

令和3年  
水海川導水トンネルの  
高透水ゾーンの施工方針(案)について

令和3年12月

近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所

# 目次

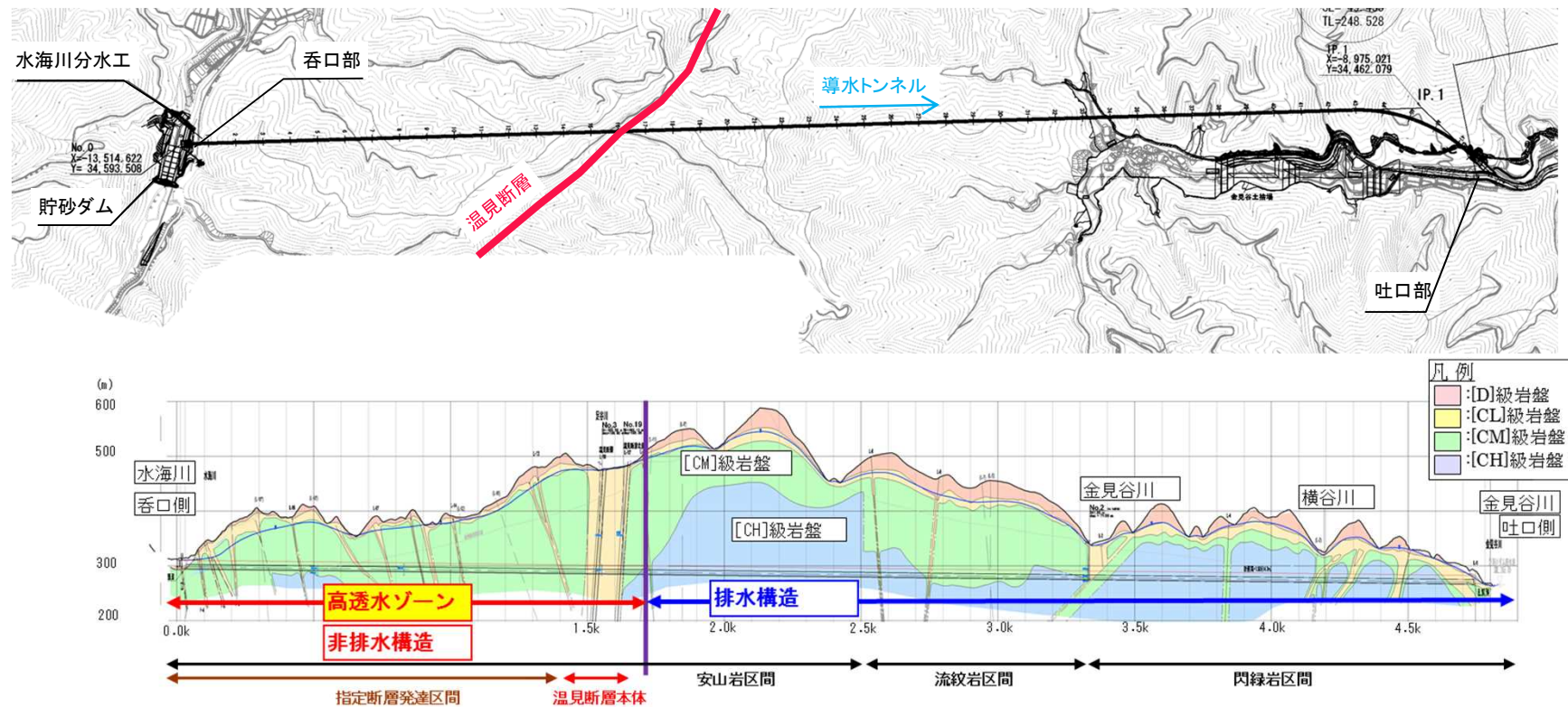
## 水海川導水トンネルの高透水ゾーンの施工方針(案)について

概要	3
工事の進捗	4
今後想定される課題	5
課題に対する対応方法	6
工法変更による地下水位への影響	8

# ◆水海川導水トンネルの高透水ゾーンの施工方針(案)について

## (1) 概要

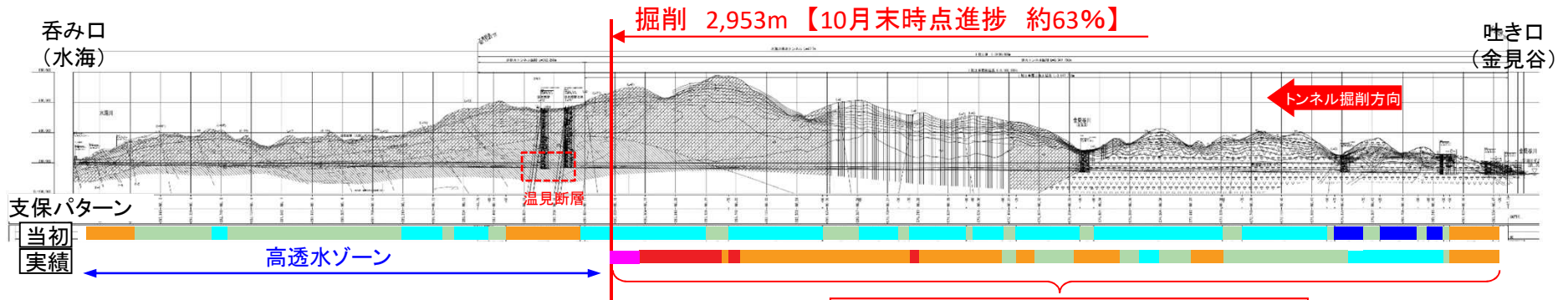
○トンネル縦断の地層条件を確認した結果、呑口部から温見断層の間に小断層が多数存在するため、呑口部から温見断層付近までを高透水ゾーンと設定した。  
本区間について、非排水構造のトンネルを施工する予定であったが、当初想定より地質条件が悪く、トンネル掘削と覆工の並行作業が困難となり、工事中的水環境への影響が想定より長くなる可能性がある。そこで、工事中から水環境への影響を抑えながら、トンネル完成後にも効果を発揮する工法の検討を実施することとした。



# ◆水海川導水トンネルの高透水ゾーンの施工方針(案)について

## (2) 工事の進捗

○トンネル全延長4,717mに対して、10月末時点で2,953mまで掘削が進行（約63%の進捗）



実績の掘削支保パターンの変更が続いている状況

**C I 断面**

- ◆ロックボルト  
L=3000mm@10本
- ◆吹付コンクリート  
T=100mm



凡例

Blue	B
Cyan	C I
Green	C II
Orange	D I
Red	D II
Pink	E

地山の状態が良い

掘削支保  
パターン

地山の状態が悪い

**D I 断面**

- ◆ロックボルト  
L=4000mm@18本
- ◆吹付コンクリート  
T=150mm
- ◆鋼製支保工  
H-125
- ◆インバートコンクリート  
T=450mm



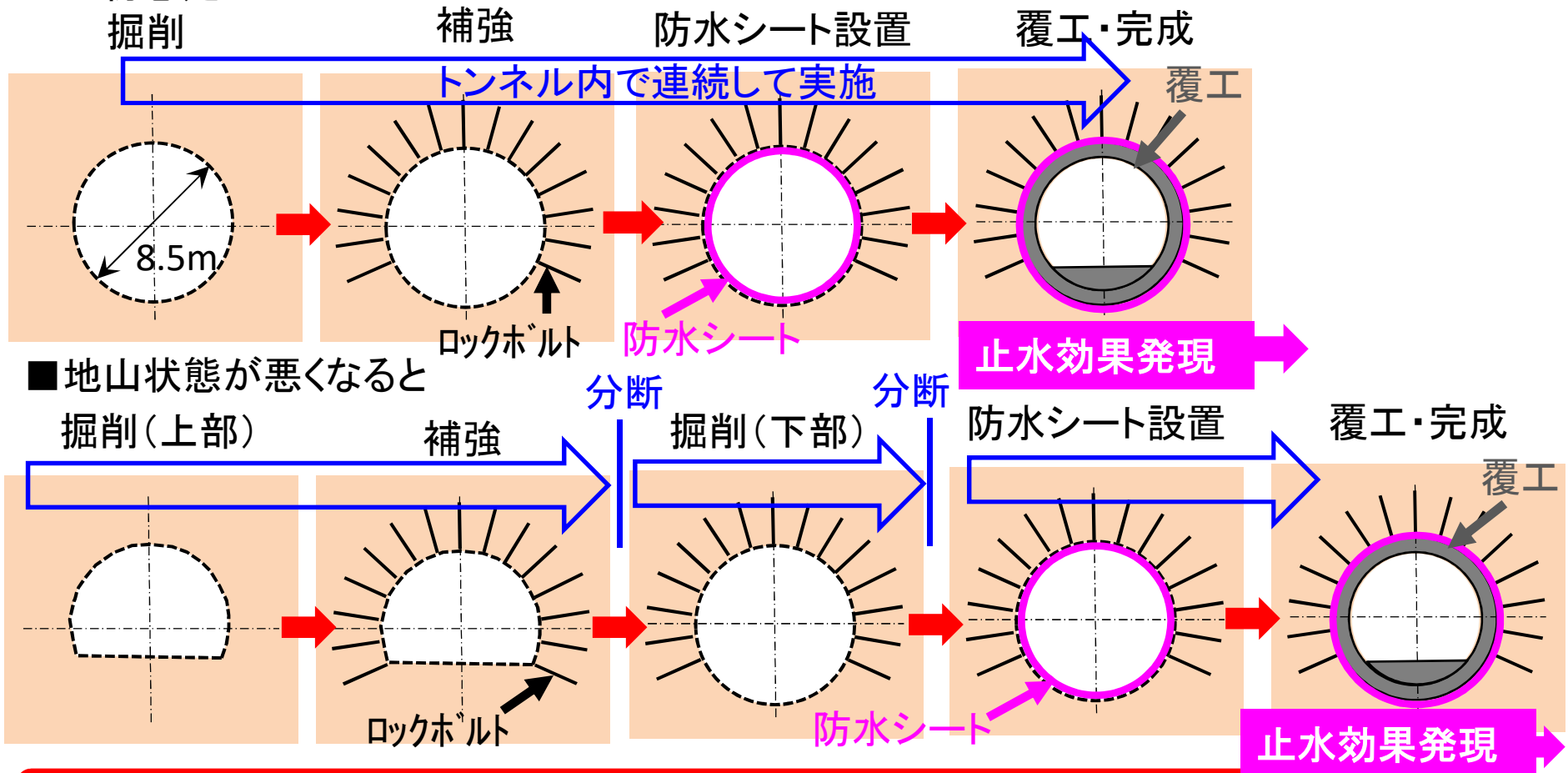
亀裂が多く壊れやすい  
地山の状態である

# ◆水海川導水トンネルの高透水ゾーンの施工方針(案)について

## (3) 今後想定される課題

- 地山状態が悪くなると、トンネルの安定性確保の観点から全断面掘削が難しい。
- また、掘削土砂運搬やコンクリート吹付けなど、坑内で連続作業が難しい。

### ■当初想定

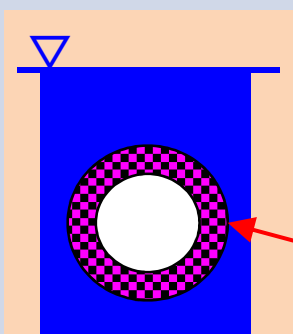
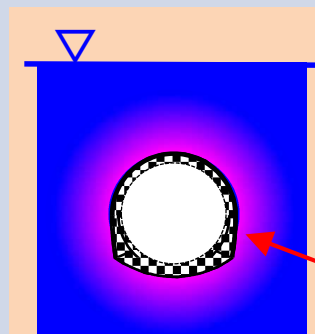


当初想定より地質条件が悪いことにより、工事中の水環境への影響期間が長くなる。

# ◆水海川導水トンネルの高透水ゾーンの施工方針(案)について

## (4) 課題に対する対応方法

- 今後施工する高透水性ゾーンについては、当初設計時の弾性波探査等の結果において比較的硬質な岩盤が分布すると想定していたが、既掘削区間における地山等級は平均して1~2等級程度低下しており、今後の高透水性ゾーンについても当初想定より地山状況が悪くなる可能性が高い。
- 地山状況が悪化した場合、現在の地下水低下対策(非排水構造)では、止水効果を発揮するまでに時間を要するため、水環境への影響期間が長くなり、工事中的水環境への負荷が大きい。
- 効果を発現するまでに時間を要する「非排水構造」から、施工時の対応に合理性を有し、実施後に比較的短時間で地山の透水性を下げる事ができる「減水注入工法」に変更する。
  - ・工事中から地下水の低下を抑制する効果が期待できる(トンネル内部への湧水量を抑制)。
  - ・地下水位が大幅に下がる期間が限定的で、水環境への影響期間が短縮される。

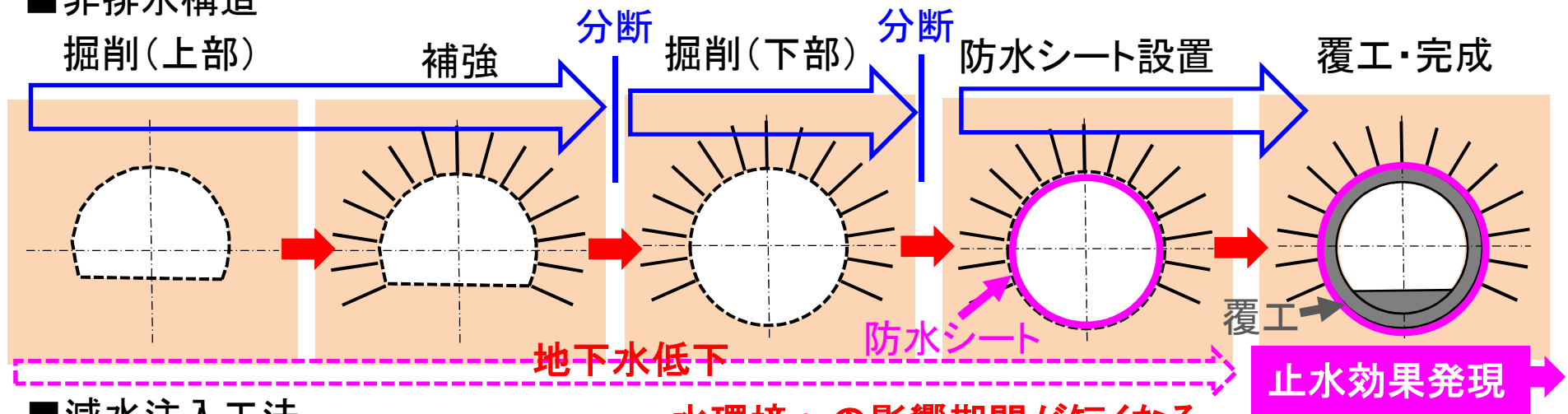
項目	非排水構造	減水注入工法
工法概要	 <p>止水部: 覆工 覆工厚: 最大1m</p> <p>覆工+防水シートで止水</p>	 <p>止水部: 地山 覆工厚: 0.4m</p> <p>地山改良で止水・減水</p>
効果(止水性)	<p>工事中: 効果なし</p> <p>完成後: 減水注入工法より止水性は高い</p>	<p>工事中: 地山改良により効果発現</p> <p>完成後: 地山改良により効果発現</p>

# ◆水海川導水トンネルの高透水ゾーンの施工方針(案)について

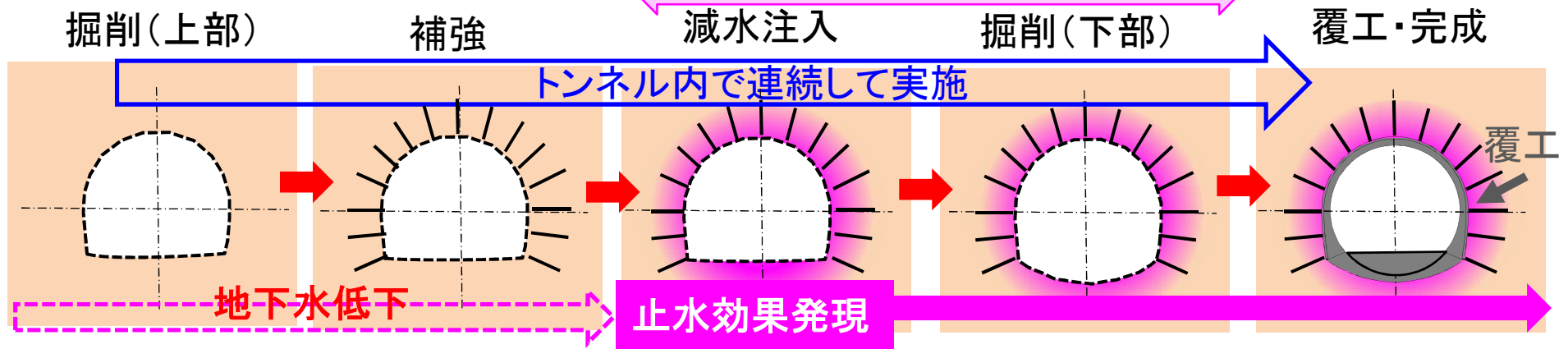
## (4) 課題に対する対応方法

○早期に止水効果を発現することにより、工事中の水環境への影響期間が短くなる。

### ■非排水構造



### ■減水注入工法



一定、工事中の水環境への影響期間が短くなる。

凡例: → 経過時間

# ◆水海川導水トンネルの高透水ゾーンの施工方針(案)について

## (5) 工法変更による地下水位への影響

○地下水低下対策を実施しない場合(赤枠線)と高透水ゾーンについて地下水低下対策「減水注入工法」を実施した場合(水色枠線)のシミュレーション結果を以下に示す。

