

# 新名神高速道路大阪府域 地下水流動対策検討委員会

## 【資料 3】 勝尾寺川周辺を対象とした非排水構造の施工について（箕面トンネル）

### <目 次>

	頁
・勝尾寺川周辺を対象とした非排水構造の施工について（箕面トンネル） .....	3 - 1

平成27年3月3日

西日本高速道路株式会社 関西支社 新名神大阪西事務所

# 【箕面トンネル東工事】 非排水構造（WT） 区間検証基本方針と超長尺先進ボーリング結果

## 非排水構造（WT） 区間検証基本方針

### ■非排水構造（WT）の採用

勝尾寺川周辺は、土かぶり小さく高透水性の断層が密集していることからトンネル掘削により周辺水環境に影響を及ぼす可能性が高いことが想定されるため、**非排水構造（WT）**を採用する。

### ■非排水構造（WT）区間の設定

- ・事前地質調査等により地質構造および地下水位を設定する。
- ・複数想定される断層破碎帯を網羅するように区間を設定する。  
(3次元浸透流解析から高透水性区間の対策による効果を確認済み)

※WT起終点位置は、難透水性の地山に配置する。  
難透水性の目安として、透水系数  $k = 2.7 \times 10^{-5}$  (cm/sec) 以下とする。

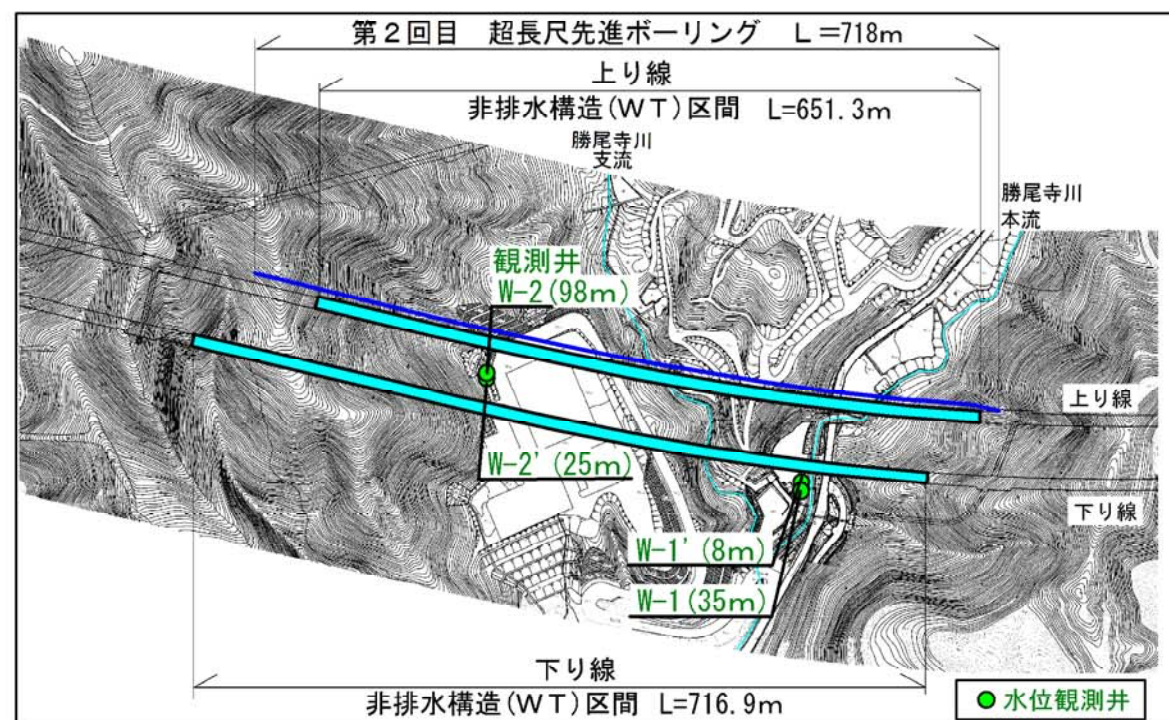
### ■実施工におけるWT区間の検証方法

- ①超長尺先進ボーリング（コントロールボーリング）で得られた水理地質情報により起終点位置を検証し、必要であれば位置の修正を行う。
- ②トンネル掘削切羽が100m程度手前に位置した段階で、長尺先進ボーリングを行い、起終点周辺の透水性を確認する（透水試験により透水系数を確認）。
- ③トンネル掘削後に切羽観察等により起終点位置の再確認を行い、必要であれば位置の微修正を行う。

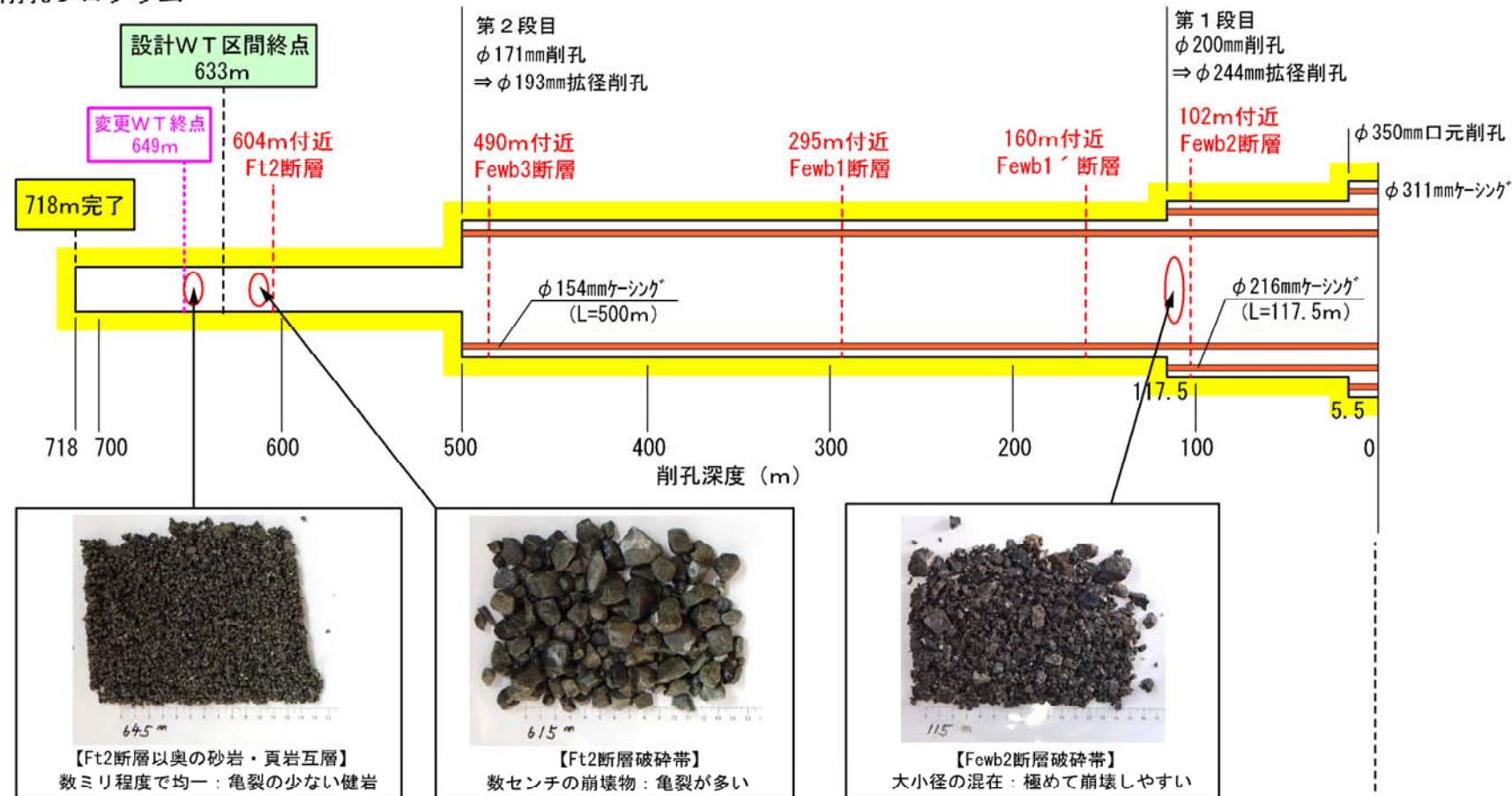
## 第2回目超長尺先進ボーリングの実施報告

第2回目超長尺先進ボーリングは、勝尾寺川交差部手前の第2非常駐車帯より開始し、当初設計のWT終点位置を80m程度越えた位置で終了した。

今回のボーリング結果より、**WT終点部の検証及び仮設定に必要な水理地質情報は得られたものと判断する。**

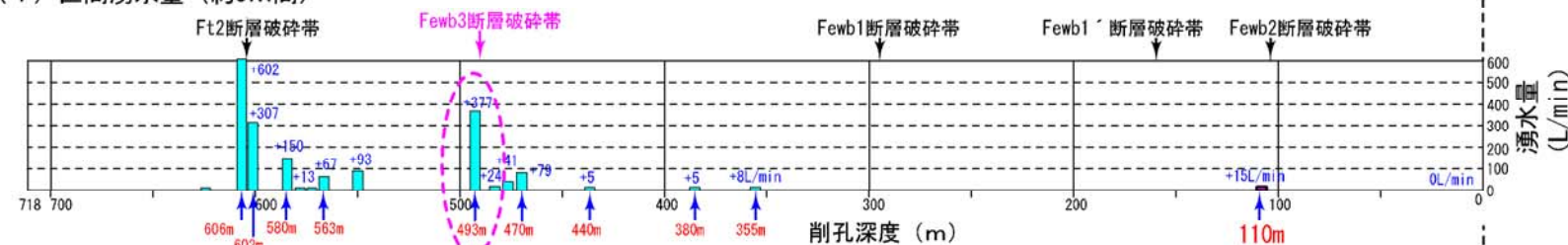


## ■削孔プログラム

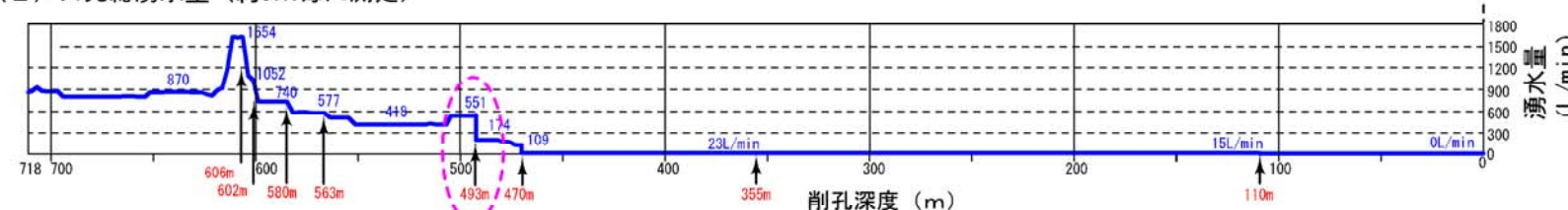


## ■超長尺先進ボーリングの湧水箇所と観測井（W-2）への影響

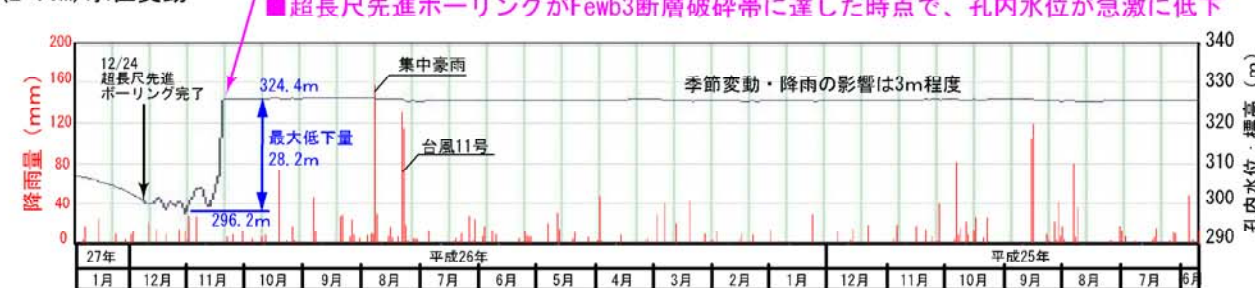
### (1) 区間湧水量（約5m間）



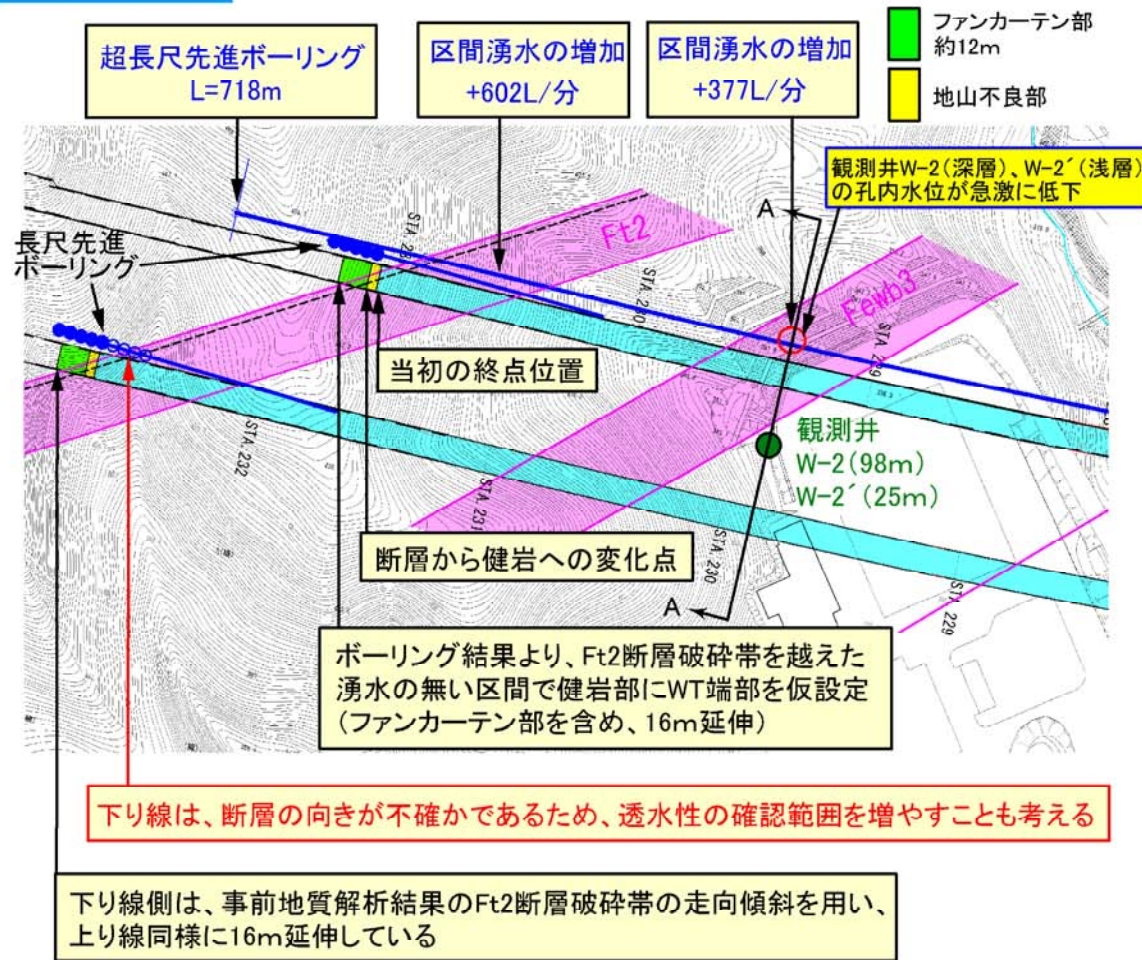
### (2) 口元総湧水量（約5m毎に測定）



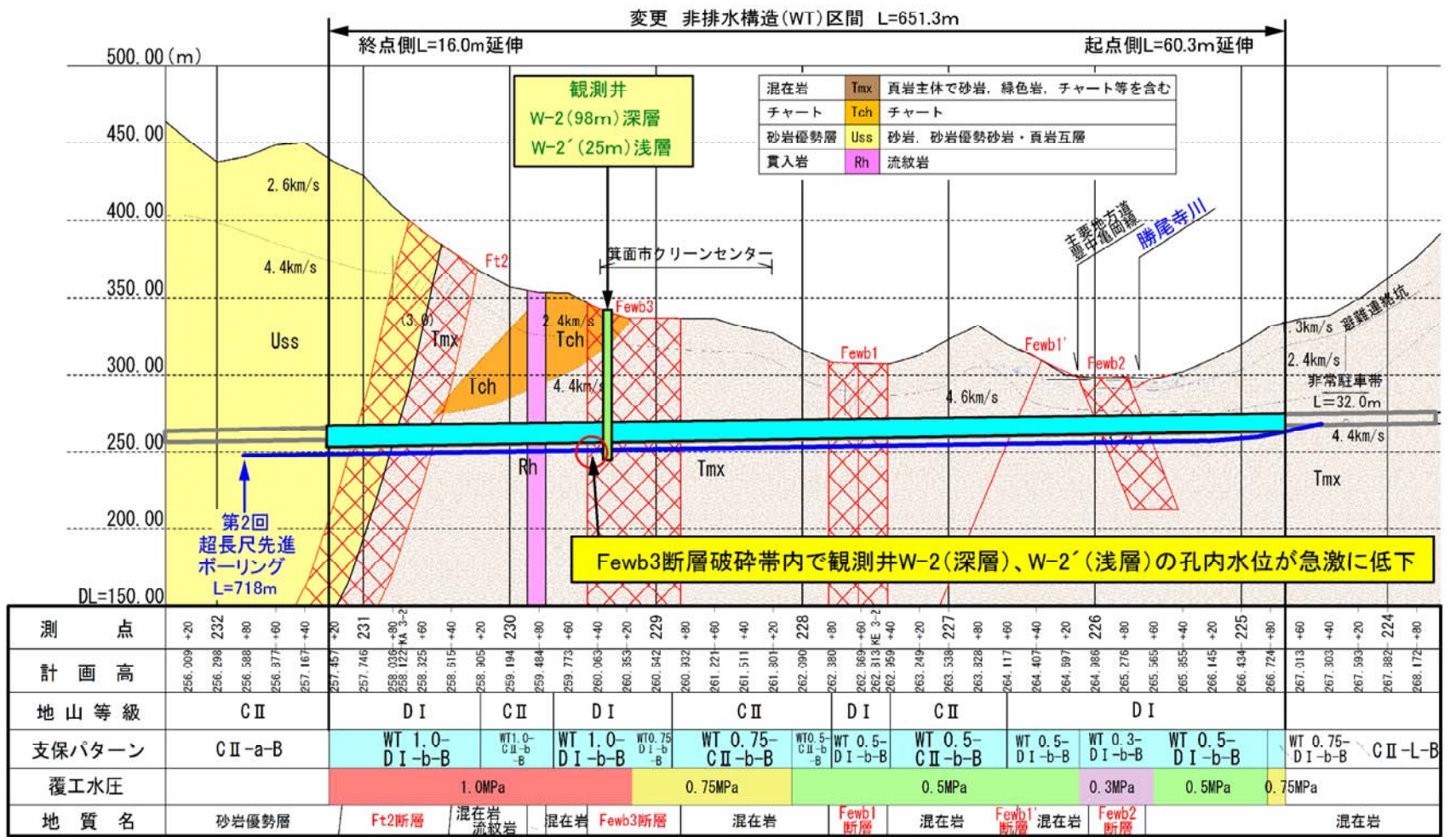
### (3) 観測井 W-2 (L=98m) 水位変動



平面詳細図



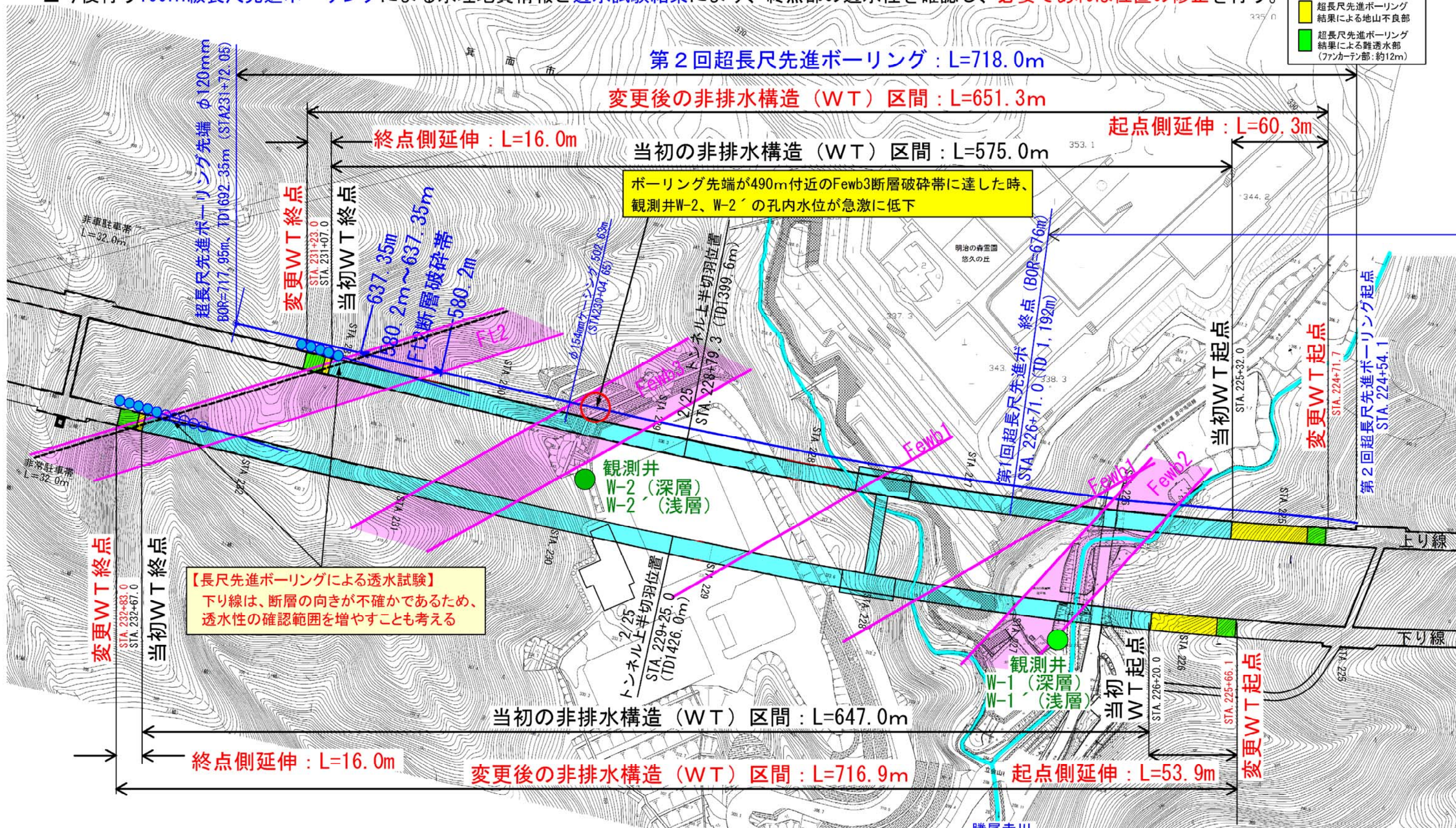
地質縦断図(上り線)



# 【箕面トンネル東工事】 非排水構造（WT） 区間終点位置の検証と仮設定

- 超長尺先進ボーリングの結果より、WT区間終点位置は、混在岩（頁岩主体）と砂岩の層境にある『Ft2断層破砕帯』の先の健岩で湧水の無い場所に仮設定する。この結果、WT区間終点位置は上下線共に当初位置より16m延伸とする。
- 今後行う100m級長尺先進ボーリングによる水理地質情報と透水試験結果により、終点部の透水性を確認し、必要であれば位置の修正を行う。

■	当初計画WT区間
■	超長尺先進ボーリング結果による地山不良部
■	超長尺先進ボーリング結果による難透水路部（ファンカーテン部：約12m）



ボーリング先端が490m付近のFw3断層破砕帯に達した時、観測井W-2、W-2'の孔内水位が急激に低下

【長尺先進ボーリングによる透水試験】  
下り線は、断層の向きが不確かであるため、透水性の確認範囲を増やすことも考える

※図中の各断層破砕帯の位置は、事前地質解析結果の位置を今回の超長尺先進ボーリング結果に基づき修正したもの。

■WT端部処理の基本方針の確認

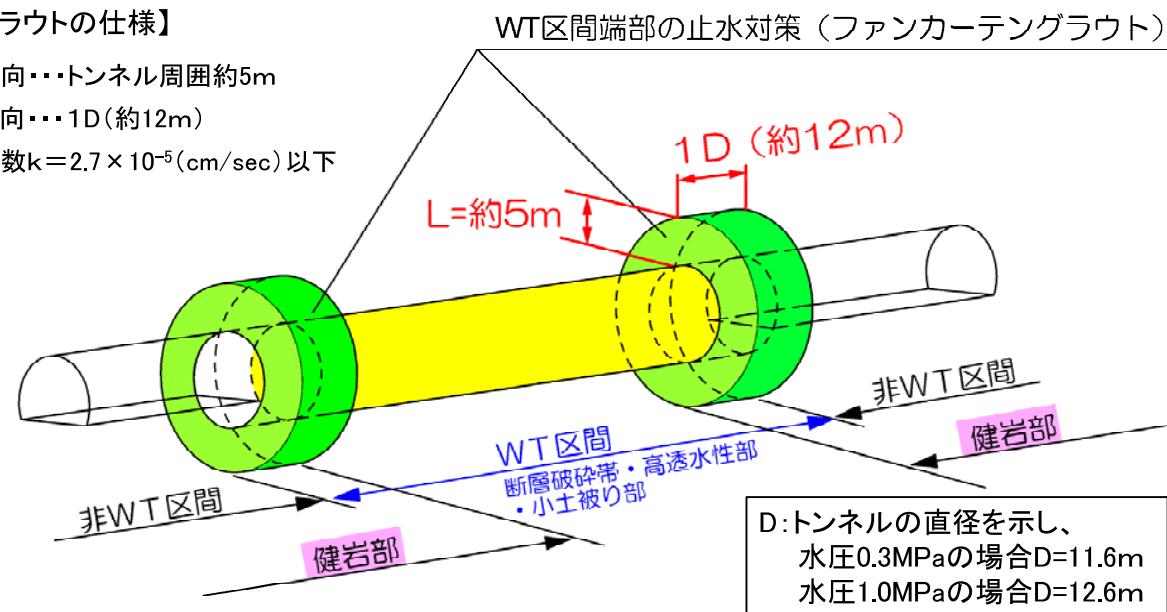
WT区間の両端部では、掘削による地山緩みゾーンができた場合、WT区間の地下水がトンネル縦断方向に流動することが懸念される。よって、端部では透水試験を実施し、緩みゾーンがあればトンネル内から放射状にグラウトを行い、難透水性ゾーンを形成する。

■具体的な方法

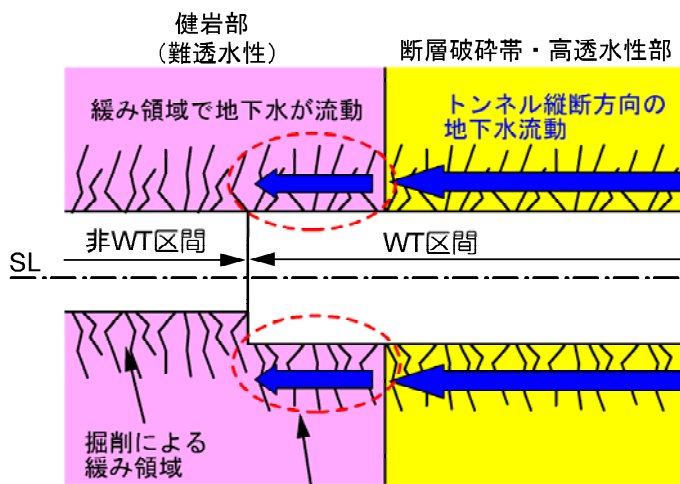
- ①超長尺先進ボーリング・100m級長尺先進ボーリングにより、WT区間端部を難透水性の地山に1D(約12m)配置する。  
※難透水性地山の目安としては、透水係数 $k=2.7 \times 10^{-5}$ (cm/sec)以下とする。
- ②トンネル掘削後、WT端部で事前透水試験を実施。掘削による緩みが発生し透水性が高くなっている箇所があれば、ファンカーテングラウトにより、その周辺の透水性を改善する。  
⇒透水試験の結果、緩みが生じていないと判断された箇所はグラウトを行わない。  
※ファンカーテングラウトの目標改良値は、透水係数 $K=2.7 \times 10^{-5}$ (cm/sec)以下とする。

【ファンカーテングラウトの仕様】

- ・改良範囲：横断方向・・・トンネル周囲約5m  
縦断方向・・・1D(約12m)
- ・改良目標：透水係数 $k=2.7 \times 10^{-5}$ (cm/sec)以下

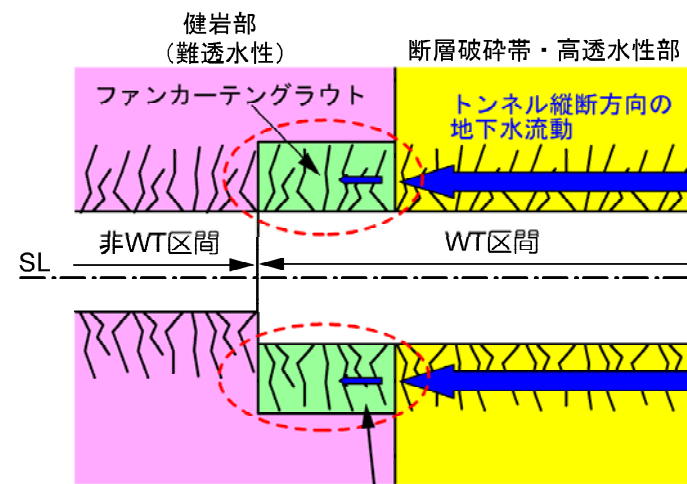


ファンカーテングラウトを行わない場合



トンネル掘削に伴い緩みが発生し、透水性が高くなった場合、トンネル縦断方向の地下水流動が懸念される。

ファンカーテングラウトを行った場合



ファンカーテングラウトにより緩み領域の透水性が改善され、トンネル縦断方向の地下水流動が抑制される。

※上記説明図は、掘削により緩みが発生していた場合の説明

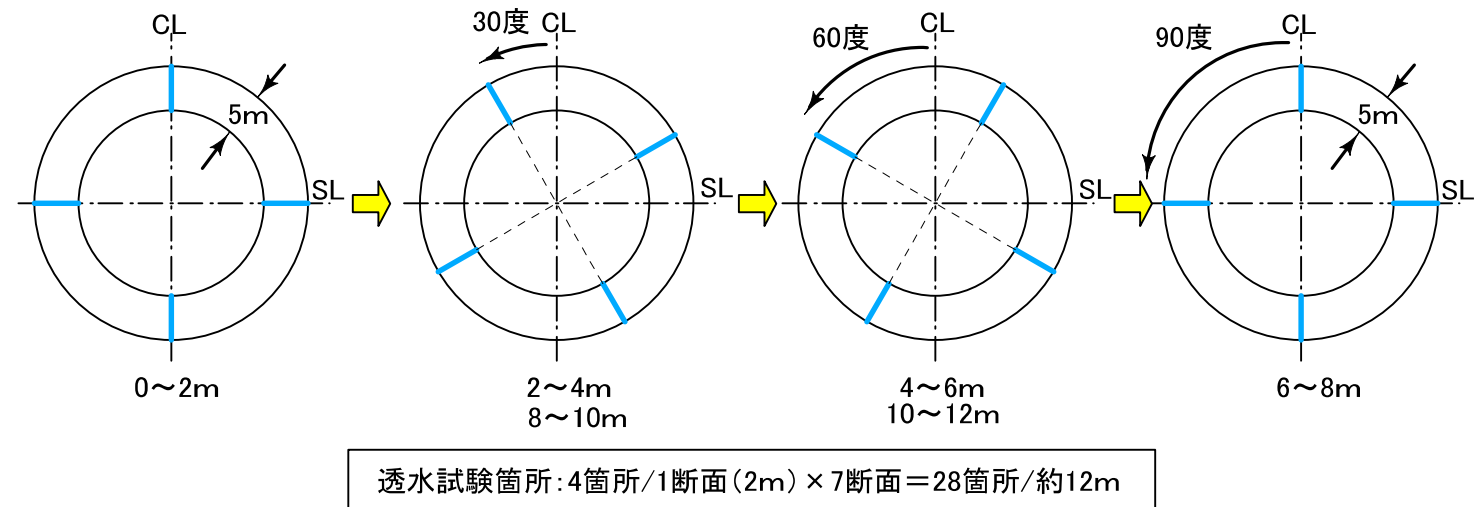
■注入材の選定

注入材は、恒久性で岩盤内の微細な亀裂に浸透可能な『超微粒子セメント』とする。超微粒子セメントは、WTトンネルでの止水注入としての施工実績も十分にある。

■事前透水試験について

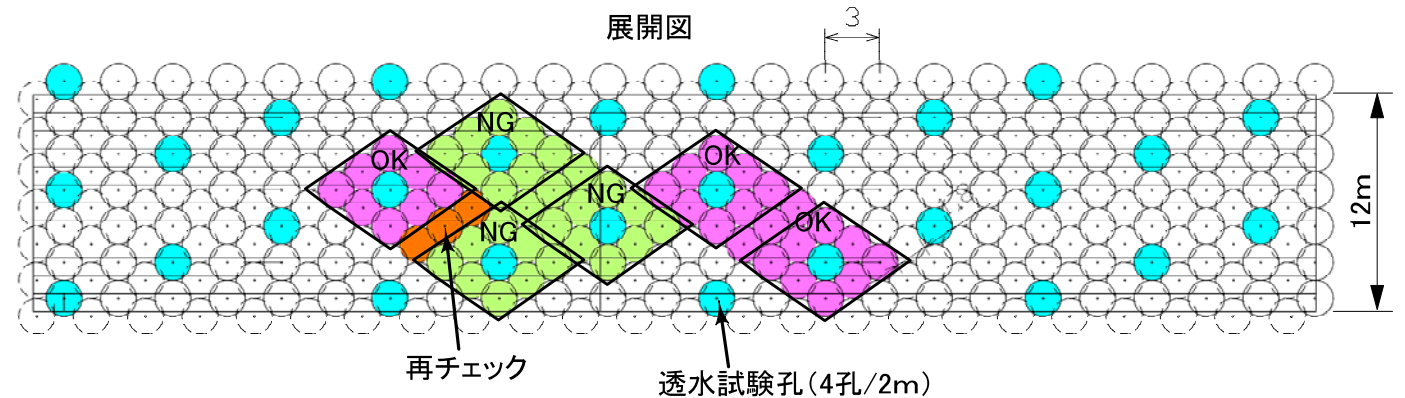
ファンカーテン部の掘削完了後、透水試験を実施し、難透水性の確認を行う。

圏央道八王子城跡トンネル工事(2箇所/m)や圏央道高尾山トンネル工事(4箇所/m)の施工実績より、4箇所/2m実施し、2m毎に30度ずつずらし、らせん状に調査する。



■注入方法に関して

事前透水試験の結果、透水性が高い箇所はその周辺にグラウト注入を行う。注入に際しては、口元パッカー周辺の地山崩壊やリークを防止する必要があり、注入圧力の上限には限界があると思われる。よって、注入前に水押し試験(簡易透水試験)を行い、事前に決めておいた注入基本フローにより最適な注入を行うこととする。



- ・注入孔は24箇所/mとし、1m毎に千鳥配置とする。
- ・事前透水試験のNG孔(NG青)とその周辺8孔(緑色)で注入を行う。  
⇒ひし形の範囲を示す
- ・隣接する試験孔がOKであった場合は、中間の注入孔で透水試験を追加(橙色)し、NGであれば挟まれた3孔(橙色)の注入を行う。

■注入後の透水性の確認と削孔孔埋め

注入後、注入箇所周辺において事後透水試験を行い、所定の改良目標値に達しているか確認を行う。達していない場合は、再注入を行う。また、事後透水試験孔は、無収縮系の注入材で閉塞を行う。

