

今後の整備新幹線の貸付のあり方に関する小委員会説明資料

# 鉄道・運輸機構の概要と整備新幹線の整備について

令和8年5月29日  
鉄道・運輸機構（JRTT）

1. 鉄道・運輸機構(JRTT)について
2. 新幹線建設技術の進歩
3. 整備新幹線の維持管理について
4. 整備新幹線の大規模改修について

1. **鉄道・運輸機構(JRTT)について**
2. 新幹線建設技術の進歩
3. 整備新幹線の維持管理について
4. 整備新幹線の大規模改修について

## 明日を担う交通ネットワークづくりに貢献します

■設立 2003年10月1日 ■資本金 1153億8734万 ■職員数約1,400人 ※2025年4月現在

鉄道  
・  
運輸機構  
(JRTT)



### 鉄道建設

鉄道網の整備を図るための  
整備新幹線、都市鉄道の建設



### 船舶共有建造

海上運送事業者と機構が共有する  
船舶の建造及び技術支援



### 地域公共交通出資

地域公共交通ネットワークの再構築  
を図る事業に対する出資等



### 鉄道助成

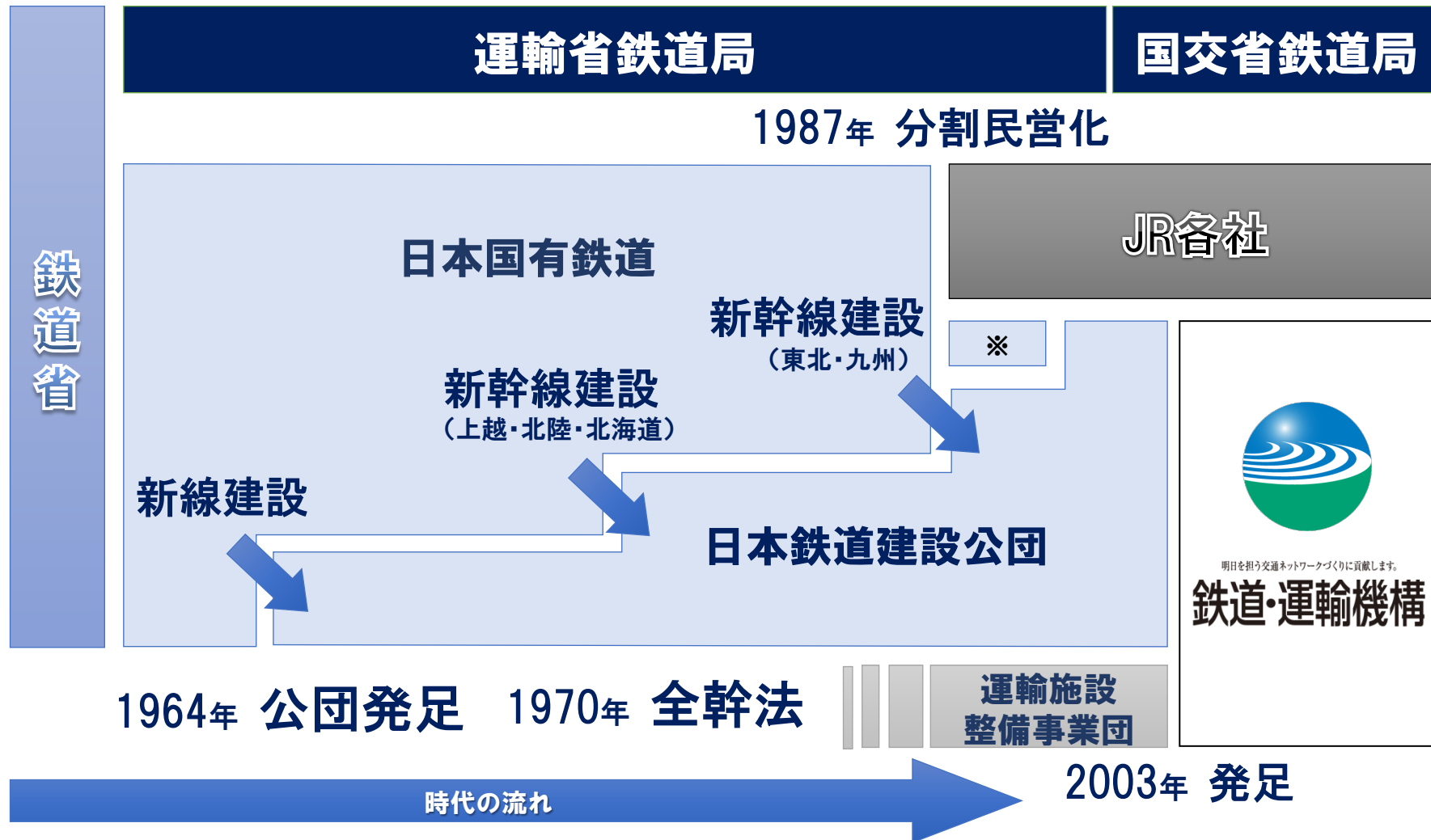
鉄道事業者などに各種助成を行い、  
鉄道施設の整備を促進



### 国鉄清算

旧国鉄職員の年金等の給付に要する  
費用等の支払、旧国鉄用地の売却

## 鉄道建設とJRTTの変遷



※ 日本国有鉄道清算事業団

## ○独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構法第3条（機構の目的）

独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構（JRTT）は、

- ・ **鉄道の建設等に関する業務**及び鉄道事業者、海上運送事業者等による運輸施設の整備を促進するための助成その他の支援に関する業務を
  - ・ **総合的かつ効率的に行う**ことにより、
  - ・ 輸送に対する国民の需要の高度化、多様化等に的確に対応した**大量輸送機関を基幹とする輸送体系の確立**並びにこれによる
  - ・ 地域の振興並びに
  - ・ 大都市の機能の維持及び増進を図り、
- もって国民経済の健全な発展と国民生活の向上に寄与することを目的とする。



**総合的な鉄道技術**を有し、

全国の大量輸送機関の輸送体系を確立する  
唯一の公的機関



## JRTTが施工した大規模なトンネル工事により、 我が国のトンネル建設技術が大きく発展。

### 青函トンネル 全長53.85km・1988年開業

- ・開業当時、海底トンネルとしても鉄道トンネルとしても世界最長。
- ・立坑・先進導坑等は、JRTTの職員が直轄で施工。
- ・高水圧、断層破碎帯での大量出水、膨張性地山等の課題を「**先進ボーリング**」「**注入**」「**吹付けコンクリート**」で克服。その後の**山岳トンネルの基本技術**を確立。

### 鍋立山トンネル 全長9.12km・1997年開業

- ・新第三紀の低固結で超膨張性を呈する**特殊地山を克服**。
- ・特に難航した645m区間は、トンネル断面や掘削工法の変更を繰り返しながら10年を要して貫通。

### 飯山トンネル 全長22.25km・2015年開業

- ・膨張性地山、局所的な高圧帯水及び可燃性ガス胚胎という課題を、「**多重支保**」「**長尺・短尺ボーリング**」「**ガスの検知・希釈**」により克服。

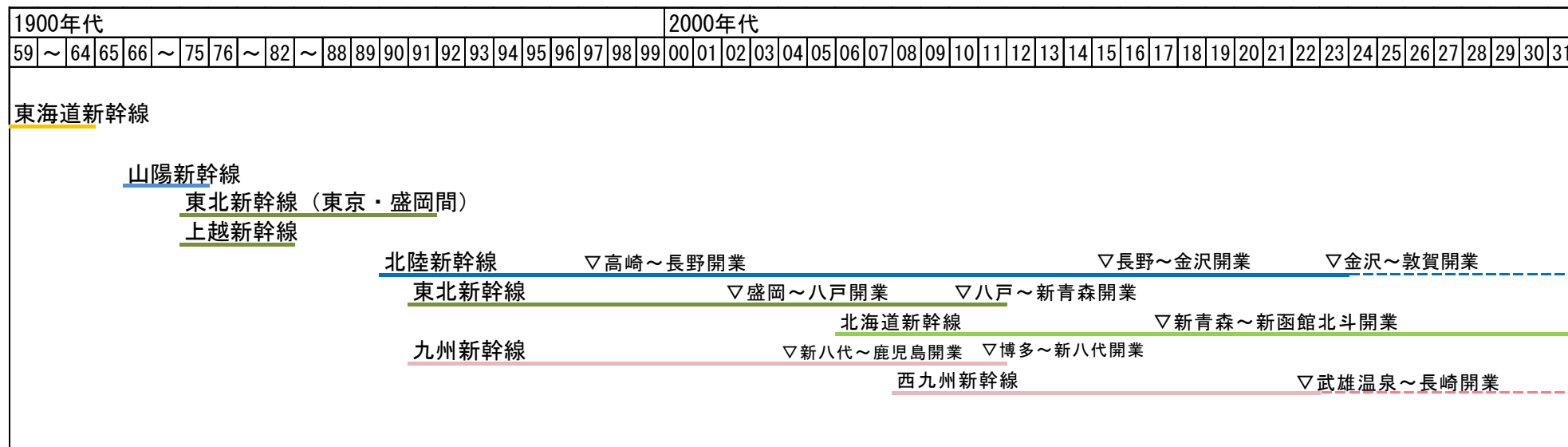


1. 鉄道・運輸機構(JRTT)について
- 2. 新幹線建設技術の進歩**
3. 整備新幹線の維持管理について
4. 整備新幹線の大規模改修について

○新幹線建設には、安全性、高速性、環境への配慮等が必要。日々進歩する建設技術を取り入れ、高い品質を確保しながら整備を推進。

- ・ 東海道新幹線の建設時…時速200kmを超える営業運転が世界的にも前例がなく、線路や橋、トンネルを含めて当時の技術の集大成。開業から現在まで重大事故を起こさずに運行。
- ・ 1990年代以降…大地震を教訓とした耐震強化、高架橋及びトンネル覆工のコンクリート落下事象を契機としたコンクリートの品質向上等を実施。

## 【新幹線の整備の経緯】



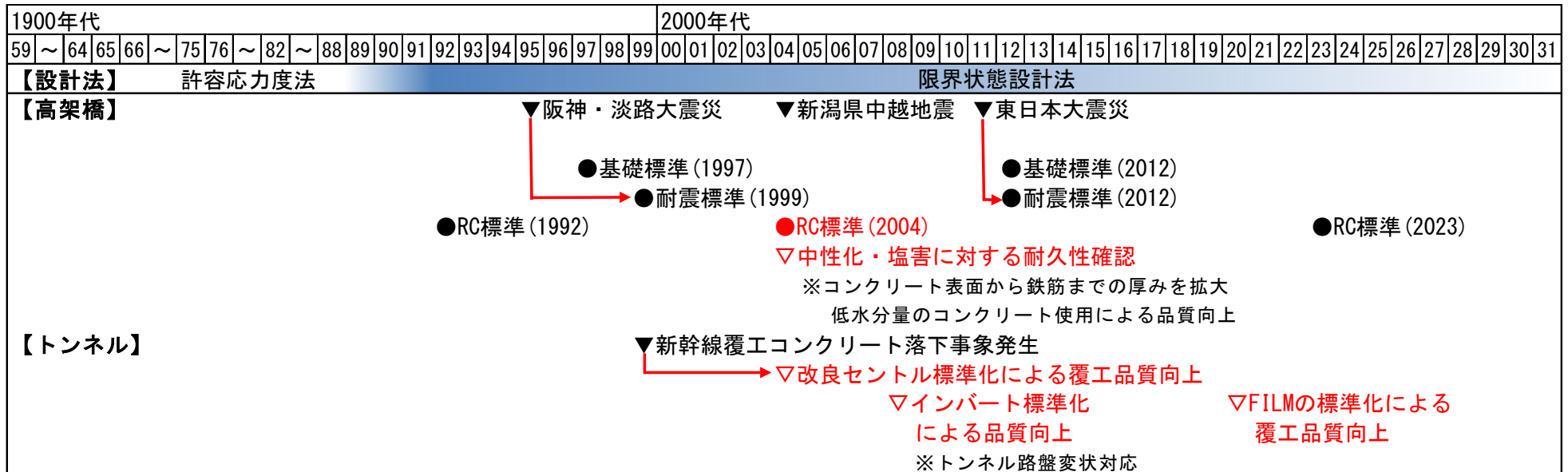
## 高架橋・橋りょう

- ・ 数度の大規模地震等により設計基準の見直しや施工方法の改良が行われ、
  - － 構造寸法、鉄筋総量を増加
  - － コンクリートの品質・耐久性を向上

## トンネル

- ・ 覆工コンクリート落下事案等を踏まえ、以下のような対応を実施
  - － 変状の要因となる覆工裏の空隙を減少できる新たな施工方法を採用
  - － 路盤の変状を防止できる構造（インバート）を標準化
  - － トンネル背面の平滑化により覆工コンクリートの質を向上させる工法（FILM）を採用

## 【新幹線建設の設計基準と対応する工法に関する経緯】



# 【参考①】 各技術の紹介

## ①山岳トンネルの掘削工法の変化 ※NATMの導入

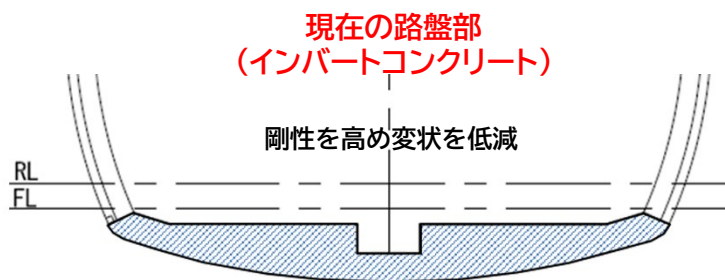
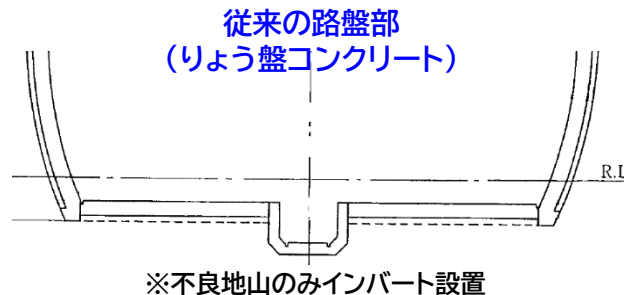


在来工法

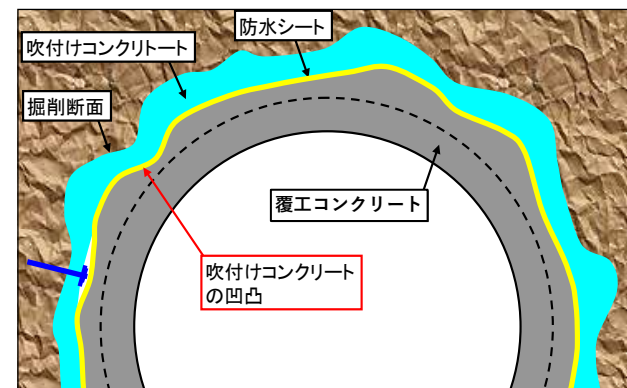


NATM

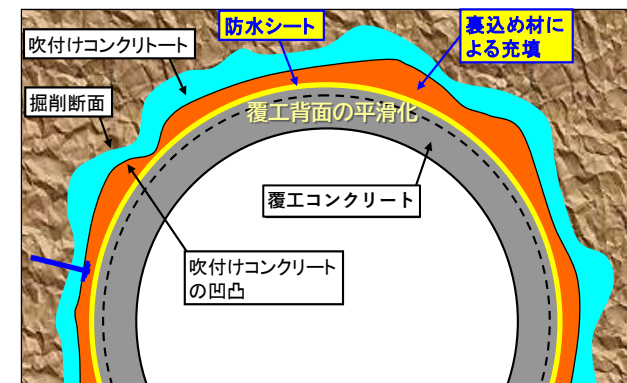
## ②インバートコンクリート設置の標準化 ※2008年より実施



## ③覆エコンクリートの品質向上(FILM) ※2012年より標準採用



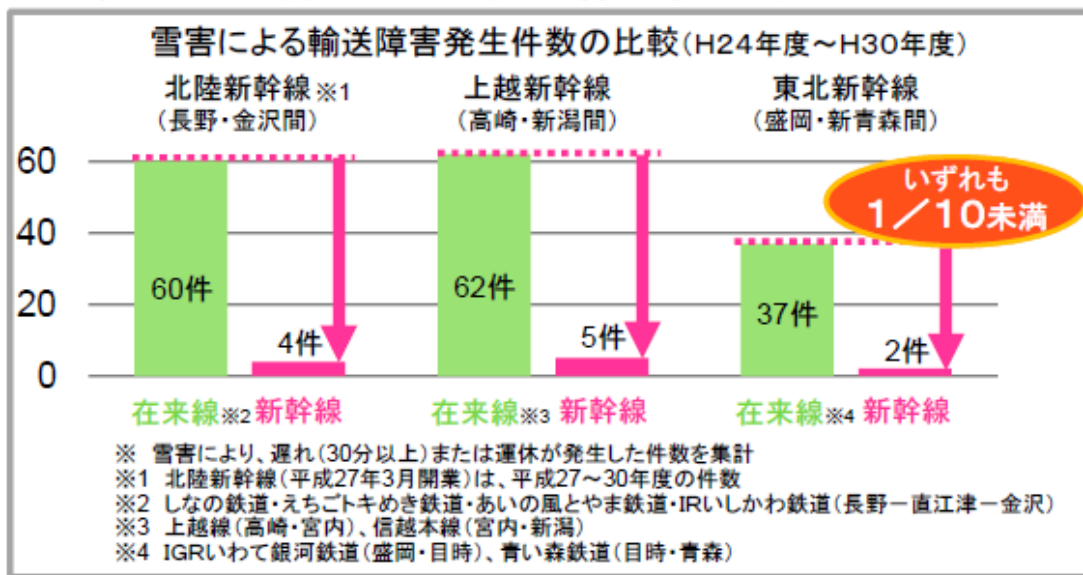
従来の覆エコンクリート



FILMによる覆エコンクリート

NATMは、New Austrian Tunneling Methodの略で、元々オーストリアで開発された吹付けコンクリート・ロックボルト・H鋼等でトンネルを支える工法。日本では、上越新幹線中山トンネルで初めて採用され、現在では山岳トンネルの主たる工法となっている。

## ○ 雪による運休・遅れは在来線の約10分の1



JR東日本とJR西日本は、大雪の影響にも関わらず、2026年1月23日北陸新幹線の臨時列車を運転

## ○ 各地域の気候特性に応じた雪害対策が安定輸送を支えている

	温水スプリンクラー	貯雪 + 融雪パネル	雪が貯まりにくい高架橋
雪害対策の例	<ul style="list-style-type: none"> <li>温水をスプリンクラーで散布し、雪を融かす</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路盤をかさ上げて貯雪スペースを設ける。</li> <li>貯まった雪を融雪パネルで融かす</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メッシュ構造にした床面から、高架橋下部に雪を落とす</li> </ul>
導入路線	東北・上越・北陸新幹線	北陸新幹線	北海道新幹線
地域特性等	積雪量が非常に多く、近傍に取水可能な河川がある地域等で採用	積雪量が比較的少なく、近傍に取水可能な河川がない地域等で採用	散水等の凍結の恐れがある寒冷地で、かつメッシュの隙間から落下しやすい粉雪質の地域で採用

# 【参考③】 主な受賞実績

○JRTTがこれまで行ってきた事業や開発した技術に対して、土木学会をはじめとする各分野の学会等の数多くの賞を受賞。

年度	学会名等	賞種別	受賞業績名
2000	土木学会	技術開発賞	粘性を活用した低はね返り・低粉じん型吹付けコンクリートの開発と実用化
2004	土木学会	技術開発賞	防水型都市NATMに対応する表面平滑型シート展張り工法の開発
2005	土木学会	技術賞（Iグループ）	世界最長陸上トンネルの施工（東北新幹線 八甲田トンネル）
2005	土木学会	技術開発賞	初期高強度吹付けコンクリートを用いた新支保パターンによるNATMトンネルの急速施工技術
2006	地盤工学会	技術業績賞	整備新幹線における耐震補強盛土の設計・施工
2007	日本産業技術大賞	審査員特別賞	NATMとシールドを融合した新しいトンネル工法（SENS）の開発と実用化
2016	土木学会	技術賞（Iグループ）	最小限のインフラで最大級の効果を発揮する雪害対策の確立～北陸新幹線、富山・石川県内～
2020	土木学会	技術賞（Iグループ）	巨礫を含む地質に適用するパイプルーフ工法の開発（九州新幹線、諫早トンネル）
2021	土木学会	技術賞（Iグループ）	生産性向上と工期短縮を実現したフルプレキャストラーメン高架橋の建設（北陸新幹線、福井開発高架橋）
2022	土木学会	技術賞（Iグループ）	軟弱地盤における耐震性及び経済性に優れた斜杭基礎ラーメン高架橋の採用～北陸新幹線（金沢・敦賀間）における本線構造物への適用～

## 過去の受賞実績（1970年～2024年末） **総数 280件**

（うち土木100件（プロジェクト受賞を含む）、軌道・設備ほか180件）

<主な学会賞等の表彰対象>

土木学会技術賞（Iグループ）：土木技術の発展に顕著な貢献をなし、社会の発展に寄与したと認められるインフラの計画、設計、施工または運用やメンテナンス等の画期的な個別技術

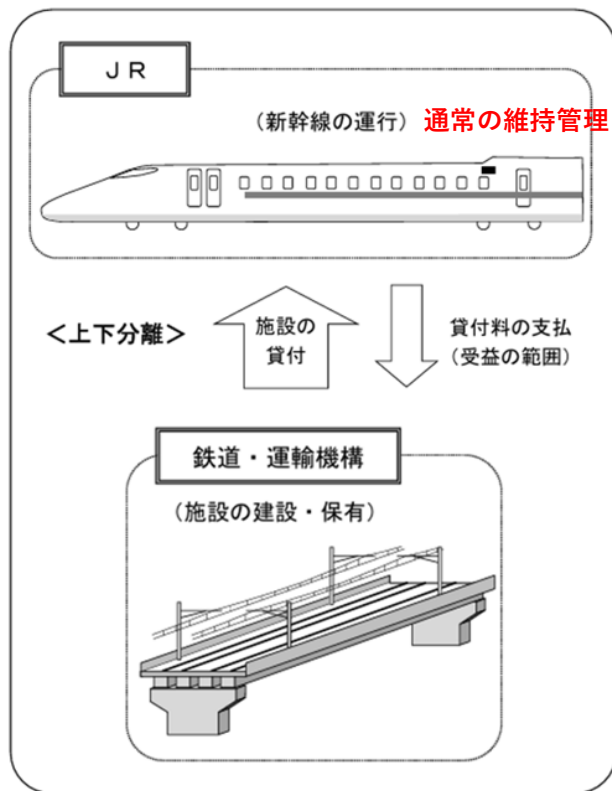
土木学会技術開発賞：計画、設計、施工、または維持管理等において、創意工夫に富むと認められる技術

地盤工学会技術業績賞：地盤工学、地盤防災、地盤環境等の分野の進展に顕著な貢献をした技術が活用されたプロジェクトで、同技術が計画立案、調査、設計、施工、維持管理等に活かされた業績

日本産業技術大賞：革新的な大型産業設備・構造物や、先端技術の開発、実用化

1. 鉄道・運輸機構(JRTT)について
2. 新幹線建設技術の進歩
- 3. 整備新幹線の維持管理について**
4. 整備新幹線の大規模改修について

- 営業主体（JR）は、貸付財産に対して、列車の安定的な運行並びに旅客の安全及び利便の確保のために必要な通常の維持管理及び修繕工事（以下「通常の維持管理」という。）を行うものとされている。
- 通常の維持管理の内容は、線路の保線、架線の点検等のメンテナンス、定期的な取替など。JRが支出する費用として貸付料の算定に反映されており、JRが日常的に実施。



## ・土木構造物の保守管理



土木構造物の状態を検査で把握し、修繕計画を策定、修繕を実施。

## ・建造物の保守管理

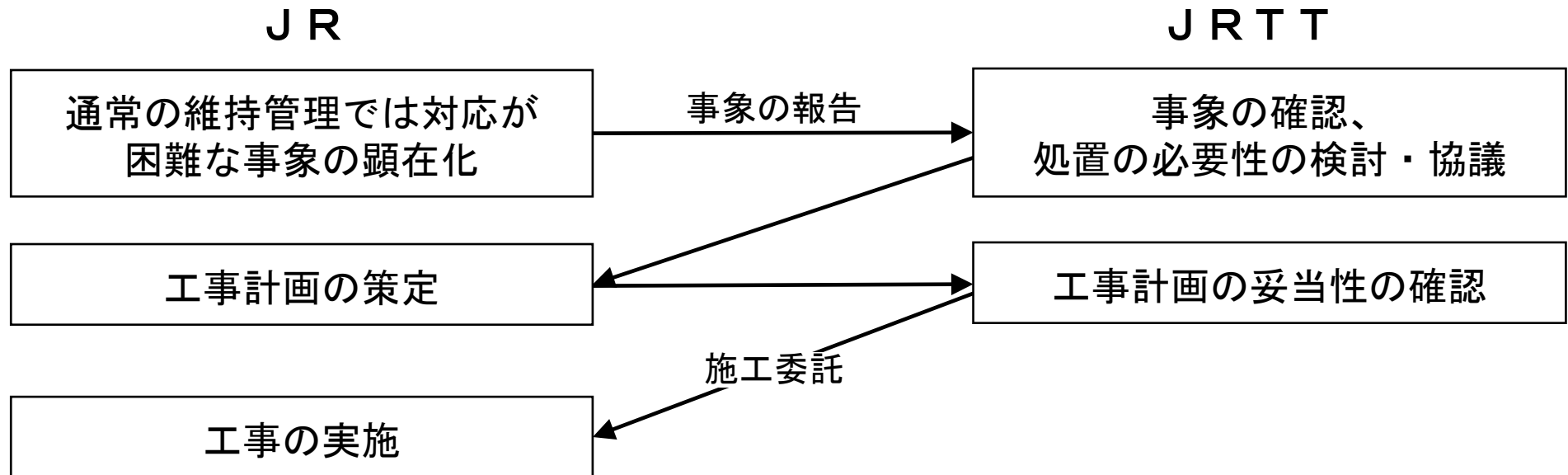


建物を健全に保つために様々な検査を行い、修繕や改良に向けた調査・設計を実施。

出典：JR北海道HP

- 通常の維持管理では対応が困難な事象が明らかになった場合、当該事象毎にJRTTとJRが協議して対応。
- 具体的な事例としては、開業後に発生した構造物の変状、大規模な自然災害（洪水、地震）などによる貸付財産の被災、法令等の変更に伴う貸付財産の新設、増設又は改良工事などがある。

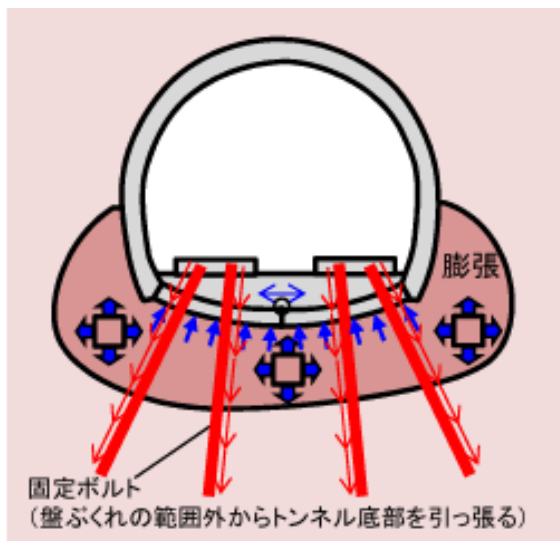
## 【対応の流れの例】



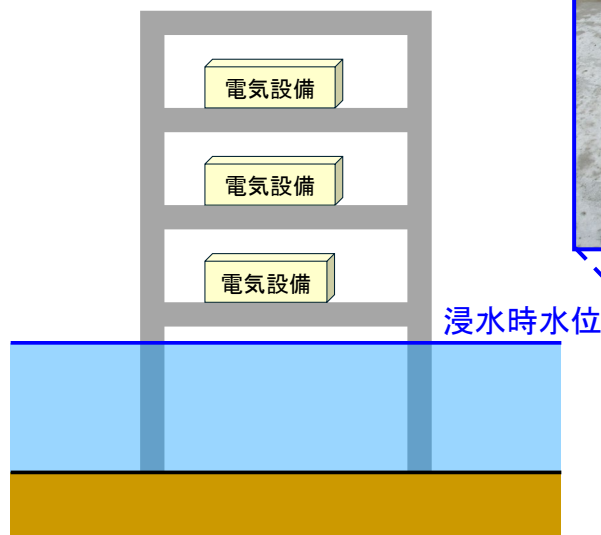
○国土交通省の指導を踏まえ、JR各社と協議の上、JRTTが費用を負担している例としては、以下のものがある。

- ・ 構造物の変状…トンネル変状対策
- ・ 大規模な自然災害への対応…長野新幹線車両センターの復旧・浸水対策（2019年10月の台風19号で被災）
- ・ 法令等の変更…逸脱防止対策

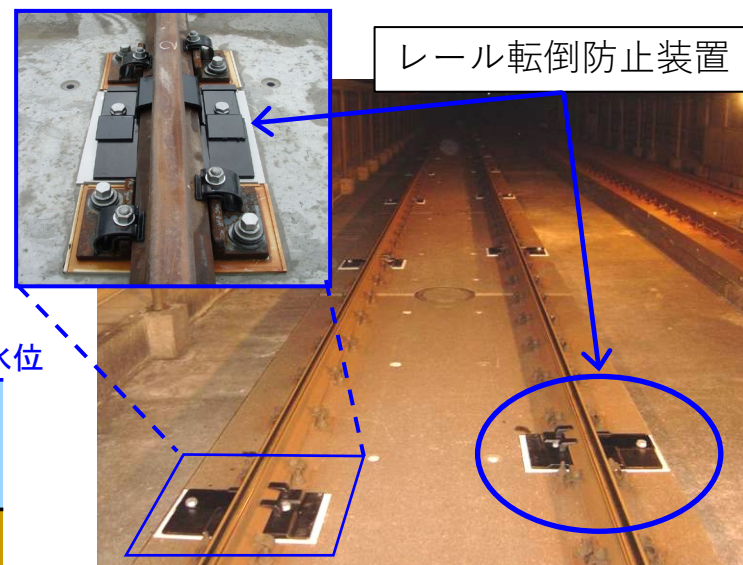
○今後も施設保有者として必要と認められる範囲についてしかるべく対応。



トンネル変状対策の事例



浸水対策の事例  
電気設備のかさ上げ



逸脱防止対策の事例  
(レール転倒防止装置)

1. 鉄道・運輸機構(JRTT)について
2. 新幹線建設技術の進歩
3. 整備新幹線の維持管理について
4. **整備新幹線の大規模改修について**

- 既設新幹線の大規模改修については、全国新幹線鉄道整備法等において、  
「**土工、橋りょう及びトンネル等の鉄道施設の大規模な取替え又はこれと同等の効果を有すると認められる方法による改修に関する工事**」  
とされている。
- 一方、整備新幹線の大規模改修については、法令上明確な定めがない。

## JR東海(東海道新幹線)

### ○覆工裏空隙充填、ロックボルト打設・鋼板による補強

#### ① 変状発生抑止対策



#### ② 全般的改修

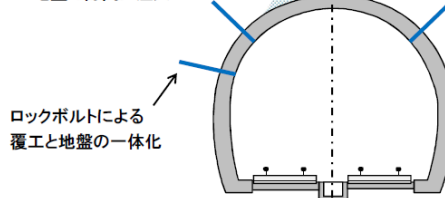


出典：JR東海HP

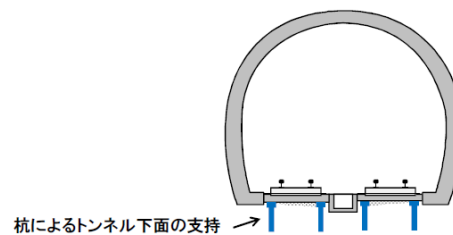
## JR西日本(山陽新幹線)

### ○ロックボルト打設

トンネル上部のコンクリートと地盤の隙間に注入



### ○路盤改修工



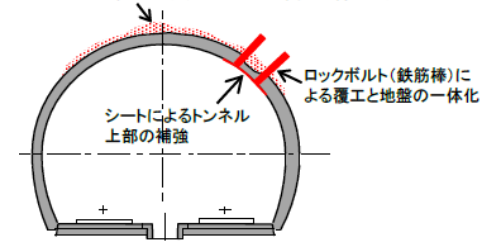
杭によるトンネル下面の支持

出典：JR西日本HP

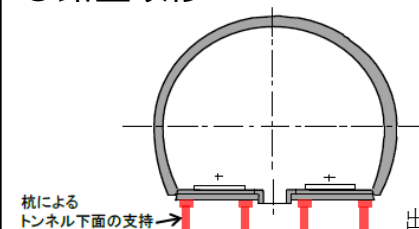
## JR東日本(東北・上越新幹線)

### ○覆工裏空隙充填、ロックボルト打設

トンネル上部のコンクリートと地盤の間の空隙に注入



### ○路盤改修工



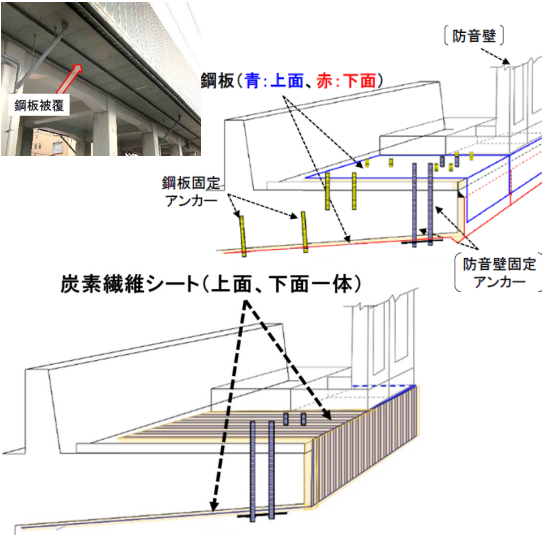
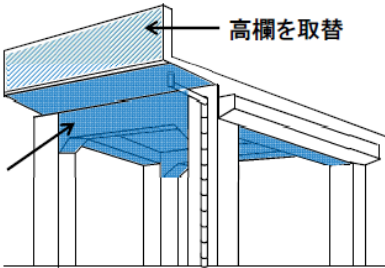
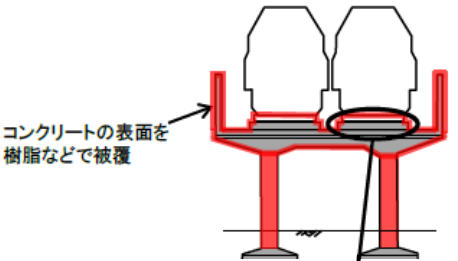
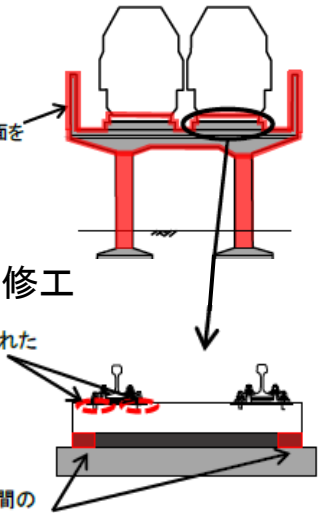
杭によるトンネル下面の支持

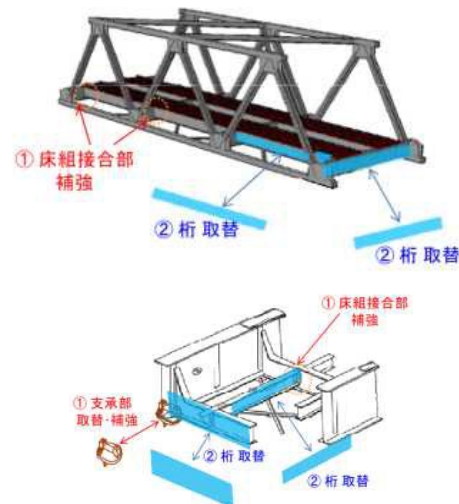
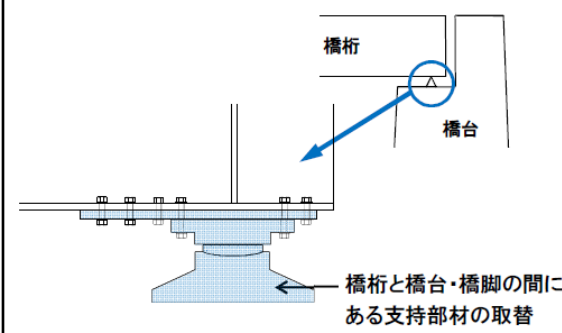
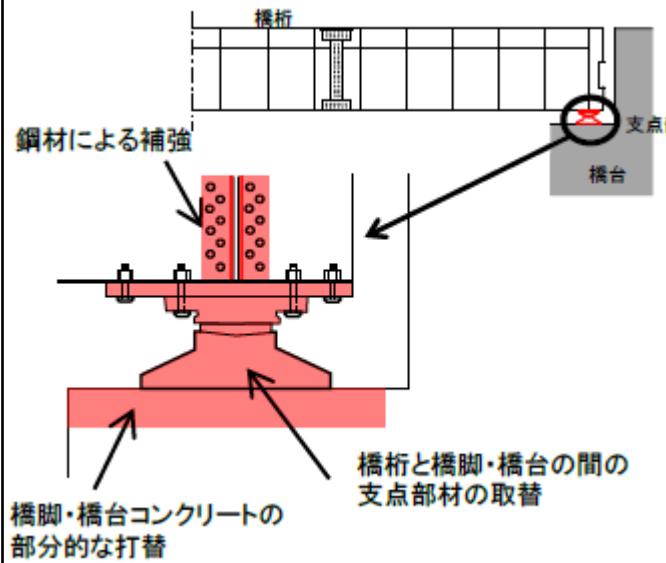
出典：JR東日本HP

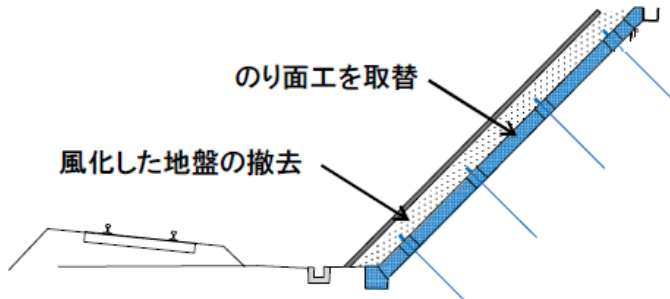
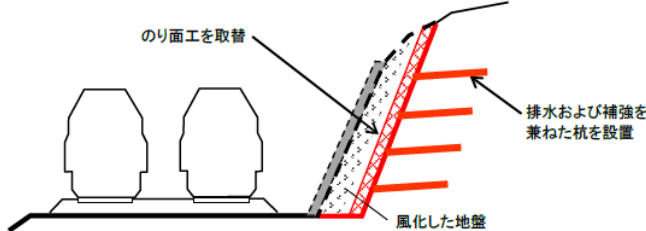
既設  
新幹線  
の事例

整備  
新幹線  
区間で想  
定される  
対応

- ・NATMの採用、インバートコンクリート、FILM工法の標準化等により、トンネルの品質は向上。
- ・将来的に一部の箇所において同様の対応が必要となる可能性がある。

	JR東海(東海道新幹線)	JR西日本(山陽新幹線)	JR東日本(東北・上越新幹線)
<p>既設 新幹線 の事例</p>	<p>○鋼板等による被覆</p>  <p>出典：JR東海HP</p>	<p>○断面修復工</p>  <p>出典：JR西日本HP</p>	<p>○樹脂材による表面被覆工</p>  <p>○スラブ板改修工</p>  <p>出典：JR東日本HP</p>
<p>整備 新幹線 区間で 想定される 対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの品質向上対策が実施されてきたことから、<u>被覆工を全面的に行う必要は考えにくい。</u></li> <li>・将来的に同様の対応が一部発生する可能性がある。</li> </ul>		

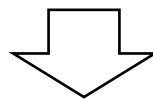
	JR東海(東海道新幹線)	JR西日本(山陽新幹線)	JR東日本(東北・上越新幹線)
既設 新幹線 の事例	<p>○変状発生抑止対策 床組接続部 補強 支承部 取替・補強</p>  <p>①床組接続部 補強 ②桁取替</p> <p>①支承部 取替・補強 ②桁取替</p> <p>出典：JR東海HP</p>	<p>○支承部取替</p>  <p>橋桁 橋台</p> <p>橋桁と橋台・橋脚の間に ある支持部材の取替</p> <p>出典：JR西日本HP</p>	<p>○支承部取替・補強</p>  <p>鋼材による補強</p> <p>橋脚・橋台コンクリートの 部分的な打替</p> <p>橋桁と橋脚・橋台の間の 支点部材の取替</p> <p>出典：JR東日本HP</p>
	整備 新幹線 区間で想 定される 対応	<p>変状が生じにくいコンクリート床板を有する箱桁形式の閉床構造を採用しており、同様の対応が必要となる可能性は低い。</p>	<p>主にゴム支承を使用しており、全面的に交換を行う必要は考えにくい、将来的に同様の対応が一部発生する可能性がある。</p>

	JR東海(東海道新幹線)	JR西日本(山陽新幹線)	JR東日本(東北・上越新幹線)
既設 新幹線 の事例		<p>○のり面改修工</p>  <p>出典：JR西日本HP</p>	<p>○のり面補強</p>  <p>出典：JR東日本HP</p>
整備 新幹線 区間で想 定される 対応		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ のり面工裏の地盤の風化が進行した場合はその除去や法面防護工の再構築が必要になる可能性がある。</li> <li>・ 排水工の経年劣化・凍結による破損など、通水機能が不良と判断される排水工において取替が生じる可能性がある。</li> <li>・ 盛土については、延長が比較的短く、施工時の管理基準等も強化されているが、災害等により、局所的に改修が生じる可能性がある。</li> </ul>	

○JRTTは、施設保有主体として施設の健全性を維持する責務を有する。

○各線区の鉄道施設の健全度に応じて、JR各社と調整の上、役割分担を整理していくことが必要。

- ・具体的には、施設の健全度をJR各社から聞き取り、その時々JRTT及びJR各社の体制を勘案しつつ、大規模改修の実施計画や工事内容についてJR各社と協議・確認することが必要。



将来の大規模改修に対しJRTTが適切に対応するため、以下の対応を要望。

- ・ JR各社が実施する整備新幹線施設の定期検査の結果に関するJRTTへの共有
- ・ 既設新幹線の大規模改修に係る情報のJRTTへの提供

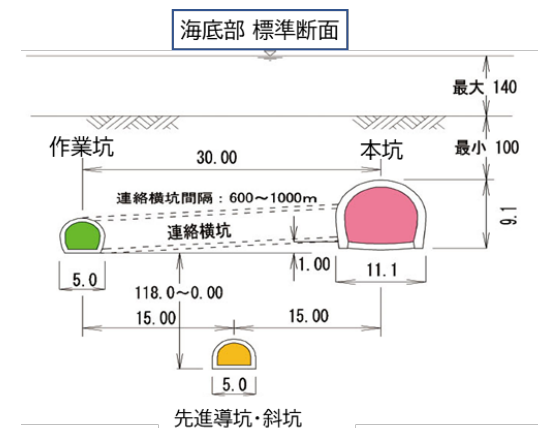
# 參考資料



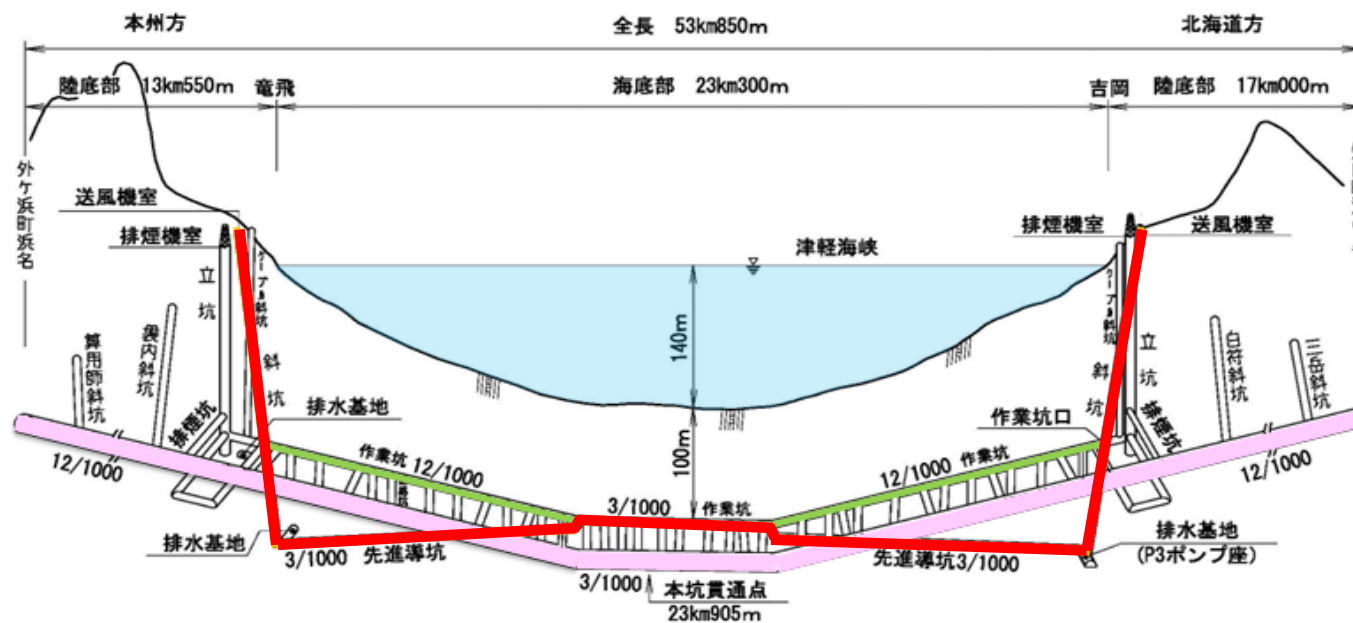
## 青函トンネル（津軽海峡線）

1987年度 内閣総理大臣顕彰  
1983、1987年度 土木学会技術賞 他

- ・ 青函トンネルは、青森県今別町と北海道知内町を結ぶ全長53.85km（うち海底部23.30km）の海底トンネル。1988年の開業当時、海底トンネルとしても鉄道トンネルとしても世界最長のトンネルであった。
- ・ 海底下のトンネル付近の地質を先進して調べる役割等があった立坑・先進導坑等（図の赤部分）は、JRTTの職員が直轄で施工した。
- ・ 海面下240mという高水圧下での施工、断層破碎帯での大量出水、膨張性地山等の課題を克服し、1983年に先進導坑、1985年に本坑が貫通。
- ・ その過程において、その後の山岳トンネルの基本的技術となる「先進ボーリング」「注入」「吹付けコンクリート」の3大技術を開発した。



本州方



北海道方



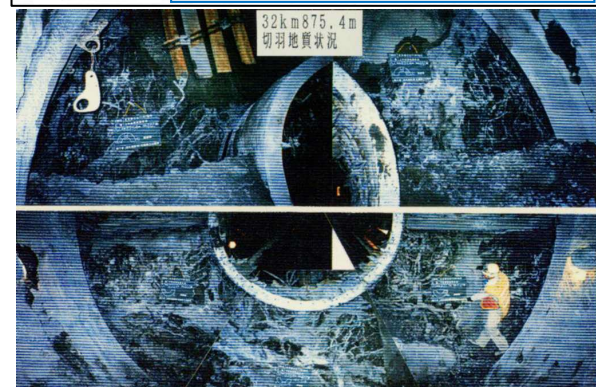
# 鍋立山トンネル工事の概要

(P7の参考)

1993年度 土質工学会（現地盤工学会）技術賞

## 鍋立山トンネル（北越急行ほくほく線）

- 鍋立山トンネルは、新潟県十日町市と上越市の境界にある鍋立を貫き、全長9.12km。1997年開業。
- 新第三紀の泥岩の互層のなかにメタンガスを含んだ低固結で超膨張性を呈する特殊地山で、掘削が難航。
- 645mの区間を、トンネル断面や掘削工法の変更を繰り返しながら10年を要して貫通。



キロ程	30k	31k	32k	33k	34k	35k	36k	37k	38k
地質名	西山層				椎谷層	寺泊層	椎谷層	西山層	西山層
弾性波速度 (km/sec)	1.5~1.8	2.3~2.4	2.0~2.1	1.6~1.8 1.7~1.2	1.0	1.5~1.6 2.0	1.5~1.6 2.0	1.8 2.2	2.2~2.4 2.0~2.1

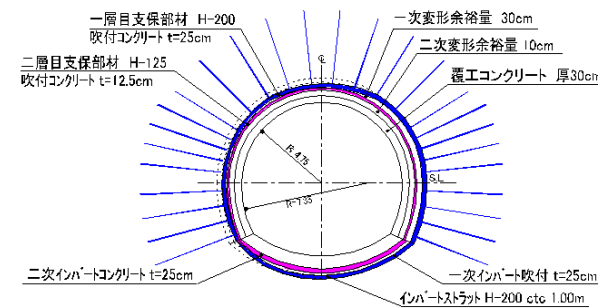
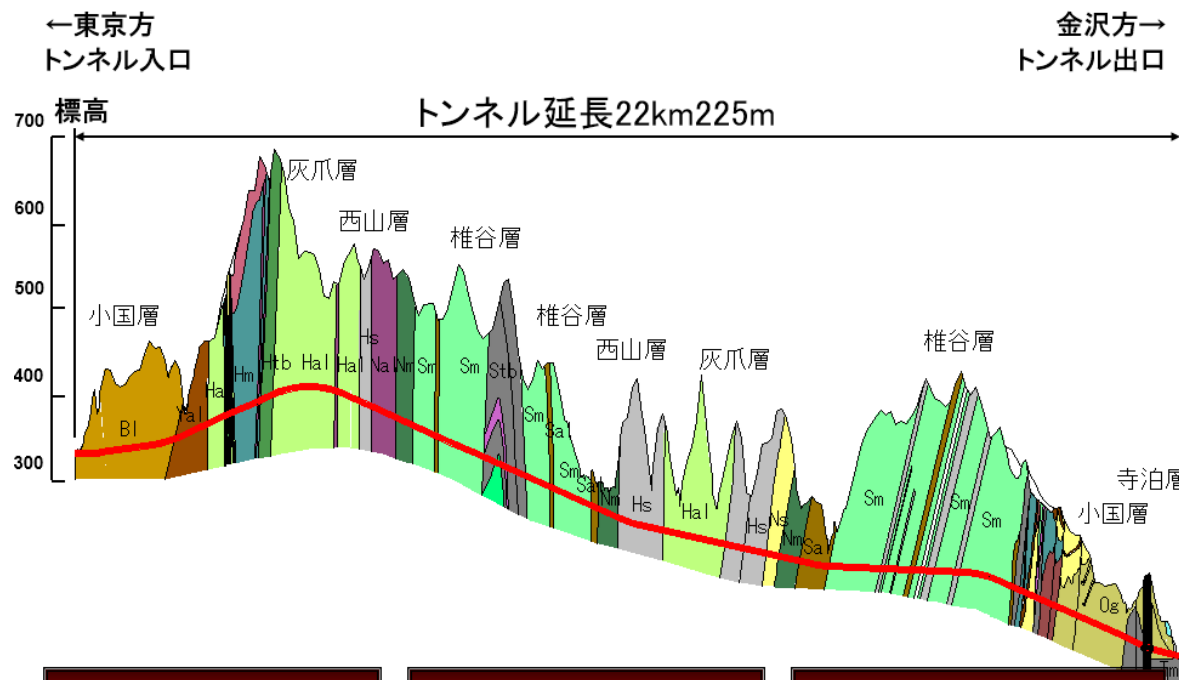


押出されたトンネル掘削機(TBM) 7

## 飯山トンネル（北陸新幹線）

2008年度 土木学会技術賞

- ・飯山トンネルは、北陸新幹線の長野駅～上越妙高駅間にある全長22.25kmの鉄道トンネル。2007年に貫通し、2015年に開業。
- ・長大かつ難地質である本トンネルの掘削にあたっては、膨張性地山、局所的に存在する高压帯水層及び可燃性ガス胚胎層での安全で経済的かつ工期短縮を可能とする施工法を確立することが課題。
- ・膨張性地山に対する多重支保を導入、偏在する高压帯水層に対する長尺・短尺ボーリング及び可燃性ガス胚胎層に対するガスの検知・希釈を掘削サイクルに取り込むことで、課題を克服。



図：多重支保工法掘削パターン例

膨張性 : 46%

高压湧水 : 44%

可燃性ガス : 75%

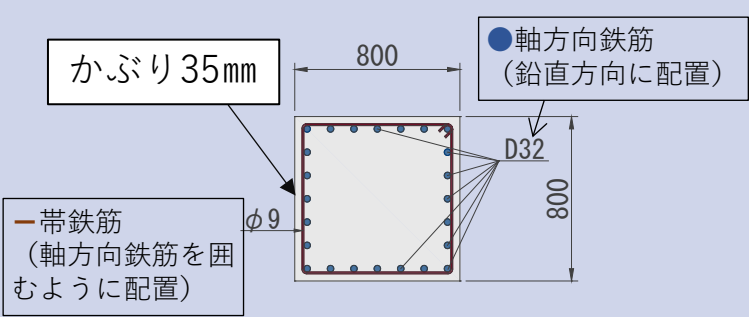
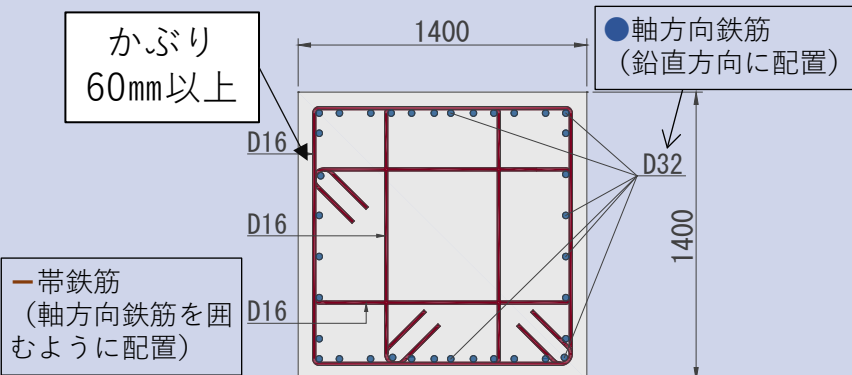


写真：切羽から噴き出すメタン



写真：防爆型大型換気設備

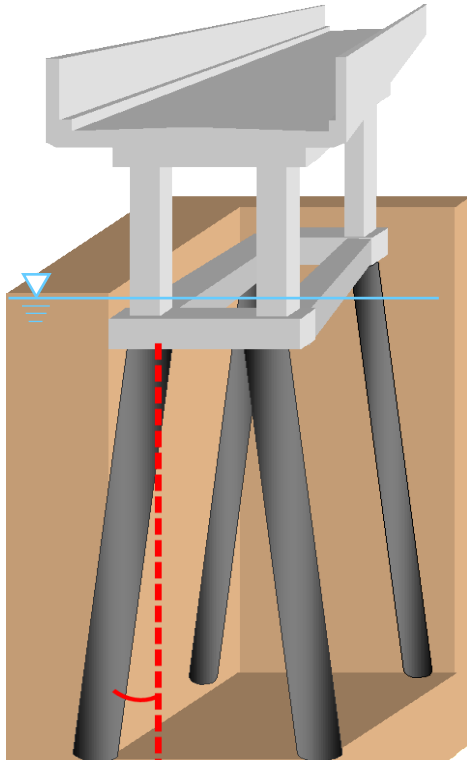
- 耐震標準の見直し等により、柱寸法が大きくなり鉄筋量が増加し、耐震性能が向上。
- かぶりの拡大やコンクリート水分量の低下により、中性化や塩害に対する耐久性を向上。

	初期の新幹線の例	直近の整備新幹線の例
柱間隔	8m	10m
柱高	7m	10m
柱断面	 <p>かぶり 35mm</p> <p>800</p> <p>●軸方向鉄筋 (鉛直方向に配置)</p> <p>D32</p> <p>800</p> <p>φ9</p> <p>—帯鉄筋 (軸方向鉄筋を囲むように配置)</p>	 <p>かぶり 60mm以上</p> <p>1400</p> <p>●軸方向鉄筋 (鉛直方向に配置)</p> <p>D32</p> <p>1400</p> <p>D16</p> <p>D16</p> <p>D16</p> <p>—帯鉄筋 (軸方向鉄筋を囲むように配置)</p>
軸方向鉄筋	D32 (24本/断面)	D32 (36本/断面)
帯鉄筋	φ9-1組 (150mm間隔で配置)	D16-3組 (100mm間隔で配置)

φは丸鋼、Dは異形棒鋼、数値は鋼材の径を表す。異形棒鋼は表面に凹凸があり、構造上丸鋼より優位。  
かぶりは、コンクリート表面から鋼材までの厚さで、鋼材の劣化・錆の要因となる二酸化炭素や塩分の侵入を防ぐ。

## 鉄道初※の斜杭基礎ラーメン高架橋の採用 (北陸新幹線(金沢・敦賀間))

2022年度 土木学会技術賞  
(Iグループ) 受賞



小松木場潟高架橋

- 地下水位が高い軟弱な地盤
- 斜杭基礎の設計手法を確立

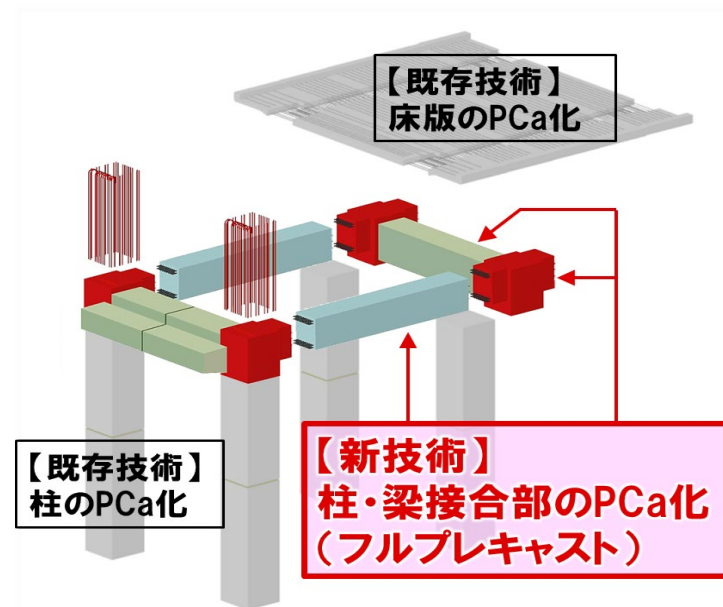
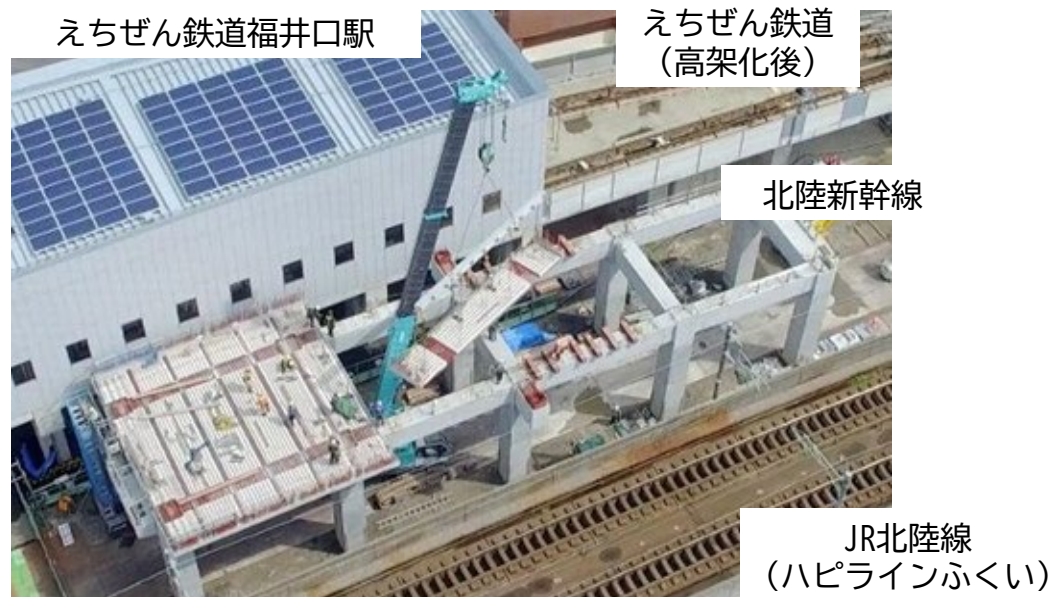
⇒ 耐震性・経済性に優れた設計

※地震時の列車走行安全性に着目した設計では鉄道初

## 鉄道初のフルプレキャストラーメン高架橋の採用

(北陸新幹線(金沢・敦賀間)福井開発高架橋(福井市))

2021年度 土木学会技術賞  
(Iグループ) 受賞



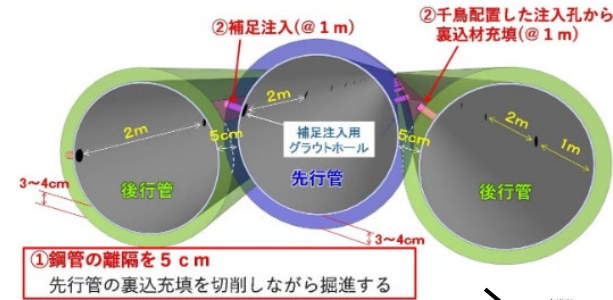
- 左右を営業線に挟まれた狭隘部の施工
- えちぜん鉄道高架化後の短い工期

⇒ 生産性の向上と大幅な工期短縮

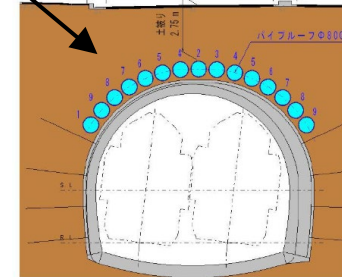
## 巨礫を含む地質に適用するパイプラップ工法の開発

(九州新幹線 (武雄温泉・長崎間) 諫早トンネル (長崎県諫早市))

2020年度 土木学会技術賞 (Iグループ) 受賞



裏込めラップ工法概要図



- ・ 幹線道路である国道の地表面下約 3.5 mを通過
- ・ 地質特性に対応した地表面の崩落・沈下対策を確立し、地表からの施工を回避

⇒ 国道の交通規制による社会的影響を回避

## 最小限のインフラで最大級の効果を発揮する雪害対策の確立

(北陸新幹線 (長野・金沢間) )

2016年度 土木学会技術賞  
(Iグループ) 受賞



・ 貯雪方式を主体に新たに5種類の高架橋を設計

⇒ 雪による輸送障害を生じることなく平常運行を維持し、安全・安定輸送を実現