

# 北海道新幹線（新函館北斗・札幌間） トンネル工事における発生土および 村山地区受入地



独立行政法人  
鉄道建設・運輸施設整備支援機構  
北海道新幹線建設局

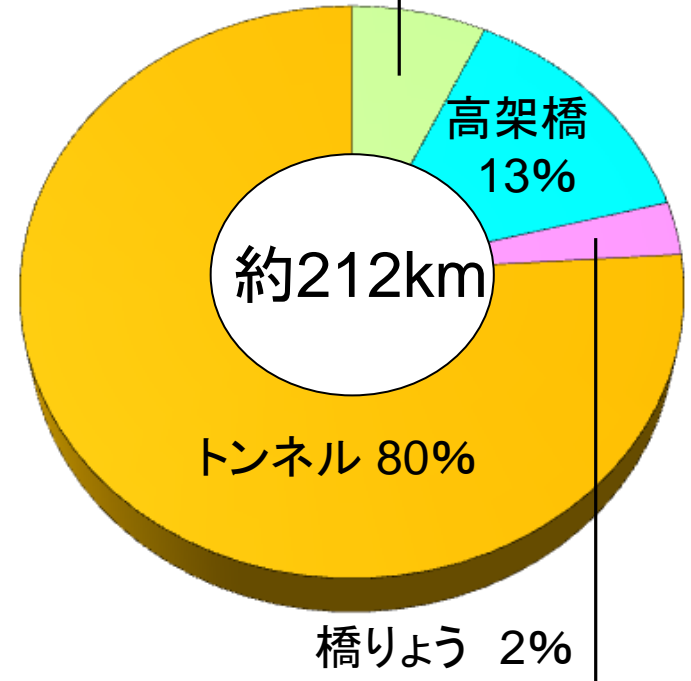
# 北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)



## ● トンネル区間が約80%

切土・盛土	約 11.4km
高架橋	約 27.4km
橋りょう	約 4.4km
トンネル	約 168.7km

切土・盛土 5%



# トンネル位置図(北斗市,厚沢部町,八雲町)

## ● 北斗市内のトンネル工区

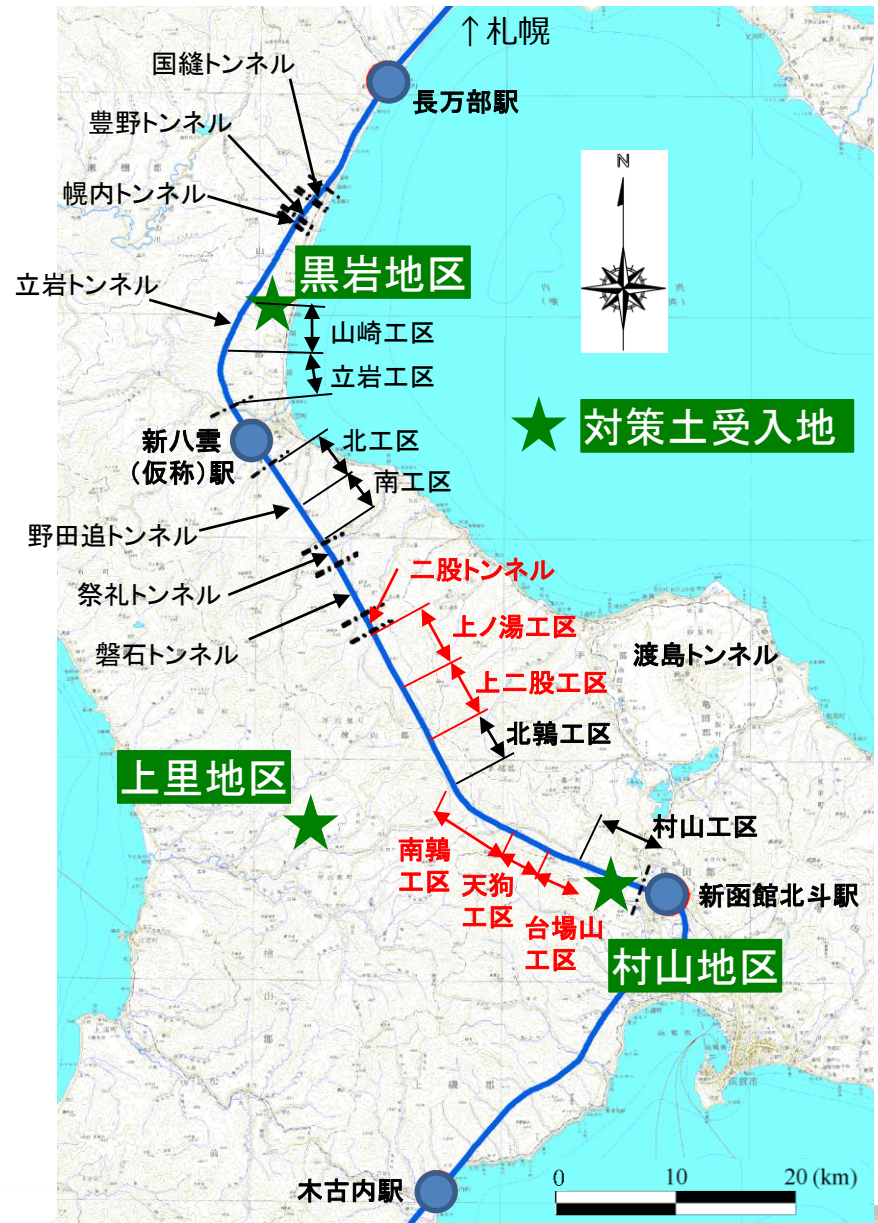
- ・ 渡島トンネル(村山、台場山、天狗、南鶉)

## ● 厚沢部町内のトンネル工区

- ・ 渡島トンネル(南鶉、北鶉、上二股)

## ● 八雲町内のトンネル工区

- ・ 渡島トンネル(上二股、上ノ湯)
- ・ 二股トンネル
- ・ 磐石トンネル
- ・ 祭礼トンネル
- ・ 野田追トンネル(南、北)
- ・ 立岩トンネル(立岩、山崎、ルコツ)



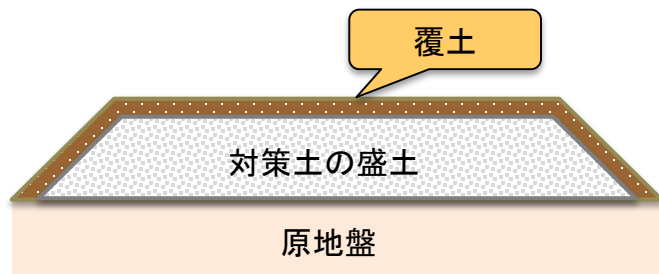
## トンネル発生土の取扱い

- トンネル発生土および堅硬な岩は土壤汚染対策法の適用対象ではありません。
- 機構としては、トンネル発生土に含まれる自然由来重金属等の溶出傾向、含有傾向による周辺環境保全のため、国土交通省の「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版)平成22年3月」に基づき、自主的に対処することとしています。
- 対策工について学識経験者等の専門知識を有する第三者による委員会でのこれらの対応について審議・検討を踏まえ決定することとしています。

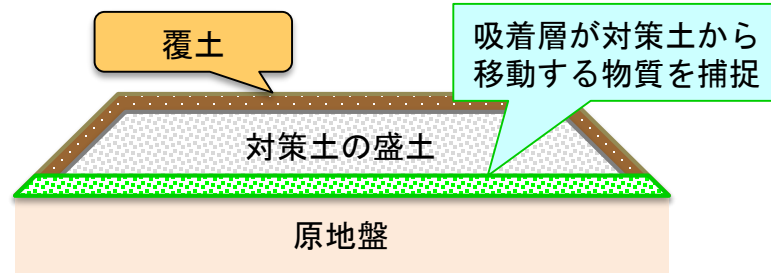
## 関連する法律

- 環境基本法、土壤汚染対策法、農用地の土壌の汚染防止等に関する法律、水質汚濁防止法で定められた基準を遵守します。

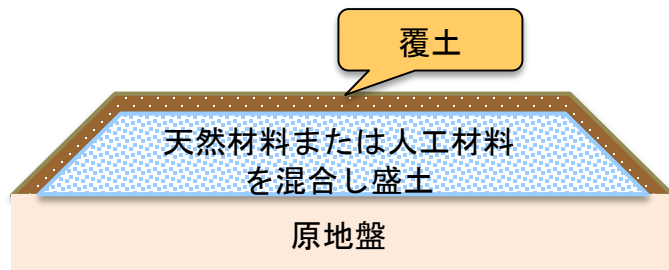
## ① 原地盤活用(覆土対策)



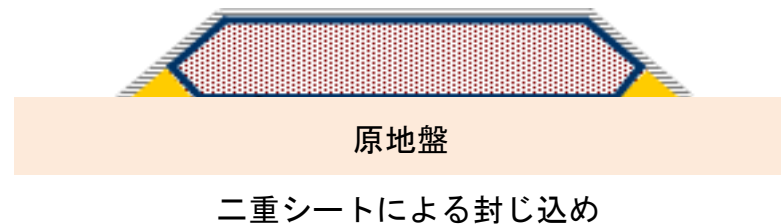
## ② 吸着層(天然材料・人工材料)



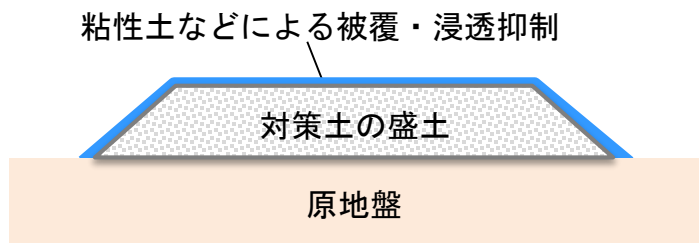
## ③ 不溶化处理(天然材料・人工材料)



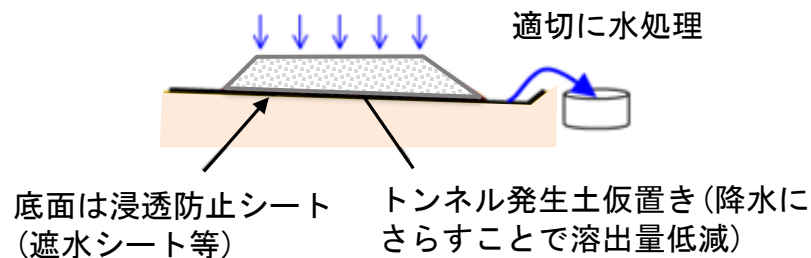
## ④ 遮水工封じ込め



## ⑤ 浸透抑制



## ⑥ 洗浄処理





## ●設置目的

- ・北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)建設時にトンネル等からの自然由来の重金属等を含む発生土が予想され、適正な対策が求められる。  
そこで、自然由来重金属等を含む発生土の処理方法の検討、モニタリング方法の検討等について審議する。

## ●委員構成

- ・専門知識を有する学識経験者等(大学、国立研究開発法人、地方独立行政法人、鉄道事業者等)、10名程度

## ●設置時期, 開催実績

- ・平成25年3月設置, 年3~4回程度開催

## ●主な着眼点

- ・自然由来重金属等を含む発生土について、委員のこれまでの知見や経験を活かして、対応方針、分析・評価、対策土の受入候補地に対する対策工、モニタリング結果の評価等の検討内容が安全かつ適正かを審議します。

## ●会議当日および事前の審議方法と内容

- ・会議当日は、自然由来重金属等を含む発生土の対応について、具体的な調査計画、解析手法、対策工等を案件ごとに説明し、審議します。  
意見や指摘を踏まえ、再検討を行っています。
- ・必要に応じて、事前に委員に確認しながら対応方針を決めています。
- ・受入地の施工状況や地質調査結果等を現地にて確認することもあります。



学識経験者等の専門知識を有する第三者  
による委員会において

- トンネル発生土の対応方針
  - トンネル発生土の分析・評価
  - 対策土の受入候補地に対する対策工
  - モニタリング結果の評価
- 等について審議・検討します。



## ●H25.3～

- ・トンネル発生土対応方針について(全体)

## ●H28.7～H29.3

- ・事前調査方法・内容について
- ・渡島トンネル(台場山・天狗・南鶉工区)の発生土の分析・評価について
- ・渡島トンネル(台場山・天狗・南鶉工区)の発生土を受け入れる場合の安全性(対策工)の確認について

## ●H29.6～

- ・モニタリング結果の確認・評価について

## ●R1.9

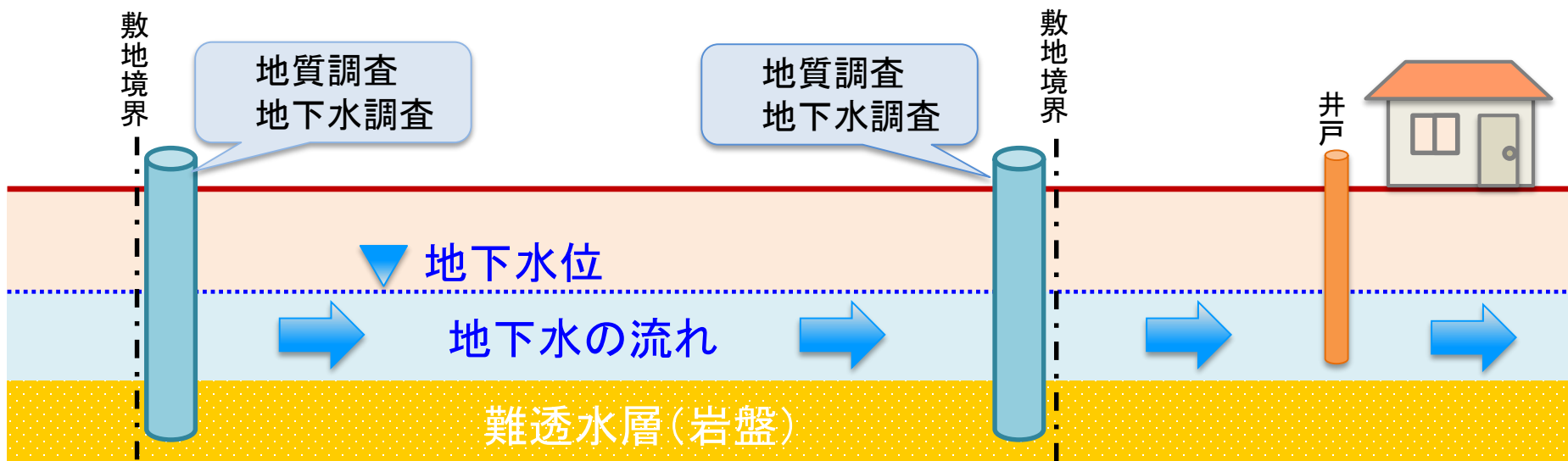
- ・渡島トンネル(上二股・上ノ湯工区)の発生土を受け入れる場合の安全性(対策工)の確認について

## ●R2.1

- ・二股トンネルの発生土を受け入れる場合の安全性(対策工)の確認について

# 発生土受入候補地の事前調査

- ボーリングによる地質調査(地盤条件の確認)、地下水調査(水利用状況の把握)を実施します。



- 発生土受入候補地及び周辺で動植物調査等を実施し、周辺環境に及ぼす影響について予測・評価します。

発生土受入候補地

周辺に樹林がある  
場合の鳥類等調査



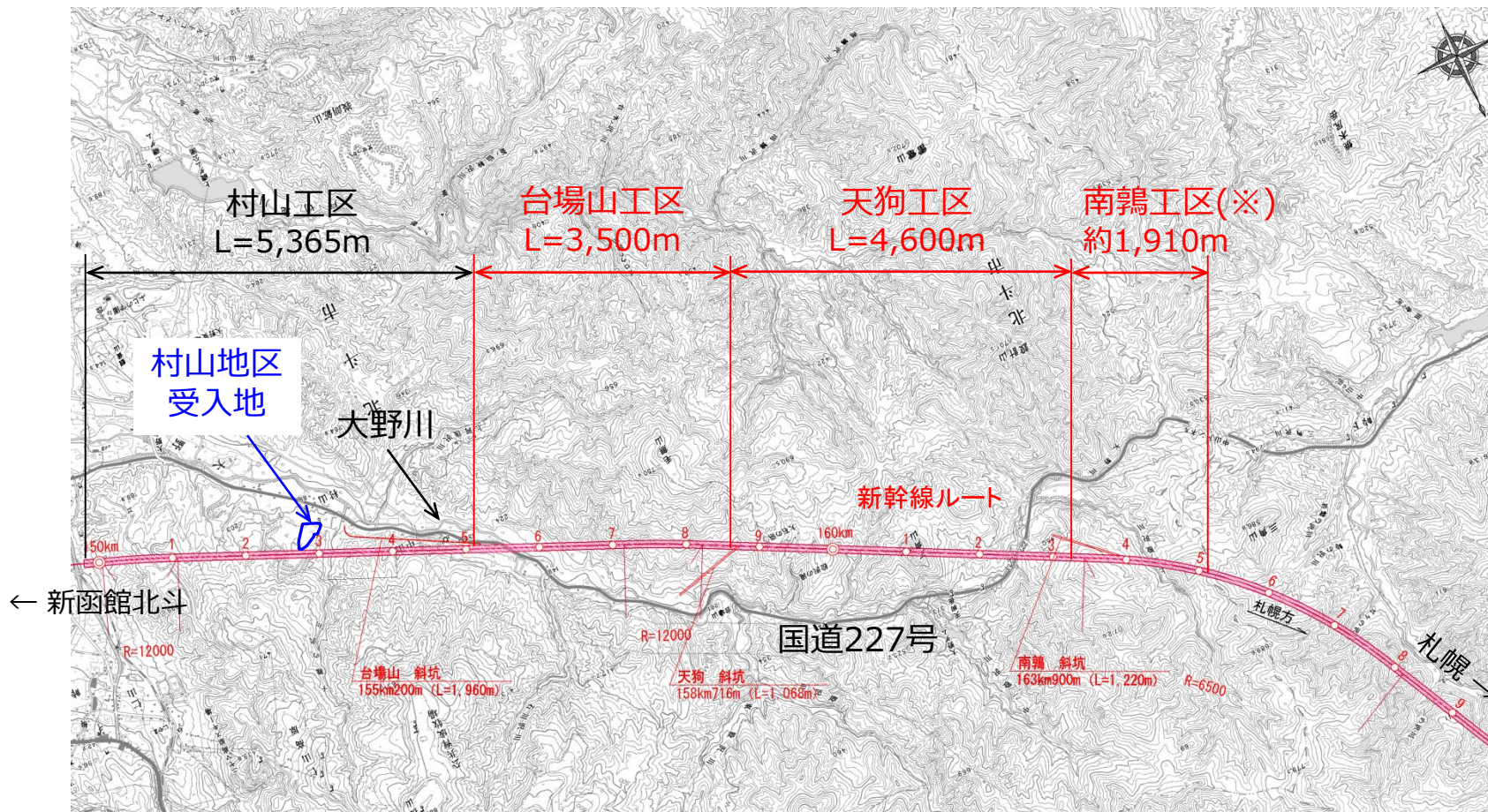
沢・湿地等がある場合の  
魚類、底生動物調査





# 渡島トンネル(台場山・天狗・南鶉工区) 位置図

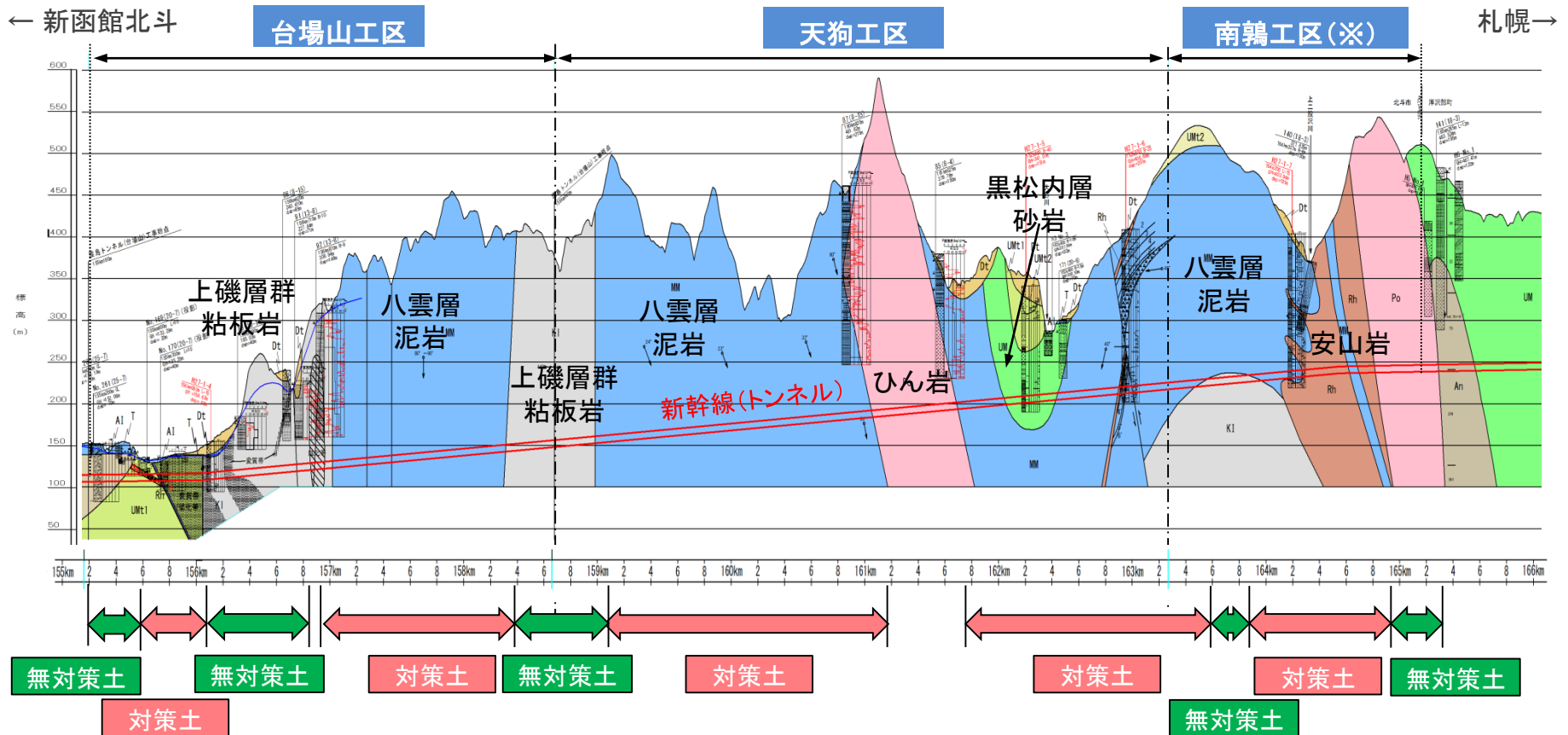
- 渡島トンネルの台場山工区、天狗工区、南鶉工区の対策土は、村山地区受入地に盛土します。



※ 南鶉工区の内、北斗市内にかかる区間

# 渡島トンネル(台場山・天狗・南鶉工区)に分布する地質

- 泥岩が広く分布し、溶出量基準超過のセレン・ヒ素・鉛の出現が見込まれます。



※ 南鶉工区の内、北斗市内にかかる区間

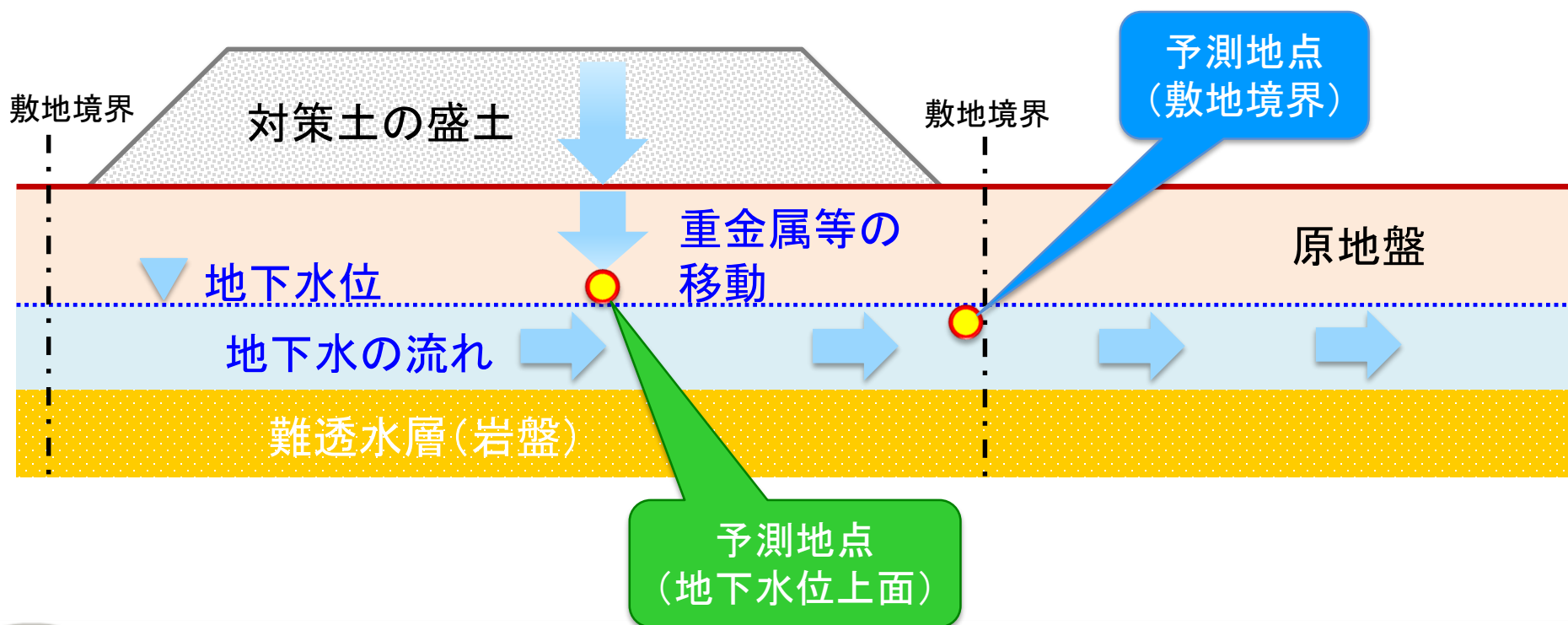


対象物質	トンネル発生土最大濃度※			環境基準
	渡島トンネル 台場山 天狗 南鶉	渡島トンネル 上二股 上ノ湯	二股トンネル	
セレン	0.061 mg/L	0.015 mg/L	—	0.01 mg/L
ヒ素	0.027 mg/L	0.049 mg/L	—	0.01 mg/L
鉛	0.060 mg/L	—	0.016 mg/L	0.01 mg/L

※施工前調査による最大溶出量

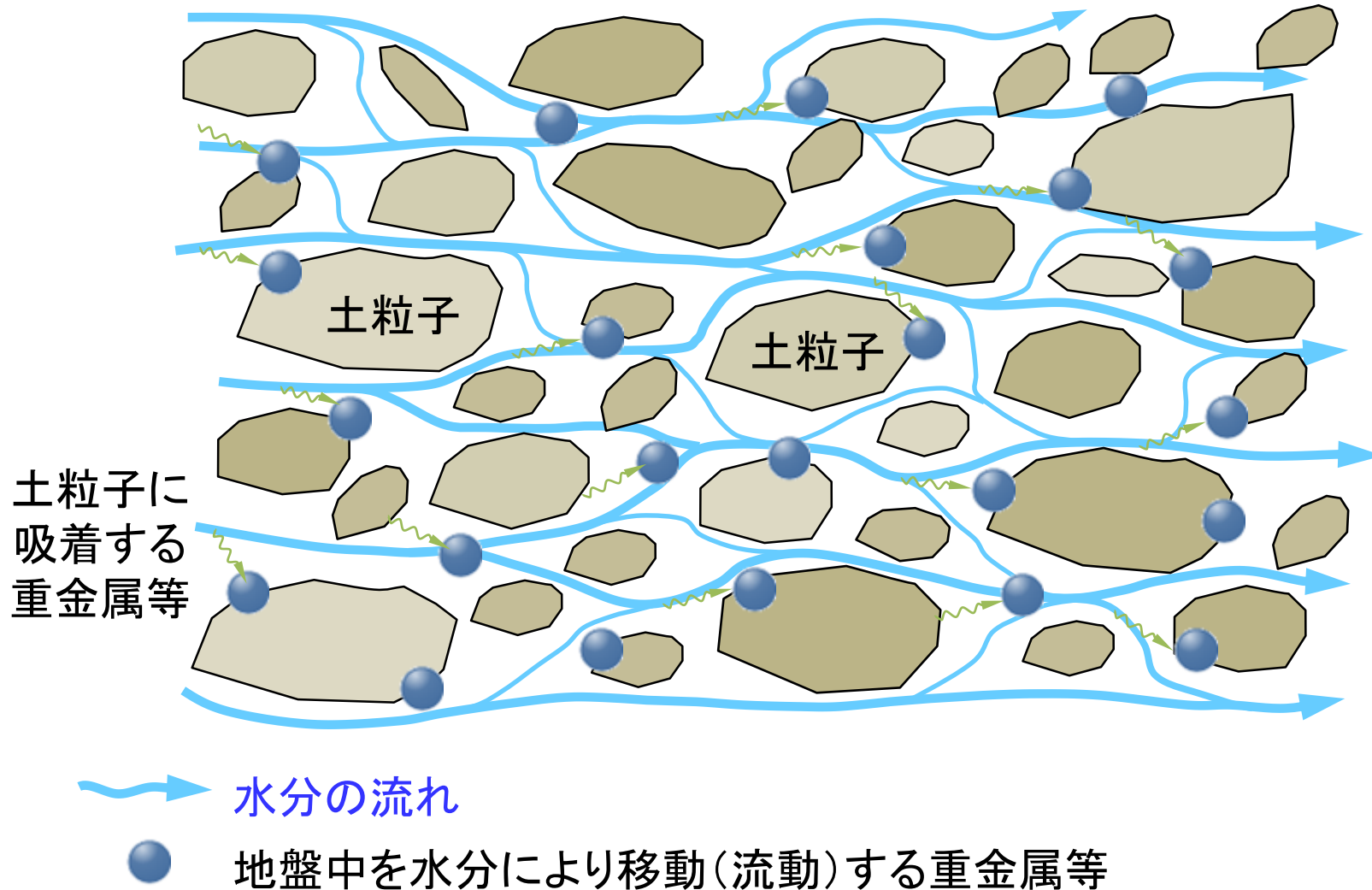
- ・重金属等の土壌溶出量は、セレン、ヒ素、鉛以外は環境基準以下です。
- ・重金属等の土壌含有量は、すべて環境基準以下です。

- トンネル発生土と発生土受入候補地の地質調査等の結果に基づき、対策を実施することによる影響を予測します。
- 発生土受入候補地周辺の状況に応じて発生土受入地の敷地境界または地下水に触れる前の地点において、地下水環境基準を満足する計画とします。



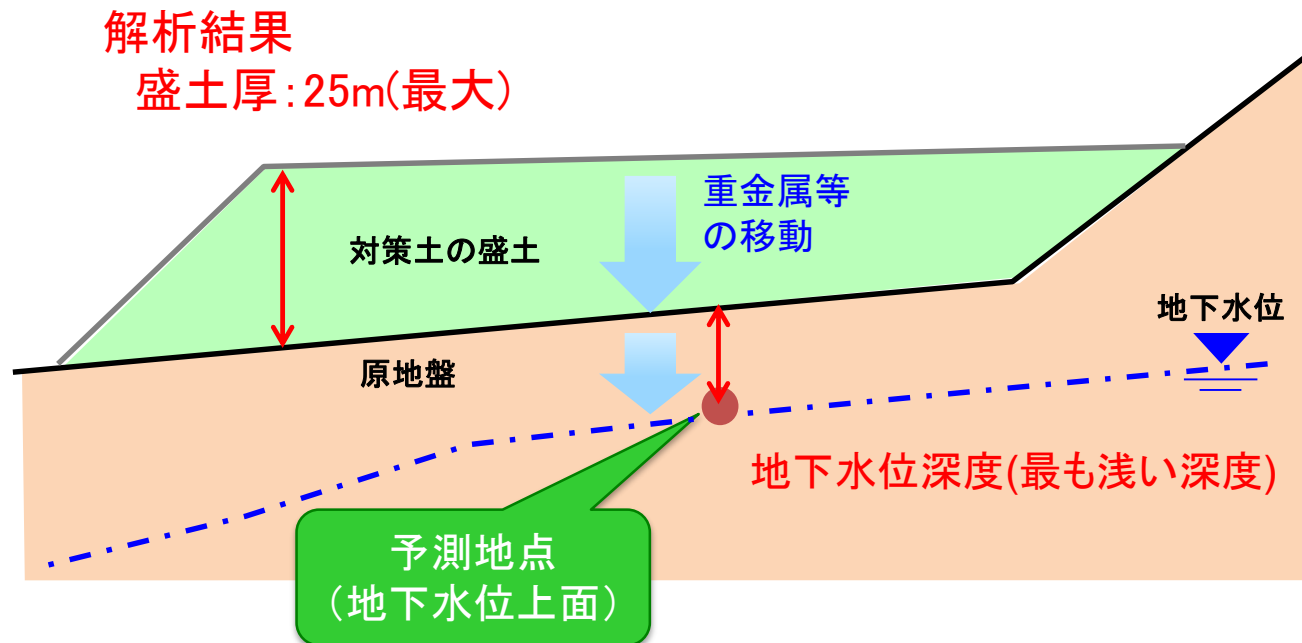
# 重金属等の溶出・吸着 概念図

地盤中の重金属等は水分に溶出しながら土粒子に吸着する特性があります。



# 村山地区受入地における解析条件

- 予測地点で環境基準値以下となる対策土の盛土厚を検討
- トンネル発生土から溶出する濃度は、各物質の**最大濃度**で予測
- 発生土受入地の地盤での吸着は、**最も吸着しづらい分析値**を用いて予測
- 予測地点は周辺の水利用状況を踏まえ、地下水に触れる前の地点で濃度を予測
- 地下水位は、解析時点での**最も浅い深度**を採用





# 村山地区受入地における解析結果

## 渡島トンネル(台場山・天狗・南鶉工区)の発生土に対する予測

対象物質	トンネル発生土 最大濃度※	環境基準	予測地点濃度
セレン	0.061 mg/L	0.01 mg/L >	0.0079 mg/L
ヒ素	0.027 mg/L	0.01 mg/L >	0.0019 mg/L
鉛	0.060 mg/L	0.01 mg/L >	0.0039 mg/L

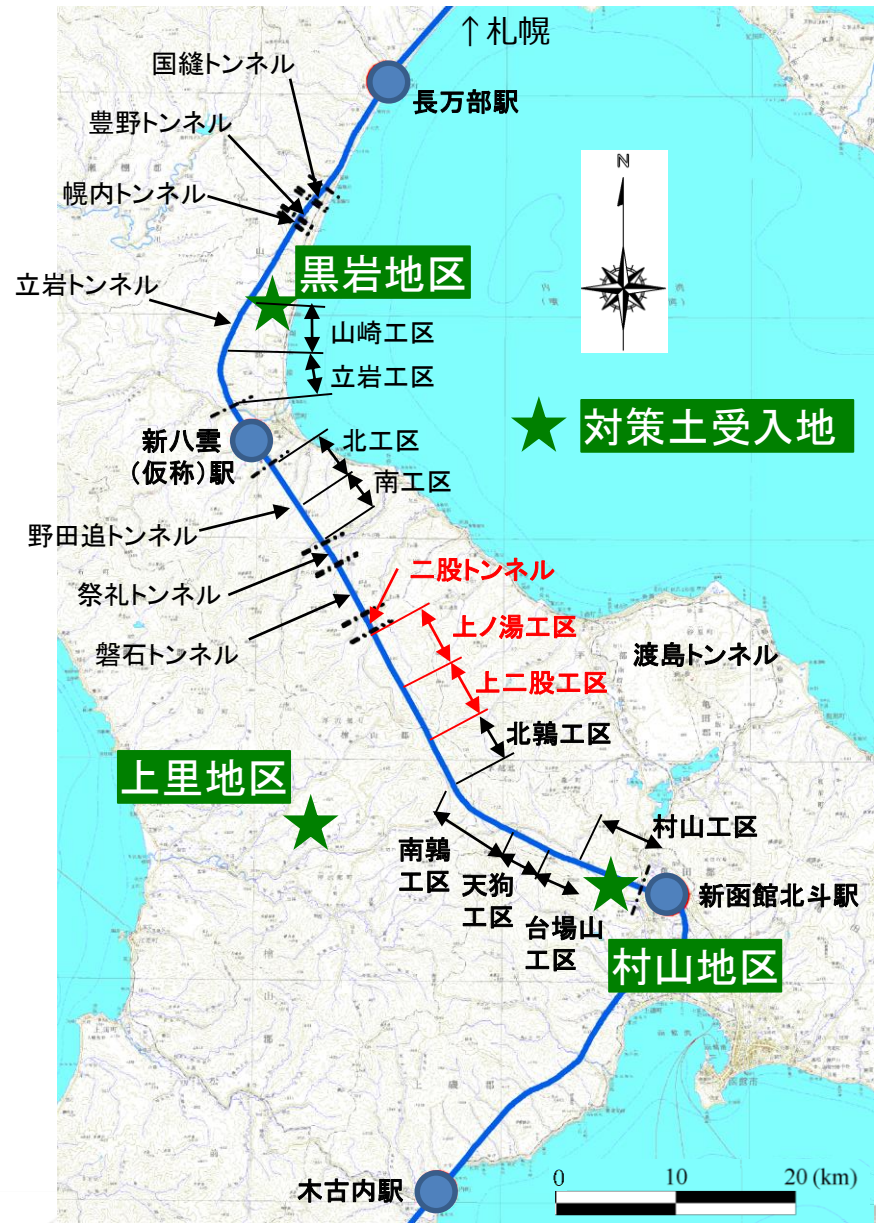
※施工前調査による最大溶出量



盛土厚最大25mでの解析の結果、予測地点の濃度は環境基準以下になることを確認しています。

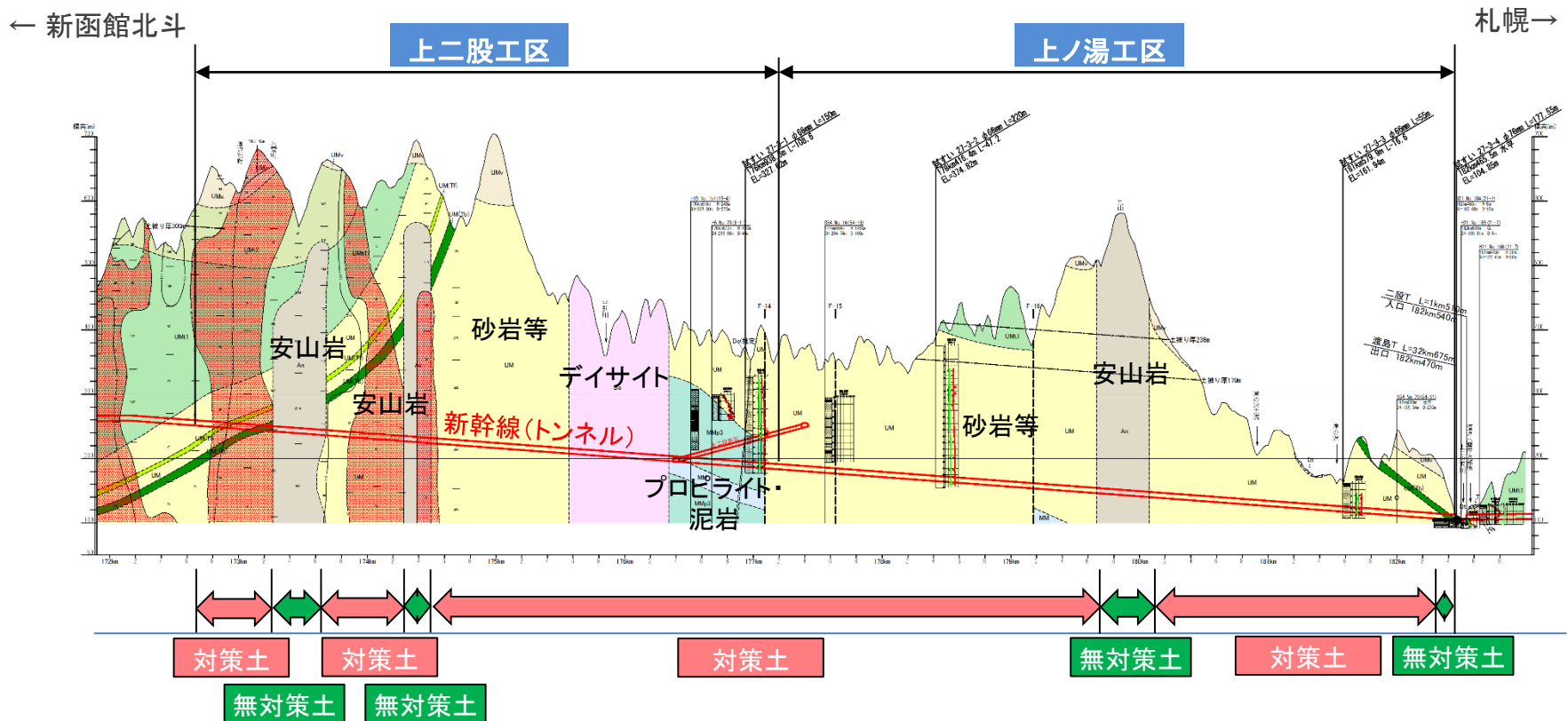
# 渡島トンネル(上二股、上ノ湯), 二股トンネル位置図

- 北斗市内のトンネル工区
  - ・渡島トンネル(村山、台場山、天狗、南鶉)
  
- 厚沢部町内のトンネル工区
  - ・渡島トンネル(南鶉、北鶉、上二股)
  
- 八雲町内のトンネル工区
  - ・渡島トンネル(上二股、上ノ湯)
  - ・二股トンネル
  - ・磐石トンネル
  - ・祭礼トンネル
  - ・野田追トンネル(南、北)
  - ・立岩トンネル(立岩、山崎、ルコツ)



# 渡島トンネル(上二股・上ノ湯工区)に分布する地質

- 砂岩等が広く分布し、溶出量基準超過のセレン・ヒ素の出現が見込まれます。



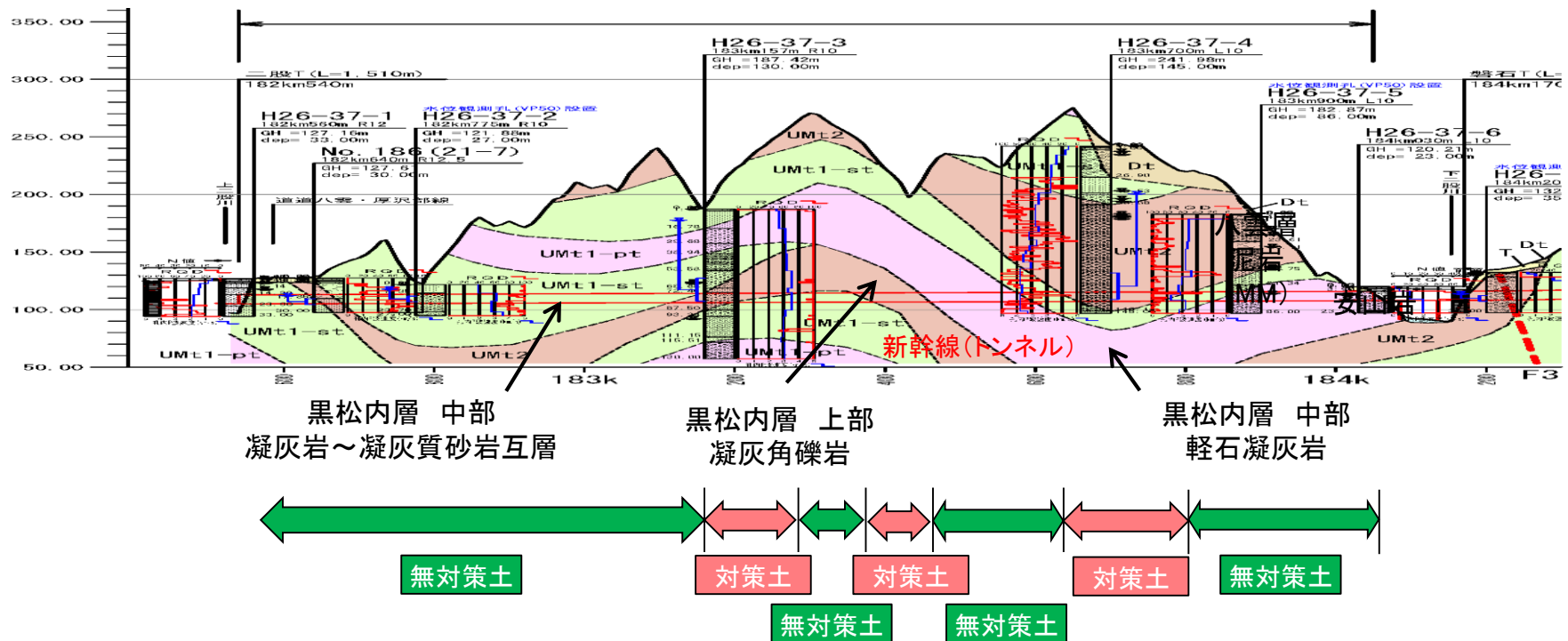
# 二股トンネル工区に分布する地質

- 凝灰岩、凝灰角礫岩が分布し、溶出量基準超過の鉛の出現が見込まれます。

← 新函館北斗

札幌 →

## 二股トンネル工区





対象物質	トンネル発生土最大濃度※			環境基準
	渡島トンネル 台場山 天狗 南鶉	渡島トンネル 上二股 上ノ湯	二股トンネル	
セレン	0.061 mg/L	0.015 mg/L	—	0.01 mg/L
ヒ素	0.027 mg/L	0.049 mg/L	—	0.01 mg/L
鉛	0.060 mg/L	—	0.016 mg/L	0.01 mg/L

※施工前調査による最大溶出量

- ・重金属等の土壌溶出量は、セレン、ヒ素、鉛以外は環境基準以下です。
- ・重金属等の土壌含有量は、すべて環境基準以下です。

# 村山地区受入地における解析結果

渡島トンネル(上二股・上ノ湯工区)、二股トンネルの発生土に対する予測

対象物質	トンネル発生土 最大濃度※	環境基準	予測地点濃度
セレン	0.015 mg/L	0.01 mg/L >	0.0043 mg/L
ヒ素	0.049 mg/L	0.01 mg/L >	0.0098 mg/L
鉛	0.016 mg/L	0.01 mg/L >	0.00054 mg/L

※施工前調査による  
最大溶出量

[参考] ヒ素の予測地点濃度  
 盛土厚 25m 0.0098 mg/L  
 20m 0.0091 mg/L  
 15m 0.0074 mg/L  
 10m 0.0053 mg/L



盛土厚最大25mでの解析の結果、予測地点の濃度は環境基準以下になることを確認しています。

# 村山地区受入地における安全性の確認

渡島トンネル(台場山・天狗・南鶉工区)、  
渡島トンネル(上二股・上ノ湯工区)および  
二股トンネルの発生土を受け入れる場合の村山地区受入地  
における安全性(対策工)について

- 1) 解析の結果、予測地点濃度は環境基準以下になることを確認しました。
- 2) 現在の盛土計画(形状、盛土厚最大25m)は変更不要であることを確認しました。

これらの解析方針および解析結果について、学識経験者等の第三者による委員会において異論なく了承されました。

## 対策土、無対策土の区分

- 土壤汚染対策法に規定されている土壤溶出量基準または土壤含有量基準を超える自然由来の重金属等を含むトンネル発生土を「対策土」、それ以外を「無対策土」と呼んでいます。

## 関連する基準

- 土壤溶出量基準(飲用による健康リスクを想定)<sup>※</sup>
  - 土壤含有量基準(直接的な摂取による健康リスクを想定)
- } 土壤汚染対策法で定められる基準
- 地下水環境基準：環境基本法で定められる基準
  - 一律排水基準：水質汚濁防止法で定められる基準

## ※基準値設定の考え方

70年間、1日2Lの地下水を飲用することを想定し、一生涯にわたりその地下水を飲んでも健康に対する有害な影響がない濃度

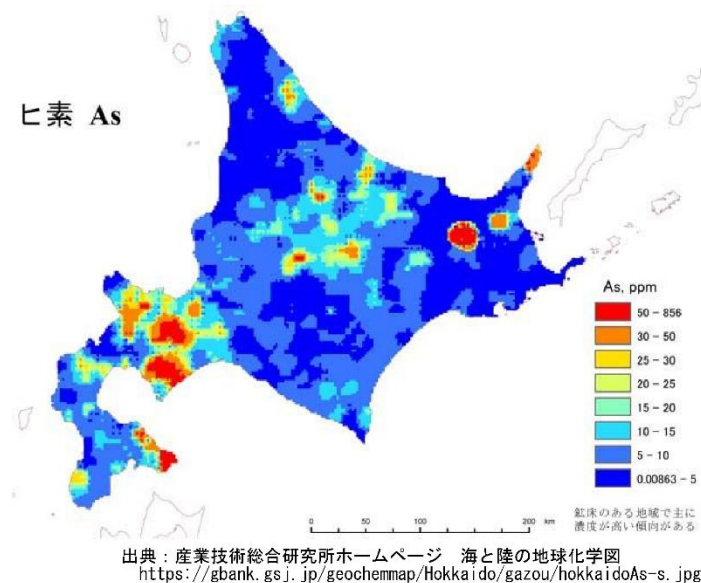
出典：環境省資料(土壤環境施策に関するあり方懇談会(第6回)配布資料2 指定基準値の設定の考え方)

[http://www.env.go.jp/water/dojo/sesaku\\_kondan/06/index.html](http://www.env.go.jp/water/dojo/sesaku_kondan/06/index.html)



## 自然由来重金属等とは

- 自然界に存在するカドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、フッ素、ホウ素で温泉成分や食品等にも含まれているものです。
- 重金属等は人工物ではなく、通常的环境中では人間も含めてすべての動植物に微量に存在している物質です。



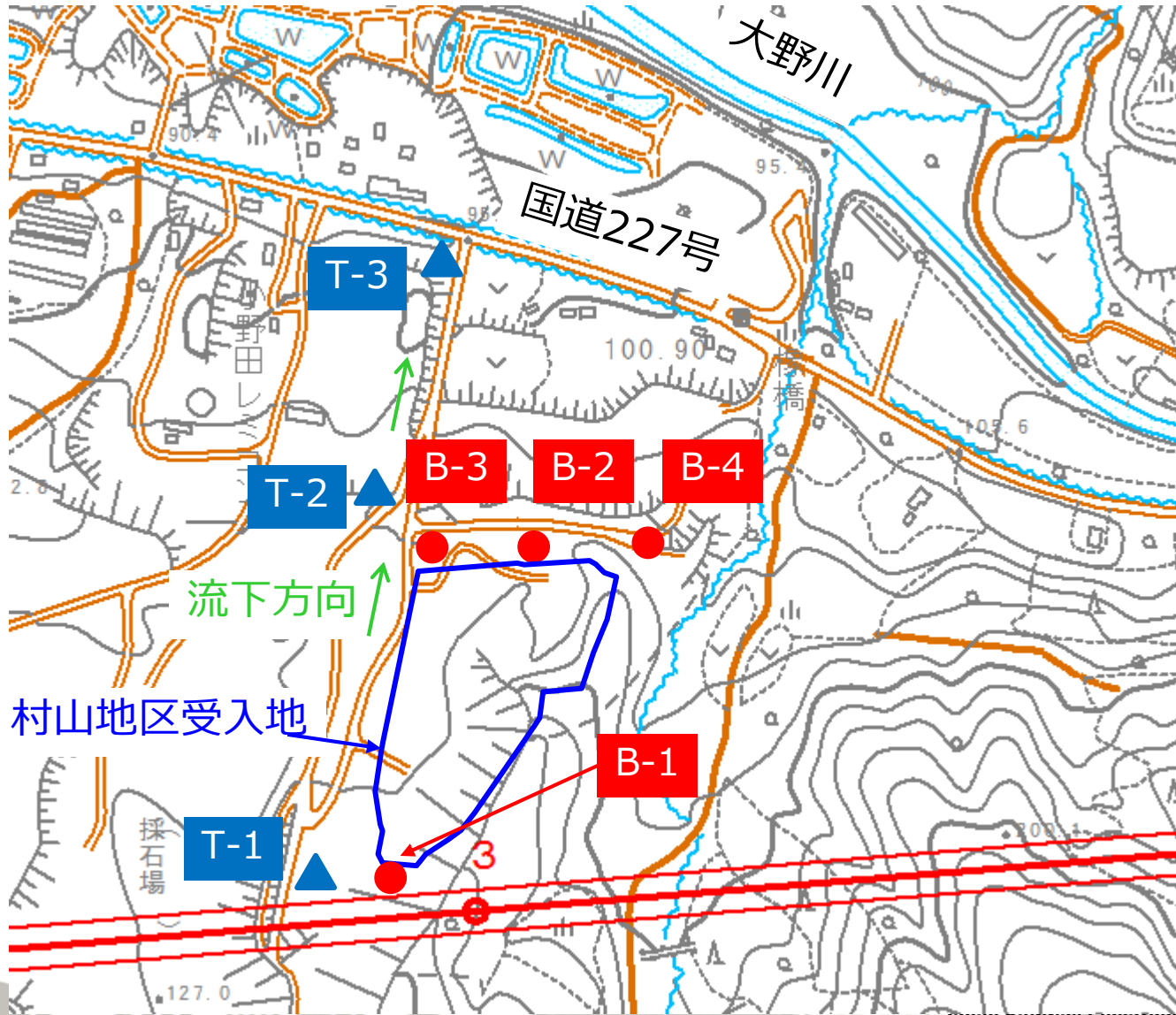
北海道内のヒ素分布図

## 自然由来重金属等の特徴

- 重金属等の中には人体にとって微量摂取が望ましいものもありますが、摂取量によっては健康被害を生じることもあるため、慎重に対応する必要があります。

# 村山地区受入地周辺におけるモニタリング

- 地下水、排水路のモニタリングを下記の箇所で実施しています。



<凡例>

- 地下水観測
- ▲ 排水路観測

<試験項目>

セレン、ヒ素、鉛、  
pH、濁度(SS)、  
地下水位等

- 地下水、排水路のモニタリングを定期的に行い、環境基準超過の有無を確認します。

施工時期	測定頻度
施工前	4回／年
施工中	1回／月
施工後	4回／年

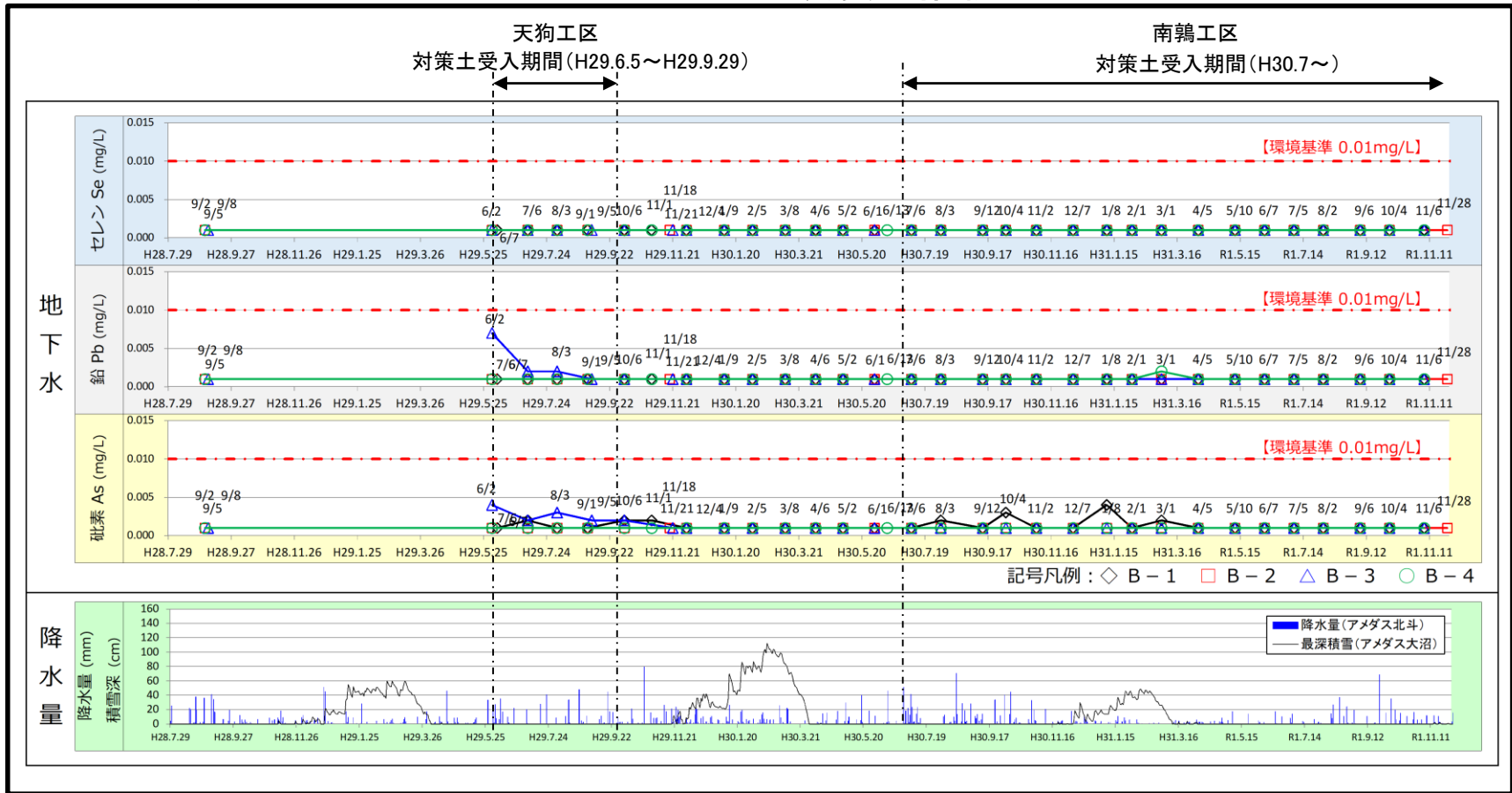


- 施工後に水質が安定し、環境基準を満足していることを一定期間確認できるまで監視を行います。

# 村山地区受入地周辺におけるモニタリング結果

## ○ モニタリング結果(地下水)

### 発生土受入地におけるセレン・鉛・砒素の濃度の推移

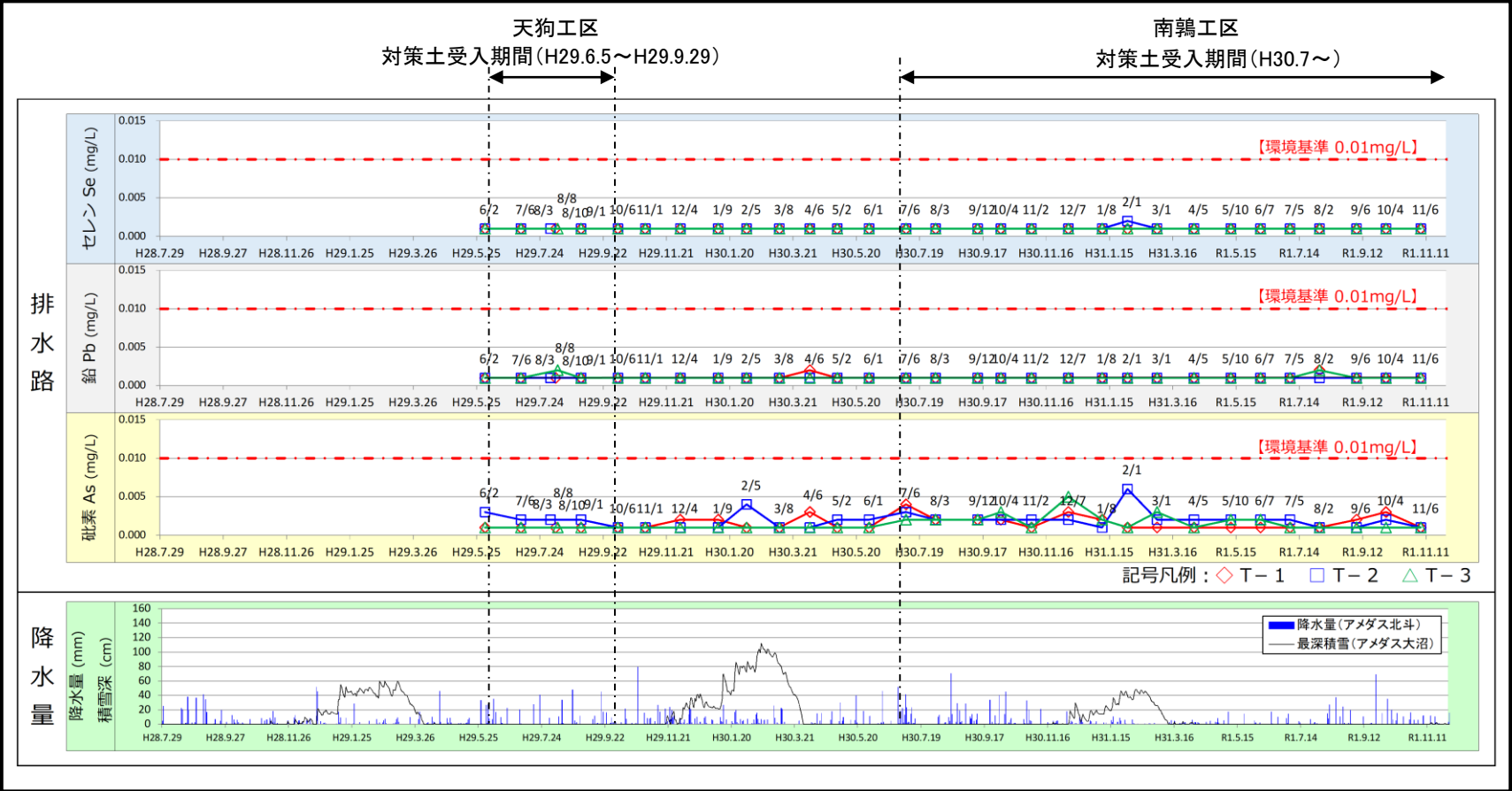




# 村山地区受入地周辺におけるモニタリング結果

## ○ モニタリング結果(排水路)

### 発生土受入地におけるセレン・鉛・砒素の濃度の推移



# 渡島トンネル(上二股・上ノ湯)、二股トンネルの掘削計画

無対策土

対策土

※施工前調査による想定

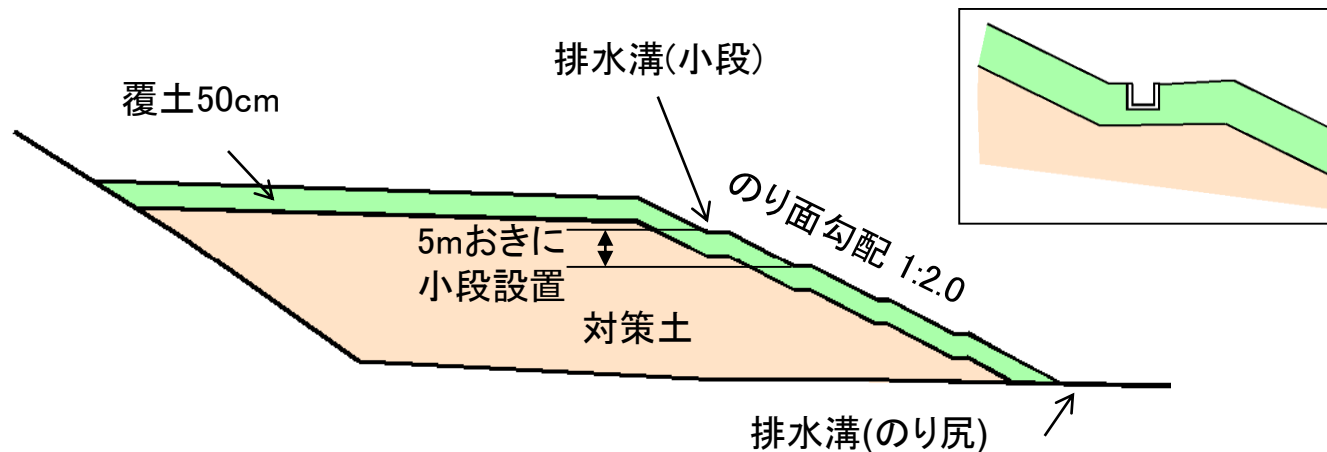
年月	R2										R3			
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
渡島トンネル(上二股)	厚沢部町へ運搬													
渡島トンネル(上ノ湯)														
二股トンネル														

# 村山地区受入地における盛土構造の安定性

道路土工指針(盛土工)に基づき設計しています。

- ・のり面勾配は、標準のり面勾配を参考に最緩勾配となる1:2.0を採用
- ・表層には飛散防止，雨水浸透抑制等を目的に層厚50cmの覆土を付設
- ・表面排水処理として、のり面中の小段およびのり尻に排水溝を設置

小段，のり尻に排水溝を設置



盛土構造(概念図)

# 村山地区受入地における盛土の施工方法

- 盛土工事は、**宅地土工の基準**を参考に締固め度の管理を行っています。



- 降雨時に対策土に触れた水がのり面を伝って外に流出しないように、**覆土(粘性土)**を **常に高くした状態**で施工を行っています。(覆土先行)
- 盛土の下流側に土堤を設け、下流側の国道や農地に流出しないようにします。





# 村山地区受入地における対応について

- 機構は、検討の結果、渡島トンネル(上二股・上ノ湯)および二股トンネルの発生土を村山地区受入地に盛土した場合においても、安全であると判断します。
- 機構は、責任を持って対策土の盛土の施工を行うとともに完了後、不測の事態が発生した場合、関係機関、土地所有者等と協議し、周辺環境へ影響を及ぼさないよう適切に対処します。

本件に関するお問合せ先

鉄道・運輸機構

北海道新幹線建設局 総務課

TEL 011-231-3456