

北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)の整備に関する報告書  
(令和4年報告)

[参考資料]

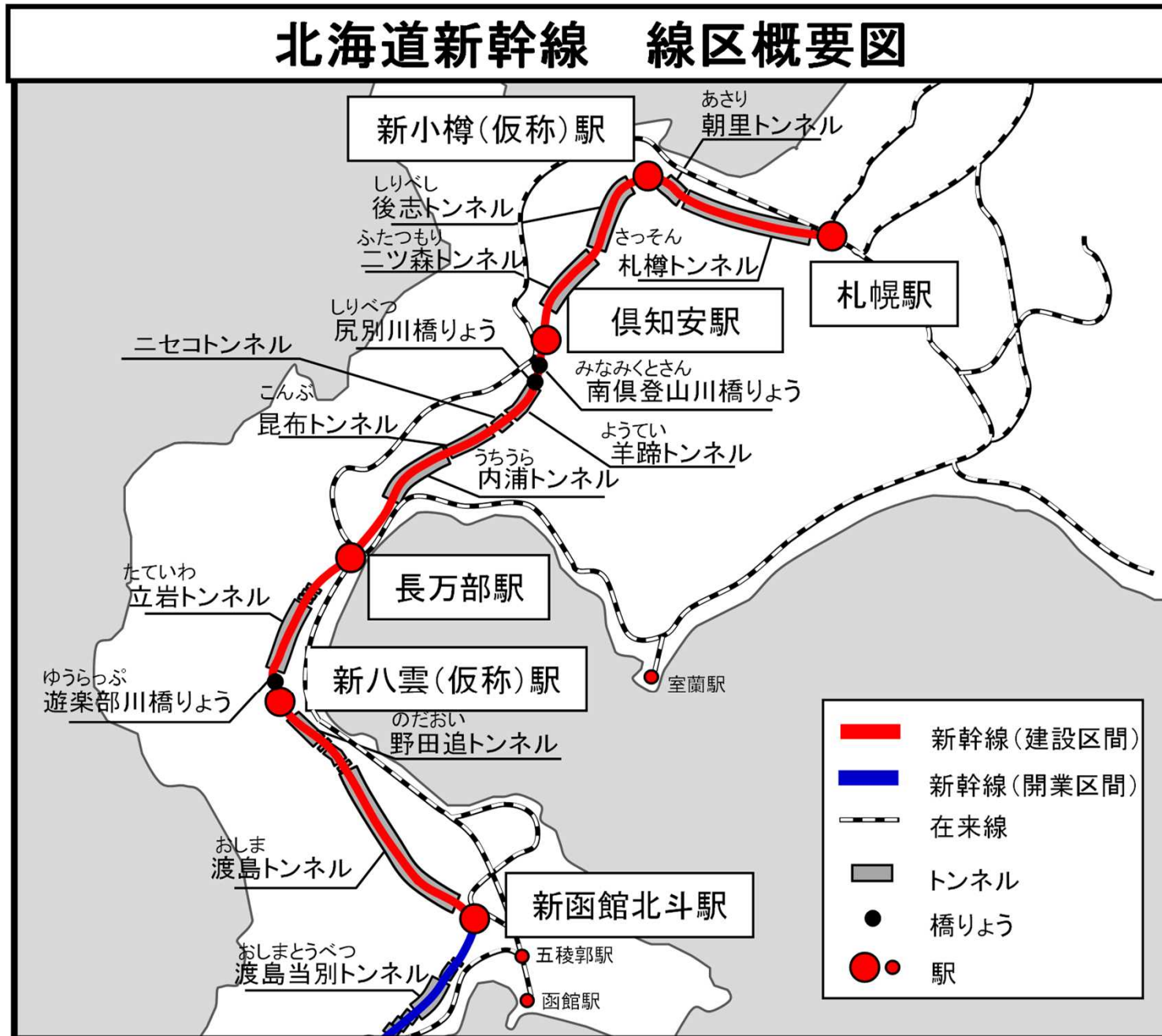
北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)の整備に関する有識者会議

令和4年12月

## 目 次

- ・1. 北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)の概要 ..... P1
- ・2. 事業費への影響 ..... P2
- ・3. 工程の工夫 ..... P20
- ・4. 潜在的に存在するリスク等 ..... P22
- ・5. 事業費や工程の適正な管理 ..... P23
- ・6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 ..... P34

# 1. 北海道新幹線(新函館北斗・札幌間) 線路概要図



## 2. 事業費への影響

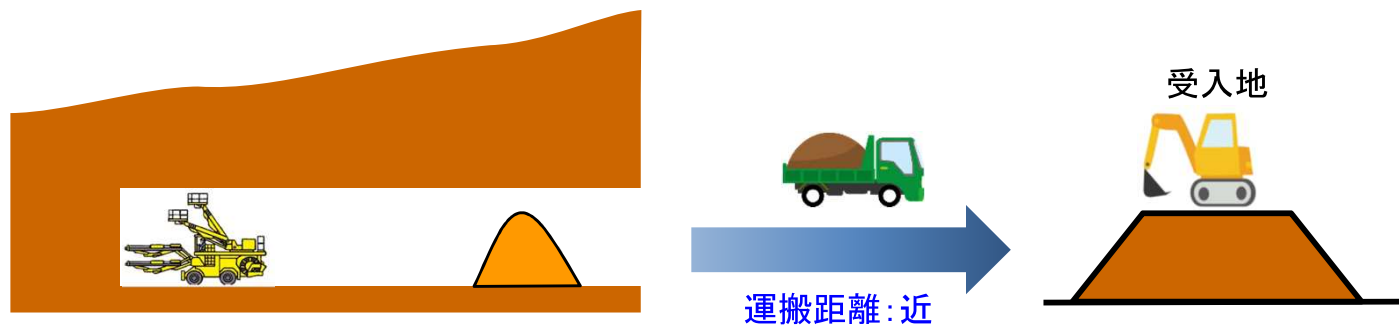
### (1) トンネル発生土処理に係る対応等

-トンネル発生土の運搬距離の増加-

トンネル掘削によって生じる発生土の受入地に関しては、発生土受入地確保が難航するケースが多く、複数のトンネル工区で、かなり遠方での受入地確保となったことから、発生土の運搬費用が増加した。

【変更前】

当初、坑口から近傍を想定



【変更後】

当初想定した運搬距離での受入地を確保できず、受入地が遠くなったため、運搬距離が増加



## 2. 事業費への影響

### (1) トンネル発生土処理に係る対応等

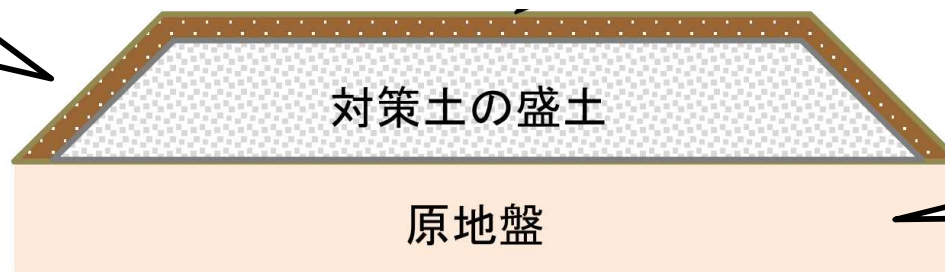
-発生土受入地における対策費用-

受入地に搬入する対策土に含まれる重金属の種類や濃度にあわせて吸着層の追加などの追加的な対策が必要な箇所が生じたことや、植林のための覆土厚増、当初よりも規模の小さい受入地に搬入することで盛土高さが低くなる等により、対策工費用の増加が生じた。

【変更前】

○当初、受入地の対策工は原地盤による重金属類等の吸着特性を活用することを想定していた。

大規模で  
盛土高さも高い

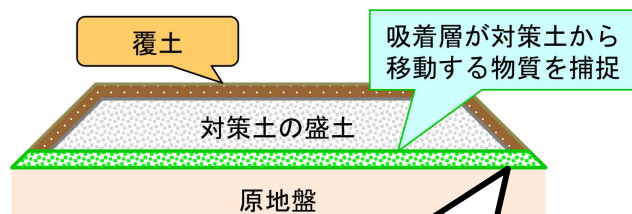


対策土中の  
重金属を吸着

【変更後】

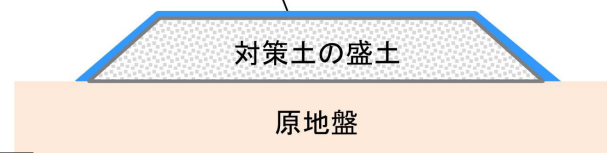
○対策土に含まれる重金属の種類や濃度に合わせて追加的な対策工を実施。

吸着層の追加



吸着層の追加

粘性土などによる被覆・浸透抑制



小規模で盛土高さが低い  
⇒対策土1m<sup>3</sup>当りの覆土増

植林のため  
覆土が厚い



## 2. 事業費への影響

### (1) トンネル発生土処理に係る対応等

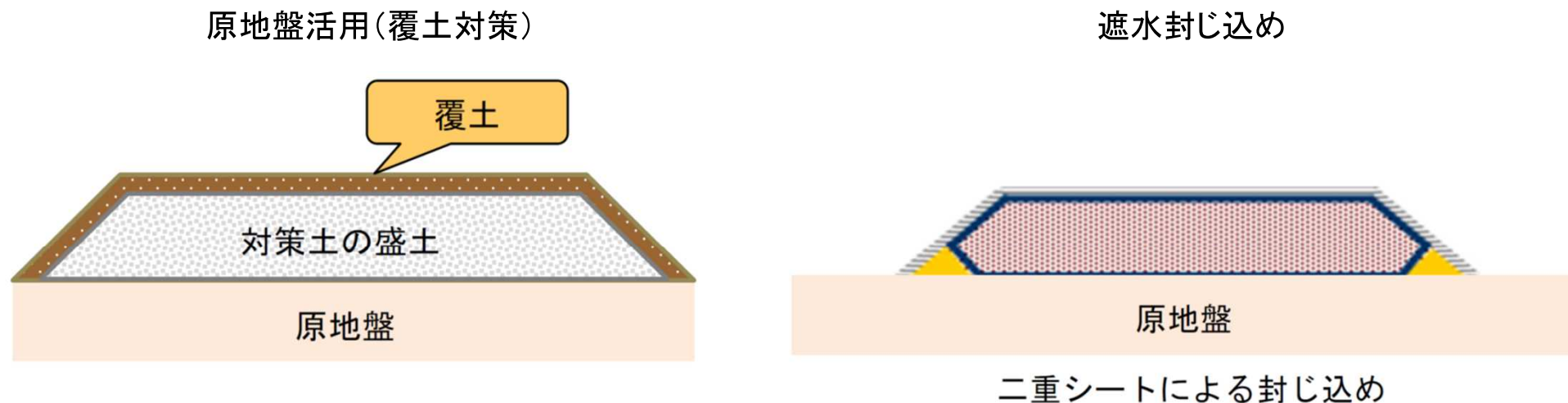
-事例(札幌トンネル)-

対策土については、トンネル坑内からの水平ボーリングによる調査の結果、想定よりも早く出現することが判明した。一方で、対策土の受入地が確保されていないことから、掘削が一時中止した。

対策土受入地確保の難航及び新型コロナウイルス感染拡大の影響に伴う説明会開催の延期により、トンネルの掘削着手が遅延。

住民説明会等を経て、受入地の協定を締結し、受入地の整備後に掘削を開始した。

※工事の一時中止により「工事体制の縮小」「工事現場の維持」「工事の再開準備」に要する費用が発生する。



自然由来重金属等を含む発生土の対策工の事例

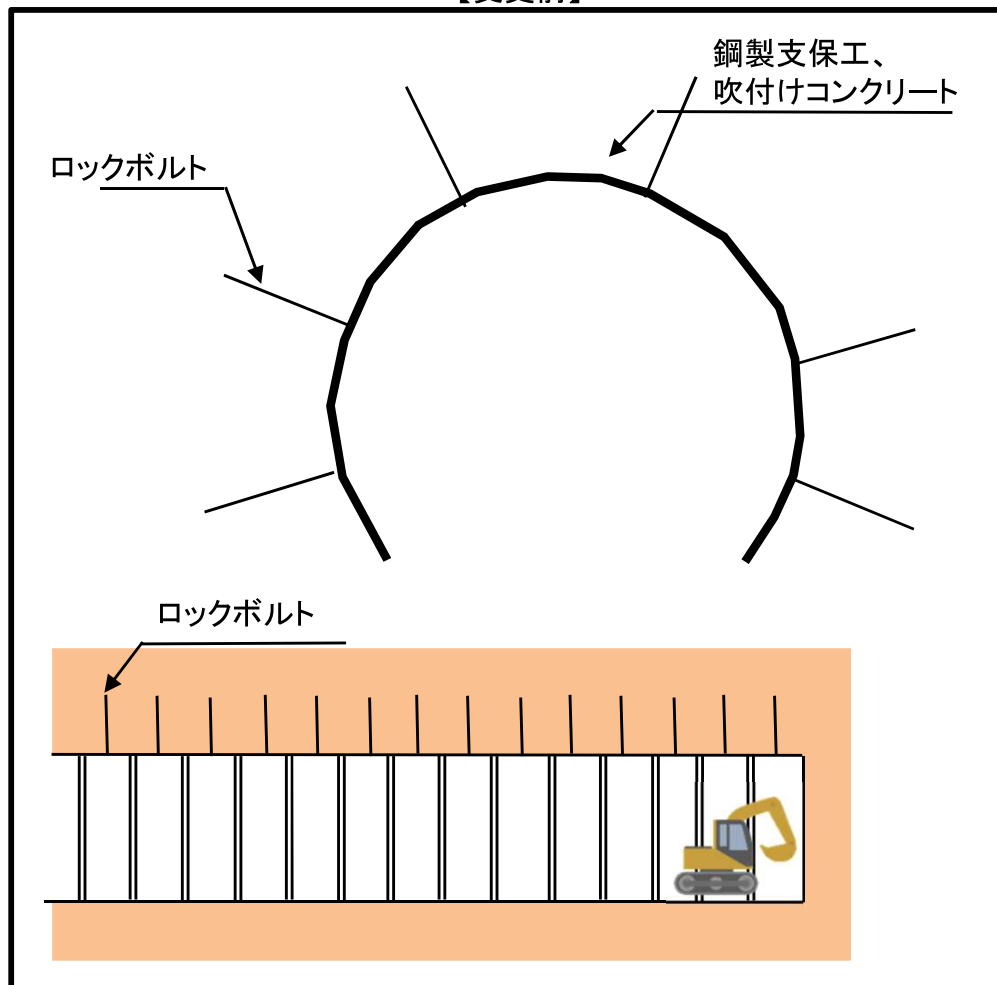
## 2. 事業費への影響

### (2) 地質不良箇所に係る対応等

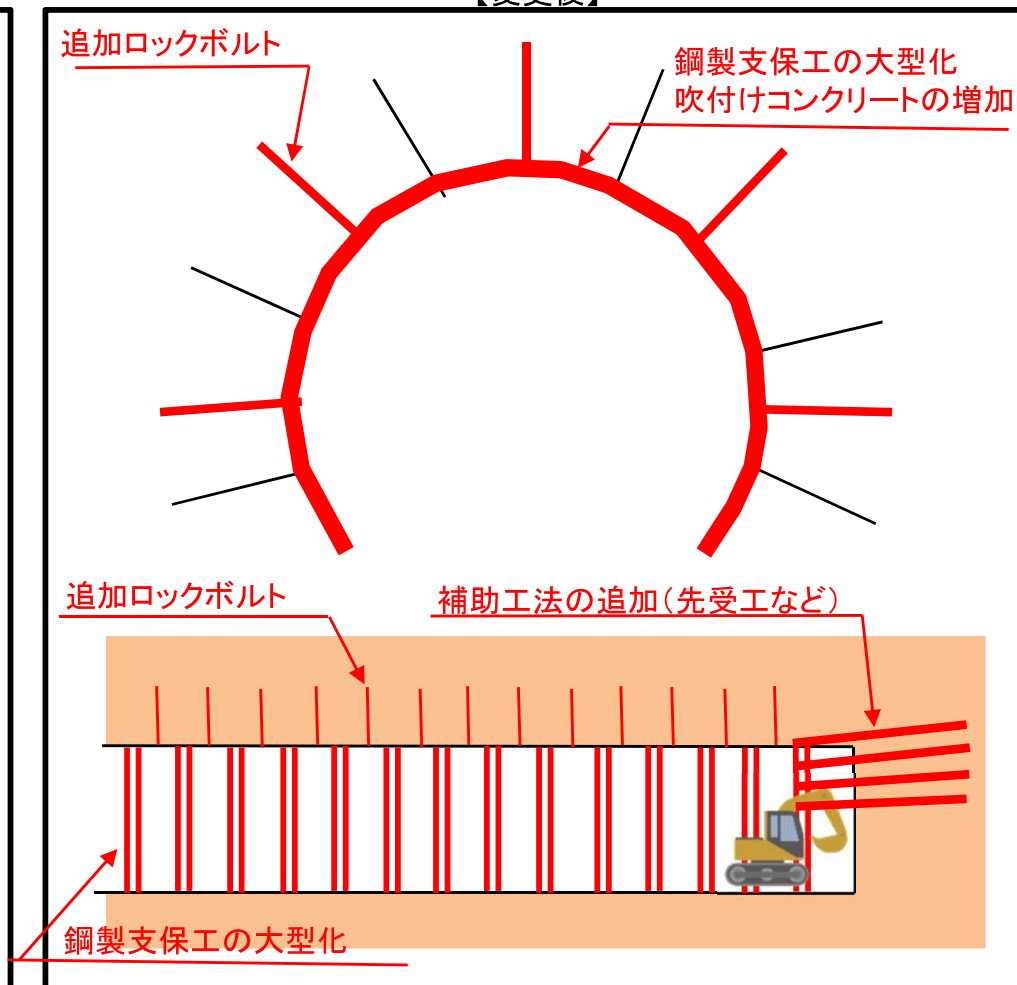
-山岳トンネルにおける 支保パターン変更・補助工法-

山岳トンネル工事においては、掘削作業とともに、掘削断面保持のために壁部の補強作業(コンクリート吹付け・鋼製支保工及びロックボルトの一定間隔設置)を実施するが、軟弱な地質が出現しており、こうした箇所でも十分な断面保持能力を確保するためには、①支保パターンのグレードアップ(吹付け厚の増、鋼製支保工の設置間隔縮小・大型化、ロックボルト本数の増等)、②トンネル掘削面を安定させる工法(先受工等)等の追加工事が必要となっている。また、今後掘削区間についても、想定よりも地盤が軟弱な箇所が存在するリスクを考慮する必要がある。

【変更前】



【変更後】



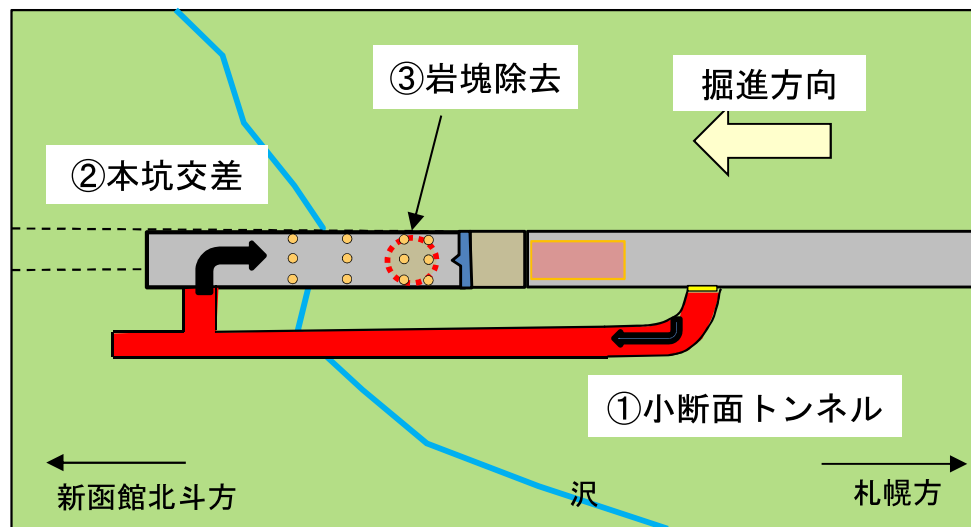
## 2. 事業費への影響

### (2) 地質不良箇所に係る対応等

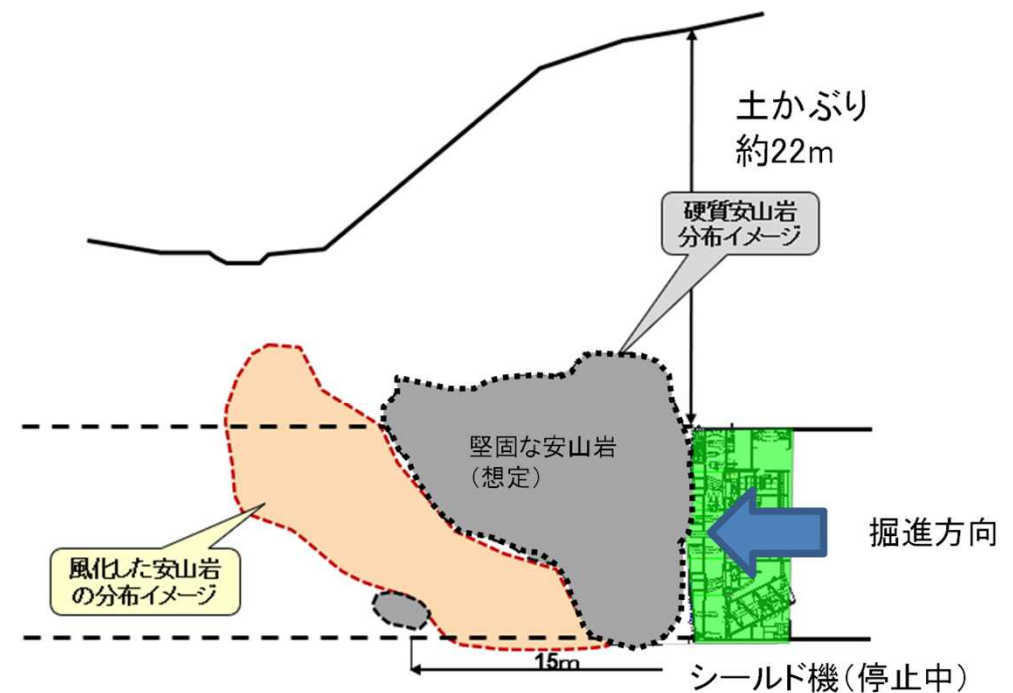
-事例(羊蹄トンネル)-

令和3年7月、当初の想定を超える巨大で堅固な岩塊が出現し、掘削を中断した。掘削停止後、シールドマシン中や地上から調査を実施したところ、シールドマシン前方に10m規模の巨大で堅固な岩塊が存在していることが推測された。掘削が中断した原因であるシールドマシン前方の岩塊を除去するため、令和4年4月より、新たに小断面トンネルの掘削を開始。

岩塊の撤去工事とあわせて、羊蹄トンネルの今後の掘削ルート上で追加調査(弾性波探査、ボーリング調査等)を実施し、新たな岩塊の存在の有無を調査している。



羊蹄トンネル 岩塊除去工法のイメージ



羊蹄トンネル 掘削停止位置断面図



## 2. 事業費への影響

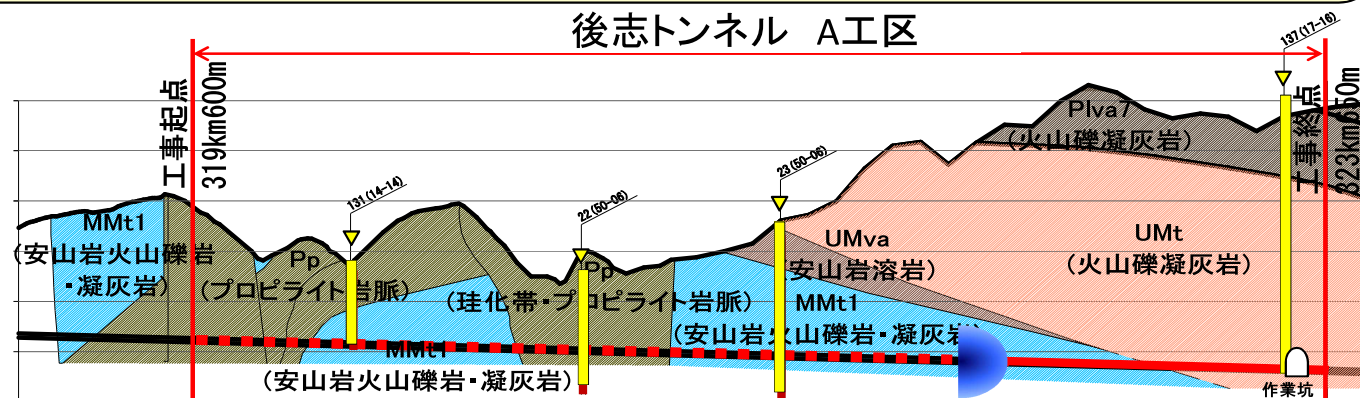
### (2) 地質不良箇所に係る対応等

-事例(後志トンネル)-

安山岩・凝灰岩の安定的な地質を想定していた区間において、当初想定していなかった、脆く軟質な強変質凝灰岩(地山不良区間)が出現した。当該区間では、トンネルが岩盤からの圧力で押されることによる内空変位が大きく、設置した鋼製支保工が耐えられず座屈してしまうなど、想定を超えた圧力がかかっている。こうした圧力でも耐えられるよう、より強度を上げた対策工を追加で実施している。



ロックボルトの変状状況



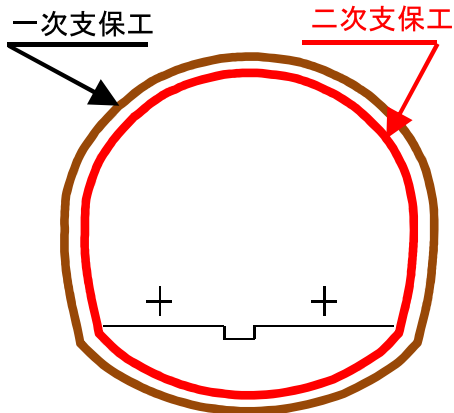
地質不良区間

↓ 地質不良区間の特別な対応



支保工の座屈状況

二重支保工による対策



地質不良区間では、トンネル内側に変形が進行し続けることから、通常区間で施工する支保工(一次支保工)の内側に、新たな支保工(二次支保工)を施工する対策(二重支保工)を実施

## 2. 事業費への影響

### (3) 耐震設計標準等の改訂

-高架橋・橋りょうにおける 耐震設計標準等の見直し-

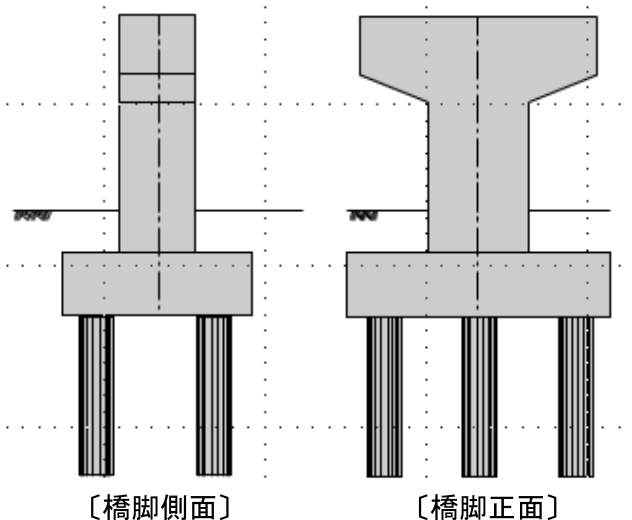
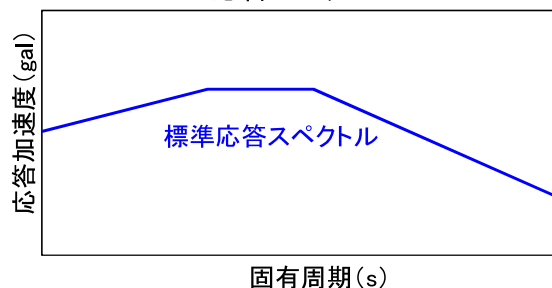
東日本大震災を契機とした鉄道構造物等設計標準が平成24年7月に改訂された。これに伴い、建設地点の地震増幅特性(サイト増幅特性)等を考慮した設計とする必要が生じ、設計地震動の大きさ(応答加速度)が従来よりも増加することとなっている。こうした耐震性能の向上を図るため、構造物寸法(躯体、基礎、杭)が大きくなっている。

【変更前】

#### ○鉄道設計標準等改訂の例

標準応答スペクトルにより構造物を設計。

応答スペクトル

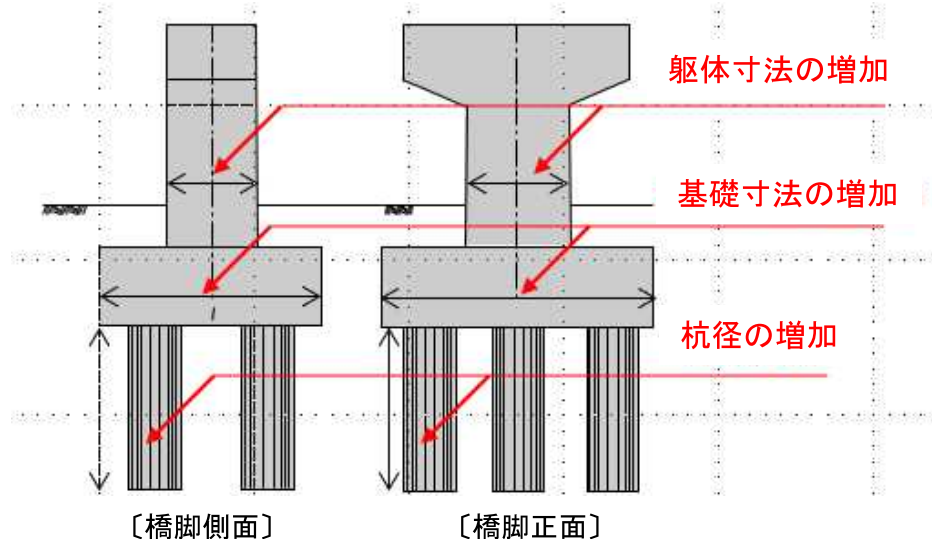
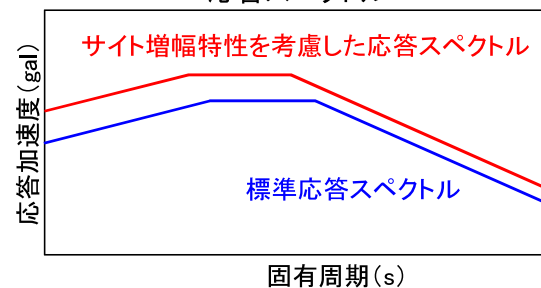


【変更後】

#### ○鉄道設計標準等改訂の例 (耐震標準「6.4.4 L2地震動の算定」)

建設地点の地震増幅特性(サイト増幅特性)を評価し、標準応答スペクトルより大きい場合、サイト増幅特性を考慮した応答スペクトルにより構造物を設計。

応答スペクトル

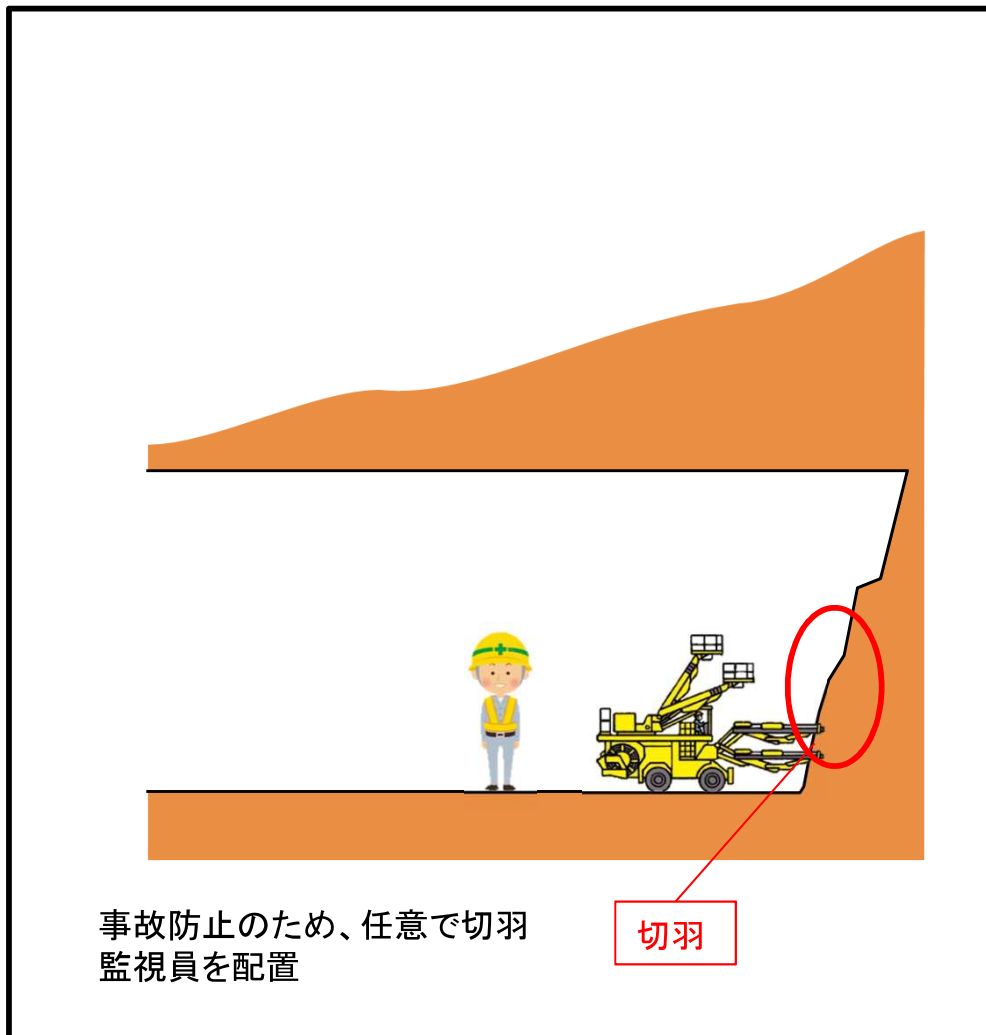


## 2. 事業費への影響

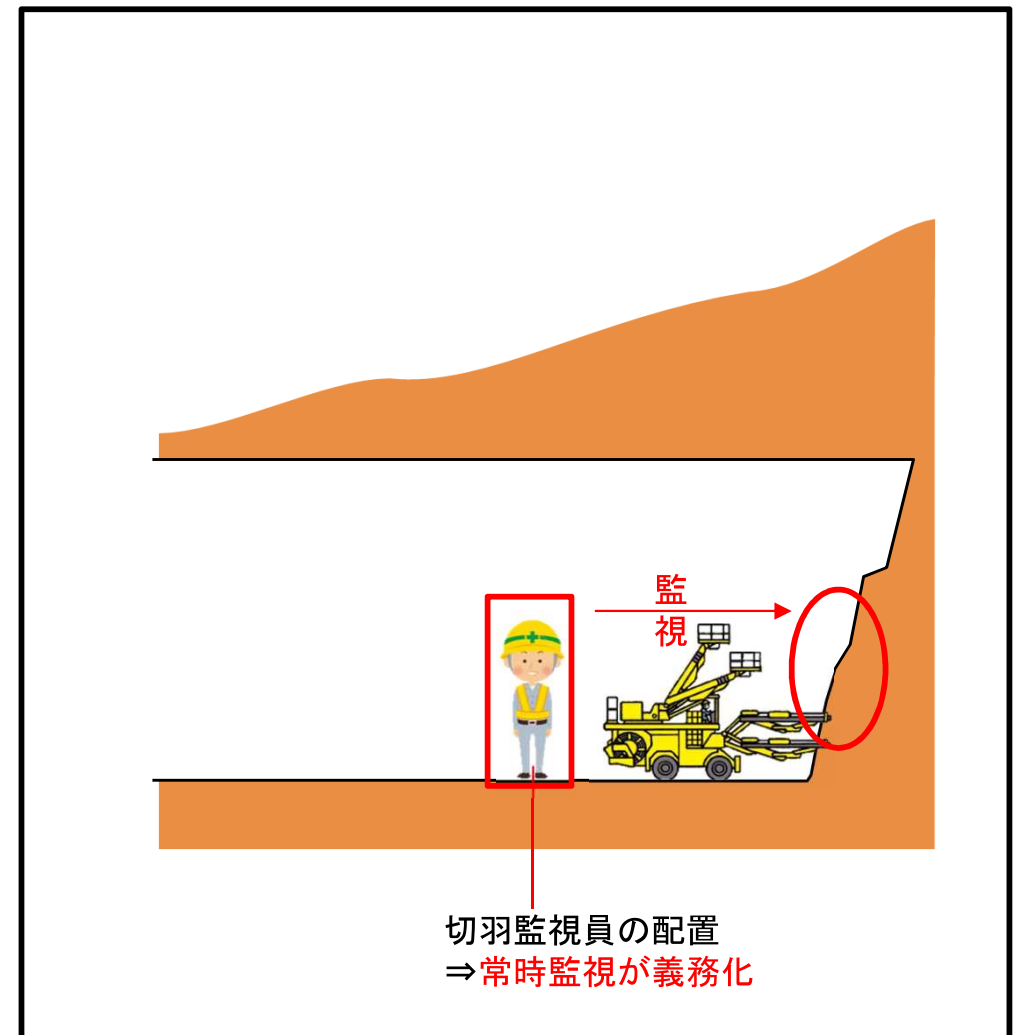
### (4) 山岳トンネル工事の切羽における肌落ち災害防止対策に係るガイドラインの改正

「山岳トンネル工事の切羽における肌落ち災害防止対策に係るガイドラインの改正について」(厚生労働省、H30.1.18)【第5-4-(1)】に伴い、トンネルの掘削面からの肌落ち災害防止策の一つとして、切羽の常時監視が必要となり、切羽監視責任者を常時配置する必要性が生じている。

【変更前】



【変更後】



## 2. 事業費への影響

### (4) 山岳トンネル工事の切羽における肌落ち災害防止対策に係るガイドラインの改正

平成 28 年 12 月 26 日  
改正 平成 30 年 1 月 18 日

山岳トンネル工事の切羽における肌落ち災害防止対策に係るガイドライン

#### 第1 目的

本ガイドラインは、労働安全衛生関係法令と相まって、切羽における肌落ち防止対策を適切に実施することにより、山岳トンネル工事の切羽における労働災害の防止を図ることを目的とする。

#### 第2 適用対象

本ガイドラインは、山岳トンネル工事の切羽における作業に適用する。

#### 第3 用語の定義

本ガイドラインで使用する主要な用語の定義は、労働安全衛生関係法令において規定されているもののほか、次による。

##### 1 切羽

山岳トンネル工事現場におけるトンネルの掘削の最先端をいい、地山が露出している領域全体をいう。

##### 2 肌落ち

トンネルを掘削した面から岩石等が落下することをいう。

##### 3 山岳トンネル工事

掘削から支保工の構築完了までの間、切羽付近の地山が自立することを前提として、発破、機械または人力により掘削し、支保工を構築することにより、内部空間を保ちながらトンネルを建設する工事をいう。

##### 4 地山

掘削対象となる自然地盤及び改良された地盤をいう。

##### 5 地山等級

岩種、割目の状態、地山の弾性波速度等を因子として決定される地山の分類をいう。

なお、発注者が鉄道事業者の場合、鉄道トンネルではⅠ～Ⅴの地山等級が用いられ、この数字が大きいほど自立性の高い安定した地山であることを示す。また、発注者が道路事業者の場合、道路トンネルではB～Eの地山等級が用いられ、Bに近い等級であるほど自立性の高い安定した地山であることを示す。

##### 6 鏡

切羽において、掘削の進行方向に対して垂直である面をいう。

##### 7 浮石

切羽において、地山から剥離した岩石をいう。

##### 8 吹付け

#### 4 切羽監視責任者の選任等

##### (1) 切羽監視責任者の選任

事業者は掘削現場に属する労働者の中から切羽監視責任者を選任し、切羽で作業が行われる間、切羽の状態を常時監視させること。このとき、切羽監視責任者は、原則として専任とするが、トンネルの標準掘削全断面積が概ね 50m<sup>2</sup> 未満であって、切羽監視責任者と車両系建設機械との接触防止等の安全確保措置の実施が困難な場合には、ずい道等掘削作業主任者等が切羽監視責任者を兼任して差し使えないこと。なお、発破の点火やズリ出し等切羽に労働者が接近しない作業工程においては、切羽監視責任者による常時監視は要しないこと。

また、事業者は、選任した切羽監視責任者を関係労働者に周知すること。なお、切羽監視責任者は労働安全衛生規則第 382 条に定める点検者と同じ者を選任することを妨げないこと。

山岳トンネル工事が交代制により行われる場合には、交代番ごとに切羽監視責任者を選任する等により、切羽の状態が継続的に監視されるようにすること。

#### 第6 具体的な肌落ち防止対策

##### 1 肌落ち防止対策の種類

肌落ち防止対策は、切羽での肌落ちのリスクを低減させるためのものであるところ、様々な対策が存在し、現在も新たな対策の考案、既存の対策の改良が行われているが、現時点で比較的多く採用されており、肌落ち防止対策として有効であると考えられる対策を具体的に挙げると、次のとおりである。

##### (1) 鏡吹付け

鏡吹付けは、鏡に対し吹付けコンクリートを吹き付けることである。掘削により露出した地山を早期に吹付けコンクリートで覆うことにより、トンネル横断方向だけでなく、縦断方向の緩みも抑えることができる。

また、鏡吹付けにより、鏡がコンクリートで覆われるため、切羽の変形に伴い新たに発生した亀裂や切羽の変状が視認しやすくなる。

さらには、地山を坑内の空気又は水分に触れさせることを防ぐことができるため、膨張性地山に対しても有効である。

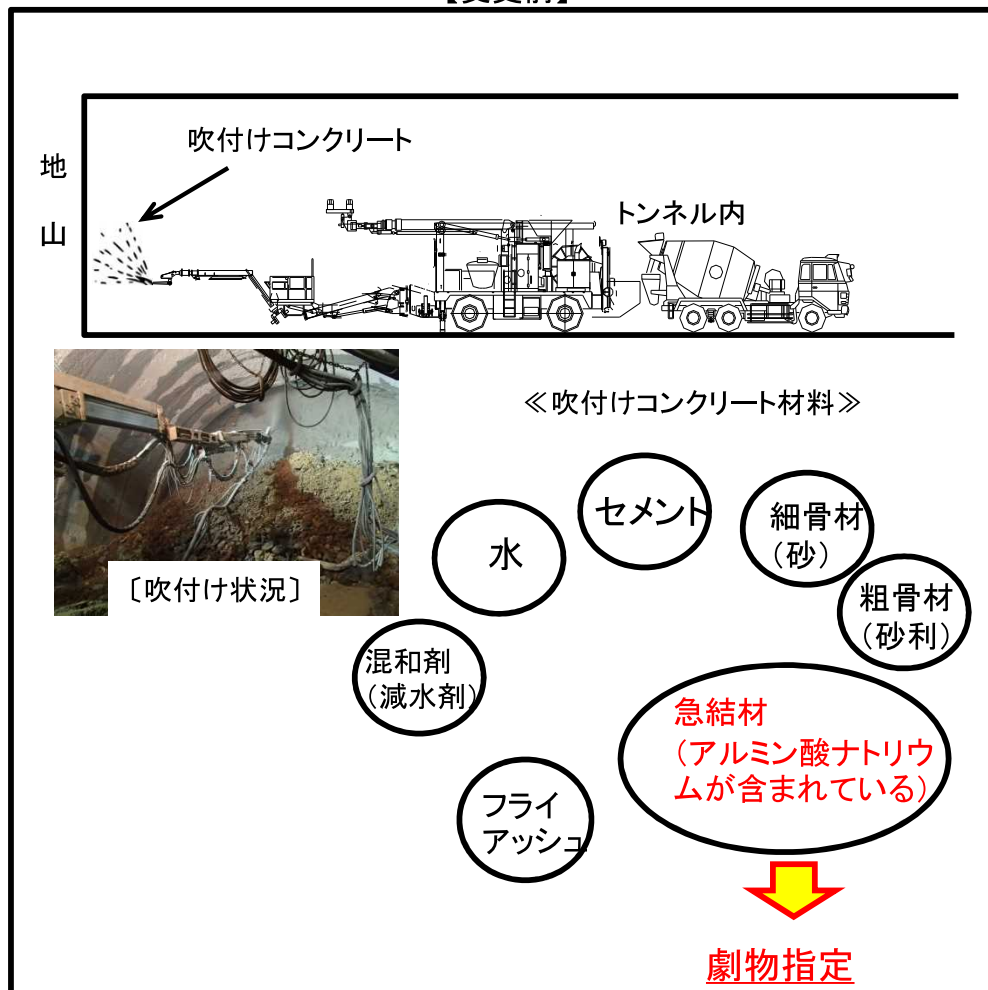
なお、肌落ちは鏡のみならず切羽全体で発生するものであり、鏡吹付

## 2. 事業費への影響

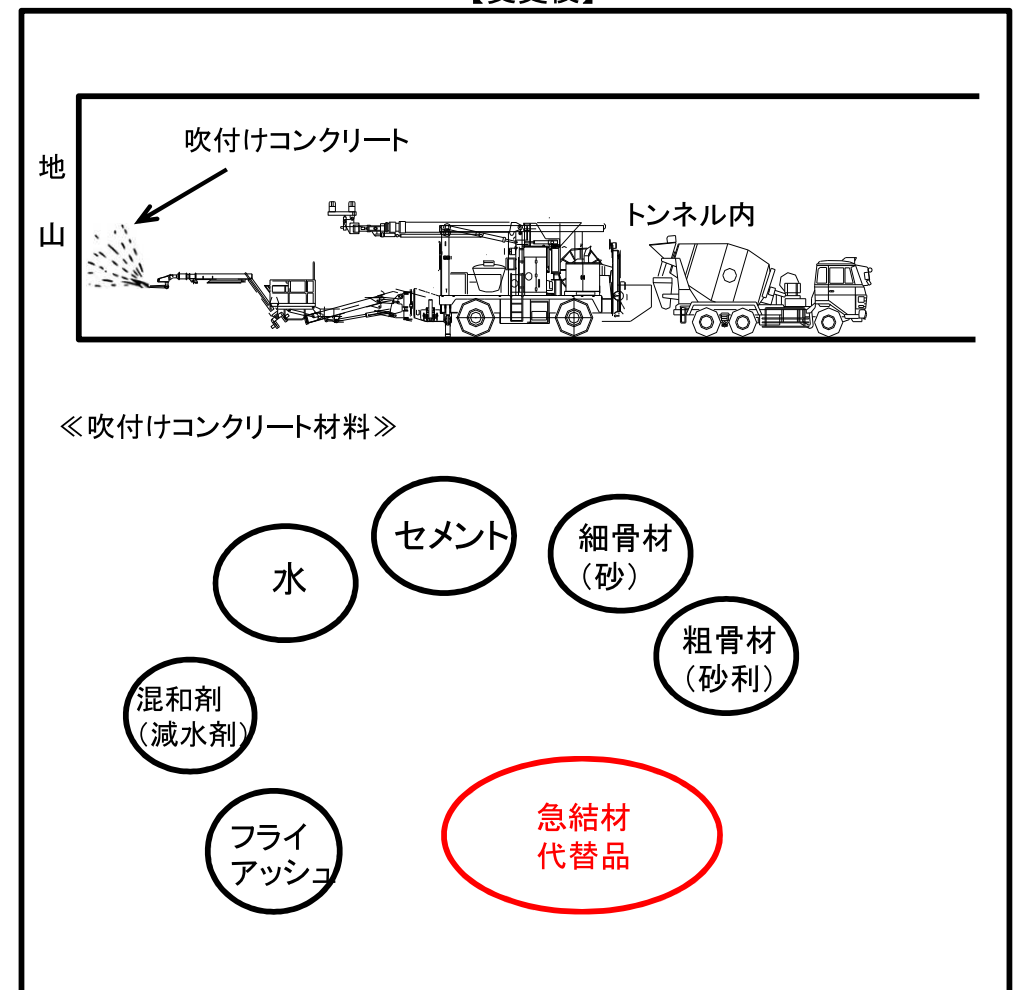
### (5) 毒物及び劇物指定令の改正

掘削したトンネル壁面を直ちに安定化・保持するため、トンネル壁部へのコンクリート吹付けに関しては、コンクリート急結材の添加が不可欠。従来は、一般的に急結材として「アルミン酸ナトリウム(二酸化アルミニウムナトリウム)」を使用していたが、当該物質が劇物指定されたことに伴い使用できなくなった。(「毒物及び劇物指定令」(平成30年))このため、吹付けコンクリートの急結材として割高な材料の使用を余儀なくされている。

【変更前】



【変更後】



## 2. 事業費への影響

### (5) 毒物及び劇物指定令の改正

### -吹付けコンクリートの急結材の変更-

薬生発0629第1号  
平成30年6月29日

各  
都道府県知事  
保健所設置市長  
特別区長

厚生労働省医薬・生活衛生局長  
(公印省略)

毒物及び劇物指定令の一部改正等について(通知)

毒物及び劇物指定令の一部を改正する政令(平成30年政令第197号。以下「改正政令」という。)及び毒物及び劇物取締法施行規則の一部を改正する省令(平成30年厚生労働省令第79号。以下「改正省令」という。)が平成30年6月29日に公布されたので、下記に御留意の上、貴管内市町村、関係団体等に周知徹底を図るとともに、適切な指導を行い、その実施に遺漏のないようお願いいたします。

なお、同旨の通知を一般社団法人日本化学工業協会会長、全国化学工業薬品団体連合会会長、日本製薬団体連合会会長、公益社団法人日本薬剤師会会長及び一般社団法人日本化学品輸出入協会会長宛てに発出することとしている旨、申し添えます。

記

#### 第1 改正政令の内容について

##### 1 次に掲げる物を毒物に指定した。

- (1) 5-イソシアナト-1-(イソシアナトメチル)-1, 3, 3-トリメチルシクロヘキサン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 4098-71-9)
- (2) 2-クロロピリジン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 109-09-1)
- (3) (ジクロロメチル)ベンゼン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 98-87-3)
- (4) (トリクロロメチル)ベンゼン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 98-07-7)
- (5) ビス(4-イソシアナトシクロヘキシル)メタン及びこれを含有する製剤

(CAS No. : 5124-30-1)

- (6) 2-ヒドロキシエチル=アクリラート及びこれを含有する製剤

(CAS No. : 818-61-1)

- (7) 2-ヒドロキシプロピル=アクリラート及びこれを含有する製剤

(CAS No. : 999-61-1)

##### 2 次に掲げる物を劇物に指定した。

- (1) N-(2-アミノエチル)エタン-1, 2-ジアミン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 111-40-0)
- (2) エタン-1, 2-ジアミン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 107-15-3)
- (3) ジエチル=スルファート及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 64-67-5)
- (4) N, N-ジメチルプロパン-1, 3-ジアミン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 109-55-7)
- (5) 水酸化リチウム及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 1310-65-2)
- (6) 水酸化リチウム-水和物及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 1310-66-3)
- (7) 1, 2, 3-トリクロロプロパン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 96-18-4)
- (8) 二酸化アルミニウムナトリウム及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 1302-42-7)
- (9) N, N'-ビス(2-アミノエチル)エタン-1, 2-ジアミン及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 112-24-3)
- (10) ホスホン酸及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 13598-36-2)
- (11) レゾルシノール及びこれを含有する製剤。ただし、レゾルシノール20%以下を含有するものを除く。  
(CAS No. : 108-46-3)

##### 3 劇物として指定されていた次に掲げる物を劇物から除外した。

- (1) 有機シアン化合物及びこれを含有する製剤のうち、1-(3-クロロ-2-ピリジル)-4'-シアノ-2'-メチル-6'-メチルカルバモイル)-3-[5-(トリフルオロメチル)-2H-1, 2, 3, 4-テトラゾール-2-イル]メチル]-1H-ピラゾール-5-カルボキサニド及びこれを含有する製剤  
(CAS No. : 1229654-66-3)

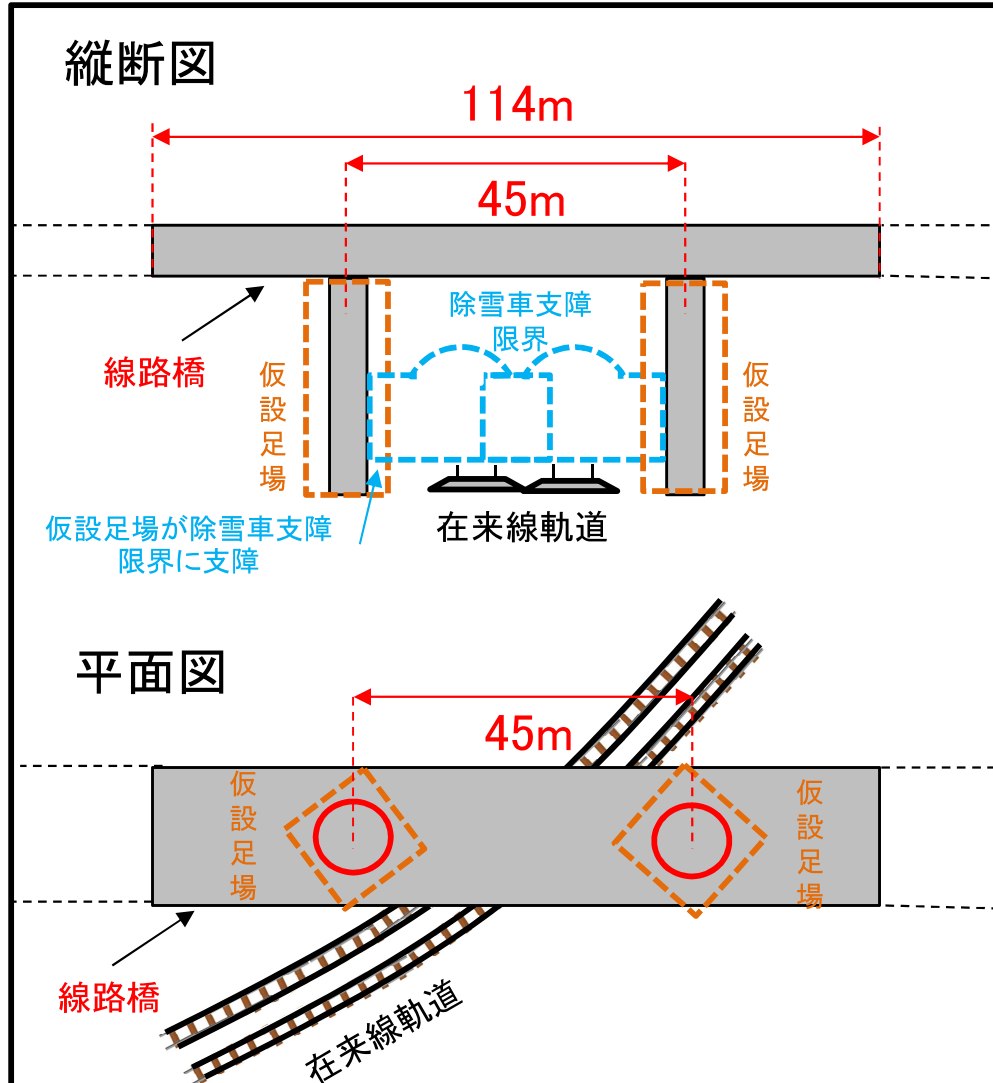
## 2. 事業費への影響

### (6) 関係者との協議による設計の変更

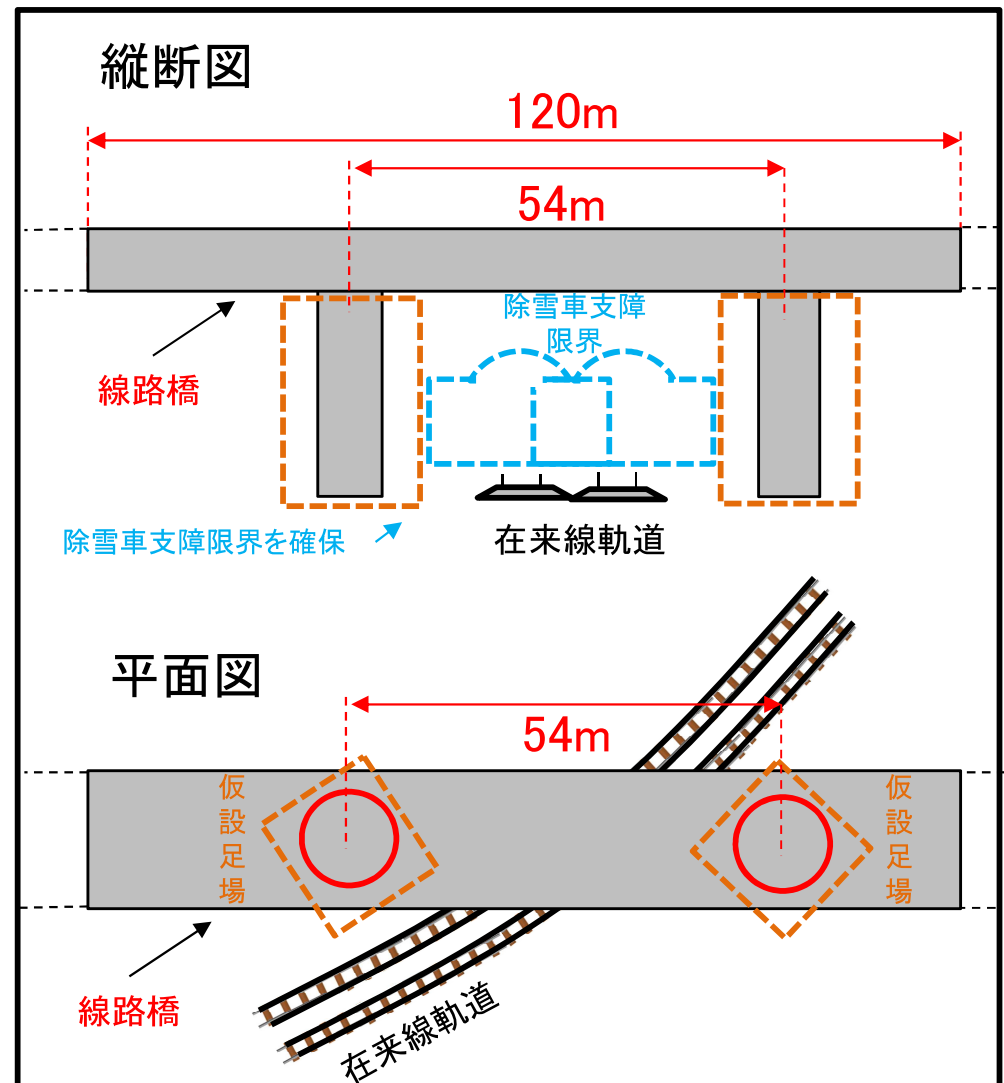
-鉄道事業者との協議による対応-

在来鉄道と交差する橋りょうにおいて、在来線の両脇に設置する新幹線橋脚の位置について、橋脚施工時に在来線の除雪に必要な空間を確保する等、列車運行の安全確保等の観点から、橋脚の間隔を拡大することになった。

【変更前】



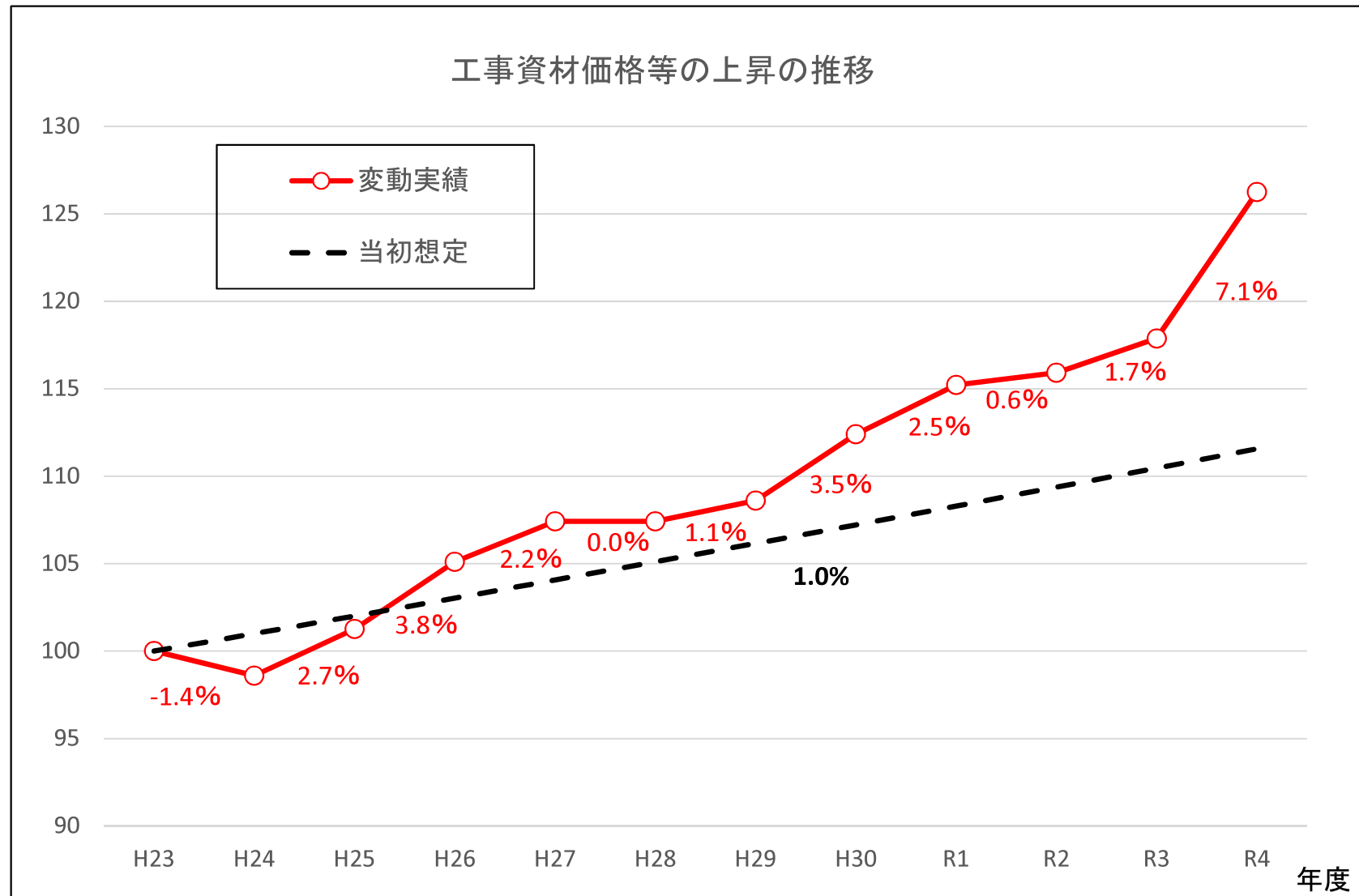
【変更後】



## 2. 事業費への影響

### (7) 工事資材価格等の上昇

当初は、過去の状況を踏まえて、毎年1%の工事資材価格等の上昇が生じる仮定で事業費を算定。その後の工事資材価格等の上昇はこれを超えている状況。



※平成23年4月を100として算出。



## 2. 事業費への影響

### (8) コスト縮減の取組み

-トンネル発生土を他事業、新幹線工事等で活用-

トンネル発生土を他の公共事業へ提供、トンネル工事の坑外設備ヤードや工事用道路、保守基地等の盛土材料に他工区のトンネル発生土を活用することで、土砂購入に係るコスト縮減を図っている。

#### 保守基地への活用事例

〔購入土〕

【当初】



〔保守基地の造成工事へ購入土を利用〕

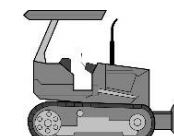


【変更後】

〔現場〕



〔保守基地の造成工事へトンネル発生土を利用〕



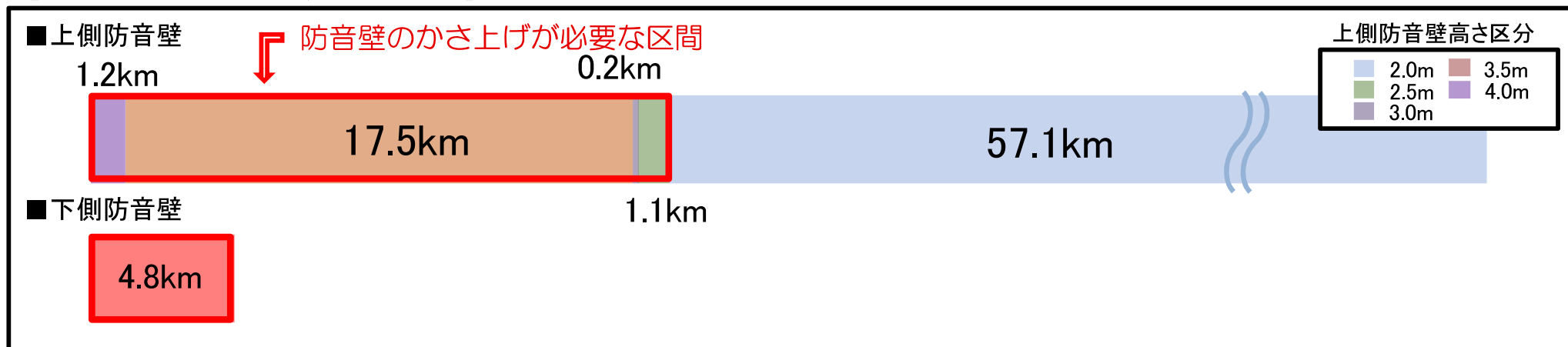
## 2. 事業費への影響

### (8) コスト縮減の取組み

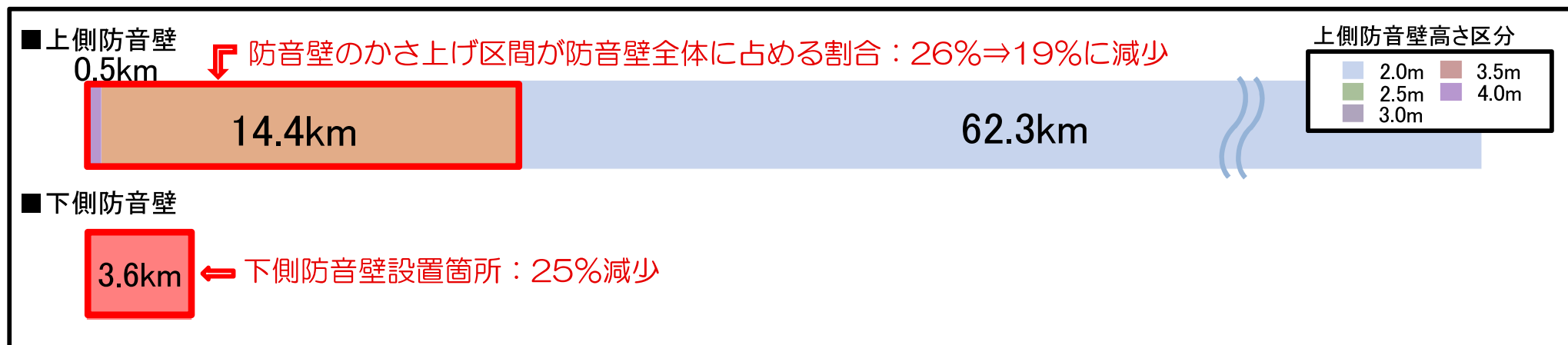
- 類型指定見直しに伴う騒音対策費用の低減 -

令和3年に自治体が類型指定の見直しを行ったことを受け、必要となる騒音対策工事の内容の精査を行った。この結果、上側防音壁の高さ低減、下側防音壁の数量減となり、コスト縮減となった。

【当初：H28.4に設定された類型指定を反映】



【変更後：R3.11に変更された類型指定を基に見直し】

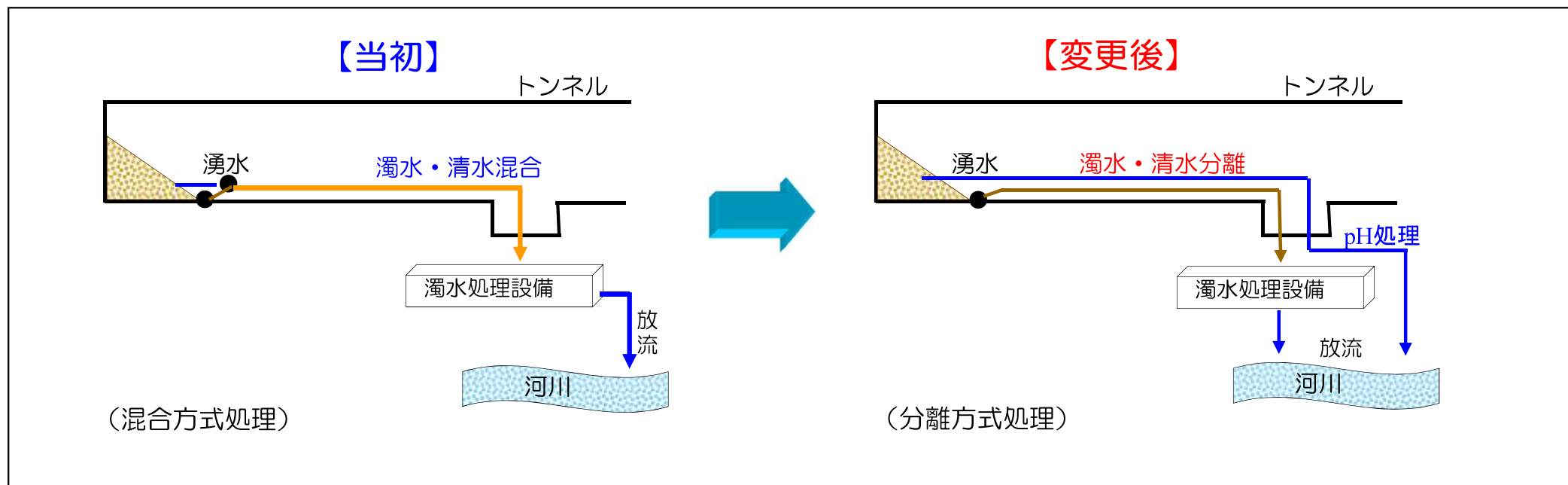


## 2. 事業費への影響

### (8) コスト削減の取組み

-トンネル掘削に伴う湧水の清濁分離-

従来は、トンネル坑内からの排水については、その性状によらず、濁水と清水とを分離せず導水した上で、濁水処理を行っていた。各トンネル工区の湧水状況等を踏まえ、濁水と清水とを混合せず別々に導水を行うことが可能な工区において、清水についてはpH処理のみを実施して河川放流を行うこととした。これにより、濁水処理水量を減ずることが可能となり、使用薬品量、電力量の削減、濁水処理設備規模の小型化によりコスト削減を図った。



## 2. 事業費への影響

### (8) コスト縮減の取組み

-更なるコスト縮減あるいは増額抑制を図ることを検討している項目-

これまで示したコスト縮減項目に加え、引き続き、以下に示すような項目について、関係者の協力も得ながら、コスト縮減が可能となるよう最大限努力し、更なるコスト縮減あるいは増額発生抑制の検討を行っていく必要がある。

更なるコスト縮減・増額抑制の検討項目	達成する上での前提条件
現場近傍における発生土受入地の確保	<ul style="list-style-type: none"><li>・地元自治体との連携および周辺住民との合意形成</li><li>・現地の地形・地質条件</li></ul>
発生土の他事業への提供	<ul style="list-style-type: none"><li>・整備新幹線事業近傍における他事業の状況把握</li><li>・他事業者との協議による合意</li><li>・発生土の性状</li></ul>
発生土の自工区または他工区への活用	<ul style="list-style-type: none"><li>・搬出時期や施工時期に関する隣接工区との調整</li><li>・発生土の性状</li></ul>
生コン・骨材不足解消(材料費の上昇抑制)	<ul style="list-style-type: none"><li>・開発局、自治体等と連携した生コン・骨材組合との情報共有</li><li>・道内における他事業の状況把握</li></ul>

## 2. 事業費への影響（現時点で見通せる範囲で一定の仮定をおいて試算）

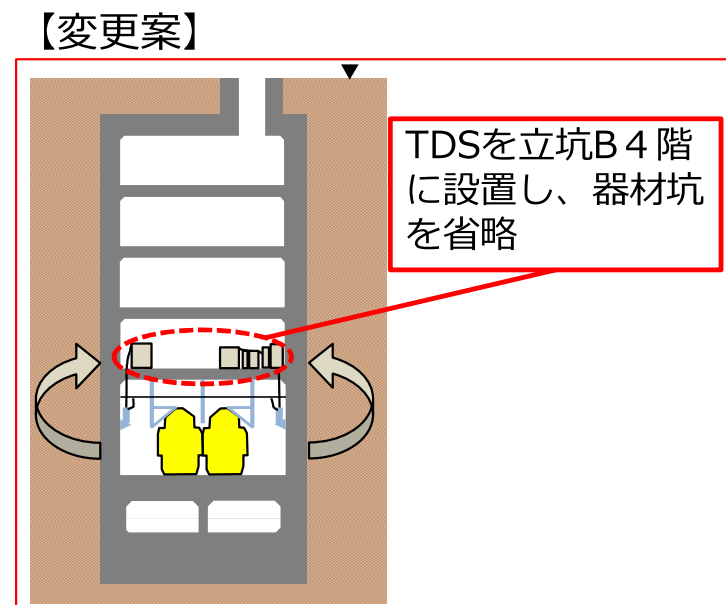
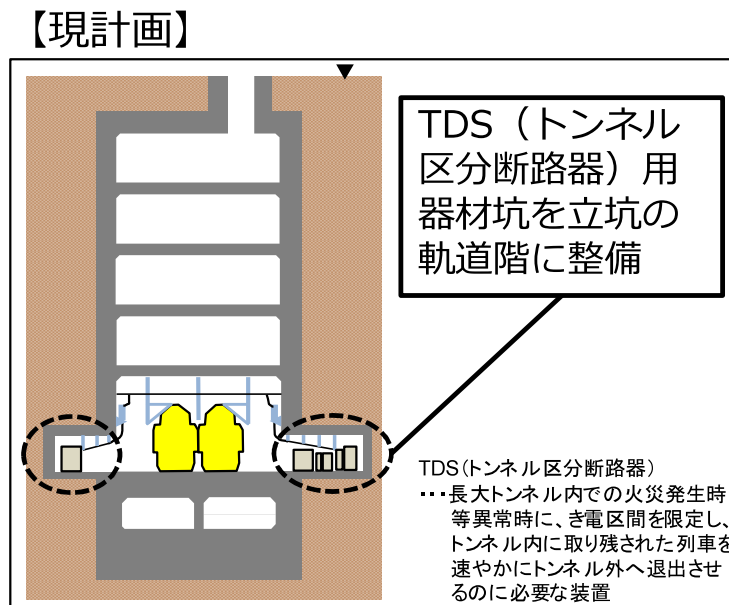
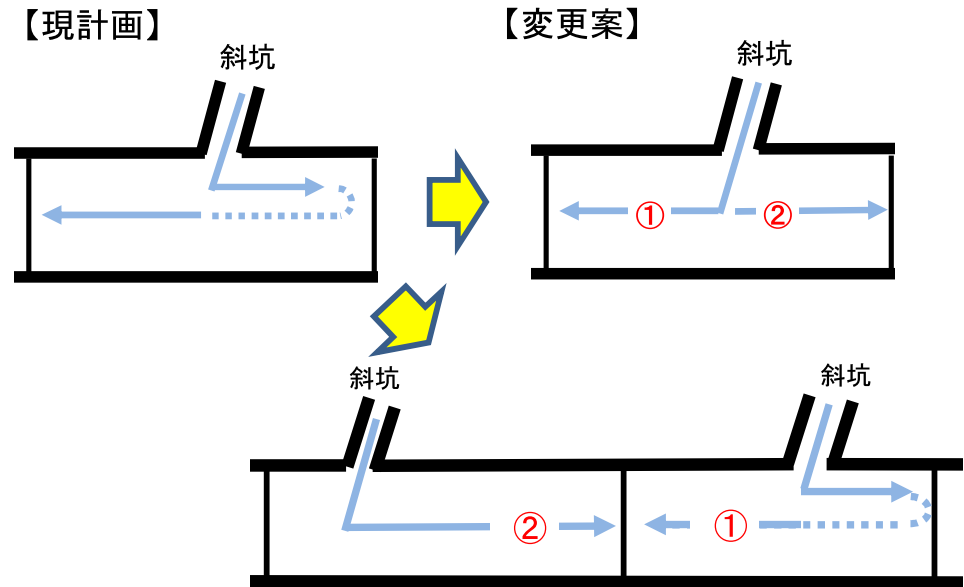
要素	費用増(億円)
1. 予期せぬ自然条件への対応	2,697
1-1. トンネル発生土の処理	1,068
1-2. 地質条件への対応	1,619
1-3. 寒冷地対策(温度差)	10
2. 着工後に生じた関係法令の改正等への対応	1,341
2-1. 耐震設計標準等の見直し	574
2-2. 働き方改革関連法の施行	284
2-3. 山岳トンネル工事の切羽における肌落ち防止対策ガイドラインの改正	141
2-4. その他の関係法令改正等への対応	342
3. 着工後の関係者との協議等への対応	673
3-1. 関係者との協議による設計の変更等	435
3-2. 資材不足への対応	72
3-3. その他	166
4. 着工後の経済情勢の変化への対応	2,048
5. コスト縮減額	△314
合計	6,445

※今後の工事資材価格等の上昇率に関して、±0.1%の変化があった場合は、総事業費は±約70億円変動し得る試算結果となった

### 3. 工程の工夫

遅れの程度・影響を軽減する工夫の主なものは以下の通り

- (1) 2方向同時掘削  
1方向だけでなく、2方向を同時に掘削
- (2) 覆工コンクリートの作業サイクル高速化  
短時間で強度が発現するコンクリートを用いた作業サイクルの高速化
- (3) 器材坑の配置計画の見直し  
一般的な軌道階に配置する計画であった器材坑を立坑内に移動



### 3. 工程の工夫

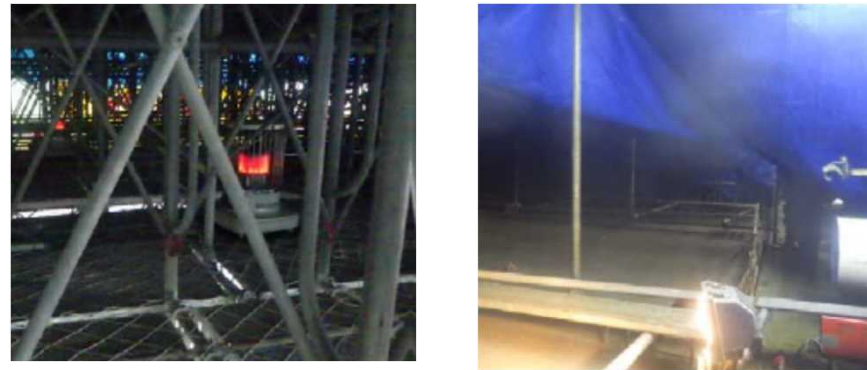
-明かり工事-

遅れの程度・影響を軽減する工夫の主なものは以下の通り

#### (1) 冬季養生実施による(12月)作業の実施

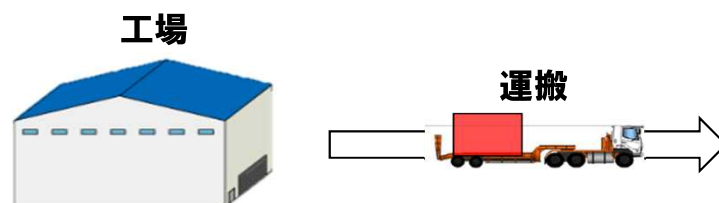
明かり工区の一部の工区において、12月は冬季養生を実施することとし、冬期休工を1月-3月の期間に短縮する。

冬季養生のイメージ写真



#### (2) 駅ホーム桁のプレキャスト化

通常、現場打ちであるホーム桁コンクリートについて、作業が煩雑で期間がかかることから、工場で分割製作し、現地で設置・組立を行うことにより、遅れの程度・影響の軽減を図る。



現場



## 4. 潜在的に存在するリスク等

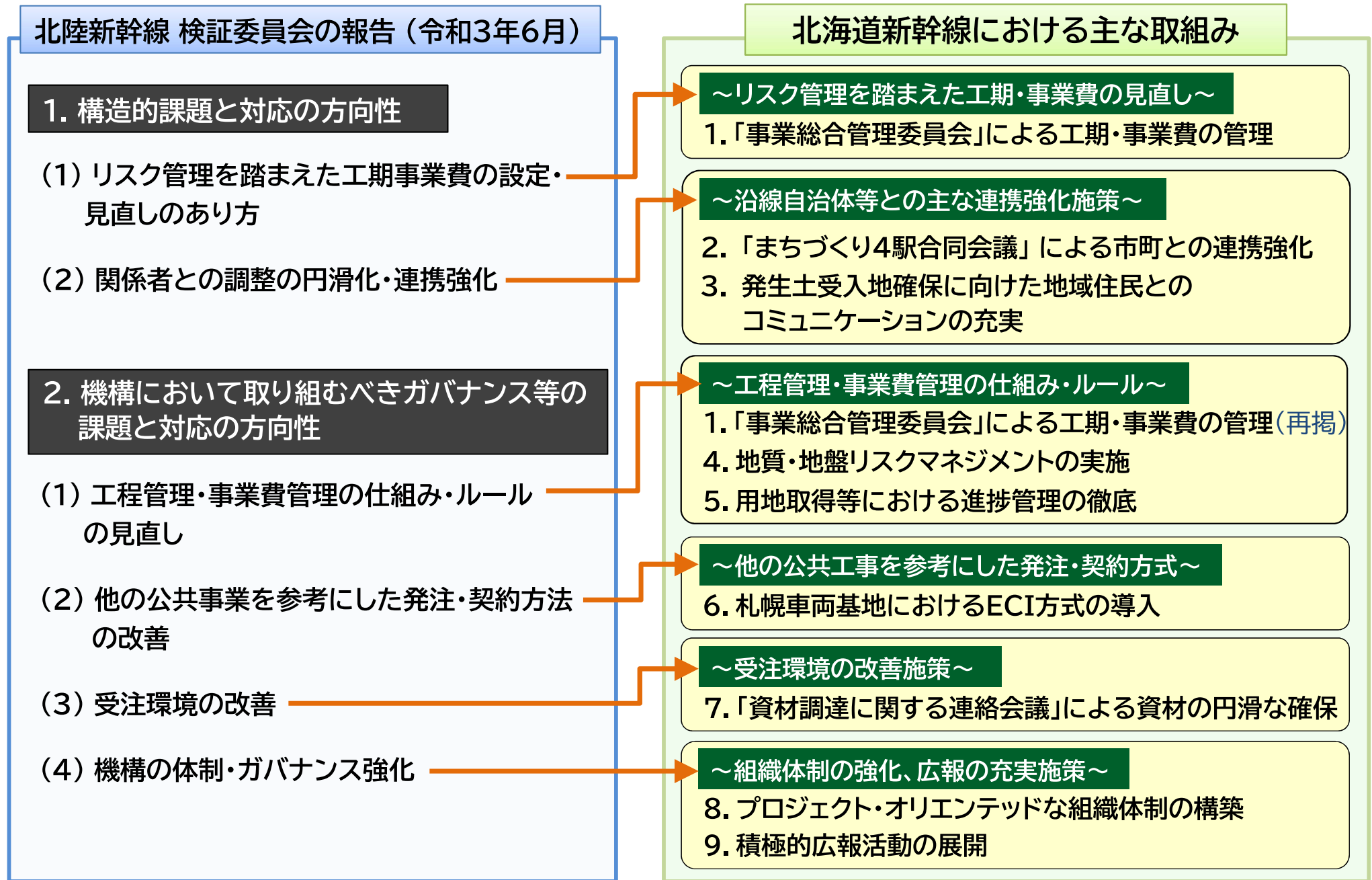
### 潜在的に存在するリスクとそれを極力抑制するための取組み

潜在的に存在するリスク	(参考)極力抑制するための取組み
工事が集中した場合等の入札時における不調・不落	工事発注時の適切な条件設定
工事の集中に伴う近隣地域での作業員・資機材不足と地域外からの想定以上の手配	・受注者と連携した作業員及び資機材の確実な調達 ・自治体も含めた関係者との調整
地元からの要請に対する調整に伴う工事時の追加的な環境対策等	沿線地域への丁寧な説明・協議
受注者との契約変更協議の不成立	各受注者との丁寧な協議
大幅な地質不良箇所への出現に伴うトンネル支保工の増強	・受注者と連携し、入念な前方探査の実施 ・道内他事業における地質関連情報の収集
羊蹄トンネルにおける新たな堅固で大きな岩塊の出現	今後掘進区間に対する密な事前調査の実施(追加ボーリング、高密度弾性波探査等)
用地取得・発生土受入地確保の難航	地権者及び沿線地域への丁寧な説明・協議
想定以上の量の対策土の出現	自治体も含めた関係者との調整
想定以上の大幅な工事資材価格等の上昇	—



# 5. 事業費や工程の適正な管理

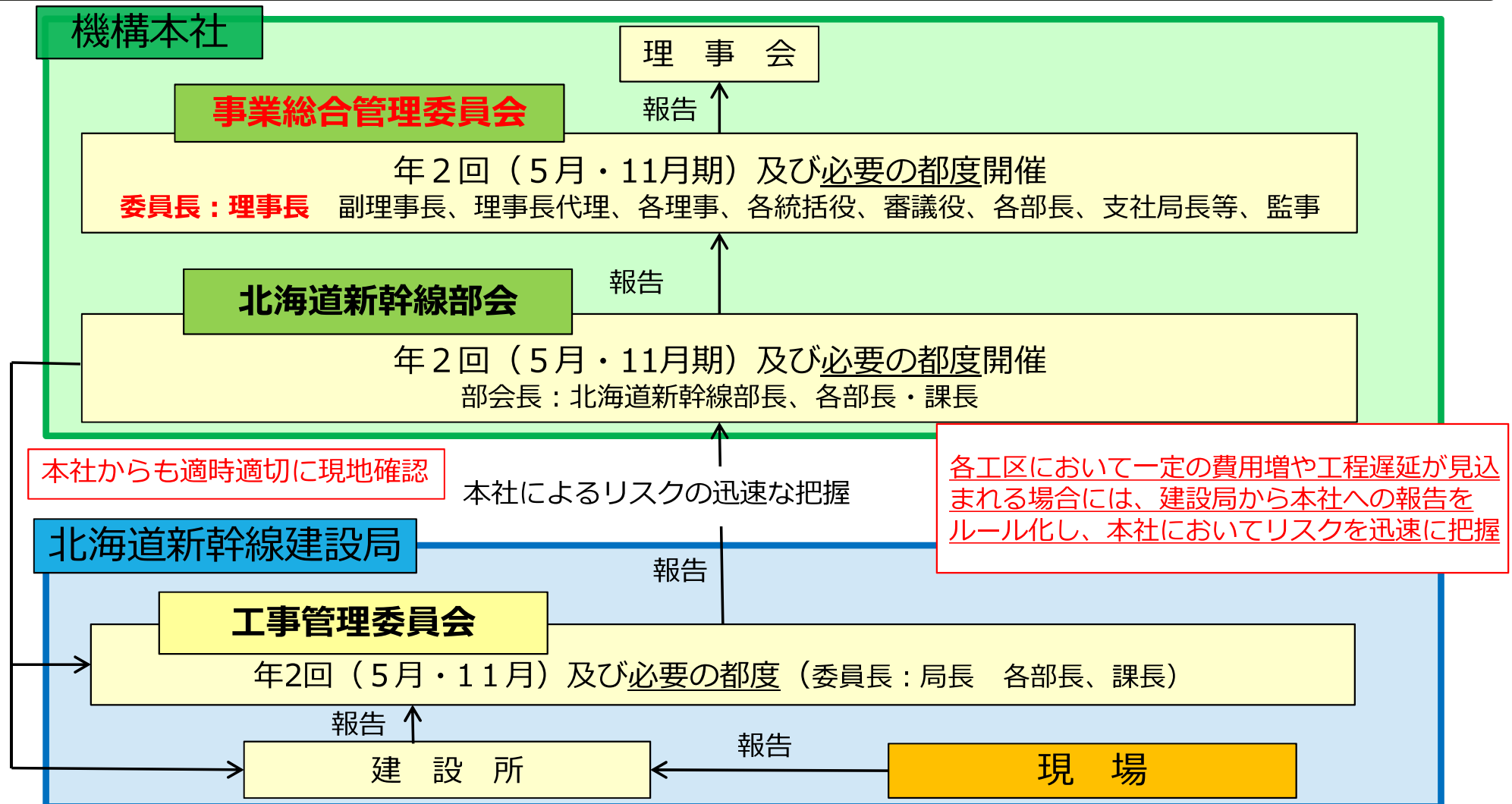
## 北陸新幹線 検証委員会の報告に対する取組状況（総括表）



# 5. 事業費や工程の適正な管理

## 1. 事業費・工程の管理(事業総合管理委員会)

- 事業費の執行状況・工事の進捗状況について、機構内部のチェック体制を強化することを目的として、理事長をトップとした「事業総合管理委員会」を設置し、工程・事業費について、同時かつ総合的に審議を行っている。
- 各工区において一定の費用増・工程遅延が見込まれる場合には、建設所から本社への報告をルール化し、本社においてリスクを迅速に把握。



# 5. 事業費や工程の適正な管理

## 2. 沿線自治体等との連携強化（まちづくり4駅合同会議の例）

○ 事業の進捗状況や実施上の課題等について、自治体等関係者と定期的に情報共有等を実施するとともに、駅整備やトンネル掘削土の受入地確保、資材調達などのテーマごとに沿線自治体との調整を実施している。

### ～新幹線を活用したまちづくり4駅合同会議～

#### 1. 目的

北海道新幹線（新函館北斗・札幌間）における中間4駅を有する沿線自治体では各駅のデザインコンセプトが策定され、本年3月には倶知安駅を対象に「新幹線シンポジウム ～北海道新幹線倶知安駅と歩む観光まちづくりの未来～」が開催され、駅と周辺まちづくりに関する活発な議論が交わされた。

本年7月には初めての試みとして、各駅のデザインコンセプト策定にあたっての検討経緯や駅周辺整備の検討状況などについて、関係者で共有・意見交換することを目的として、「新幹線駅を活用したまちづくり4駅合同会議」を開催した。



約70名が参加（他にウェブ参加 約60名）

#### 2. 日時・場所

令和4年7月27日（水）13:30～ 於：倶知安総合体育館サブアリーナ

#### 3. 主催者

北海道及び鉄道・運輸機構

#### 4. 参加者

沿線市町、北海道運輸局、北海道開発局、JR北海道、有識者、北海道、鉄道・運輸機構、その他関係者：約70名（他にウェブ参加：約60名）

#### 5. プログラム

- |  |                   |
|--|-------------------|
| (1) 北海道新幹線（新函館北斗・札幌間）の建設状況等                      | 鉄道・運輸機構           |
| (2) 各駅における取組報告※                                  | 倶知安町、八雲町、長万部町、小樽市 |
| ※) デザインコンセプト検討経緯、駅前広場や二次交通、新幹線駅を活用したまちづくり・観光振興など |                   |
| (3) 情報提供（札幌駅における取組報告）                            | JR北海道             |
| (4) 意見交換   |                   |
| (5) まとめ  |                   |

#### 6. その他

関係者間で課題共有や協力・連携を進めることの重要性が認識されたため、今後は定期的に開催する。

# 5. 事業費や工程の適正な管理

## 3. 発生土受入地確保にあたっての地域住民との対話(手稲山口地区)

○手稲山口地区(札幌市手稲区)の受入地確保にあたっては、札幌市と連携しながら、居住地域に限定しないオープンハウス型説明会や地域協議会の設置など、地域住民とのコミュニケーションを充実した。

### 【手稲山口地区受入地 住民説明会概要】

- 従来形式の住民説明会では、地元住民の理解を適切に得るのが困難であったため、専門家の意見を取り入れて再度検討した結果、オープンハウス型説明会を実施した。
- オープンハウス型説明会の実施により、地元住民が持つ不安や関心事の把握、丁寧な説明ができ、理解の深度化を実現した結果、発生土受入地の選定に繋がった。

住民説明会(従来方式)  
＜受入地区対象＞

①第1回住民説明会  
(2020年6月)

意見を反映

オープンハウス型説明会  
＜地域限定なし＞

②第1回オープンハウス型説明会  
(2020年11月)

意見集約

意見を反映

③第2回オープンハウス型説明会  
(2020年12月)

意見集約  
意見への回答

④第2回住民説明会  
(2021年3月)

意見を反映

⑤第3回オープンハウス型説明会  
(2021年4月)



第2回 住民説明会 実施状況(札幌市 秋元市長出席)

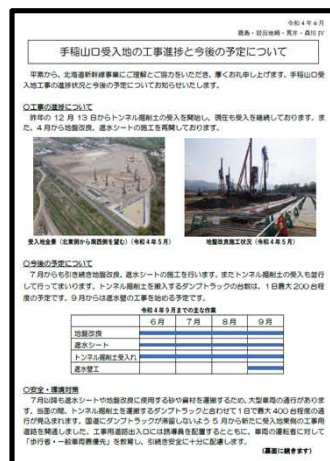
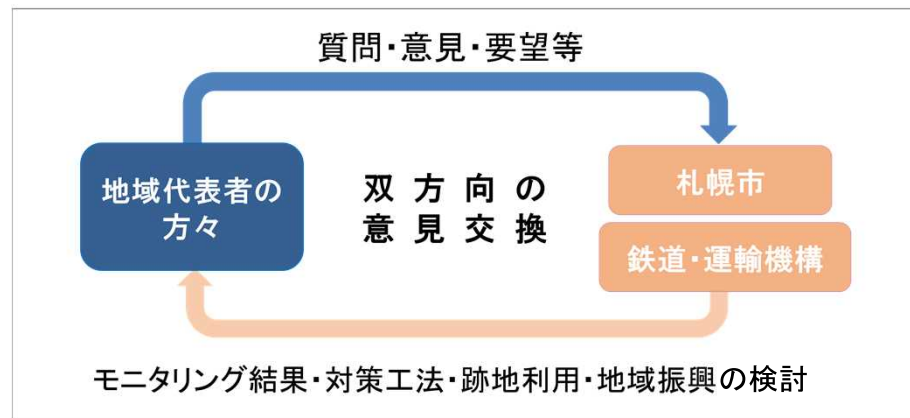


第3回 オープンハウス型説明会 実施状況

### 【手稲山口地区受入地 地域協議会概要】

- 2021年12月より、概ね3か月に1回の頻度で開催。機構、札幌市、地元住民(代表者)が出席。
- 工事進捗状況やモニタリング結果の共有、跡地利用や地域振興の検討。

#### ＜地域協議会のイメージ＞



ニュースレター



第3回 地域協議会実施状況

# 5. 事業費や工程の適正な管理

## 4. 地質・地盤リスクマネジメント(GRM)の実施

### トンネル工事における課題

- 地質・地盤リスクの不確実性に起因して、周辺環境や工程に影響するトンネル崩落事故などの防止が必要
- 当初想定外の脆弱な地質の出現等による費用の増加や施工工程の遅延への対応が必要

### GRMの目的

- 国の「土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン」に沿って、専門家の意見を伺いつつ、掘削時にPDCAサイクルを回して、地質・地盤リスクの不確実性を適切に取扱い、事故やトラブルを最小化して、安全かつ効率的に事業を進めるための仕組みを作る。
- ①着工前の土質調査により想定した地質と実際の地質の相違 ②掘削の進捗に関する当初想定と実績の相違 ③施工方法の変更などのトンネル掘削に関する技術や知見を蓄積・活用・継承する仕組みを構築する。

### 地質・地盤リスクマネジメント(GRM)の概要

地質・地盤リスクの不確実性を適切に取扱い、事故やトラブルを最小化する仕組みづくり

#### 地質・地盤リスクマネジメントの実施手順(案)

- (1) リスクの特定、評価が不十分
- (2) リスクの見落とし

#### 改善策

- ①リスク特定: **リスクの洗い出し(トンネルのリスク一覧の見直し)**
- ②分析、評価: リスクの影響範囲、重大性を分析。リスク対応の必要性を評価。
- ③対応(対策): リスク回避、低減等のため対策を検討する。
- ④実施: 各施工段階でリスクの分析、評価、対応等の実施状況(リスクの見落としが有るか)の確認を行う。

継続的な改善

必要に応じ学識経験者による  
トンネル技術委員会での議論

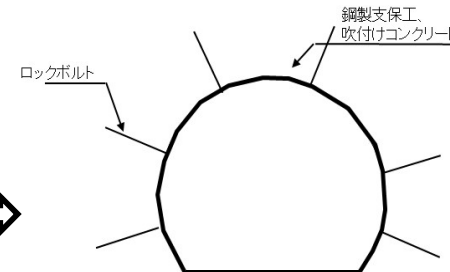
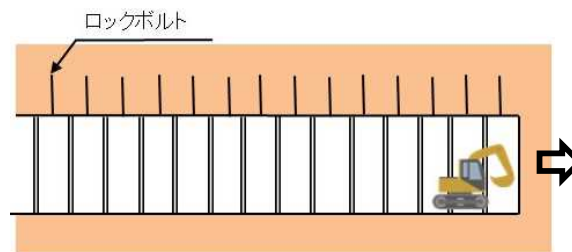
#### 改善策の具体的取組み内容

リスクの再検討(リスクを改めて抽出)を実施  
抽出されたリスクへの対応(対策等)を検討

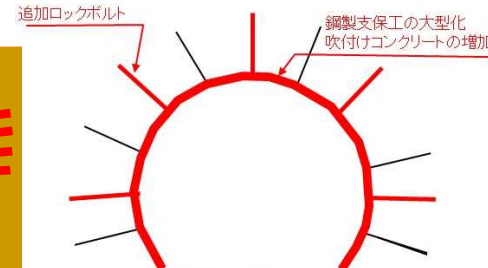
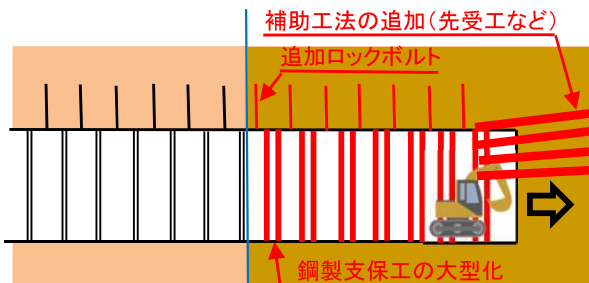
【施工段階】  
実施状況を確認

### 施工計画の変更事例

#### 当初計画



#### 変更計画(パターン変更補助工法追加等)



地質悪化(脆弱な地質)の確認

## 5. 事業費や工程の適正な管理

### 5. 用地取得等における進捗管理

- 北陸新幹線(金沢・敦賀間)では、用地協議の開始が遅延したことに起因して取得が計画通りに完了せず、土木工事の着工が遅延した反省から、北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)においては、用地取得業務に関して、交渉難航案件・工程上の重要案件に着目し、交渉解決期限を明確化したうえで、取得交渉の状況等について関係者間で情報共有しながら進捗管理等を行っている。
- 用地取得に長期間を要することが見込まれる案件については、特に関係自治体等との連携・協力を緊密に行い、協議の進展を図っている。

#### 重要交渉案件の抽出

用地未取得となっている案件については、現在までの交渉経緯等を踏まえた「交渉難航案件及び工程管理上の「重要案件」を抽出。  
その双方に該当するものを「重要交渉案件」と位置付け、協議状況を注視しながら解決に努めている。



#### 対応方針

- ・ 「重要交渉案件」については、関係自治体等とも相談しながら、交渉解決に向けた対策を重点的に検討。必要に応じて、工事施工手順の工夫を行うなど、工程に与える影響を最小化。
- ・ 「重要交渉案件」は用地協議の深度化に伴い、今後新たに発生することも想定されるため、引き続き協議状況の早期把握に努め、関係自治体等との情報共有と連携を密に行い、その対策を検討していく。

# 5. 事業費や工程の適正な管理

## 6. 新たな契約方式 (ECI方式による札幌車両基地の整備)

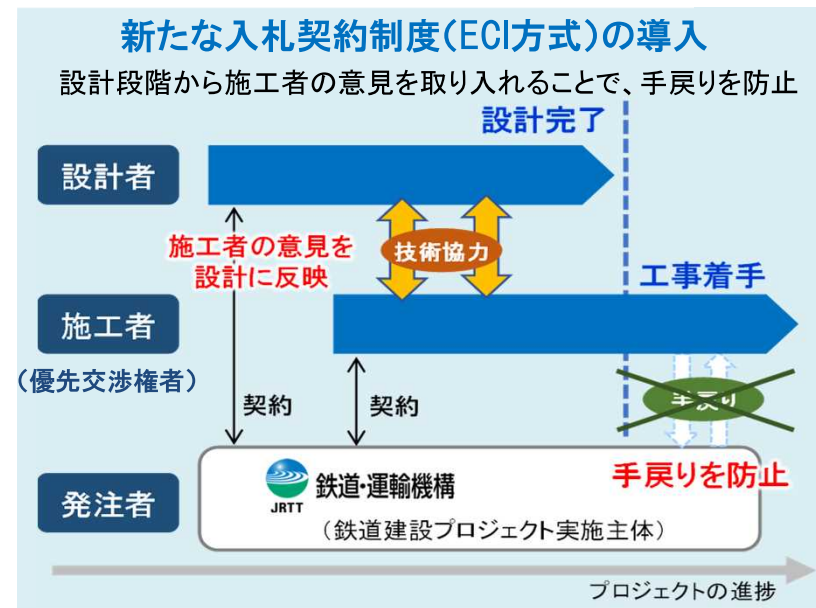
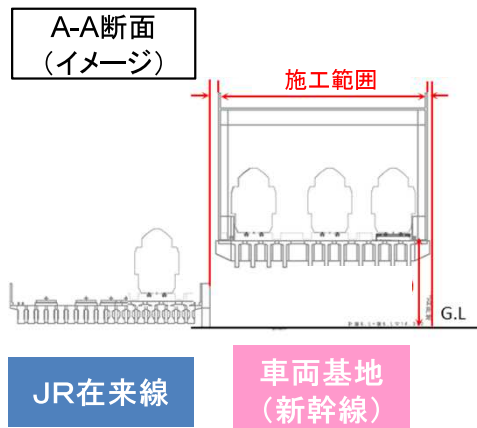
- 北陸新幹線敦賀駅工区においては、狭隘な箇所において土木工事と建築工事の同時施工が必要となったが、作業ヤードの制約等により施工上の支障が生じた結果、工程遅延の要因となった。
- 札幌車両基地においても、JR営業線に近接し、且つ、狭隘な箇所に建設すること、土木、建築等の工事が輻輳することから、機構として初めて、民間事業者の高度な知見を活用することで円滑な施工を可能とする新たな入札制度であるECI方式 (Early Contractor Involvement方式) を導入した。
- これにより、設計段階から施工者の意見を取り入れ、手戻りを防止し、工事を円滑に施工することが期待される。
- 本年5月末に、鹿島建設JVとの間で業務契約・協定締結し、技術協力業務を開始。



- 工事の特徴**
- 近接、且つ、並行するJR線と市街地に挟まれた狭隘な箇所での施工
  - 高架橋上に車両基地を構築する工事で、土木、建築、設備など複数分野の工事が輻輳するため、土木の高架橋と建築の防雪上屋を一体として検討



苗穂駅付近から札幌駅方面を望む (狭隘な箇所)



# 5. 事業費や工程の適正な管理

## 7. 円滑な資材調達に向けた取り組み(資材調達に関する連絡会議)

○ 北陸新幹線(金沢・敦賀間)においては、生コンクリート等資材不足により入札の不調・不落が頻発したことから、北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)では、関係機関と連携して「北海道新幹線工事の資材調達に関する連絡会議」を令和4年8月に設置し、必要な情報共有等を実施中。

### 1. 連絡会議の設置趣旨

北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)においては、令和4年度以降、高架橋・橋りょう等の工事が本格化することから、円滑な工事の実施に向け、生コンなど資材の調達に関する課題の共有や対応策の協議等を行うため、関係者からなる「北海道新幹線工事の資材調達に関する連絡会議」を設置する。

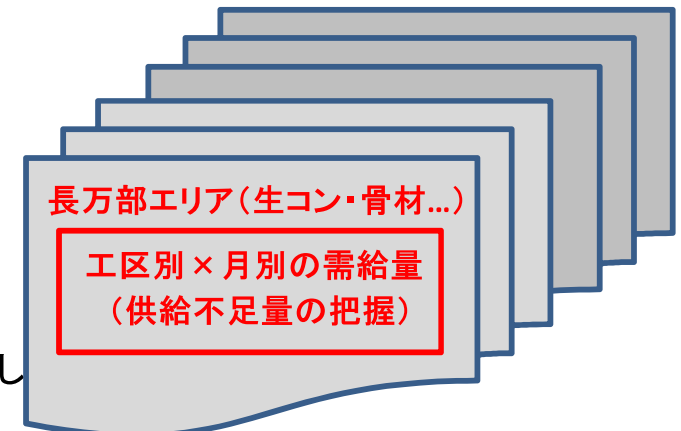
### 2. 連絡会議の構成

- ・全国生コンクリート工業組合連合会 北海道地区
- ・日本砕石協会 北海道地方本部
- ・日本砂利協会 北海道支部
- ・日本建設業協会 北海道支部
- ・PC建設業協会 北海道支部
- ・国土交通省 北海道開発局
- ・北海道 総合政策部
- ・東日本高速道路 北海道支社
- ・鉄道・運輸機構 北海道新幹線建設局

### 3. これまでの取り組みと当面のスケジュール

令和4年8月1日	第1回 資材調達に関する連絡会議開催
～11月	生コン等需要量、供給可能量の把握、不足量推計
12月	第2回 資材調達に関する連絡会議開催
	・需給バランス、供給不足資材・エリア等を確認
	・供給不足資材等に関する課題と対応策の検討
年度末	第3回 資材調達に関する連絡会議開催

※) その後も工事の発注状況や進捗状況を踏まえて、定期的に連絡会議を開催し供給不足量の見直しなど課題と対策の検討を継続する。



各エリアにおける、資材毎の工区別×月別の需給量(生コンの例)



# 5. 事業費や工程の適正な管理

## 8. プロジェクト・オリエンテッドな組織体制の構築

### ① 「北海道新幹線統括役」「北海道新幹線部」の新設

#### 北海道新幹線統括役(本社) R3.11～

- 北海道新幹線建設局(札幌)に勤務地指定(統括役ポストでは初)
- <主な業務> 北海道新幹線建設に係る進捗管理、ハイレベル協議・調整

#### 北海道新幹線部(本社) R4.4～

- 「北海道新幹線部長」のほか担当部長2名、2課体制(管理課及び建設課)、土木系職員に加え、電気系・設備系職員の配置
- <主な業務> 従来の「新幹線部」から独立させ、北海道新幹線建設に係る**事業費・工程管理、工事進捗管理を一元的に実施**

### ② 北海道新幹線建設局の組織体制強化

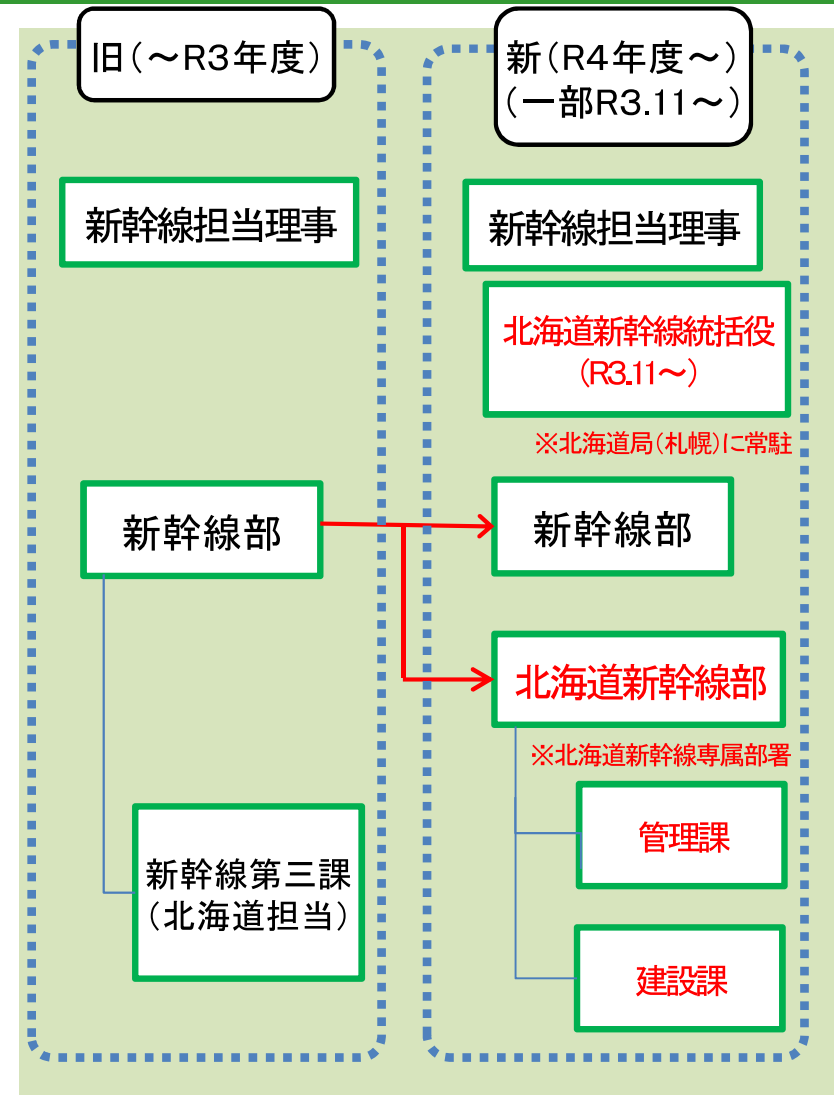
- 副局長の増設(1人→2人)
- 職員の増員(最近1年半で約70名の増)
- 国交省・鉄道事業者等からの出向者の増員
- 前進配置などプロジェクト・オリエンテッドな体制への移行(後述)



プロジェクト・オリエンテッドな組織づくりを強化してゆくうえで、設備系(電気・機械部門を所管)の体制、配置を含め検討中

### ③ プロジェクトサポート体制の構築

- プロジェクト・オリエンテッドで機能的な組織となるよう、鉄道建設関係の組織を再編し、鉄道建設に係る人的資源および技術力の活用、技術環境(基準・ルール・制度等)の整備を行う「建設企画部」を設置(プロジェクトをより機動的かつ効果的にサポート:令和4年4月～)。

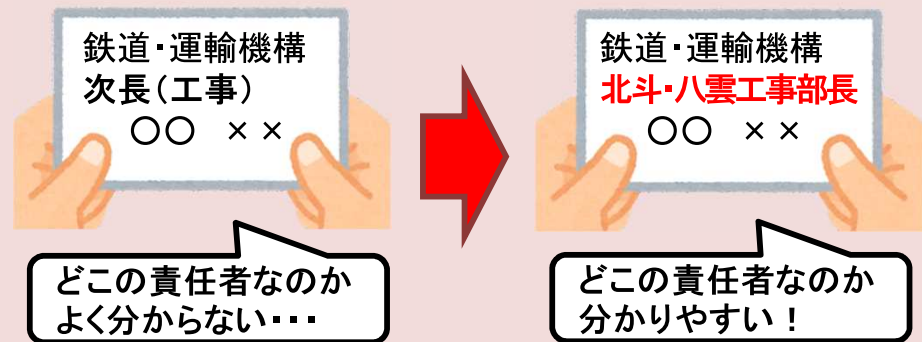


# 5. 事業費や工程の適正な管理

【参考】プロジェクト・オリエンテッドな組織に向けて(北海道新幹線建設局)

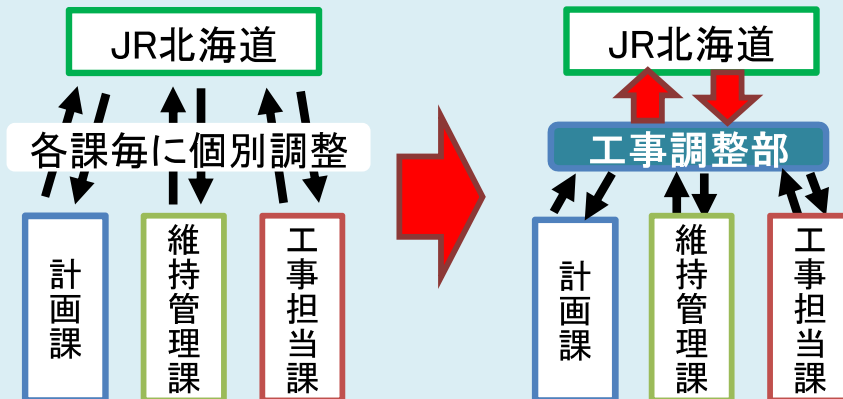
## ミッション遂行型の体制の構築

- 業務分担や責任範囲を明確にするため、**次長制から部長制に変更**、部・課名称に**地域名称等を取り入れ**



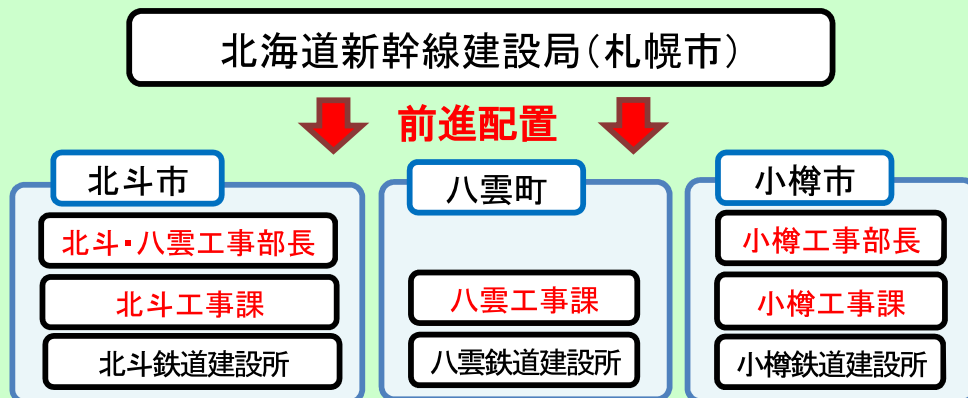
## 鉄道事業者等との連絡・調整体制の強化

- 鉄道事業者等との工事計画等に関する連絡・調整に万全を期すため、**工事調整部を新たに設置**



## 工事担当部長及び工事担当課の前進配置

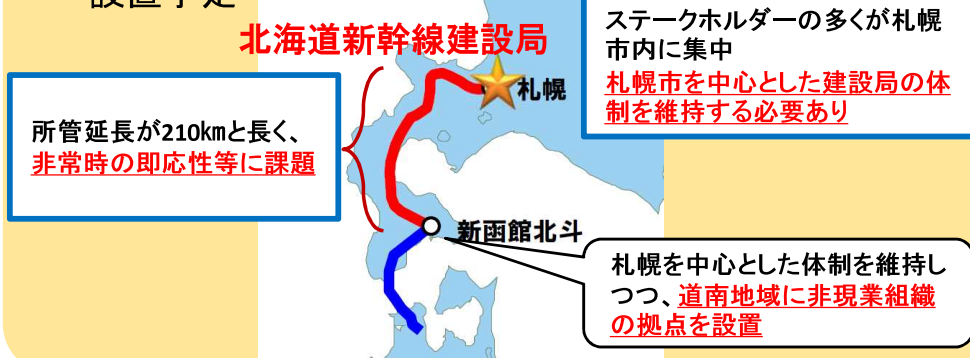
- **工事担当課及び土木系の建設所の機能を一体的に運用**。事業展開の状況に応じてより円滑なプロジェクトマネジメントが可能に



## 地域密着型の組織構築を一層推進

- **札幌市を中心とした建設局の体制を維持**するとともに、事業展開の状況に応じて、各地への前進配置等を引き続き推進

※令和5年度初を目途に道南地域に非現業組織の拠点を設置予定



# 5. 事業費や工程の適正な管理

## 9. 積極的広報活動

- 一般の方々を対象とした現場見学ツアーやトンネル工事現場の報道公開など北海道新幹線事業の状況を積極的にPR。
- JR北海道の協力によるJR車内誌への掲載(毎月)、Twitter、YouTubeなどSNS、ニュースレターによる情報発信。
- 新函館北斗駅前に設置予定(来年春完成)の道南拠点事務所(仮称)に、道南エリアのPR拠点としての役割をもたすべく、広報スペースを設置。

### トンネル建設現場の公開



上段: 見て・知って・学ぼう 北海道新幹線見学ツアー(令和4年1月)  
下段: 後志トンネル工事現場報道公開(令和4年6月)

### JR車内誌、SNSによる発信

**鉄道・運輸機構** @JRJT\_PR

＼発破！／

山岳地帯のトンネルを掘り進めるには、爆薬を用いて岩盤を発破する手法と機械により岩盤を掘削する手法があります。

今回は #北海道新幹線 のトンネル工事において、爆薬を用いて岩盤を発破する迫力ある瞬間を動画に収めましたのでご覧ください！

⚠️ 大きな音が出ます！音量注意！ ⚠️

6.7万回視聴

トンネルがある地下まで下りてきました。

北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)現場レポート【JRJT鉄道・運輸機構】

JRJT鉄道・運輸機構 チャンネル登録者数 104万人

**つくる新幹線を**

みんなでチャレンジしてみよう! キミはいくつわかるかな? 第2弾

北海道新幹線が開業して今年で6年。今はまだ開業までの運転だけど、2030年ころには札幌までやって来るって知ってる? そのために、今、「新函館北斗駅」から「札幌駅」まで、約212キロメートルの延伸工事が行われているんだ。今はトンネルを掘る工場の真っ只中、キミも北海道新幹線のトンネルを掘る人の気持ちになって問題を解いてみてね!

**Q1** きみ今日は山にトンネルを掘るよ、山岳工法(NATM)という方法で掘り進めるので、乗り込むマシンを準備しよう! ちなみに、今日の山は強い岩がたくさん出るみたいだよ。

①ドリルマシン ②クレーン車 ③シールドマシン

山岳工法(NATM)ではドリルマシンというマシンが大活躍します。クレーン車は発破での作業、シールドマシンは後の地下トンネルややわらかい地盤を掘るときに大活躍します。

**Q2** きみ作業開始!! さっそく思いがけず出てきて前に進めなくなったよ。さて、キミならどうする? いちばんいい方法を選んでね。

①仲間を呼んで助る ②爆破する ③シールドマシンで削る

山岳工法(NATM)では、思いがけず穴をあけて爆薬をつめ、爆破(発破)して進め進めていきます。その役割をQ1で紹介したドリルマシンが行います。強力な爆破マシンはこちらで見ることができます。

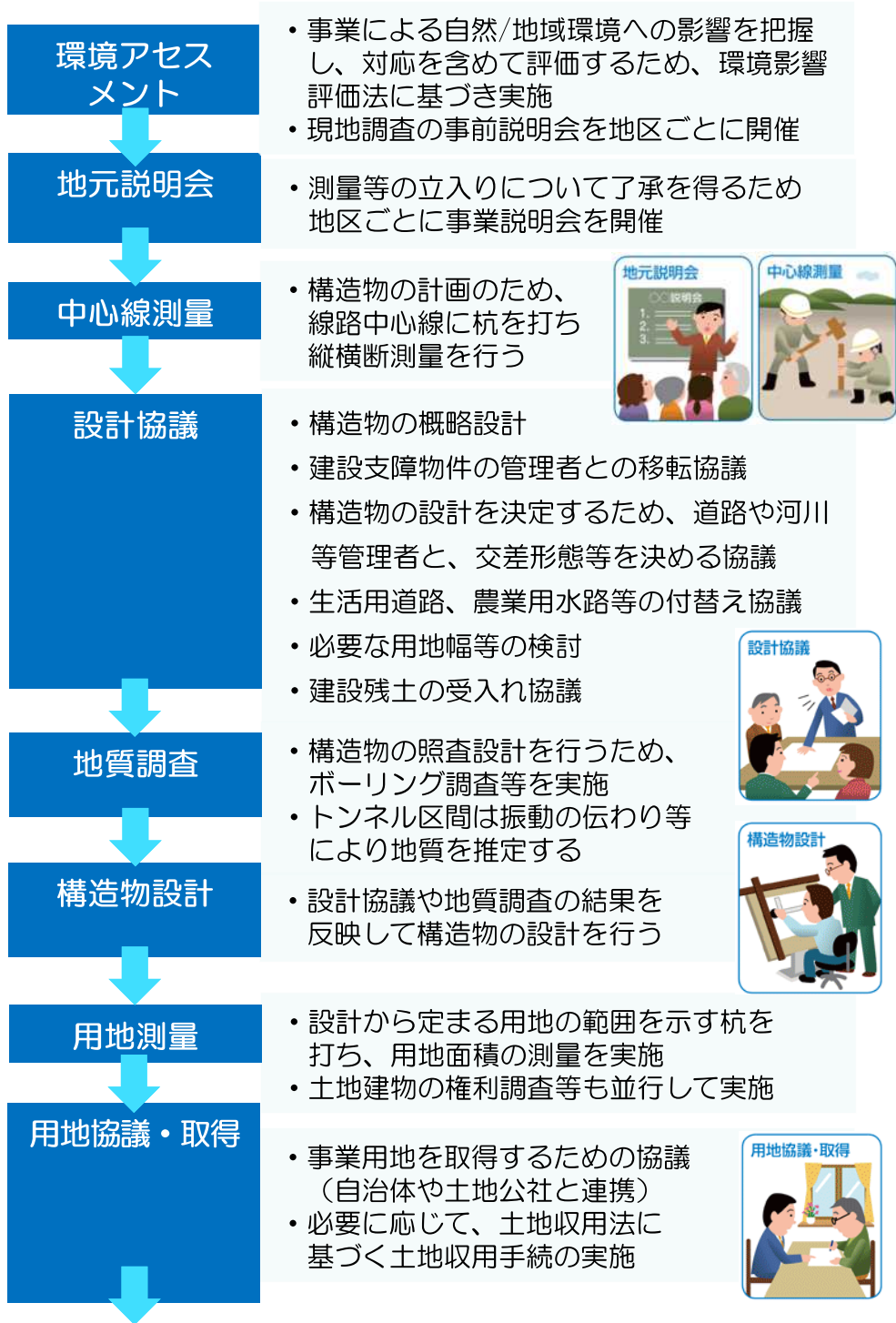
**Q3** ついに思いがけず突破したぞ! 次は何をするべきかな? 順番にならねてね。

①コンクリートを吹き付け固める ②岩や土を運び出す ③鉄の棒を差して固定する。

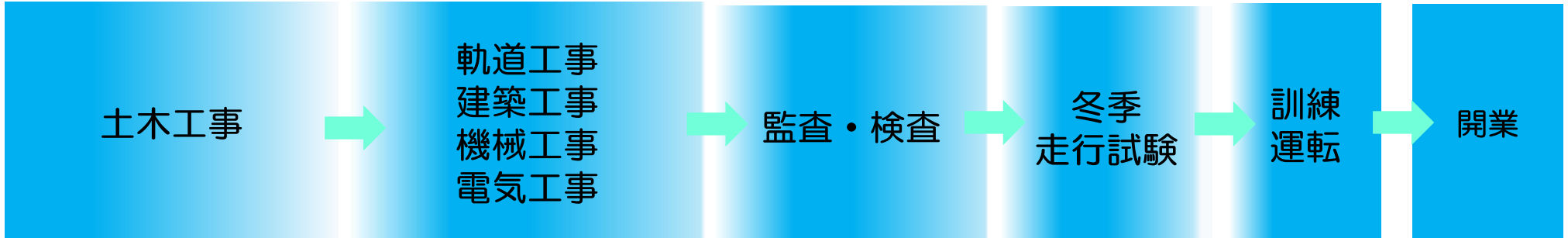
発破して出た岩や土をダンプカーで運び出し、コンクリートを吹き付けてトンネルの壁面が崩れないように固めていきます。さらにドリルマシンでロックボルトという鉄の棒を差し込み固定していきます。なお、Q2からQ3を繰り返し、一日おおよそ4~7mくらい掘り進めています。これを山岳工法(NATM)と呼んでいます。

左: Twitter、JR車内誌、右: YouTube

# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要



トンネル掘削

トンネル工事



軌道スラブ敷設

軌道工事



構造物検査、検測等

地上監査・検査



橋りょう工事

明かり工事

〔 橋りょう  
高架橋  
切土・盛土 〕



変電所

電気工事



トンネル  
打音検査

地上監査・検査

新幹線の走行実績がない寒冷・多雪地域を走行するため、冬季走行試験の内容について検討中



車両への着雪状況の確認

冬季走行試験



駅舎

建築工事



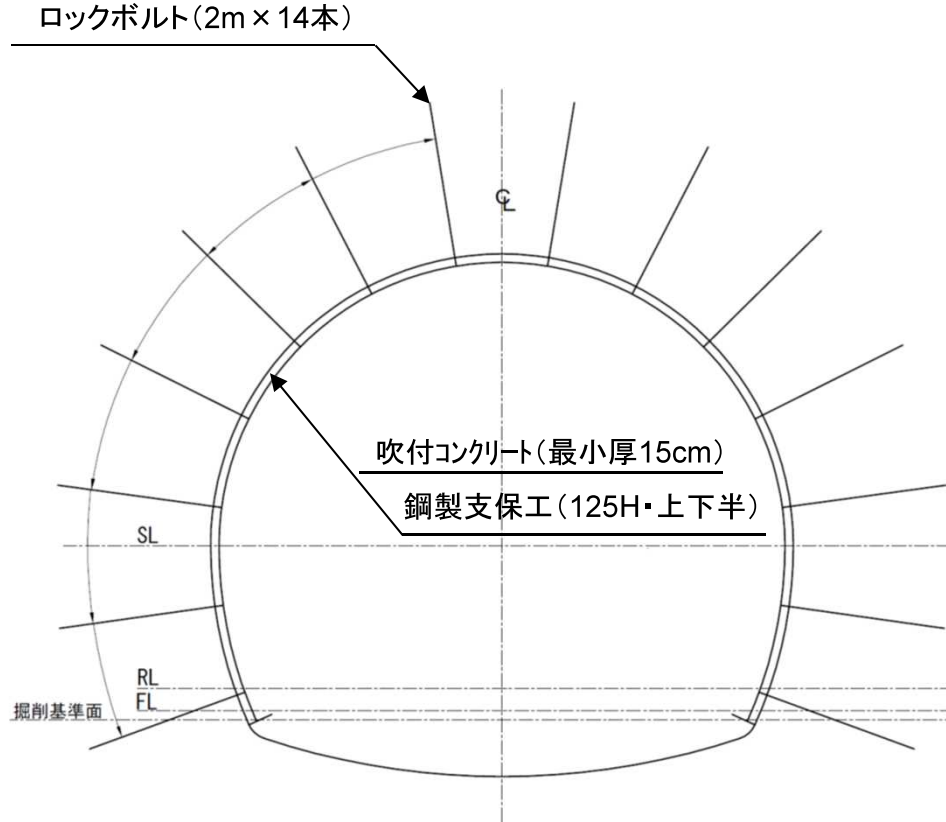
実車による走行試験

総合監査・検査

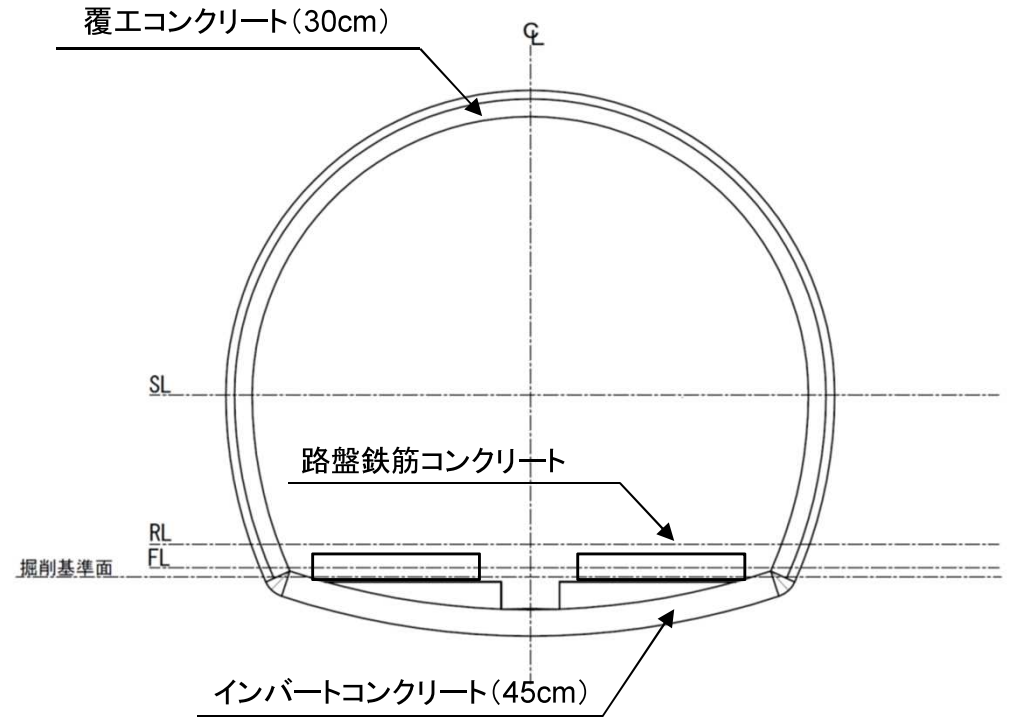
# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 トンネルの掘削工法

-NATM工法-

支保パターン断面図  
(IN-1パターンの場合)



トンネル断面図  
(IN-1パターンの場合)



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 トンネルの掘削工法

-NATM工法 掘削手順(発破掘削)-

## 【作業手順】

①穿孔作業



②装薬作業



③発破



④発生土積込み



⑤発生土を坑外に搬出



⑥鋼製支保工建込作業



⑦吹付コンクリート作業



⑧ロックボルト削孔作業



⑨ロックボルト挿入作業

①～⑨を繰り返す

※地山の状況によっては鋼製支保工などを省略

①穿孔作業



爆薬を装薬するため、地山に穴をあける作業

③発破直後の状況



爆薬を爆破させた直後の状況

②装薬作業



爆薬の装薬作業

④発生土積込み作業



発生土をダンプに積み込んでいる状況

# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 トンネルの掘削工法

-NATM工法 掘削手順(発破掘削)-

## 【作業手順】

①穿孔作業 ←



②装薬作業



③発破



④発生土積込み



⑤発生土を坑外に搬出



⑥鋼製支保工建込作業



⑦吹付コンクリート作業



⑧ロックボルト削孔作業



⑨ロックボルト挿入作業

①～⑨を繰り返す

※地山の状況によっては鋼製支保工などを省略

⑤発生土を坑外に搬出



発生土の坑外搬出状況(工区によってはベルトコンベアを使用)

⑦吹付コンクリート作業



鋼製支保工の間にコンクリートを吹き付ける作業

⑥鋼製支保工建込作業



鋼製支保工(H形鋼を断面形状に加工したものの)の建込作業状況。基本1mピッチで設置

⑧ロックボルト削孔作業



ロックボルト(棒鋼)をトンネルの放射線状に設置するために穴をあけている状況



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 トンネルの掘削工法

-NATM工法 掘削手順(発破掘削)-

## 【作業手順】

①穿孔作業 ←



②装薬作業



③発破



④発生土積込み



⑤発生土を坑外に搬出



⑥鋼製支保工建込作業



⑦吹付コンクリート作業



⑧ロックボルト削孔作業



⑨ロックボルト挿入作業

①～⑨を繰り返す

※地山の状況によっては鋼製支保工などを省略

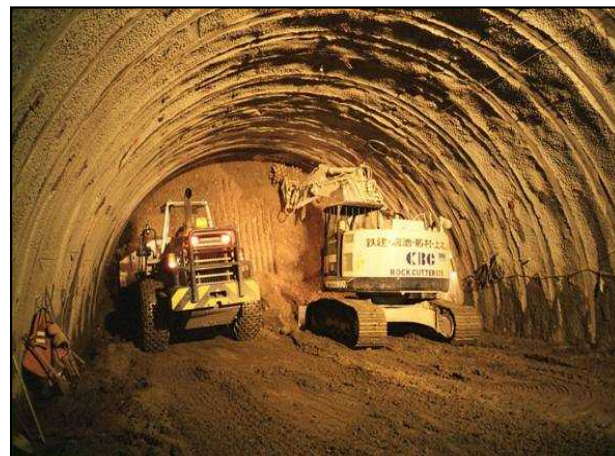
## ⑨ロックボルト挿入作業



削孔した穴にモルタルを入れた後、ロックボルトを挿入する作業

## 【参考】

重機による掘削作業状況



## ⑩掘削完了



①～⑨の作業を繰り返して掘削を進める。  
1日昼夜作業で2～4回作業を繰り返す(地山状況によって作業繰り返し回数は異なる)

## 【参考】

ベルトコンベア



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 トンネルの掘削工法

-インバートコンクリート手順-

## 【作業手順】

①掘削作業



②コンクリート打設

①～②を繰り返す

インバートコンクリートは昼勤のみで施工し、掘削1日、コンクリート打設1日の2日で1サイクルが基本。

1スパンは基本10.5m

## ①掘削作業



掘削作業箇所の後方において、重機(ブレーカー)による掘削作業状況

## ②コンクリート打設状況



コンクリートの打設状況

※掘削作業箇所等に車両が通行できるようにインバート栈橋を設置

## ①-2掘削完了



掘削作業完了状況

## ②コンクリート打設状況



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要

## トンネルの掘削工法

### -防水工(FILM)・覆工コンクリート手順-

#### 【作業手順】

①防水シート巻き上げ準備



②FILM台車据付



③防水シート敷設



④充填材(モルタル)注入



⑤防水シート現場溶着



⑥FILM台車移動



⑦防水工完成



⑧覆工セメントル据付



⑨コンクリート打設



⑩脱型・覆工セメントル移動



⑪覆工コンクリート養生



⑫覆工コンクリート完成

#### ②FILM台車据付



覆工コンクリートにトンネル湧水が触れて品質が低下しないよう、防水シートを敷設。FILMとは覆工背面を平滑にする方法。

#### ⑧覆工セメントル据付



覆工セメントルとは覆工コンクリートを打設するための移動式型枠のこと。

#### ⑦防水工完成



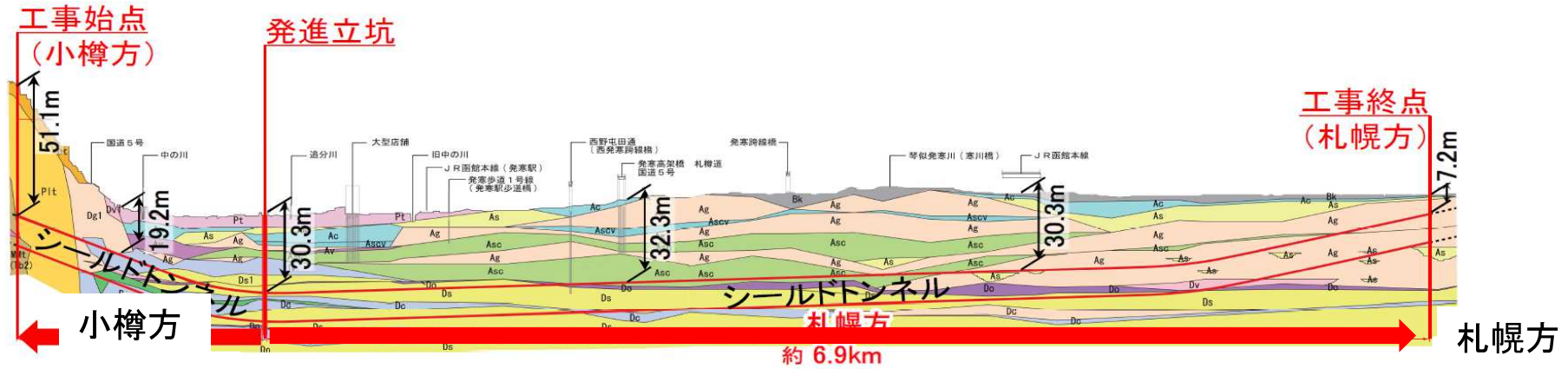
#### ⑫覆工コンクリート完成



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 トンネルの掘削工法

-シールドトンネル工法-

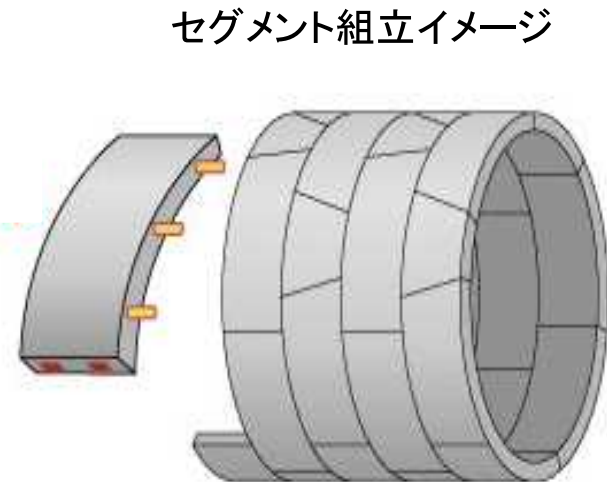
シールド工法とは、シールド機前面のカッターヘッドをゆっくり回転させ、地山を削ると同時に、土圧と地下水に対抗する圧力を調整しながら、削った土砂を機内に取り込み前進する工法であり、シールド機の後方で、主に鉄筋コンクリート製のセグメントを組立て、地山を支える。



カッターヘッド



シールドマシン

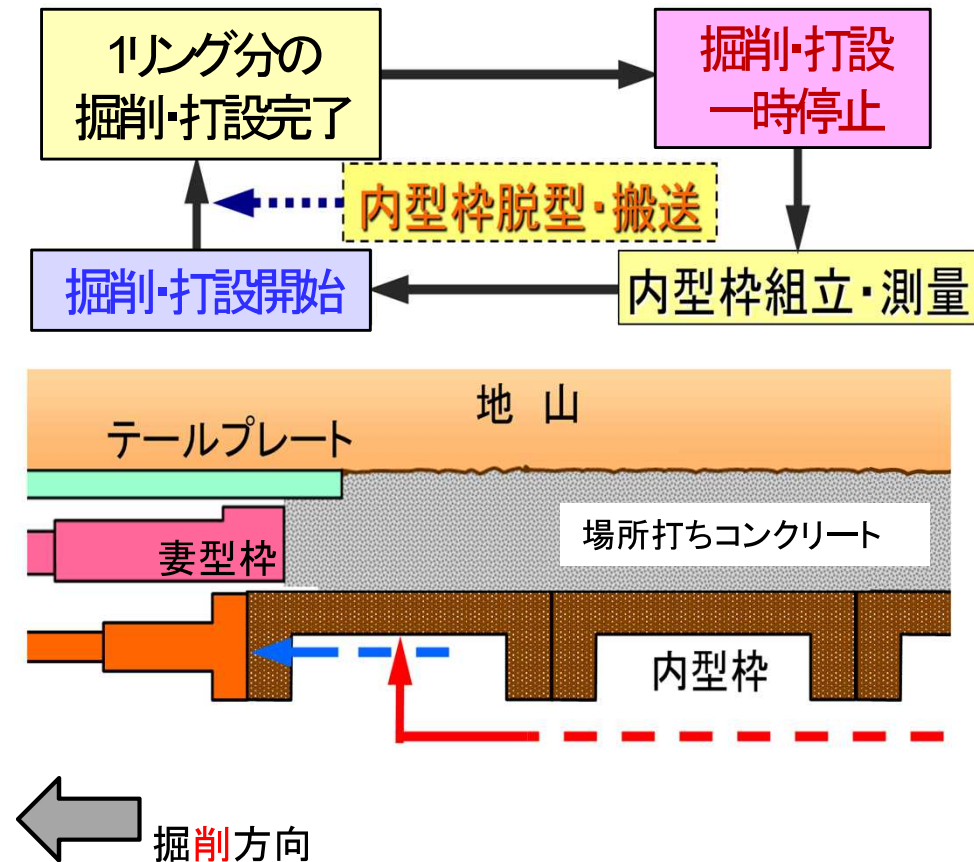
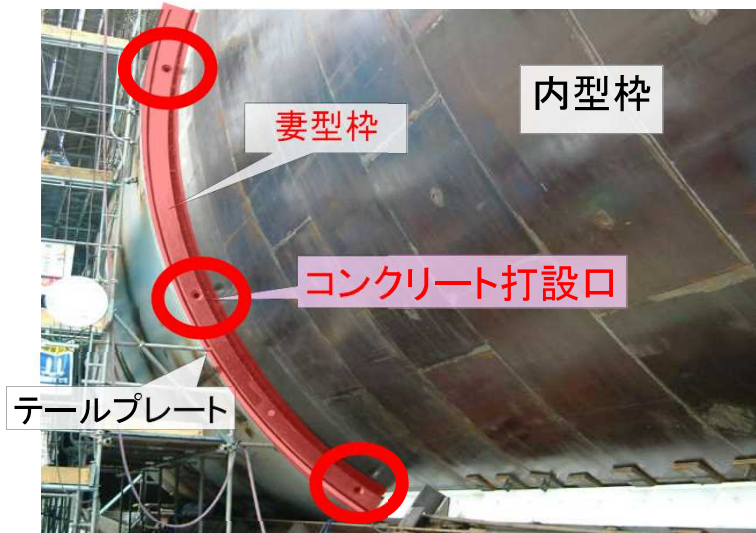


セグメント組立イメージ

# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 トンネルの掘削工法

-SENS工法-

SENS工法とは掘削および切羽の安定はシールドで行い、トンネルの支保部材はセグメントを使用せずに、経済性を考慮して、シールド後部に組み立てられた内型枠内に、シールドの掘削と同時に連続して打設される場所打ちコンクリート(一次覆工)とする工法である。



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 トンネルの掘削工法

-開削トンネル工法-

## 【作業手順】

①土留め杭・中間杭施工



②路面覆工設置



③掘削・切梁・腹起し施工



④躯体コンクリート施工



⑤躯体コンクリート完成



⑥埋め戻し

①土留め杭・中間杭施工



②路面覆工設置



③掘削・切梁・腹起し施工



④躯体コンクリート施工



⑤躯体コンクリート完成



⑥埋め戻し



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 高架橋、橋りょうの施工手順

## 【作業手順】

①基礎杭(場所打ち杭)



②仮土留め工



③作業土工(床掘)



④杭頭処理



⑤基礎鉄筋・型枠組立



⑥コンクリート打設



⑦柱鉄筋・型枠組立



⑧コンクリート打設



⑨足場・支保工組立



⑩高架橋スラブ型枠・鉄筋組立



⑪コンクリート打設



⑫高架橋本体完成

①基礎杭(場所打ち杭)



ケーシング建て込み作業状況

②仮土留め工



鋼矢板打ち込み作業状況

③作業土工(床掘)



床掘作業状況

④杭頭処理



杭頭処理状況

# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 高架橋、橋りょうの施工手順

## 【作業手順】

①基礎杭(場所打ち杭)



②仮土留め工



③作業土工(床掘)



④杭頭処理



⑤基礎鉄筋・型枠組立



⑥コンクリート打設



⑦柱鉄筋・型枠組立



⑧コンクリート打設



⑨足場・支保工組立



⑩高架橋スラブ型枠・鉄筋組立



⑪コンクリート打設



⑫高架橋本体完成

## ⑤基礎鉄筋・型枠組立



基礎鉄筋組立状況

## ⑥コンクリート打設



基礎コンクリート打設状況

## ⑦柱鉄筋・型枠組立



柱鉄筋組立状況

## ⑧コンクリート打設



柱コンクリート打設状況



# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要 高架橋、橋りょうの施工手順

## 【作業手順】

①基礎杭(場所打ち杭)



②仮土留め工



③作業土工(床掘)



④杭頭処理



⑤基礎鉄筋・型枠組立



⑥コンクリート打設



⑦柱鉄筋・型枠組立



⑧コンクリート打設



⑨足場・支保工組立



⑩高架橋スラブ型枠・鉄筋組立



⑪コンクリート打設



⑫高架橋本体完成

## ⑨足場・支保工組立



足場・支保工組立状況

## ⑩高架橋スラブ型枠・鉄筋組立



高架橋スラブ型枠・鉄筋組立状況

## ⑪コンクリート打設



高架橋スラブコンクリート打設状況

## ⑫高架橋本体完成



高架橋本体完成状況

# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要

## 路盤鉄筋コンクリートの施工手順

### 【作業手順】

①型枠組立・鉄筋組立



②コンクリート打設



③完成

### ①型枠組立



側部型枠設置状況

### ①鉄筋組立



路盤・突起コンクリート 鉄筋組立状況

### ②コンクリート打設



ホッパーによるコンクリート打設状況

### ③路盤鉄筋コンクリート完成



路盤・突起コンクリート 完成状況

# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要

## 軌道工事の施工手順

### 【作業手順】

#### ①線形測量・基準器設置



#### ②レールの1次溶接



#### ③工事用仮軌道敷設



#### ④軌道スラブ敷設



#### ⑤CAモルタル注入



#### ⑥レール敷設



#### ⑦レールの2次溶接



#### ⑧レール面整正



#### ⑨レールの三次溶接・設定替



#### ⑩完成検査



#### ⑪レール削正



#### ⑫走行試験

#### ①線形測量・基準器設置



基準器設置状況

#### ④軌道スラブ敷設



スラブ運搬・敷設状況

#### ⑥レール敷設



レール運搬・敷設状況

#### ⑨レールの三次溶接・設定替



レールの三次溶接状況

# 6. (参考)新幹線鉄道工事の概要

## 電気工事の施工手順

-電気工事(電車線工事の例)-

電車線設備とは、列車運行用の電源を車両に供給するための設備である。

### 【電車線工事 作業手順】

① 支持物(鋼管柱・下束・腕金・がいし・可動ブラケット等)の取付

↓

② き電線(き電線・AT保護線・架空地線等)の延線

↓

③ 電車線(ちょう架線・トロリ線等)の延線

↓

④ 電車線調整



①支持物の取付(下束の取付)



①支持物の取付(鋼管柱の建植)



②き電線の延線



③電車線の延線



④電車線調整