

建設DXビジョン

鉄道・運輸機構（鉄道建設部門）

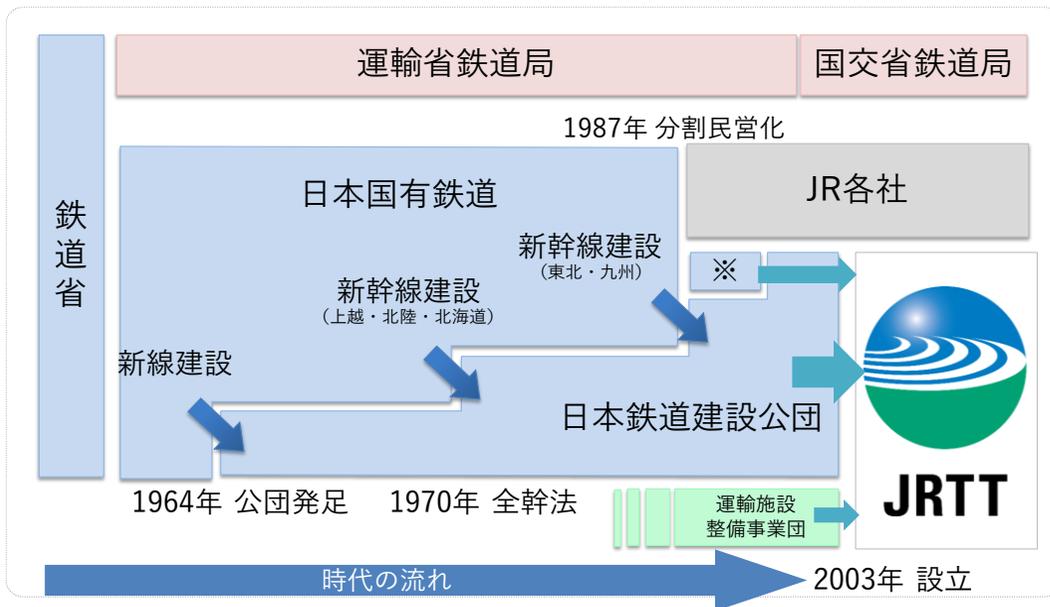


1. 建設DXビジョンの検討経緯

鉄道・運輸機構の概要

- 鉄道・運輸機構は、2003年(平成15年)10月に設立し、2023年10月で20周年。(前身は日本鉄道建設公団)
- 整備新幹線や各種都市鉄道を建設し、2024年3月に北陸新幹線を開業。現在は北海道新幹線等を建設中。

名称	独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 ※略称:「鉄道・運輸機構」(以下、「機構」とする) Japan Railway Construction, Transport and Technology Agency ※略称:「JRTT」		
設立	2003年10月1日(2023年10月で20周年)	主務大臣	国土交通大臣



・これまで**全国の鉄道120路線以上(総延長3,800km以上)**を整備
 ・現在も北海道新幹線などの路線を整備中
 ※例えば、日本全国で建設中のトンネル工事延長約500kmのうち、
約200kmのトンネルを鉄道・運輸機構が建設中(2022年12月1日時点)※1

機構及び前身の鉄道公団が整備した新幹線

路線・区間	
北海道	新青森～新函館北斗
東北	盛岡～新青森
北陸	高崎～長野～金沢
九州	博多～鹿児島中央
西九州	武雄温泉～長崎

※1 出典:「トンネル年報2023(R5.6)」
 トンネル工事延長は道路+鉄道の合計延長とした。

建設中の整備新幹線(2023年10月現在)



その他、建設に携わった主な路線

青函トンネル	京葉線	武蔵野線
三陸鉄道復旧	東京モノレール 羽田線	埼玉高速鉄道線
仙台地下鉄 東西線・南北線	みなとみらい線	東葉高速鉄道線
山梨リニア実験線	りんかい線	智頭急行 智頭線
つくばエクスプレス	愛知環状鉄道線	神奈川東部 方面線

etc...



<機構が整備した路線の例>



機構における建設DXについて

2021年7月に策定した機構改革プランの取組みの一環として、建設DXの検討を進めてきたが、今般、第5期中期計画と合わせ、機構設立20周年を契機に鉄道建設部門における建設DXビジョンを策定

政府方針: デジタル社会の実現を目指す

機構改革(2021年) & 第4期中期計画

わが国のデジタル戦略(DXの推進)

機構におけるデジタル戦略

デジタル戦略の対象は多岐にわたる

うち鉄道建設に特化したDX

国交省が推進するデジタル戦略
(建設DX) i-Construction

機構における建設DX

まずは建設DXの流れをつくるため、先行して工事ICTから着手

2021.11月 ICT推進チーム発足
2023. 4月 ICT推進会議開始

遠隔臨場, BIM/CIM, ICT活用工事, 開業監査検査省力化etc.

2023年4月 第5期中期計画スタート

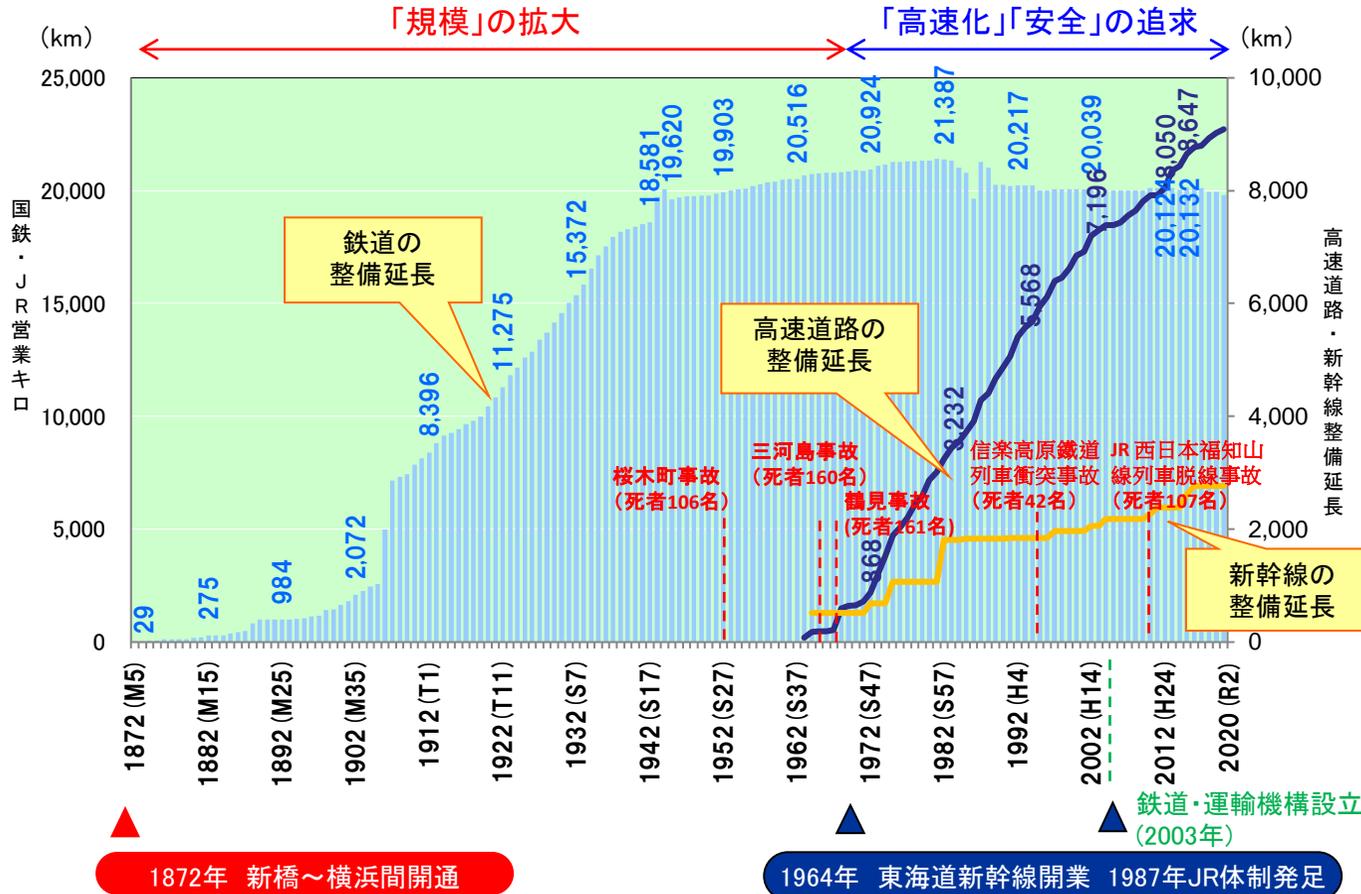


建設DXビジョン策定

2. 建設DXビジョンの背景・問題意識

日本の近代化と経済成長を支えた鉄道建設

鉄道建設は、「規模」の拡大から、「高速化」や「安全」の追求へと変遷



開業当初の根岸線



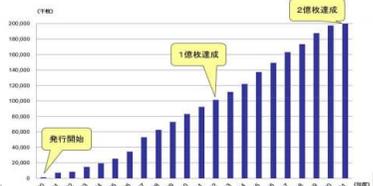
新青森付近を走行する東北新幹線

(出典:写真で見る鉄道建設150年史)

出典： 鉄道：「日本長期統計総覧」(平成15年まで)
 「鉄道輸送統計年報」(平成16年以降)
 高速道路：「道路統計年報」

過去20年間での社会の変化

機構設立後、社会は大きく変化。今後の社会の変化を見据えた対応が必要。

	<2003年(機構設立)>	<2023年(現在)>
世界人口	日本:約1.2億人 (世界:約60億人)	日本:約1.2億人 (世界:約80億人)
一人当たりのGDP	日本:38千ドル/人 (世界2位※2000年)	日本:40千ドル/人 (世界24位※2020年)
新幹線	延長:約2,000km (2002年東北新幹線 盛岡八戸開業) 	延長:約3,000km (2022年西九州新幹線 武雄温泉長崎開業) 
携帯電話	3Gサービス (静止画)  <small>出典:令和2年版情報通信白書</small>	5Gサービス (高画質動画・ ウェアラブル)  <small>出典:令和4年版情報通信白書</small>
交通系ICカード	サービス開始直後 (2001年SUICAサービス開始)	約2億枚突破  <small>出典:JR東日本メカトロニクス株式会社報道発表資料 (2021年9月16日)</small>

機構の中期目標として、「持続可能性」、「デジタル化」、「安全・安心」、「環境」、「技術者不足への対応」等を設定

独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構法

(機構の目的)

第三条 独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構は、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。

独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構 第5期中期計画

(鉄道・運輸機構の使命)

整備新幹線をはじめとする鉄道や内航海運など、安全・安心で環境にやさしい交通ネットワークを整備することにより、国民の需要の高度化、多様化等に的確に対応した輸送体系の確立を図り、人々の生活向上と持続可能な経済社会の発展に寄与する。

(中期目標)

- 整備新幹線の整備について、事業の実施状況や発生しているリスクを的確に把握した上で、関係者と情報を共有するなど、工程及び事業費の管理を徹底
- 新たに災害復旧支援に取り組むとともに、事業者が抱える施設の老朽化や技術者不足の課題に対し、機構の技術力の活用のあり方等を検討
- デジタル技術の利活用や関係機関との連携強化により、効率的な業務遂行を含め、業務の質を確保
- 鉄道システムの海外展開の推進を含めた将来業務を見据え、人材の確保・育成、技術力やノウハウの維持・向上

機構の中期目標として、「持続可能性」、「デジタル化」、「安全・安心」、「環境」、「技術者不足への対応」等を設定

⇒これらの課題への対応が必要

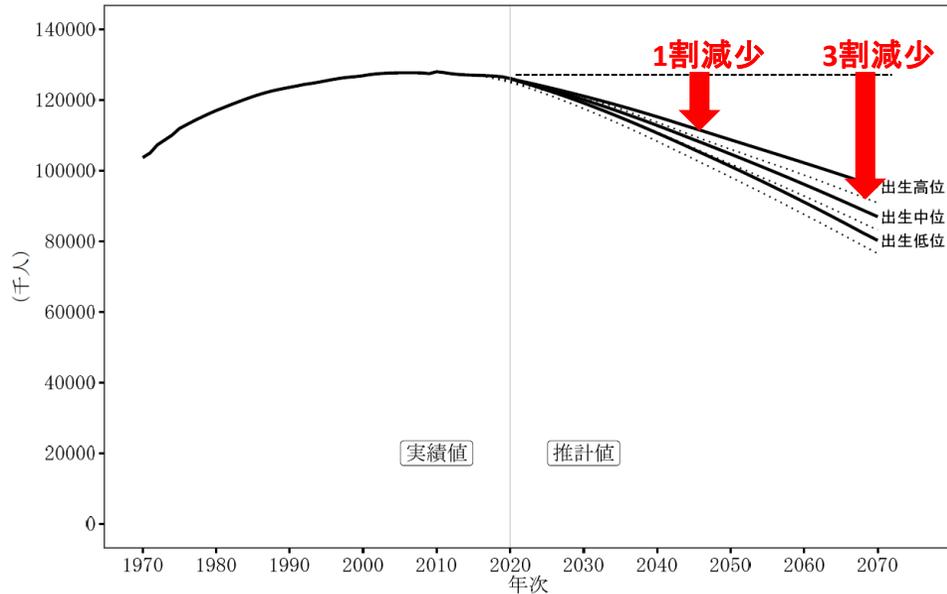
1. 「**持続可能性**」に関する課題
2. 「**デジタル化**」に関する課題
3. 「**安全安心**」に関する課題
4. 「**環境**」に関する課題
5. 「**技術者不足への対応**」に関する課題

【持続可能性】日本の将来推計人口

中長期的に労働人口の減少が深刻化する見込み。

中位推計の推移

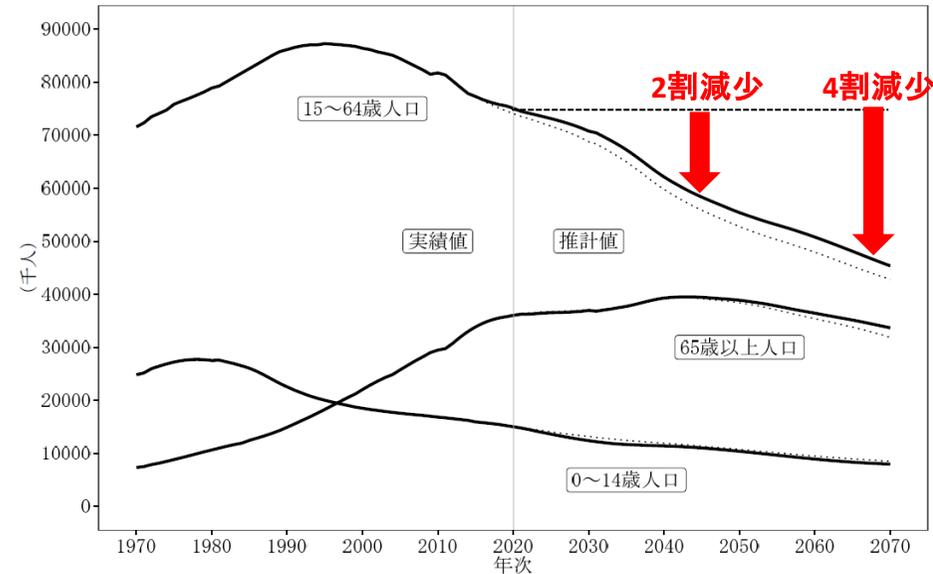
年次	2020	2045	2070
人口(百万人)	126	110	89



日本の将来人口推計(令和5年推計)

中位推計の推移

年次	2020	2045	2070
人口(万人)	7,508	5,821	4,523

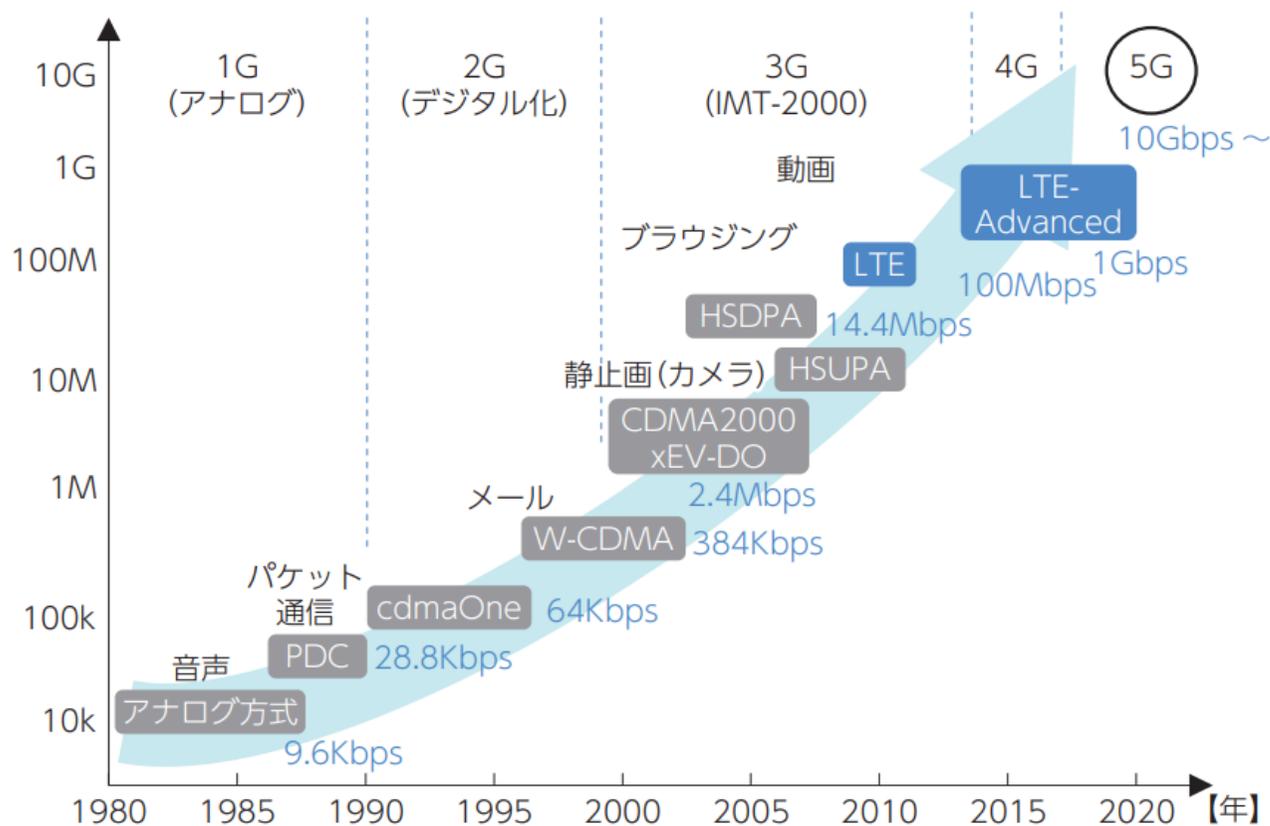


破線は前回中位推計。

日本の年齢別将来人口推計(令和5年推計)

出典: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(令和5年推計)」

デジタル技術は加速度的に進展



携帯電話の通信速度の進化

(出典)総務省「通信自由化以降の通信政策の評価とICT社会の未来像等に関する調査研究」(平成27年)

世界のデジタル化に遅れをとる日本

世界における日本の立ち位置 (デジタル化)

図表1 IMD世界デジタル競争力ランキング (2020年)
～日本の順位は63か国中27位～

順位	国・地域
1位	米国
2位	シンガポール
3位	デンマーク
4位	スウェーデン
5位	香港
12位	カナダ
13位	英国
16位	中国
18位	ドイツ
24位	フランス
27位	日本
42位	イタリア

図表2 日本の順位の変遷
～過去5年間で大きな変化はなし～

	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
全体	23位	27位	22位	23位	27位
知識	23位	29位	18位	25位	22位
技術	19位	23位	23位	24位	26位
将来への準備度合	23位	25位	25位	24位	26位

(備考) IMD [The IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020] により作成。

知識

主な強み

- ・高等教育の生徒当たり教員数 (1位)

主な弱み

- ・部長クラスの国際経験 (63位)
- ・デジタル・技術の技能 (62位)

技術

主な強み

- ・モバイルブロードバンド利用者数 (1位)
- ・ワイヤレスブロードバンド浸透率 (2位)

主な弱み

- ・移民法制 (56位)

将来への準備度合

主な強み

- ・ソフトウェア著作権保護 (2位)
- ・ロボットの世界シェア (2位)

主な弱み

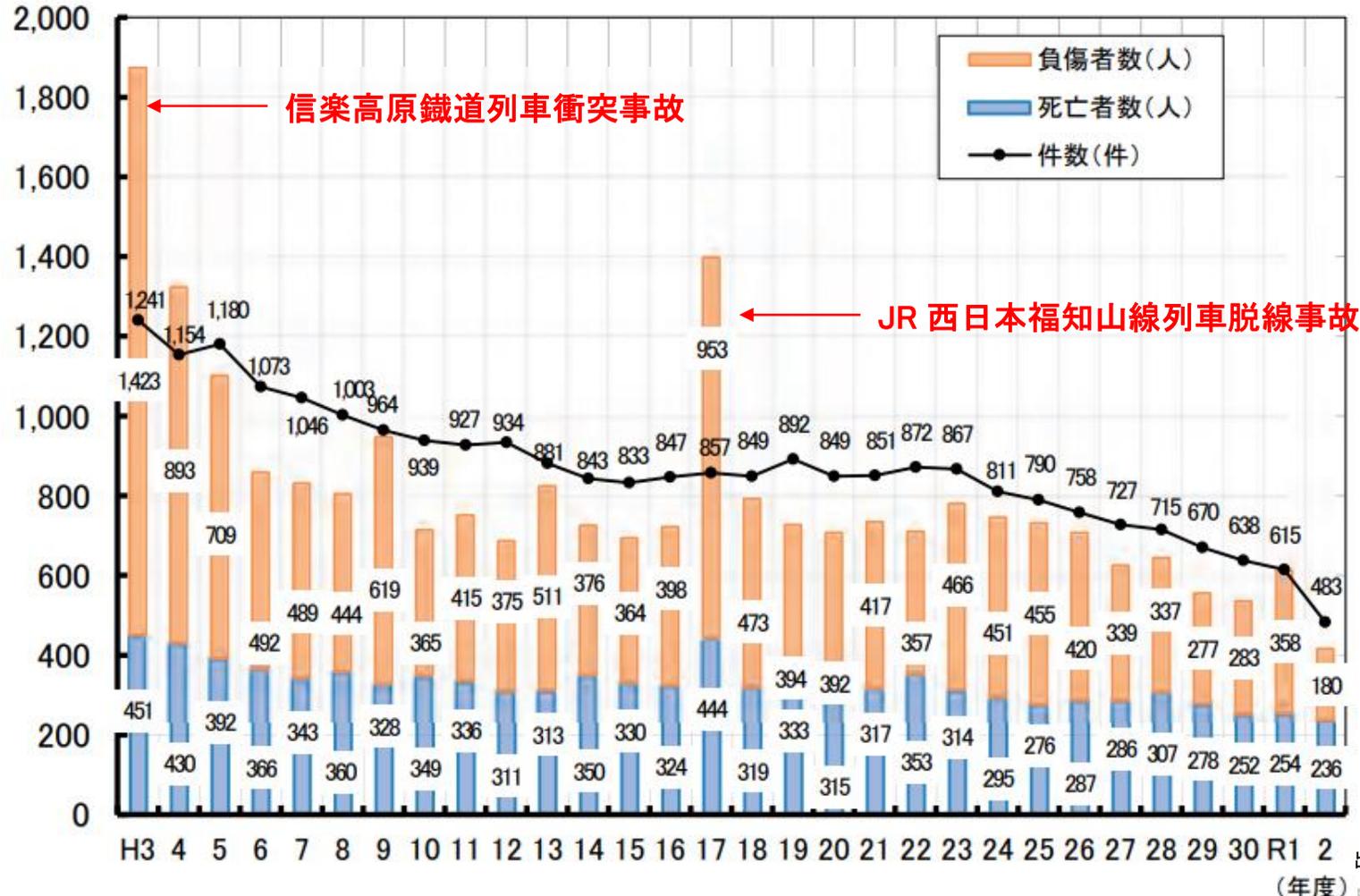
- ・企業の変化迅速性 (63位)
- ・ビッグデータ活用 (63位)

4

【安全・安心】鉄道運転事故の推移

安全技術は進んだが、ひとたび大きな鉄道事故が発生すると社会的にも深刻な影響

鉄軌道交通における運転事故件数及び死傷者数



【安全・安心】鉄道建設の殉職者数

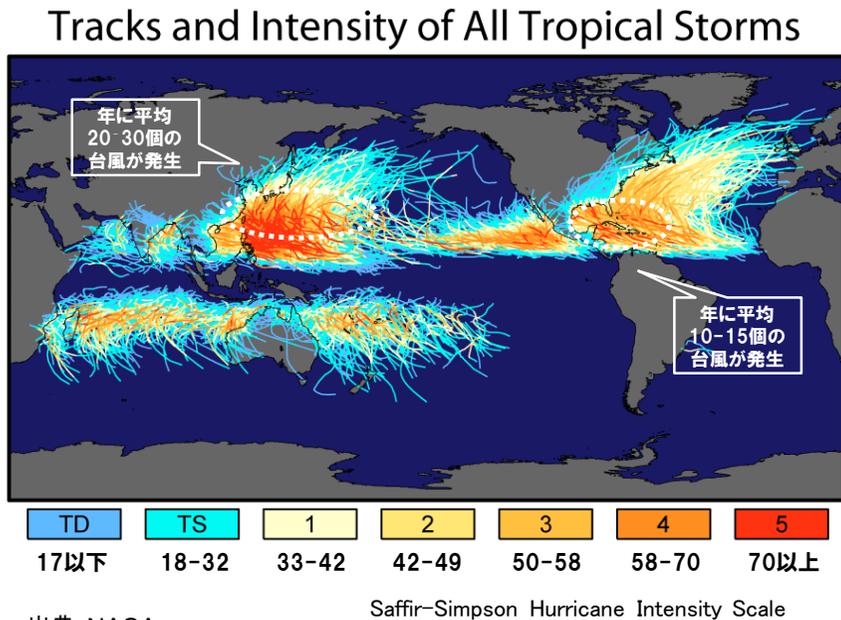
鉄道建設の殉職者は減少傾向にあるもののゼロにはなっていない

新幹線	区間	開業	建設延長 km	殉職者数 人
東海道	東京・新大阪	S39.10.1	515	210
山陽	新大阪・岡山	S47.3.15	161	47
	岡山・博多	S50.3.10	393	103
東北	上野・盛岡	S60.3.14	497	88
東北	盛岡・八戸	H14.12.1	94	4
	八戸・新青森	H22.12.4	81	2
上越	大宮・新潟	S57.11.15	270	72
北陸	高崎・長野	H9.10.1	117	5
	長野・金沢	H27.3.14	231	7
	金沢・敦賀	未	115	4
九州	新八代・鹿児島中央	H16.3.13	127	2
	博多・新八代	H23.3.12	121	2
	武雄温泉・長崎	R4.9.23	67	1
北海道	中小国・木古内 (津軽海峡線)	S63.3.13	88	33
	新青森・新函館北斗	H28.3.26	149	2
	新函館北斗・札幌	未	212	5

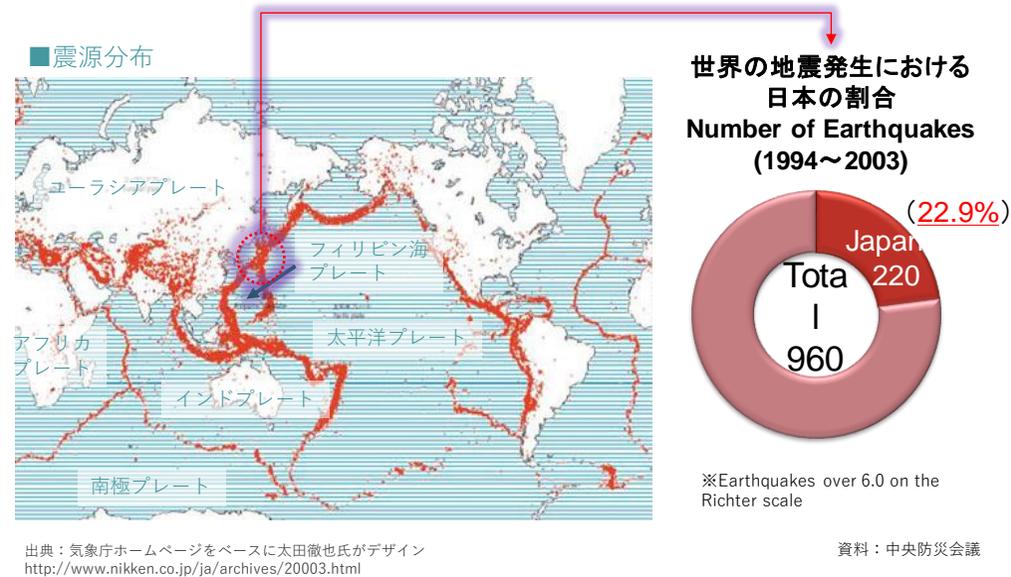
鉄道公団の鉄道・運輸機構が建設

日本は、地理的にも台風・地震が頻発する傾向。

世界の台風の発生状況(1851年 - 2006年)



世界の地震の発生状況(1994年 - 2003年)



日本の国土面積は世界の0.25%にも関わらず、
世界で発生するマグニチュード6以上の地震の約2割が我が国周辺で発生

【安全・安心】近年発生した自然災害

気候変動の影響もあり、毎年のように自然災害が発生

出典：国土交通白書

2015年
～2017年

2015年9月
関東・東北豪雨



鬼怒川の堤防決壊による浸水被害
(茨城県常総市)

2016年
熊本地震



土砂災害の状況
(熊本県南阿蘇村)

2017年7月
九州北部豪雨



桂川における浸水被害
(福岡県朝倉市)

2018年
(平成30年)

7月豪雨(西日本豪雨)



小田川における浸水被害
(岡山県倉敷市)



土砂・洪水氾濫の発生状況
(広島県呉市天応西条)

北海道胆振東部地震



土砂災害の状況
(北海道勇払郡厚真町)

2019年

東日本台風



千曲川の浸水被害
(長野県長野市)

2020年
(令和2年)

7月豪雨



球磨川の浸水被害
(熊本県人吉市)

大雪



高速道路の車両滞留
(新潟県魚沼地方)

2021年
(令和3年)

7月大雨



逢初川土石流災害
(静岡県熱海市)

2022年
(令和4年)

8月大雨

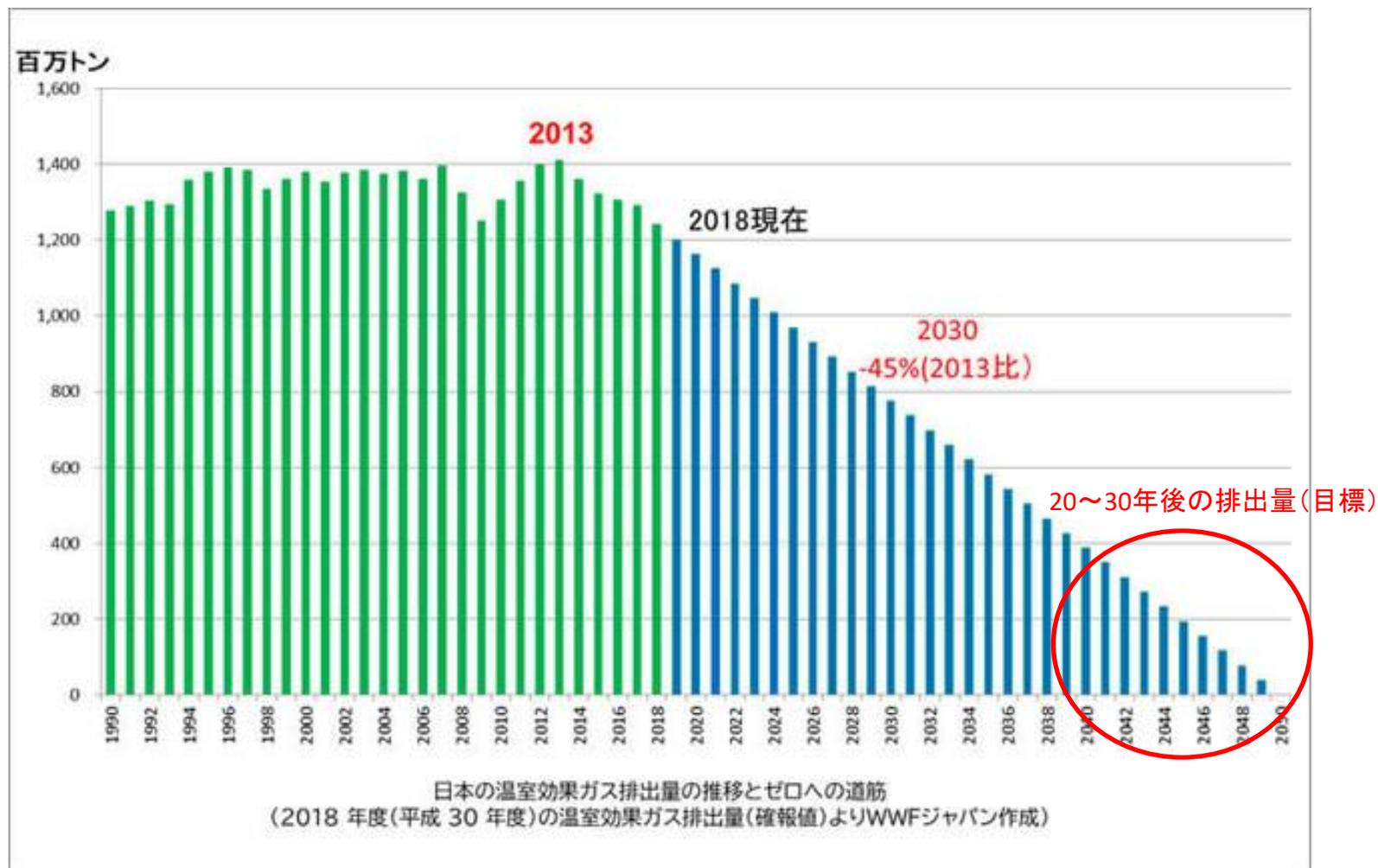


土石流災害
(新潟県村上市)



中村川の浸水被害
(青森県鱒ヶ沢町)

2050年カーボンニュートラルへの道のりは遠い



【環境】鉄道分野のカーボンニュートラルの目指すべき姿

人・モノを大量輸送できる鉄道は環境にやさしく、温暖化対策に貢献できるポテンシャルがある

我が国の鉄道の特徴

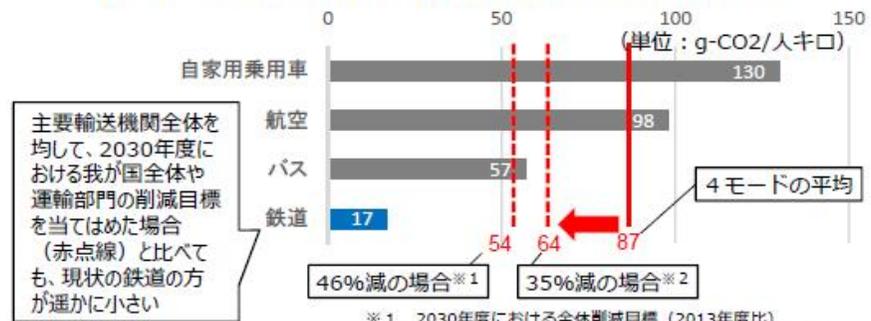
- 我が国の鉄道は、世界トップクラスの旅客輸送量を誇るとともに、分担率も諸外国に比べて大きい
- 鉄道は、他の交通機関と比較してエネルギー効率が高く、単位輸送量当たりのCO2排出量が低い環境のトップランナー

各国の旅客輸送の分担率（2019年度、人キロベース）

	鉄道	道路交通	その他
日本	30%	63%	7%
イギリス	9%	90%	1%
ドイツ	9%	85%	6%
フランス	11%	87%	2%
アメリカ	1%	84%	15%

（出所）日本は鉄道統計年報、自動車輸送統計年報等から、他国は各国公表資料から鉄道局が作成。
 ※1 道路交通は自動車用乗用車、バス等。その他は航空等。
 ※2 国により調査方法や定義が異なる場合がある。

旅客輸送機関の単位輸送量当たりのCO2排出量（2019年度）

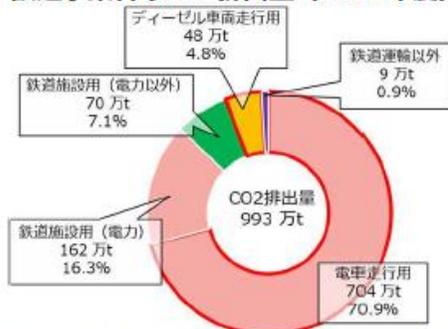


※1 2030年度における全体削減目標（2013年度比）
 ※2 2030年度における運輸部門削減目標（2013年度比）
 出典：鉄道分野におけるカーボンニュートラル加速化検討会（第6回）資料

鉄道分野におけるCO2排出の現状

- 車両走行に係るCO2排出量が4分の3程度（約76%）を占めており、これを削減することが最も効果的

鉄道事業者のCO2排出量（2019年度）



鉄道統計年報、エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づく報告等を基に鉄道局で作成

鉄道の資産特性

- 駅舎、車両基地、線路用敷地などの豊富なアセット
- 地域の拠点となる鉄道駅
- 広域ネットワークを形成する路線網



イメージ：東急電鉄 環境ビジョン2030より

【技術者不足への対応】建設業就業者の現状

建設業就業者の減少と高齢化が深刻化

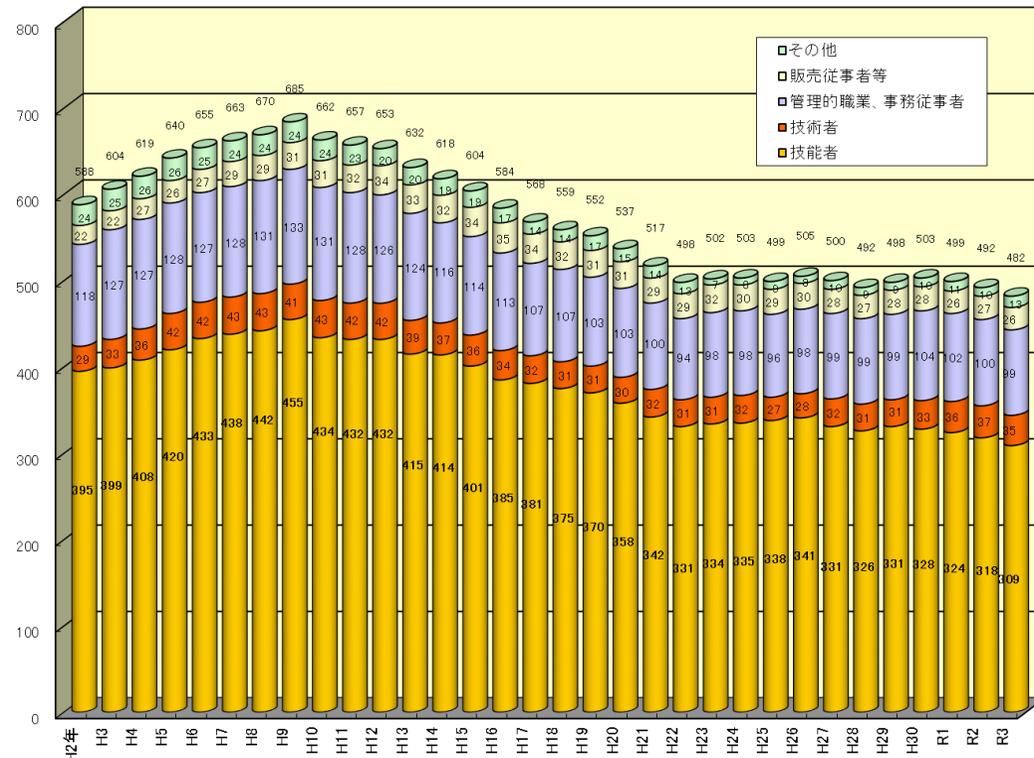
技能者等の推移

- 建設業就業者： 685万人(H9) → 498万人(H22) → 482万人(R3)
- 技術者： 41万人(H9) → 31万人(H22) → 35万人(R3)
- 技能者： 455万人(H9) → 331万人(H22) → 309万人(R3)

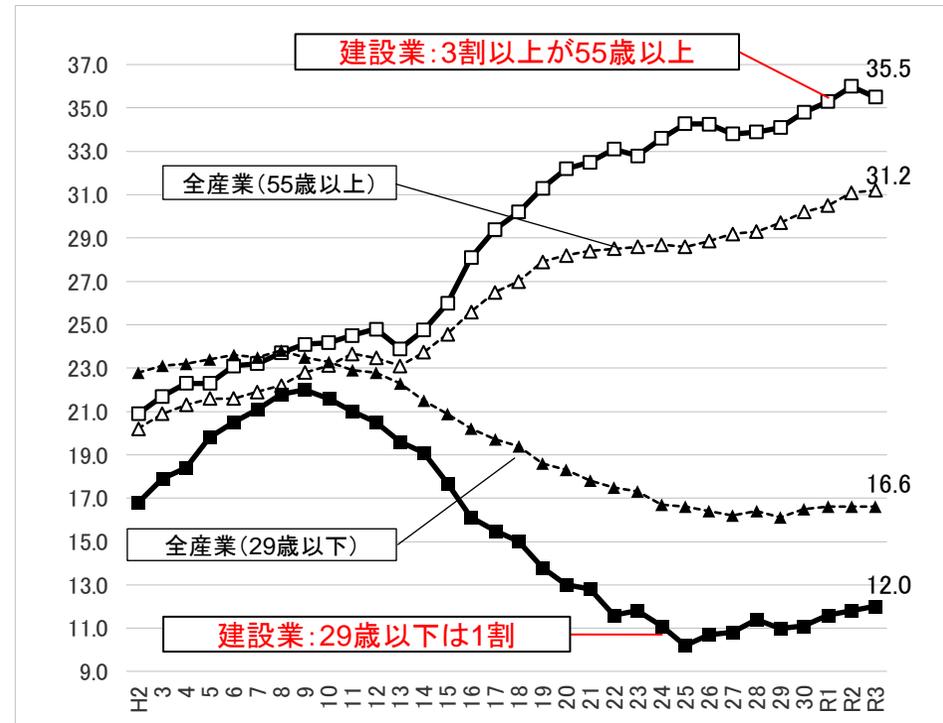
建設業就業者の高齢化の進行

- 建設業就業者は、55歳以上が35.5%、29歳以下が12.0%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。
※実数ベースでは、建設業就業者数のうち令和2年と比較して55歳以上が6万人減少(29歳以下は増減なし)。

(万人)



出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出
(※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値)

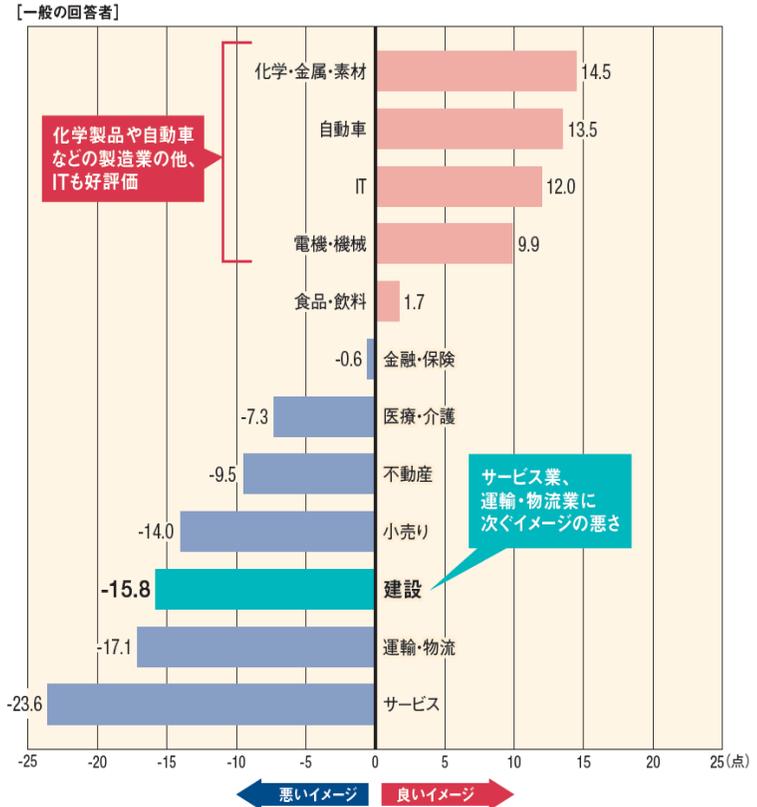
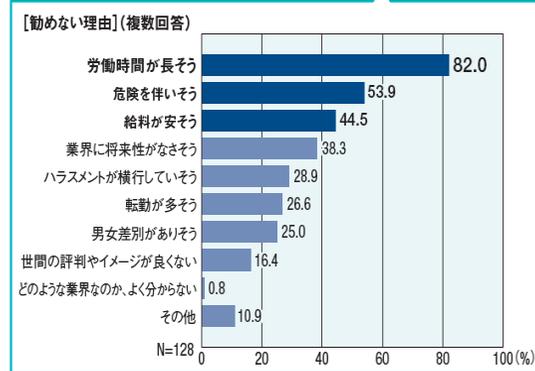
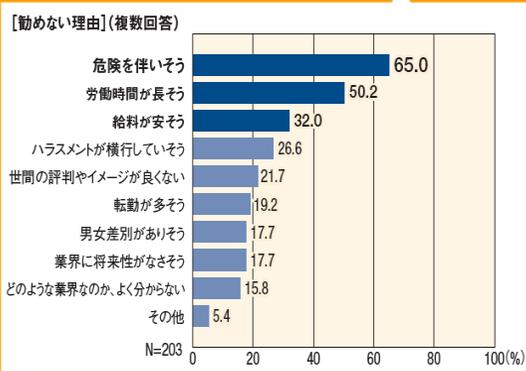
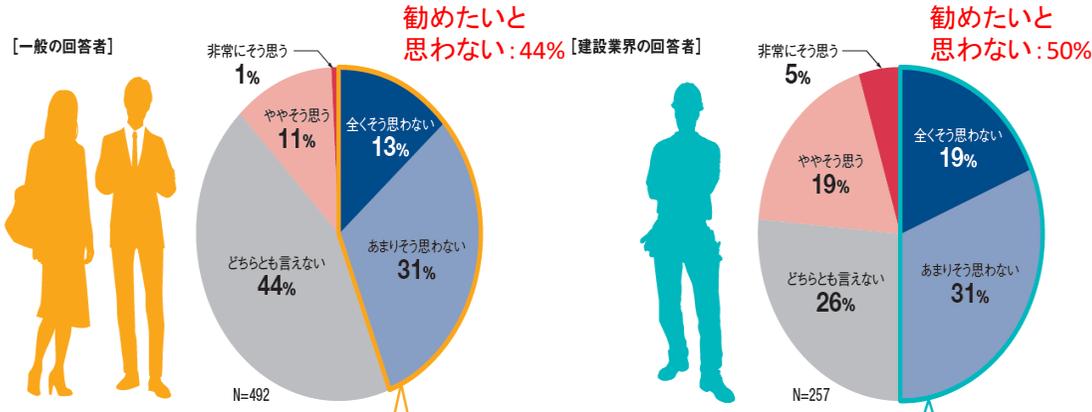


出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

【技術者不足への対応】建設業のイメージ調査結果

子供たちに勧められない建設業

Q.身近な若者や自分の子どもに 建設業界への就職を勧めるか



業界ごとの労働環境のイメージを点数化した。得点は、それぞれの業界の労働環境に対するイメージを、「非常に良い」を100点、「やや良い」を50点、「どちらとも言えない」を0点、「やや悪い」を-50点、「非常に悪い」を-100点として、回答者の平均値を算出した。回答者数は492人

調査期間 (2019年3月29日～4月10日)、回答者数 (751人)

出典: 建設現場で働く人々の誇り・魅力・やりがい検討委員会提言～建設現場でいきいきと活躍するために～

日本社会の変化

日本社会及び鉄道建設の「持続可能性」に対する課題が顕在化

- 人口減少の深刻化
 - ・中長期的に労働人口が4割減少
 - ・経済力を維持するには生産性向上が必要
- 地球温暖化と災害
 - ・災害の多頻度化・激甚化
 - ・2050年のカーボンニュートラル目標
- デジタル技術導入の遅れ
 - ・コロナ禍を契機にDXが進展
 - ・DXの遅れによる日本の地位低下
- 鉄道建設の持続可能性
 - ・ゼロにならない労働災害
 - ・建設業就業者の減少・人気低迷 など

持続可能な社会に向けた世の中の動き(SDGs※¹、Society5.0※²など)と連動し、将来の社会の変化を予測したうえでの対応が必要
⇒「生産性向上」「安全安心」「環境・GX」「技術継承」の課題に対応

※1:2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標。17のゴール・169のターゲットから構成。
※2:サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会。第5期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱

機構設立20年を契機に、次の20年を担う若手・中堅を中心に
20～30年後に達成を目指す「建設DXビジョン」を策定

持続可能な社会に向けて"シンカ"する

1. 安全性、環境負荷等の社会的課題

➡ 更に安全で地球にも優しい鉄道に"進化"する

2. 人口減少の深刻化と鉄道建設の担い手不足

➡ これまで培った技術や事業遂行能力を"深化"する

3. 世界的に日本はデジタル技術の導入に遅れ

➡ 新技術を積極的に導入し絶えず変革する組織へと"新化"する

“シンカンセン”のネクストステージに向け
機構の“真価”を発揮

<持続可能な開発目標(SDGs)の中で関連する目標>

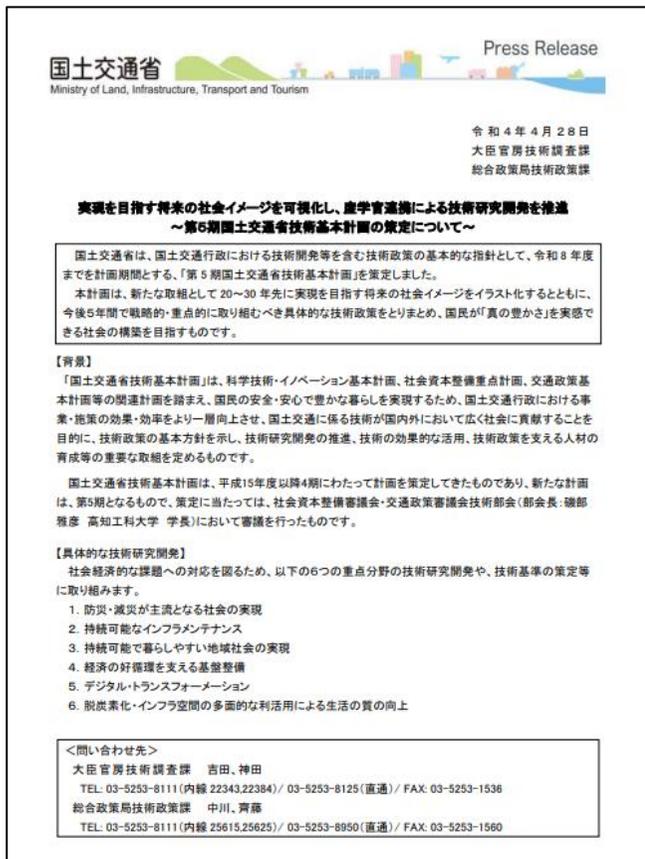


建設DXビジョン作成の方向性

- 20～30年後に機構が達成を目指す目標としてビジョンを策定
- DXを中心とした「新技術」活用の計画としての位置づけ（DXに限らない）
- 国の計画やJR・建設会社も含めた技術開発動向を考慮

（参考にした国の計画の例）

第5期 国土交通省技術基本計画（2022年4月策定）



国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Press Release

令和4年4月28日
大臣官房技術調査課
総合政策局技術政策課

**実現を目指す将来の社会イメージを可視化し、産学官連携による技術研究開発を推進
～第5期国土交通省技術基本計画の策定について～**

国土交通省は、国土交通行政における技術開発等を含む技術政策の基本的な指針として、令和8年度までを計画期間とする、「第5期国土交通省技術基本計画」を策定しました。

本計画は、新たな取組として20～30年先に実現を目指す将来の社会イメージをイラスト化するとともに、今後5年間で戦略的・重点的に取り組むべき具体的な技術政策をとりまとめ、国民が「真の豊かさ」を実感できる社会の構築を目指すものです。

【背景】
「国土交通省技術基本計画」は、科学技術・イノベーション基本計画、社会資本整備重点計画、交通政策基本計画等の関連計画を踏まえ、国民の安全・安心で豊かな暮らしを実現するため、国土交通行政における事業・施策の効果・効率をより一層向上させ、国土交通に係る技術が国内外において広く社会に貢献することを目的に、技術政策の基本方針を示し、技術研究開発の推進、技術の効果的な活用、技術政策を支える人材の育成等の重要な取組を定めるものです。

国土交通省技術基本計画は、平成15年度以降4期にわたって計画を策定してきたものであり、新たな計画は、第5期となるもので、策定に当たっては、社会資本整備審議会・交通政策審議会技術部会（部会長・磯部雅彦 高知工科大学 学長）において審議を行ったものです。

【具体的な技術研究開発】
社会経済的な課題への対応を図るため、以下の6つの重点分野の技術研究開発や、技術基準の策定等に取り組みます。

1. 防災・減災が主流となる社会の実現
2. 持続可能なインフラメンテナンス
3. 持続可能で暮らしやすい地域社会の実現
4. 経済の好循環を支える基盤整備
5. デジタル・トランスフォーメーション
6. 脱炭素化・インフラ空間の多面的な利活用による生活の質の向上

<問い合わせ先>
大臣官房技術調査課 吉田、神田
TEL: 03-5253-8111(内線 22343,22384) / 03-5253-8125(直通) / FAX: 03-5253-1536
総合政策局技術政策課 中川、齊藤
TEL: 03-5253-8111(内線 25615,25625) / 03-5253-8950(直通) / FAX: 03-5253-1560

- 社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会の議を経て国土交通省が発表した計画
 - 20～30年後の将来の社会イメージの例を作成（イラストで分かりやすく例示）したうえで、5年間（2022年度～2026年度）の計画を策定
 - 科学技術・イノベーション基本計画、社会資本整備重点計画、交通政策基本計画等の関連計画の内容を反映
 - 社会経済的な課題への対応を図るため、6つの重点分野の技術研究開発や、技術基準の策定等に取り組む方針
1. 防災・減災が主流となる社会の実現
 2. 持続可能なインフラメンテナンス
 3. 持続可能で暮らしやすい地域社会の実現
 4. 経済の好循環を支える基盤整備
 5. デジタル・トランスフォーメーション
 6. 脱炭素化・インフラ空間の多面的な利活用による生活の質の向上

【参考】その他、参考にした国・JR・建設会社等の計画

国の計画等

「国土形成計画(全国計画)」、「官民データ活用推進基本計画」、「デジタル社会の実現に向けた重点計画」、「インフラ分野のDXアクションプラン」等

地域をつなぐ持続的なモビリティ社会の実現
 地域公共交通の「リデザイン」
 交通DX・GXや、地域の関係者との共創を通じ、地域公共交通ネットワークの利便性・持続可能性・生産性を向上
 ※2027年度まで1,300件

地域をつなぐ持続的なモビリティ社会の実現
 地域公共交通の「リデザイン」
 交通DX・GXや、地域の関係者との共創を通じ、地域公共交通ネットワークの利便性・持続可能性・生産性を向上
 ※2027年度まで1,300件

自動運転
 地域限定型の自動運転移動サービスの実現
 ※2025年度(2025年度目標)、1000人以上(2027年度まで)

デジタル基盤の整備・活用
 ◆5G、光ファイバ等のデジタルインフラ、データ連携基盤
 ◆自動運転・ドローン物流等の実装を支えるデジタルライブラリセンサー、機械学習・AI活用等

遠隔医療
 住民に身近な場所を活用した遠隔医療
 ※2027年度(2025年度目標)より遠隔医療を実施する500都市(2027年度目標)

新たな発想からの地域マネジメント
 「共」の視点からの主体・事業・地域間の連携(官民パートナーシップによる地域経営)
 「デジタルの徹底活用による地域空間の質的向上」
 「地方の豊かさ」と「都市の利便性」の融合 → 全国どこでも誰もが便利に快適に暮らせる社会

3-20 鉄道における自動運転技術の検討
 運転免許を持つ運転士による列車運行が行われているが、国が設置する鉄道幹線において、適切な安全等の一般鉄道での自動運転化における技術的要件について検討、検討結果を踏まえ自動運転の導入を目指す。

スマート農業、ドローン物流等を組み合わせたプロジェクトを実現
 ※2027年度までに全国1000都市以上

多世代交通まちづくり
 安心・安全な交通環境の実現
 ※2027年度までに全国1000都市以上

多世代交通まちづくり
 安心・安全な交通環境の実現
 ※2027年度までに全国1000都市以上

工程表
 2025年度(2025年度目標) 2027年度(2027年度目標) 2030年度(2030年度目標)

国土形成計画(全国計画)原案(R4.5.26時点)

インフラ分野のDXアクションプラン

鉄道会社の将来ビジョン等

JR各社・民間鉄道会社・鉄道総研の将来ビジョンや技術開発動向等

安全がJR東日本グループの経営のトッププライオリティであることを当社グループの全社員の共通認識として徹底し、グループ一体で「究極の安全」に向けた具体的な取り組みを推進する。

JR東日本グループが原因の事故を完封

- ①設備・車両の適切な維持管理と戦略的な更新・強化
- ②実務的な安全教育・訓練を拡充
- ③失敬が学ばれていく、つまりいつか起るかもしれない事故を未然に防ぐ

一人ひとりの「安全行動」の進化

- ④「仕事の本質」を理解し、自ら主体的にリスクを察知し、適切に対応
- ⑤「安全マネジメント」の進化
- ⑥安全文化のさらなる進化
- ⑦新たなリスクを捉え、ルールし込みを強化
- ⑧環境変化に対応した人材育成の推進

より安全な駅ホーム・踏切を実現

- ⑨2025年度までに東京圏在来線の主要駅・踏切(330駅)におけるホームドア設置
- ⑩高精度な歩行検知システムの開発
- ⑪高度踏切システムとの連携による通行者(通行車)への警告の発信
- ⑫高精度化した3D踏切障害物検知装置の導入
- ⑬第4種踏切への選別機・警報機の設置

災害・テロによるリスクを低減

- ⑭大規模地震を想定したさらなる耐震補強等の対策を推進
- ⑮異業体や官民連携による災害(防災・警備等)の予備隊向上
- ⑯人口等の新たな脅威に対するセキュリティを強化

駅ホームにおける安全性向上

踏切における安全性向上

変革2027(JR東日本)

項目	2010	2021	2022	2023	2024	定着する成果
駅ホームの安全化						踏切・踏切待機室のデジタル化
踏切の安全化						踏切待機室のデジタル化
踏切の安全化						踏切待機室のデジタル化
踏切の安全化						踏切待機室のデジタル化
踏切の安全化						踏切待機室のデジタル化
踏切の安全化						踏切待機室のデジタル化

RESERCH2025(鉄道総研)

建設会社等の将来ビジョン等

建設各社や建設コンサルタント会社の将来ビジョンや技術開発動向等

2030年その先へ
 「私たちは、デジタルで空間をイノベーションします」

DX推進のイメージ

西松DXビジョン(西松建設)

DXを原動力とした変革への挑戦(鉄建建設)

西松DXビジョン(西松建設)

DXを原動力とした変革への挑戦(鉄建建設)

技術ビジョン JR西日本がめざす概ね20年後の姿

1 新たな社会課題の解決
 社会課題の解決に向けた取り組み

2 魅力的なサービス提供
 魅力的なサービス提供に向けた取り組み

3 持続可能な社会の実現
 持続可能な社会の実現に向けた取り組み

技術で切り拓く交通の進化

技術ビジョン(JR西日本)

当社が目指す鉄道の将来像(JR東海)
 当社が目指す鉄道の将来像

Dur Future
 Our Future
 持続可能な社会の実現

より安全に

より快適に

3. 建設DXビジョンの内容

持続可能な社会に向けて”シンカ”するための取組

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

- ①ロボットやICT技術を活用し、現場作業を自動化・遠隔化・最適化
- ②3Dプリンター等の活用で現場作業を効率化
- ③AIが現場のビッグデータを分析し調査・管理等を効率化
- ④危険な場所での作業を無人化し労働災害・公衆災害をゼロに
- ⑤建設現場から発生するCO₂を大幅削減
- ⑥建設業の技術と魅力を伝承

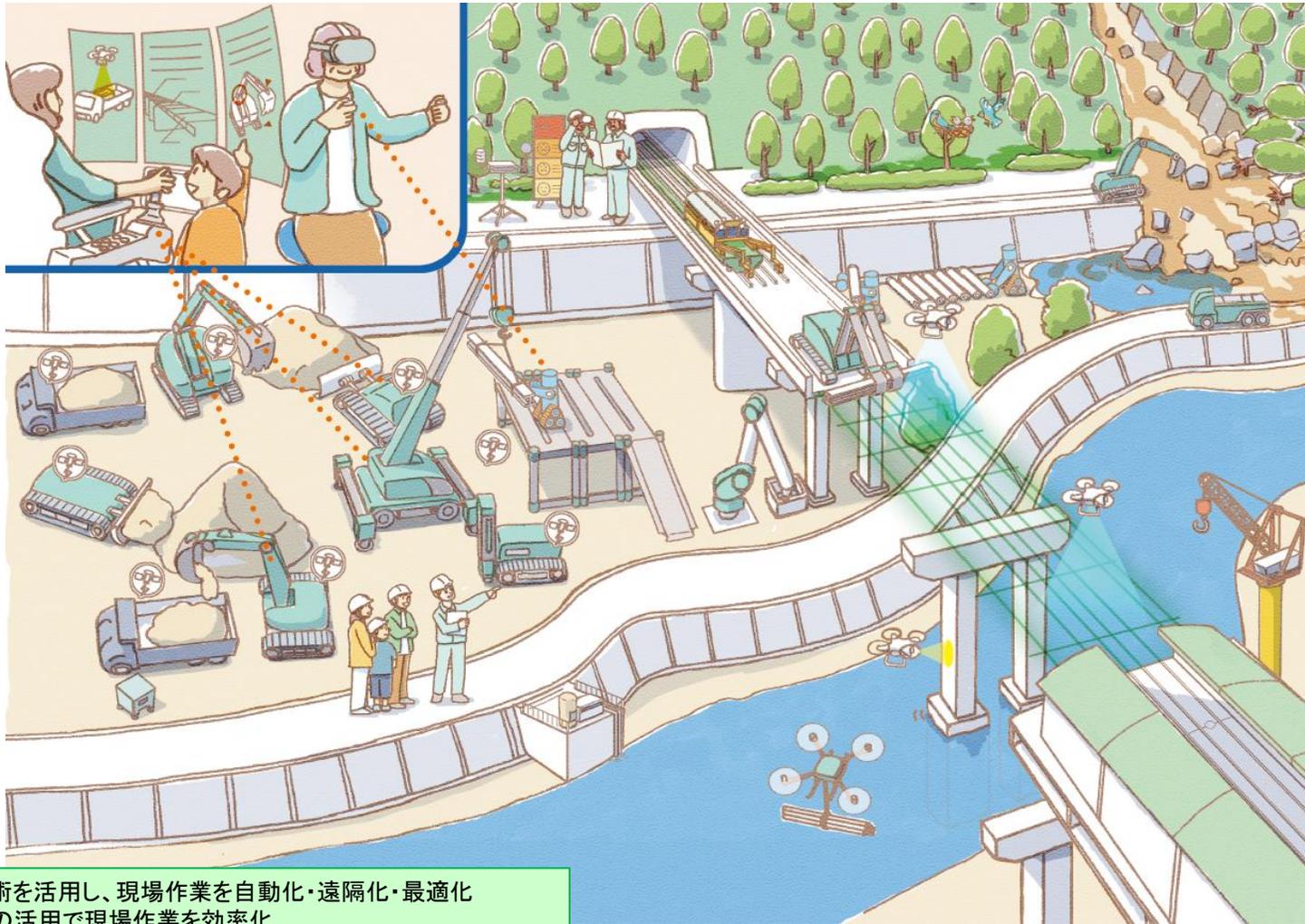
2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンカ”

- ①サイバー空間を通してどこでも効率的に勤務を可能に
(本社・現場などの地理的な概念をなくす)
- ②AIを活用し作業効率を飛躍的に向上
- ③サイバー空間での試験を通して安全性を向上
- ④サイバー空間で環境への影響をシミュレート
- ⑤技術を習得し伝承できる環境の構築

3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”

- ①新技術を活用しライフスタイルの多様化に対応
- ②全ての新幹線が自動運転化することを前提とした安全対策
- ③更に人にも環境にも優しい鉄道に進化
- ④全ての鉄道の進化に向けての支援・協力

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”



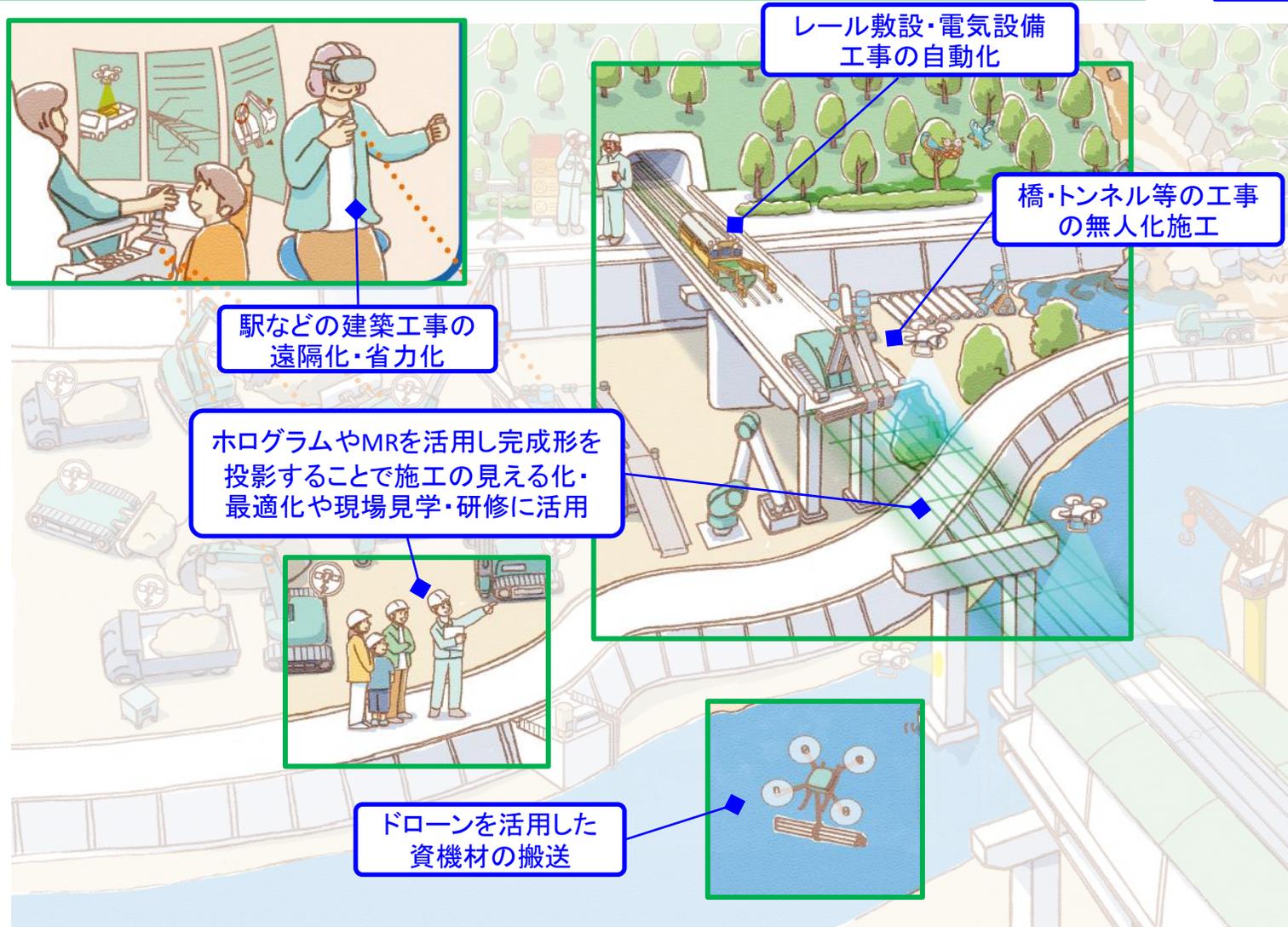
- ①ロボットやICT技術を活用し、現場作業を自動化・遠隔化・最適化
- ②3Dプリンター等の活用で現場作業を効率化
- ③AIが現場のビッグデータを分析し調査・管理等を効率化
- ④危険な場所での作業を無人化し労働災害をゼロに
- ⑤建設現場の発生するCO₂を大幅削減
- ⑥建設業の技術と魅力を伝承

※当該イラストは、第5期国土交通省技術基本計画で示された「将来の社会イメージ」を参考に、鉄道・運輸機構の建設DXビジョンとして作成しています。

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

①ロボットやICT技術を活用し、現場作業を自動化・遠隔化・最適化

生産性向上



1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

最近の技術開発動向

生産性向上



シールドトンネル工事における
地上の遠隔操作室
(鉄道・運輸機構/大林組)



ドローンによる物資搬送の実証実験
(国土交通省)

出典:「過疎地域等におけるドローン物流ビジネスモデル検討会 中間とりまとめ」資料

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

②3Dプリンター等の活用で現場作業を効率化

生産性向上



巨大3Dプリンターでコンクリート構造物のスリム化
・設計の複雑化や補修の効率化に対応

工場製作したコンクリート(プレキャストコンクリート)を現場で組み立てて効率的に施工

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

最近の技術開発動向

生産性向上



建設用3Dプリンターによる施工
(国土交通省)



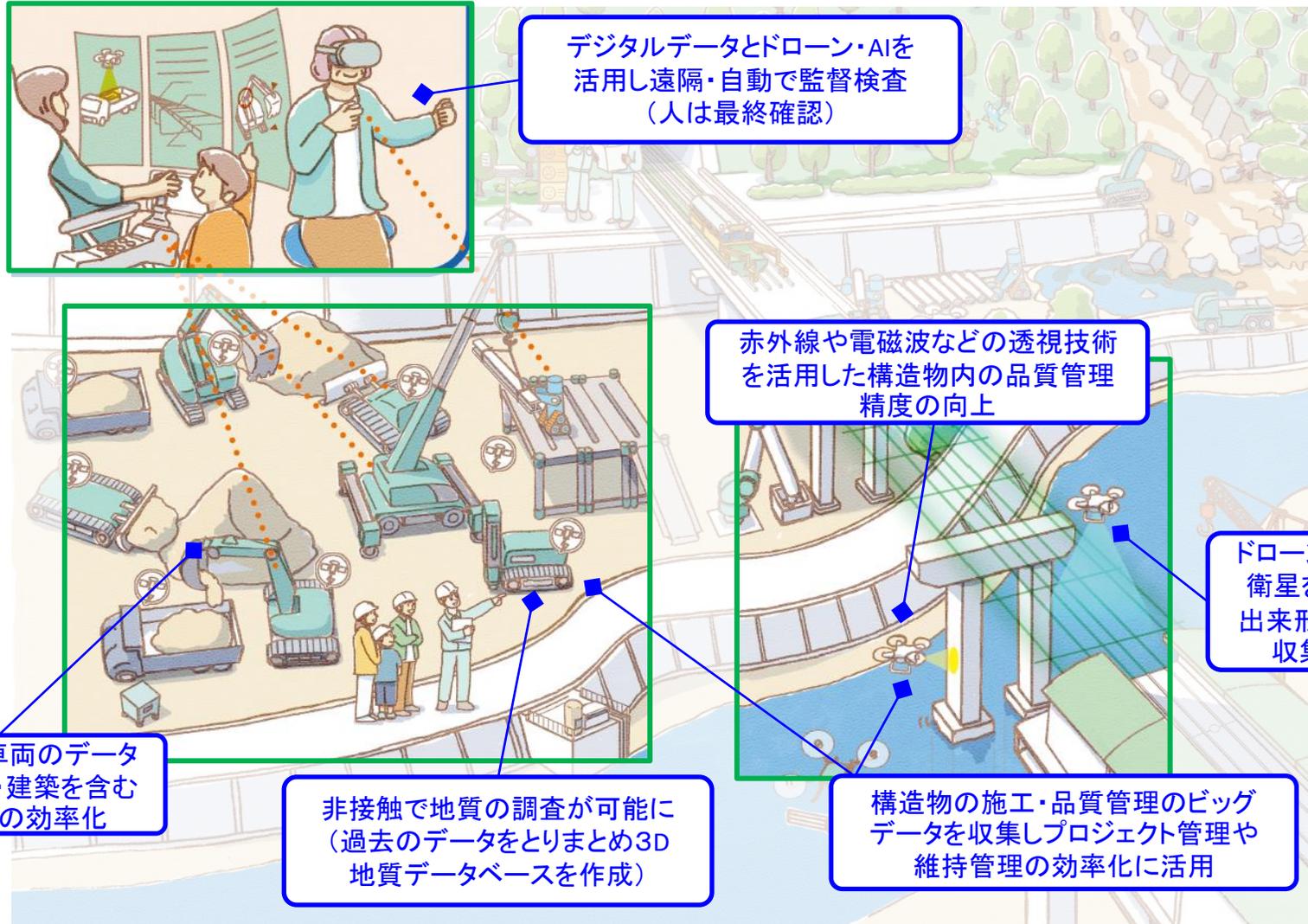
大型プレキャストコンクリートによる
福井開発高架橋の工事
(鉄道・運輸機構/大林組)

出典: 国土交通省四国地方整備局土佐国道事務所ニュースリリース資料

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

③AIが現場のビッグデータを分析し調査・管理等を効率化

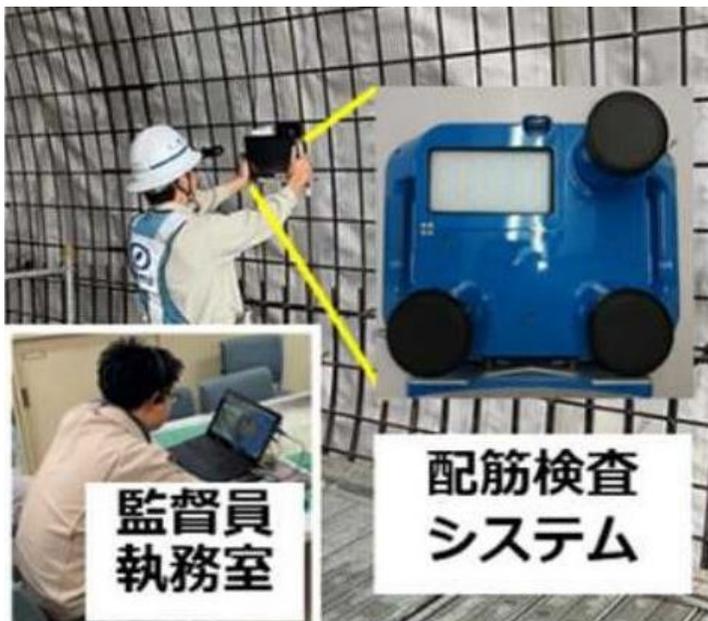
生産性向上



1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

最近の技術開発動向

生産性向上



画像解析による配筋検査
(清水建設)



ドローンを活用した測量
(鉄道・運輸機構)

出典：第4回日本オープンイノベーション大賞資料

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

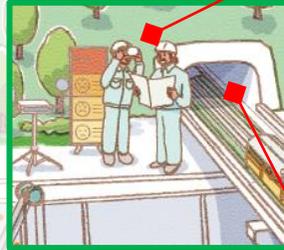
④危険な場所での作業を無人化し労働災害・公衆災害をゼロに

安全・安心

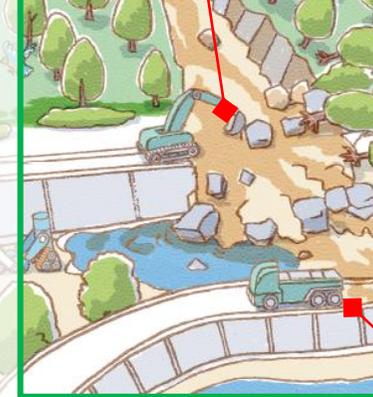


センサーとAIで温度・湿度・風向きを自動計測し熱中症リスクを検知

危険な場所でも自動・遠隔で作業可能
(鉄道災害調査隊等の活動を効率化)



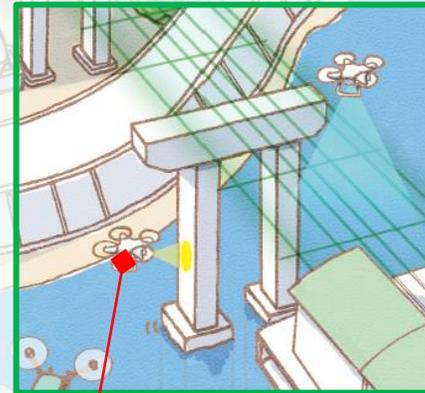
山岳トンネル工事の危険箇所
(切羽など)の無人化により
トンネル事故ゼロ



現場のヒヤリハットや好事例をデータベースに蓄積しAIで安全で最適な施工管理を提案

気象・地盤・周辺環境・人流・物流など工事現場周辺のあらゆるデータをAIで解析し工事現場の安全管理(工事中止判断等)や施工管理の最適化に活用

発注者も画像解析で事故の危険因子を把握・受注者への助言・指導に活用



ドローンと人工衛星で安全パトロール
や被災地調査の自動化・遠隔化

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

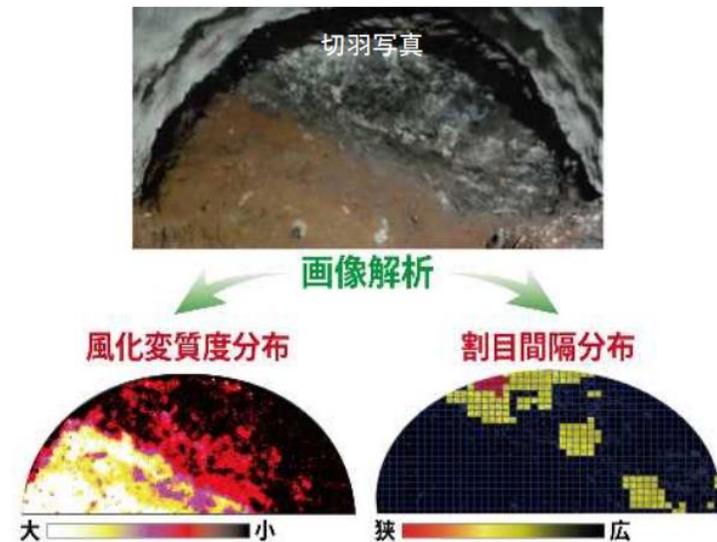
最近の技術開発動向

安全・安心



危険な工事も安全に作業可能な
高所作業用ロボット
(JR西日本)

出典: JR西日本ニュースリリース資料



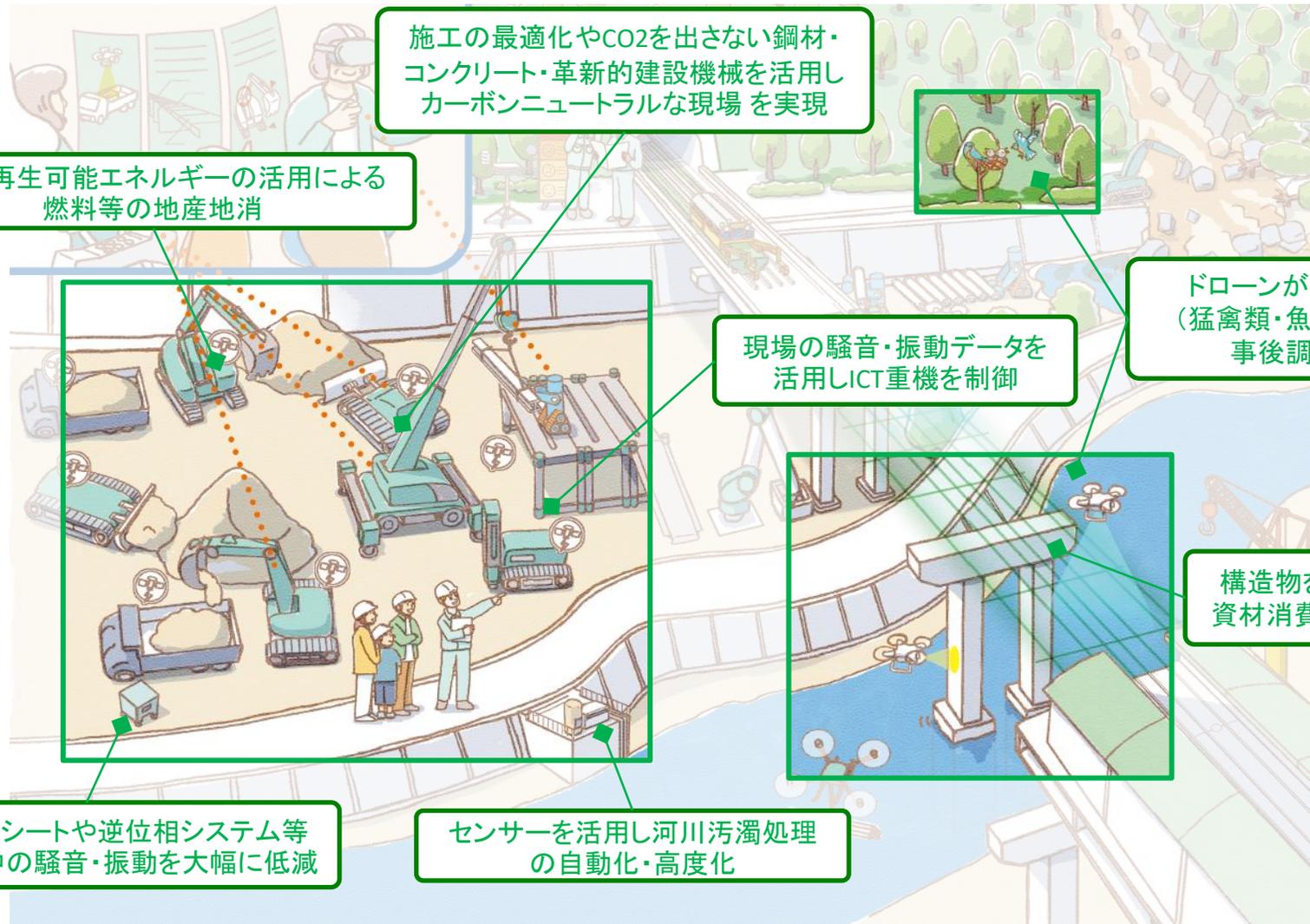
AIによる山岳トンネル工事の切羽評価システム
(鹿島建設)

出典: 国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」試行内容(概要)紹介資料

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

⑤ 建設現場の環境負荷を大幅削減

環境・GX



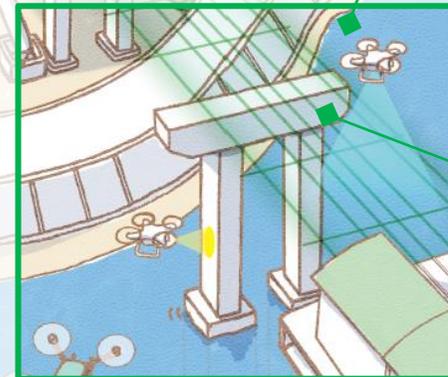
施工の最適化やCO2を出さない鋼材・コンクリート・革新的建設機械を活用しカーボンニュートラルな現場を実現

材料・再生可能エネルギーの活用による燃料等の地産地消



ドローンが自動で環境調査（猛禽類・魚類・昆虫調査など事後調査にも活用）

現場の騒音・振動データを活用しICT重機を制御



構造物をスリム化・長寿命化し資材消費量・建設廃棄物を削減

次世代防音シートや逆位相システム等により施工中の騒音・振動を大幅に低減

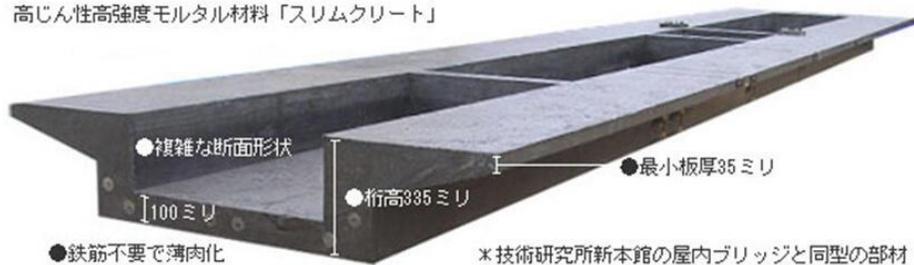
センサーを活用し河川汚濁処理の自動化・高度化

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

最近の技術開発動向

環境・GX

高じん性高強度モルタル材料「スリムクリート」



橋梁のスリム化技術
(大林組)

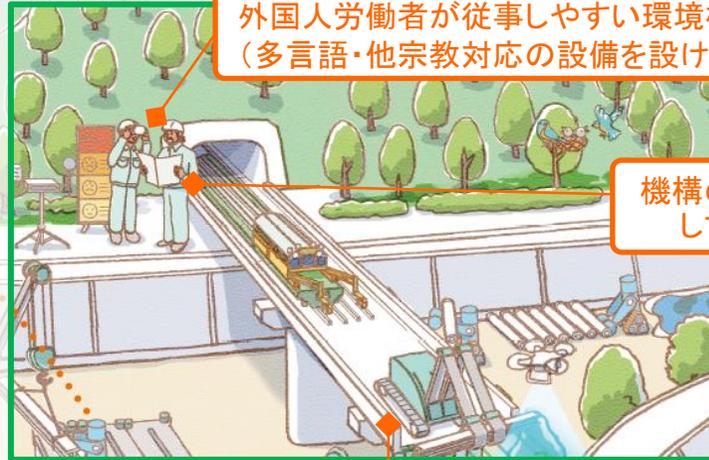


CO2を出さない革新的建設機械
(小松製作所)

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

⑥ 建設業の技術と魅力を伝達

技術承継・人気向上



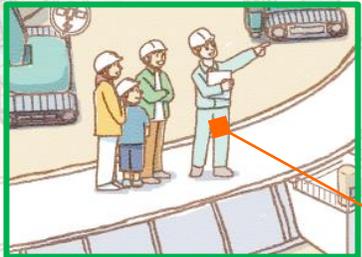
外国人労働者が従事しやすい環境構築
(多言語・他宗教対応の設備を設ける等)

機構の工事現場を活用し各企業が共同
して技術開発を行える環境を構築

バーチャル現場見学会やAIによる
SNSでの施工状況の自動配信に
より建設業イメージ向上

多様な人材がリスキリングにより
技術を習得し建設業に関与

工事の完全無人化によりロボットに
よる24時間作業・テレワークが実現



熟練者の技術をデジタルで蓄積し
若手技術者・技能者への伝承や
リスキリングに活用

1. 鉄道の建設現場の”シンカ”

最近の技術開発動向

技術承継・人気向上

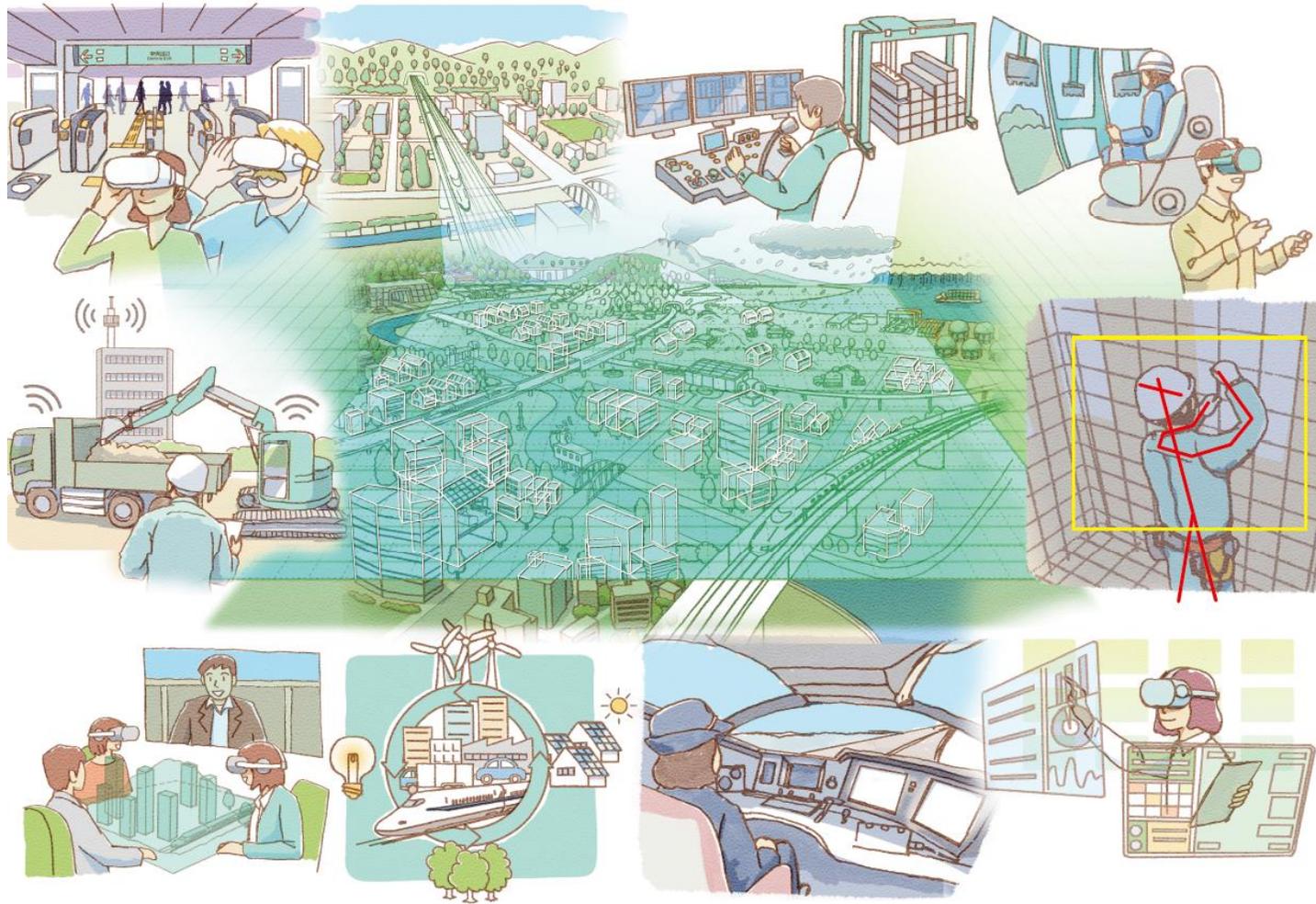


VRを活用した現場見学会
(国土交通省)



民間企業と連携して技術開発を進めている
軌道スラブ調整作業の電動化
(鉄道・運輸機構)

2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンガ”



※当該イラストは、第5期国土交通省技術基本計画で示された「将来の社会イメージ」を参考に、鉄道・運輸機構の建設DXビジョンとして作成しています。

- ①サイバー空間を通してどこでも効率的に勤務を可能に
(本社・現場などの地理的な概念をなくす)
- ②AIを活用し作業効率を飛躍的に向上
- ③サイバー空間での試験を通して安全性を向上
- ④サイバー空間で環境への影響をシミュレート
- ⑤技術を習得し伝承できる環境の構築

2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンカ”

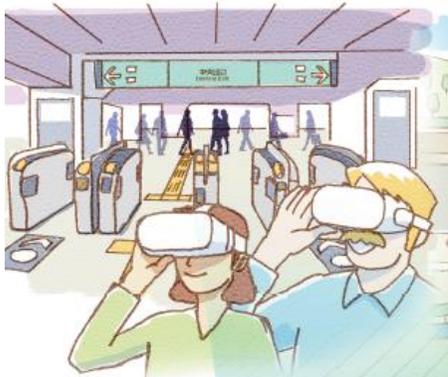
①サイバー空間を通してどこでも効率的に勤務を可能に
(本社・現場などの地理的な概念をなくす)

生産性向上

駅のデジタルツインを構築し動線・混雑度のシミュレーションを踏まえた案内や設備の適正配置・施工管理

デジタルデータとドローン・AIを活用し遠隔・自動で監督検査
(最終判断は職員が実施)

ビッグデータとAIを活用し効率的に事業評価を実施(将来需要予測や概算事業費算出等の自動化)



本社・局・事務所・受発注者が3次元で同じデータ共有して打合せ

サイバー空間で作業を効率化することで「職員が現場に行ける」機会も増加

現場情報を効率的に共有(トンネルや斜面施工時に得られた地質情報の整理の自動化 等)



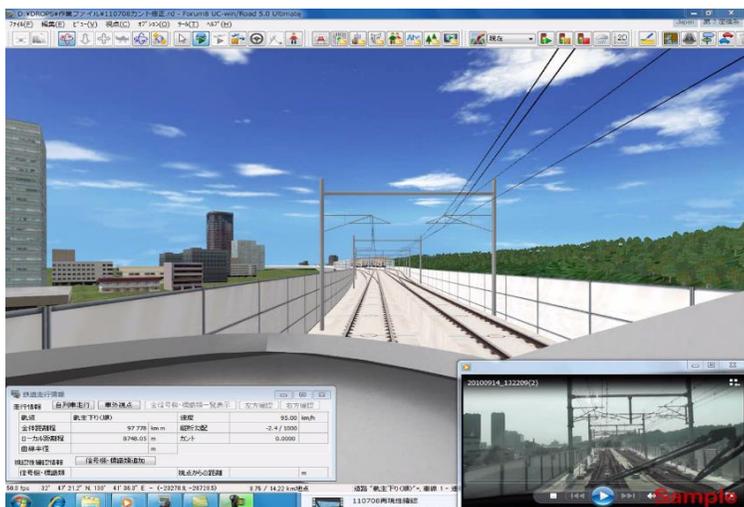
サイバー空間を活用した地元説明会・関係者協議(頻度向上)



2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンガ”

最近の技術開発動向

生産性向上



サイバー空間での鉄道走行や建築限界シミュレーション(VRAIN)
(鉄道・運輸機構)



タブレットを活用した
開業監査指摘事項整理表アプリ
(鉄道・運輸機構)

2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンカ”

②AIを活用し作業効率を飛躍的に向上

生産性向上

新規路線計画地の地形・地質・気象情報やアクセス経路等のビッグデータを蓄積しAIが分析することで 最適ルートを選定や 構造計算を自動化



AIターミナルの形成により資機材の物流の最適化



AIを活用し勤務効率や残業時間を自動計測



気象・周辺環境・人流・物流など工事現場周辺のあらゆるデータをAI解析し施工管理を効率化



過去の協議録や地元説明会議事メモ等を機械学習し、AIで最適な対応等を提案 (ノウハウ蓄積・検索や法的問題の分析の自動化)

生成AIとRPA(ロボット)を活用し受発注者の協議文書の作成や出張・会場予約等の事務作業を自動化

AIやビッグデータを活用し予算管理や事業進捗などの統合プラットフォームを構築しプロジェクトマネジメントを効率化

提案型の働き方・チャレンジを後押しできる業務プロセスへと変革



AIによる技術審査・総合評価・契約・積算・設計変更作業の自動化 (最終判断は職員が実施)



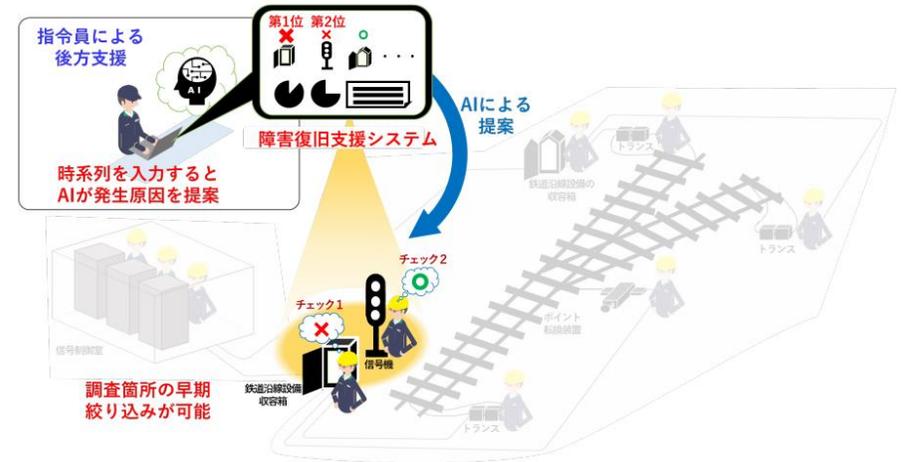
2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンガ”

最近の技術開発動向

生産性向上



AIを活用した運転整理業務の検証
(JR九州)



AIを活用した信号設備の
復旧対応支援システム
(JR東日本)

2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンガ”

③サイバー空間でのシミュレーションを通して安全性を向上

安全・安心

軌道のデジタルツインを構築し
仮想の速度向上試験・耐震試験・津波浸水
想定等の実施(新技術の試行環境構築)



AIとビッグデータを活用し計測・測定・
検査基準を改定(サイバー空間上で
シミュレーションし基準改定)





2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンガ”

最近の技術開発動向

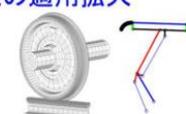
安全・安心



新幹線での異常時訓練シミュレーター
(JR東海)

バーチャル鉄道試験線の適用拡大

シミュレーションと現象との整合性の確認
営業線に適用できる解析モデルの提供



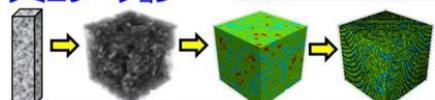
離線アーク、排雪シミュレータ

現象解明解析ツール（離線アーク、排雪シミュレータ）の開発



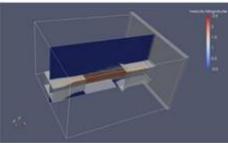
材料の微視的構造シミュレーション

耐摩耗性材料開発への適用



数値風洞

風洞の運用の効率化
風洞の性能を超える現象の再現



サイバー空間等を活用した
鉄道のシミュレーション技術
(鉄道総研)

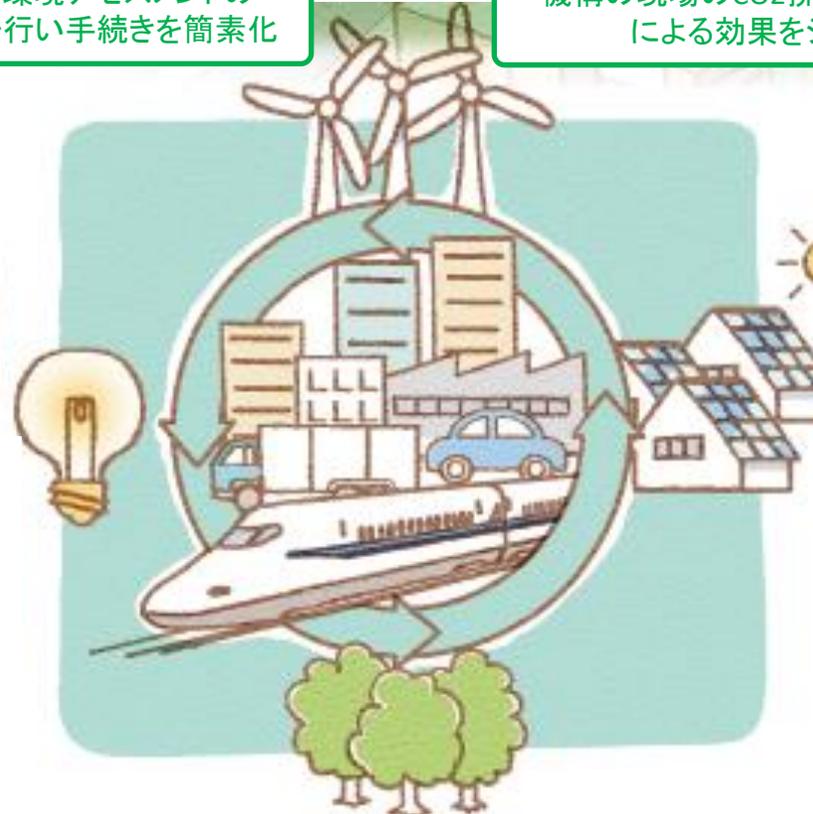
2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンガ”

④サイバー空間で環境への影響をシミュレート

環境・GX

サイバー空間で環境アセスメントのシミュレーションを行い手続きを簡素化

機構の現場のCO2排出状況や新幹線整備による効果をシミュレーション

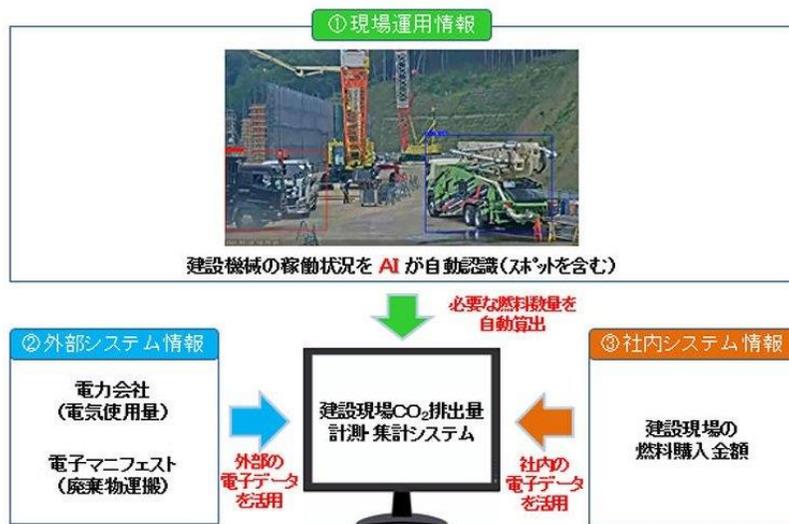


サイバー空間上で周辺環境への影響をシミュレート
(サイバー空間で防音壁等の外観をモデル化し
沿線の日照や騒音予測値を可視化)

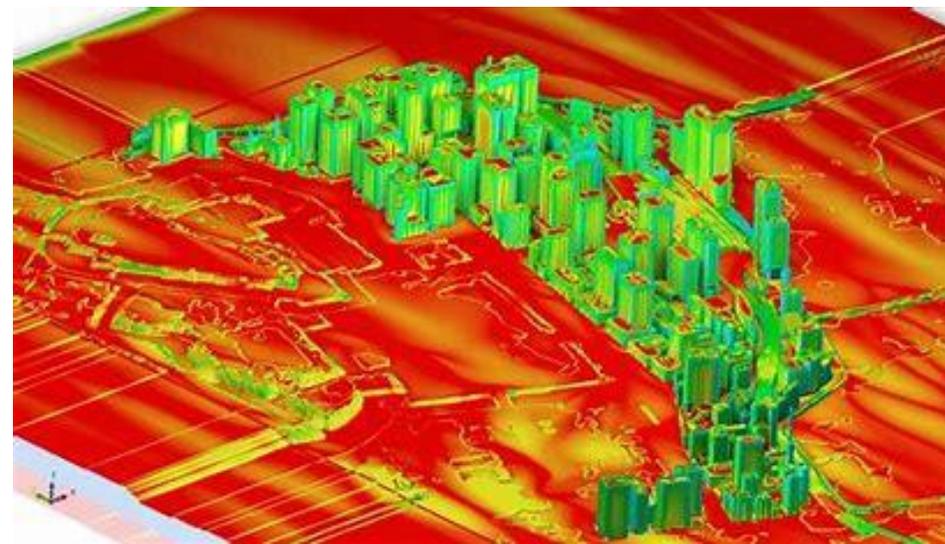
2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンカ”

最近の技術開発動向

環境・GX



AIによる建設現場の
CO₂排出量計測集計システム
(大成建設)



3D都市モデル(PLATEAU)での
ヒートアイランド現象のシミュレーション
(国土交通省)

2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンカ”

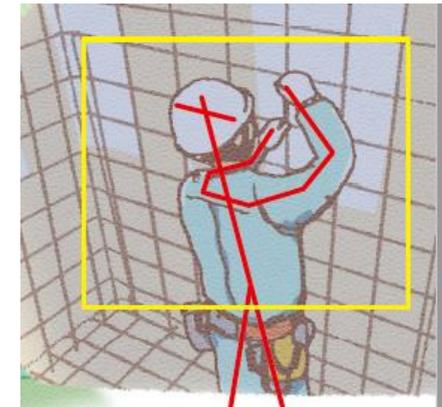
⑤ 技術を習得し伝承できる環境の構築

技術承継・人気向上

メタバース空間(アバターとして動き回れる仮想空間)におけるジョブトレーニングの実現

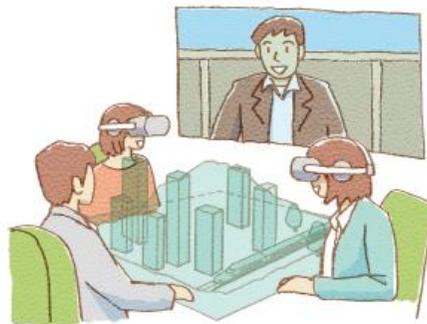
熟練者の技術をデジタルで蓄積し若手技術者・技能者への伝承やリスキリングに活用

DX講座でリスキリングを推進
機構職員全員がデジタル人材化



生成AIによる同時通訳で海外事業の協議・交渉の効率化

サイバー空間やAIが故障したときに対応できる体制の構築(既存技術も適切に承継)



サイバー空間上に施工ステップごとの鉄道構造物を再現し、計画・設計・検査に関する技術承継に活用

サイバー空間を活用することで自治体・地域住民・利害関係者などとのパブリックコミュニケーションの機会を増加



サイバー空間を活用しローカル鉄道や海外の鉄道建設関係者を支援・技術交流

生成AIが各職員の能力や関心に合わせた受けるべき研修/資格をマッチングしリスキリングを支援

2. サイバー空間を活用しオフィスを”シンガ”

最近の技術開発動向

技術承継・人気向上



VRを活用した橋梁点検の研修
(国土交通省)



熟練技能者の施工状況の
デジタルデータ化及び技術伝承
(国土交通省)

3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”



- ①新技術を活用しライフスタイルの多様化に対応
- ②全ての新幹線が自動運転化することを前提とした安全対策
- ③更に人にも環境にも優しい鉄道に進化
- ④全ての鉄道の進化に向けての支援・協力

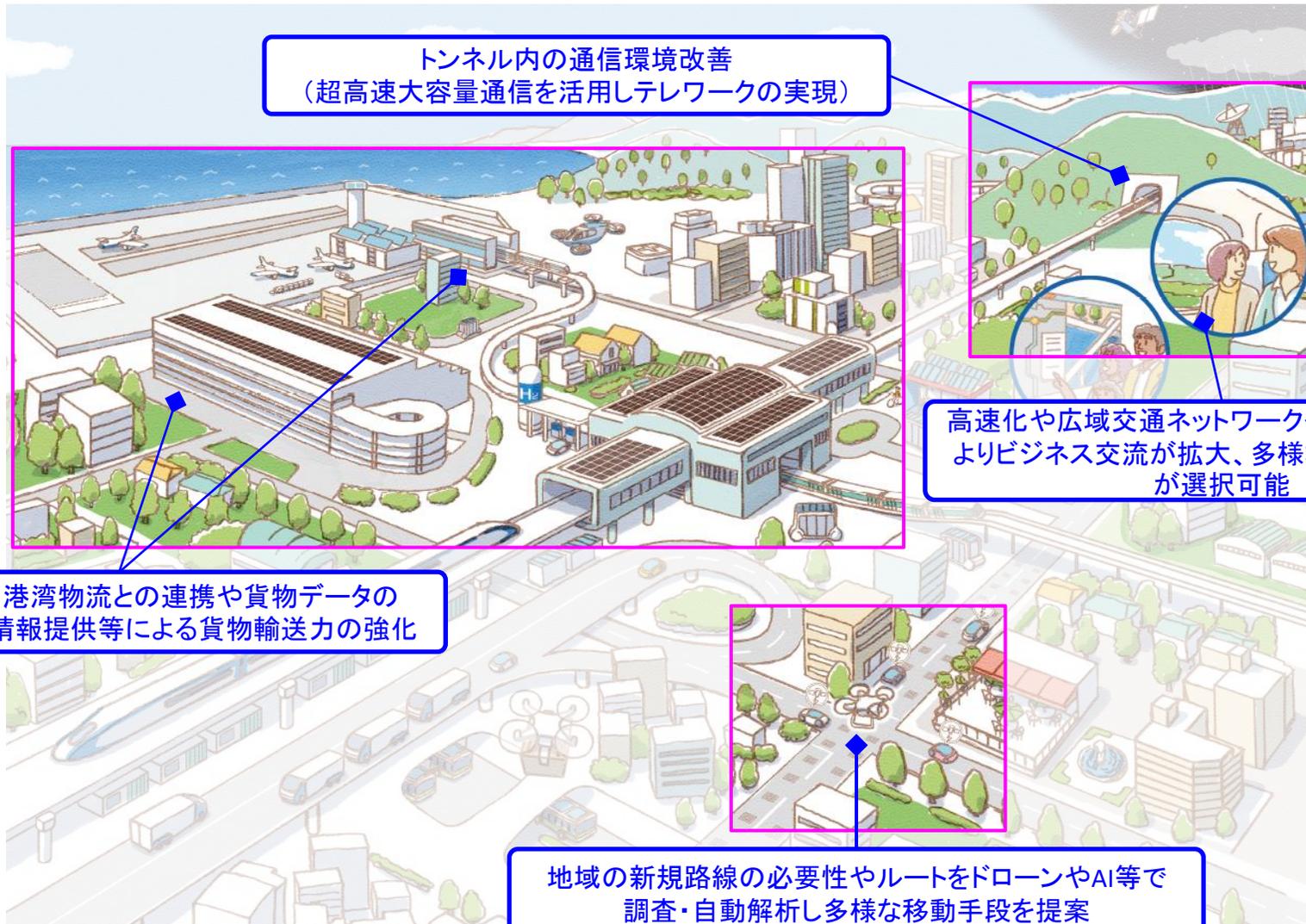
※当該イラストは、第5期国土交通省技術基本計画で示された「将来の社会イメージ」を参考に、鉄道・運輸機構の建設DXビジョンとして作成しています。



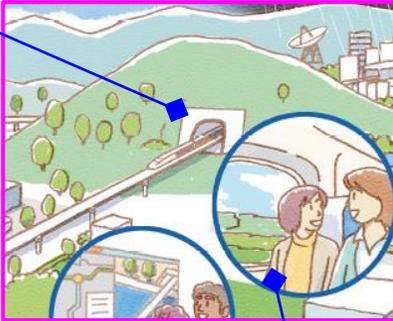
3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”

①新技術を活用しライフスタイルの多様化に対応

生産性向上

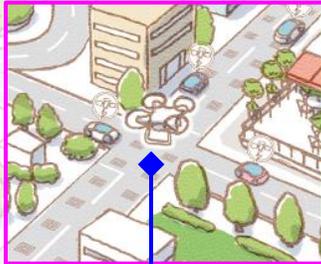


トンネル内の通信環境改善
(超高速大容量通信を活用しテレワークの実現)



高速化や広域交通ネットワーク化・デジタル化によりビジネス交流が拡大、多様なライフスタイルが選択可能

トラック・航空・港湾物流との連携や貨物データのリアルタイムな情報提供等による貨物輸送力の強化



地域の新規路線の必要性やルートをドローンやAI等で調査・自動解析し多様な移動手段を提案

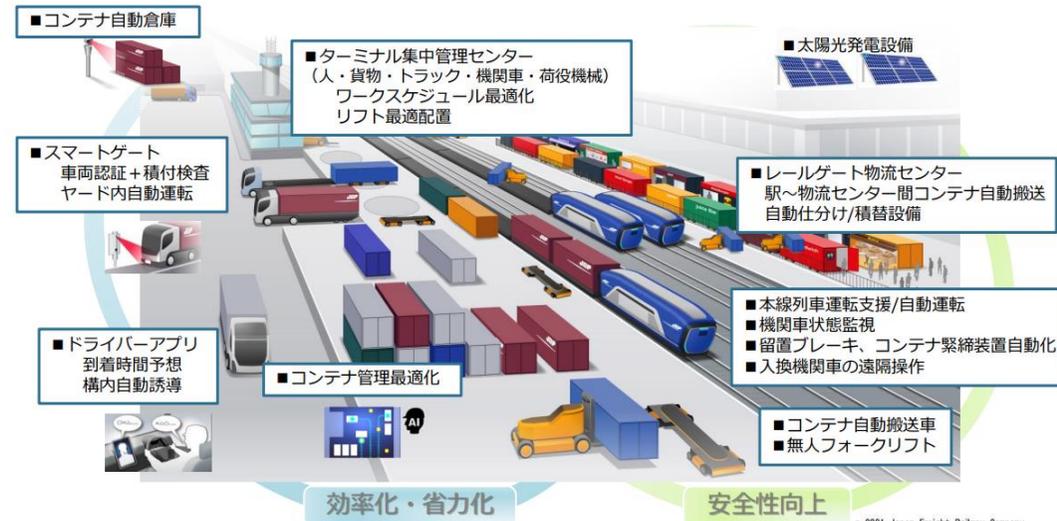
3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”

最近の技術開発動向

生産性向上



トンネル内での5G基地局設置
(大阪市高速電気軌道株式会社)



将来のスマートターミナルのイメージ
(JR貨物)

出典: 大阪市高速電気軌道株式会社ニュースリリース資料

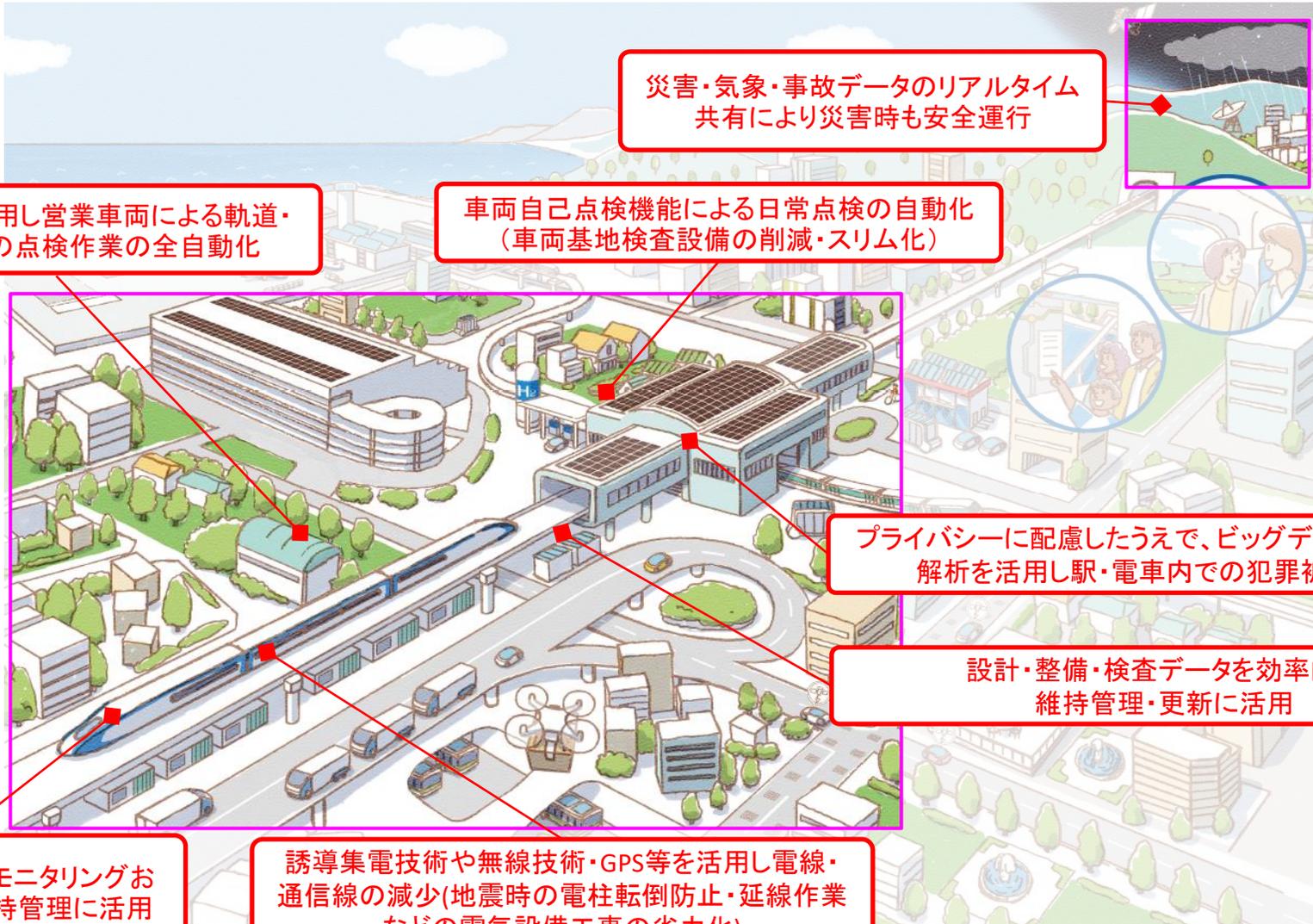
出典: JR貨物長期ビジョン2030



3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”

②全ての新幹線が自動運転化することを前提とした安全対策

安全・安心



画像解析技術を活用し営業車両による軌道・設備・土木施設の点検作業の全自動化

車両自己点検機能による日常点検の自動化
(車両基地検査設備の削減・スリム化)

災害・気象・事故データのリアルタイム共有により災害時も安全運行



プライバシーに配慮したうえで、ビッグデータやAI画像解析を活用し駅・電車内での犯罪被害ゼロ

設計・整備・検査データを効率的に維持管理・更新に活用

センサーを活用したモニタリングおよびデータ収集し維持管理に活用

誘導集電技術や無線技術・GPS等を活用し電線・通信線の減少(地震時の電柱転倒防止・延線作業などの電気設備工事の省力化)

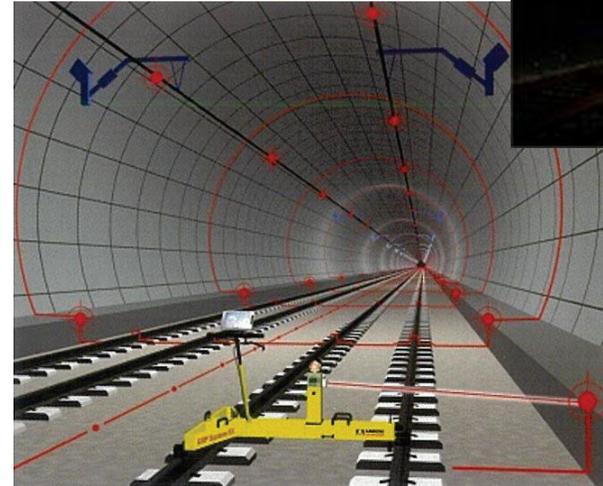
3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”

最近の技術開発動向

安全・安心



AIを活用した検測車
(JR西日本)



レーザーによるトンネル内の
建築限界測定や打音検査
(左: 鉄道・運輸機構、右: JR西日本)



出典: JR西日本ニュースリリース資料



3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”

③更に人にも環境にも優しい鉄道に進化

環境・GX

鉄道駅の地域水素拠点化や鉄道による水素輸送・利用を通じ、水素サプライチェーンを構築

3Dプリンターや最新の素材を活用し橋梁等の構造物のスリム化・環境負荷低減

次世代防音壁・ノイズキャンセリング壁により市街地でも騒音・振動ゼロ

駅・線路等における雨水・再生水の有効利用

鉄道利用によるCO₂排出削減効果の見える化等により、行動変容を促進

駅等に太陽光パネル等の再エネ発電設備を設置しクリーンなエネルギーを創出

制振装置が高度化し、車両の振動・加減速が制御され、自宅にいるような乗り心地を実現

鉄道敷地を有効利用し、再エネ設備や蓄電池設備を設置することで、再エネの地域有効利用を実現

3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”（環境・GX）

最近の技術開発動向

環境・GX



駅での太陽光発電
(小田急電鉄)



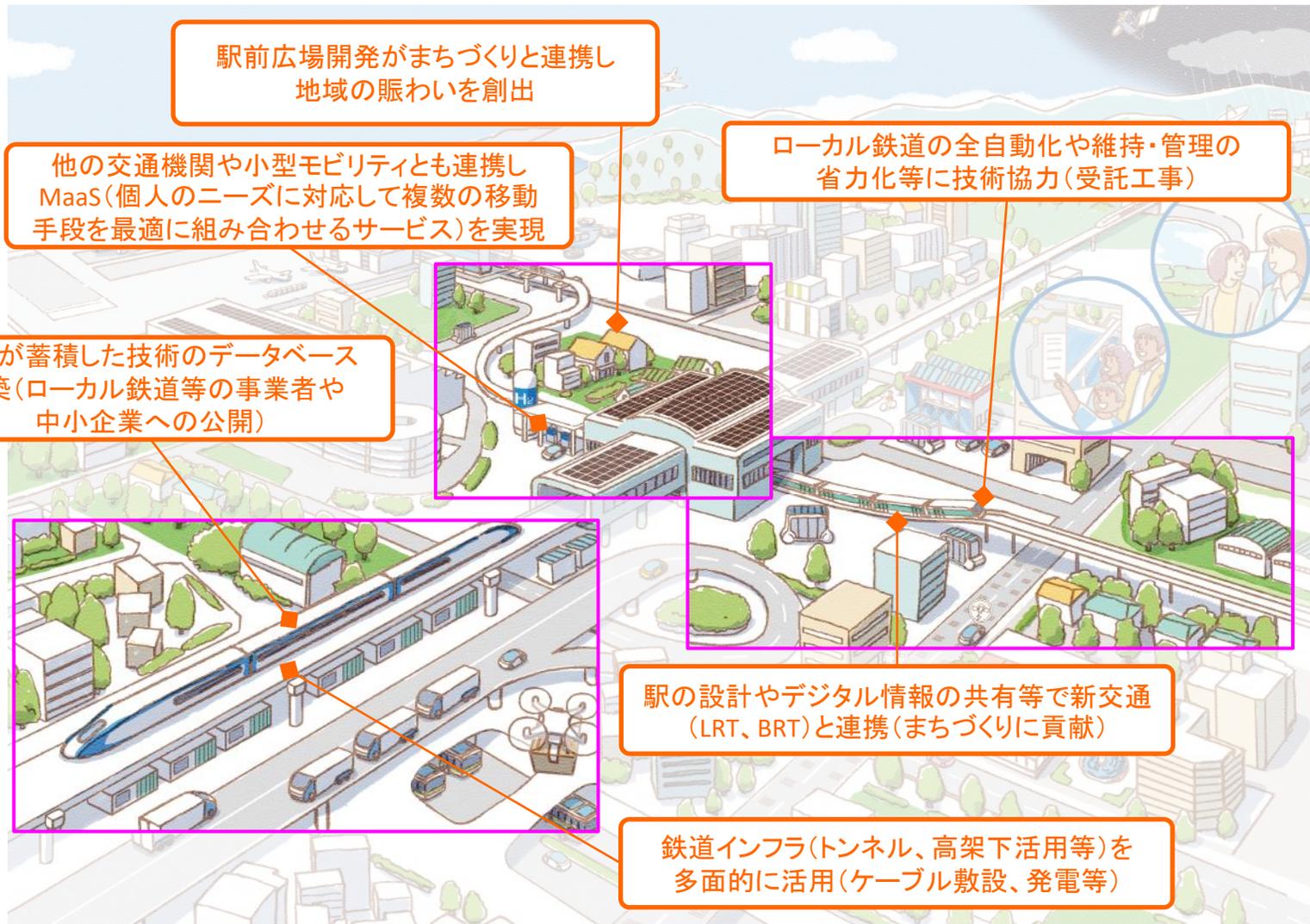
国内初の燃料電池電車
(JR東日本)

出典: 国土交通省「鉄道分野におけるカーボンニュートラル加速化検討会」資料

3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”

④全ての鉄道の進化に向けての支援・協力

技術承継・人気向上





3. 鉄道運行や技術支援を”シンカ”

最近の技術開発動向

技術承継・人気向上



既存路線の自動運転化 (JR九州)

出典: JR九州ニュースリリース資料



次世代型交通と連携した品川駅西口の未来構想 (国土交通省)

出典: 国道15号・品川駅西口駅前広場事業計画(概要)

1. ビジョンを実現するロードマップの作成
2. 新技術の開発・活用
3. 新技術を導入するための基準類の整備
4. 多様な主体・計画との連携
5. ビジョンに対する理解と共感
6. ビジョンを踏まえた機構の新たな仕事の検討