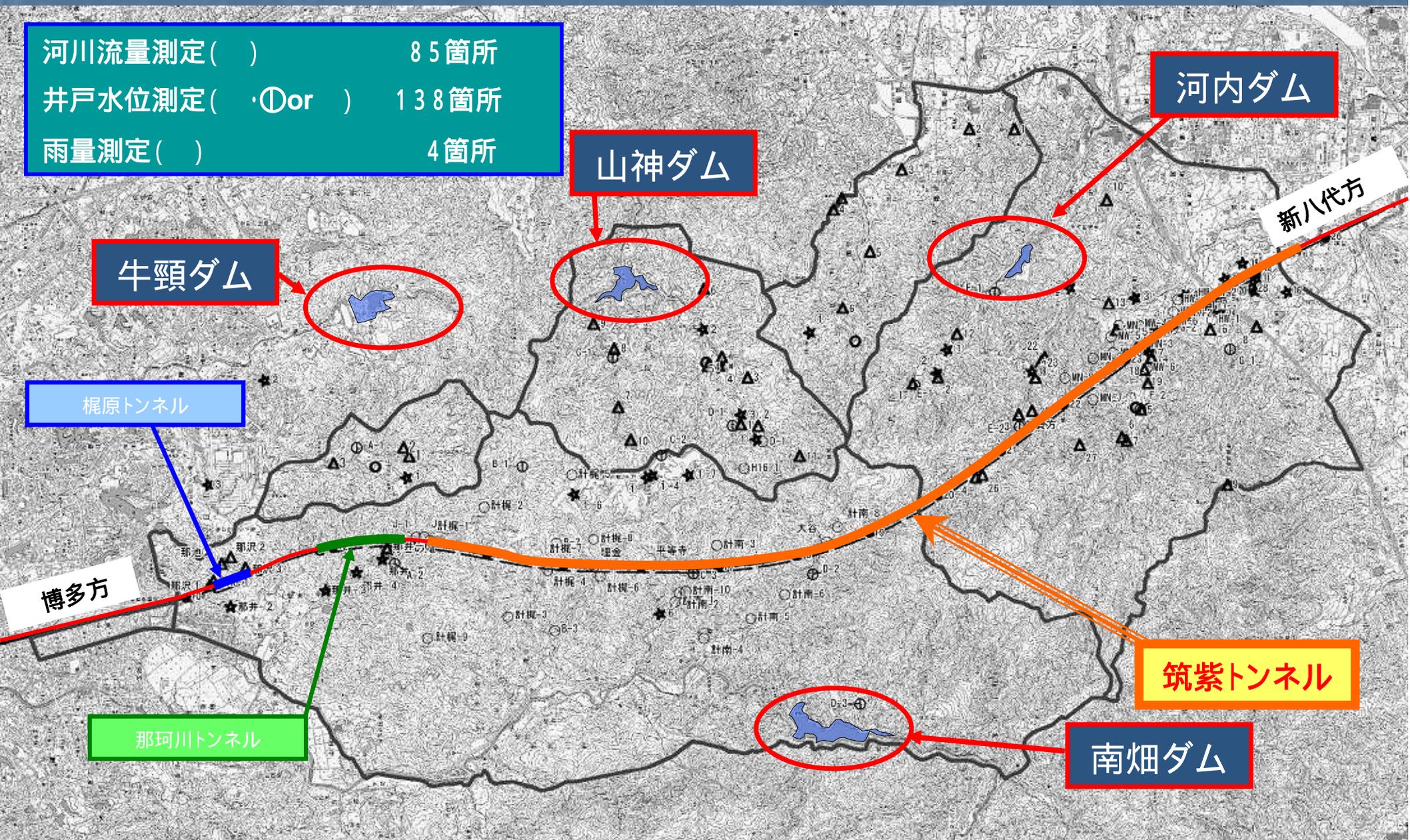
緩衝工(鳥栖側出口)

緩衝工



水文調査位置図

| | |
|-----------------|-------|
| 河川流量測定 () | 85箇所 |
| 井戸水位測定 (⊙ or) | 138箇所 |
| 雨量測定 () | 4箇所 |



河内ダム

山神ダム

牛頸ダム

梶原トンネル

博多方

那珂川トンネル

筑紫トンネル

南畑ダム

新八代方

渇水応急対策

貯水タンク

取水ポンプ

貯水タンク

圧送用ポンプ

河川上流部へポンプアップ

全貫通した瞬間



貫通式(貫通点)



貫通の儀(発破点火)



土石流対策



新幹線

砂防ダム

梶原川

明り巻きトンネル部外型枠施工中



土石流对策完成想定图



砂防ダムの完成

新幹線



おわりに

新鳥栖駅

新八代方

博多方

