

# 鉄道DXプロジェクトご紹介

2023/10/2

住友商事株式会社 5G事業部 山田 晃敬

富士通株式会社 NS事業部 松目 満



**Sumitomo Corporation**

Enriching lives and the world

**FUJITSU**

# Contents

①

はじめに：業界課題・目指す姿

②

過年度取組ご紹介

③

令和5年度取組ご紹介

# 鉄道事業者を取り巻く環境

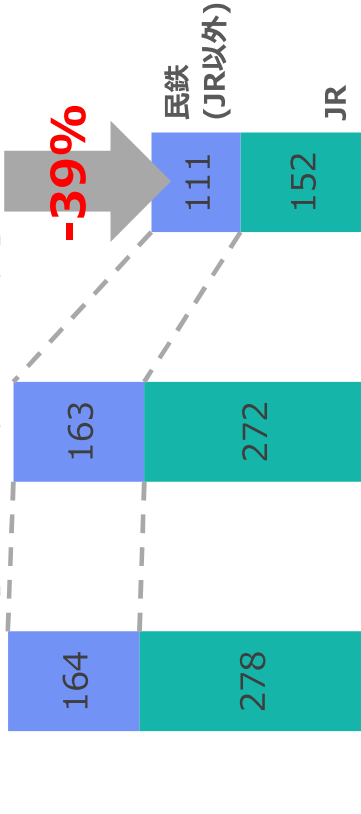
## 深刻化する労働人口減少



引用：経済産業省「2050年までの経済社会の構造の変化と政策課題について」  
労働人口（生産年齢人口）：日本では15歳以上64歳以下の人口

## コロナ影響による旅客輸送量の顕著な減少

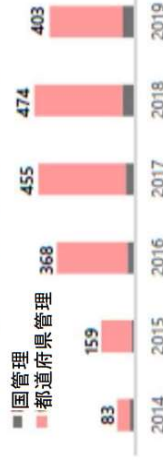
【鉄道旅客輸送量推移】



## 災害リスクの増大

### 豪雨災害の激甚化・頻発化

氾濫危険水位を超過した河川数

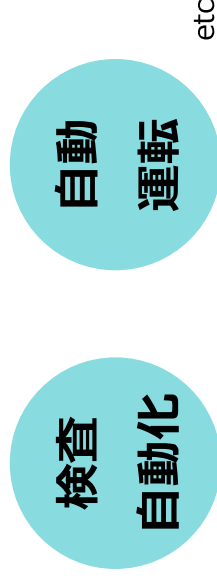


### インフラ老朽化

平均経年64.6年

(橋梁の場合：2020年時点)

## 省人化、安全性向上、費用削減等の効果実現に向け 鉄道各社取組中



引用：インフラメンテナンス(鉄道)特別委員会報告書「鉄道インフラの健康診断と将来のメンテナンスに向けた提言」

# 安全と共に鉄道業界のサステナブルな未来へ ～競争から協創へ～

## 課題

- 労働人口減少に伴う人材難への対応と鉄道設備の維持管理体制の両立
- コロナ禍での輸送人口減少に伴う鉄道業界全体の厳しい経営状況の克服

## 目指す姿

- 最先端テクノロジーを活用し効率的かつ安全な維持管理を実現
- ローカル5G設備とAIアプリケーションを複数事業者で共有することによる固定費の削減
- 対象事業者拡大、共通化要素拡大、ワリカン効果等による持続性の高いエコシステムの構築

### 21年度（個別開発型）



占有型

アプリケーション

インフラ

### 22年度（シェアリング型）



共有型  
(乗入先)

アプリケーション

インフラ

乗り入れ路線とソリューションシェアリング

### 23年度（シェアリング型：高度化）



共有型  
(多拠点)

アプリケーション

首都圏  
インフラ

中部  
インフラ

九州  
インフラ



複数電鉄とアプリケーション・地域毎インフラシェアリング

利用障壁高

利用障壁低

# Contents

①

はじめに：業界課題・目指す姿

②

過年度取組ご紹介

③

令和5年度取組ご紹介



# 21年度 総務省開発実証 実施済

代表機関	住友商事株式会社	分野	鉄道・道路
実証地域	東京都目黒区 (東急電鉄自由が丘駅)	コンソーシアム	住友商事(株)、東急電鉄(株)、富士通(株)、SCSK(株)、パナソニックシステムソリューションズ ジャパン(株)、西日本旅客鉄道(株)、東京地下鉄(株)※1、(株)Insight Edge、東急(株)、(株)グレイブ・ワン ※1 軌道部門アドバイザー

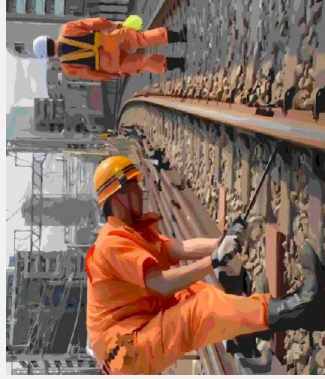
鉄道業務の安全性確保に必要となる**鉄道インフラや車両のメンテナンス業務**は、少子高齢化や作業環境を原因とした**就業者不足**という課題が存在。

- 駅構内にローカル5G環境を構築し、①**車載モニタリングカメラとAIを活用した線路巡視業務の高度化**及び、②**高精細カメラとAIを活用した車両ドア閉扉判断の高度化**の実証を実施。
- 鉄道設備の巡視・検査自動化による**安全・安定輸送の継続**及び**鉄道運行業務の省人化・自動化**を実現。
- 都市部の屋内環境と屋外環境が入り混じる、目つ横長に狭小な鉄道駅構造に対し、**駅ホームにおける建物侵入損や、伝搬方向に応じた周辺環境の違い**を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。
- 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外

## 現状

### ①線路巡視業務

目視検査



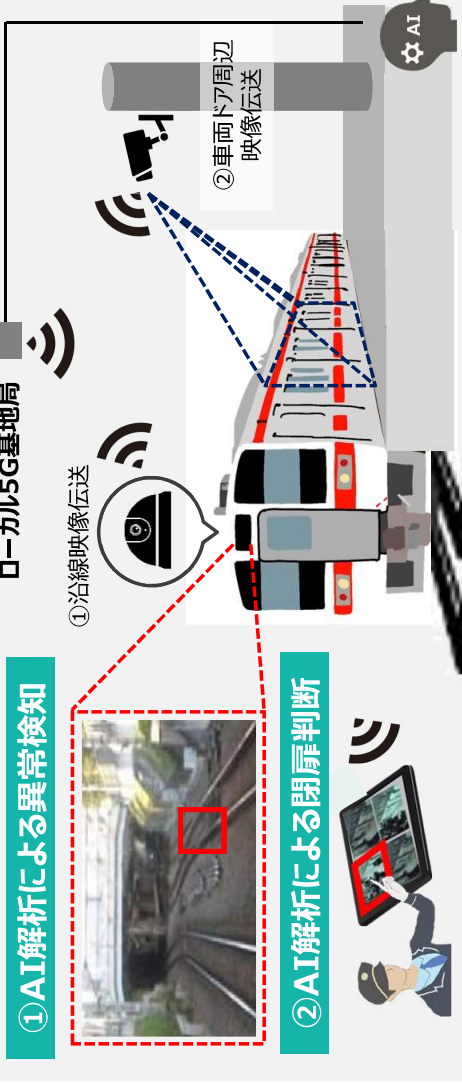
### ②車両ドア閉扉合図

駅係員による判断・合図



## 実装時

ローカル5G基地局



富士通や住商など実証

# 22年度 総務省開発実証 実施済

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	住友商事(株)、東急電鉄(株)、横浜高速鉄道(株)、SCSK(株)、西日本旅客鉄道(株)、沖電気工業(株)、富士通(株)、京セラコミュニケーションシステム(株)、サムスン電子ジャパン(株)、伊豆急行(株)、九州旅客鉄道(株)、名古屋交通局、西日本鉄道(株)、首都高速道路(株)、東急(株)、イッツ・コミュニケーションズ(株)、Sharing Design(株)、(株)グループ・ワン、(株) Insight Edge	<b>実施地域</b> 神奈川県横浜市、東京都目黒区 <small>(東急電鉄菊名駅～妙蓮寺駅間の線路区間、自由が丘駅、横浜駅、菊名駅、横浜高速鉄道横浜駅)</small>
<b>実証概要</b>	鉄道インフラや車両のメンテナンス業務においては、少子高齢化等を原因とした <b>就業者不足</b> に直面。また、ホームドア整備によりホーム上の安全性は向上する一方、 <b>ホーム上以外での事故発生率は横ばい状態</b> という課題が存在。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 鉄道駅及び沿線にローカル5G環境を構築し、<b>①車載カメラとAIを活用した沿線設備異常の自動検知</b>及び<b>②沿線カメラとAIを活用した線路敷地内監視</b>の実証を実施。</li> <li>➤ 鉄道設備の保守高度化や異常の自動検知を通じた<b>列車運行の安全性向上、安定輸送の継続</b>を実現。</li> <li>➤ 駅・線路における電波漏洩抑制を考慮した線状エリア構築手法の確立のため、<b>鉄道駅における建物侵入損に着目した電波伝搬モデルの精緻化</b>や、<b>分散アンテナシステム、漏洩同軸ケーブル</b>を用いたエリア構築の実証を実施。</li> <li>➤ 周波数: 4.8-4.9GHz帯(100MHz)、28.2GHz-28.6GHz帯(400MHz) 構成: SA方式 利用環境: 屋外、半屋外、屋内</li> </ul>	
<b>技術実証</b>	①車載カメラソリューション	

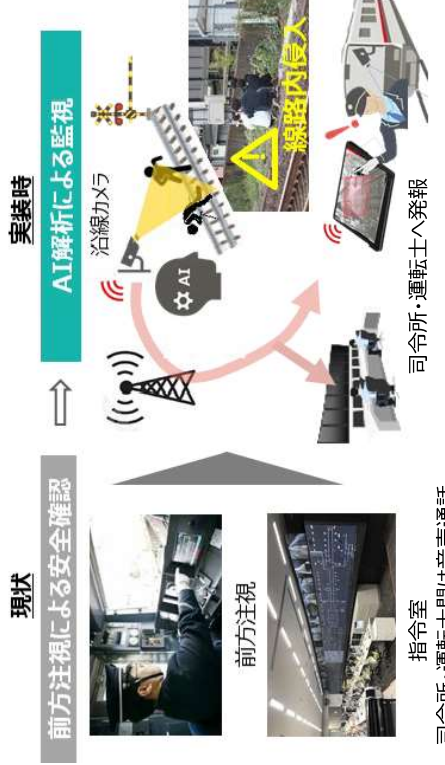
## ①車載カメラソリューション

### 車載モニタリングカメラとAIを活用し、設備の異常を自動検知



## ②沿線カメラソリューション

### 沿線カメラとAIを活用し、踏切渡り残りや線路内進入を自動検知



# Contents

①

はじめに：業界課題・目指す姿

②

過年度取組ご紹介

③

令和5年度取組ご紹介



# 23年度 鉄道実証

- ローカル5GとAIを活用した効率的且つ安全な鉄道設備の維持管理に関する取組み（線路巡視業務の高度化）
- 10社の鉄道事業者と6箇所の実証フィールド※にて汎用的なAIモデルの構築実現に向けた共同実証

※22年度：6社+1箇所の実証フィールド

<p><b>実証地域</b></p> <p>東京都渋谷区～神奈川県横浜市 愛知県名古屋市 静岡県伊東市～賀茂郡区東伊豆 福岡県福岡市～福津市 福岡県柳川市～大牟田氏</p>	<p><b>コンソーシアム</b></p> <p>住友商事(株)、東急電鉄(株)、横浜高速鉄道(株)、名古屋鉄道(株)、 伊豆急行(株)、九州旅客鉄道(株)、西日本鉄道(株)、SCSK(株)、(株) Insight Edge、(株)レイトロン、富士通(株)、東急(株)、イツツ・コミュニ ケーションズ(株)、Sharing Design(株)、(株)グループ・ワン</p>
<p><b>実証概要</b></p>	<p>鉄道の安全性確保に必要な<b>鉄道インフラや車両のメンテナンス業務</b>は、少子高齢化や作業環境を原因とした<b>就業者不足</b>、<b>労働力・熟練技術者の減少</b>による<b>対応力低下</b>、<b>設備・車両等の老朽化</b>進行に伴う<b>運行支障原因の増加</b>の課題が存在</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 複数の鉄道駅にローカル5G環境を構築、車載カメラとAIを活用した<b>線路巡視業務の高度化</b>の実証実施</li> <li>・ 複数鉄道事業者との様々な環境（都市・地域・屋内）における共同実証により、<b>横展開に資する汎用的なAIモデル構築を実現</b></li> </ul>

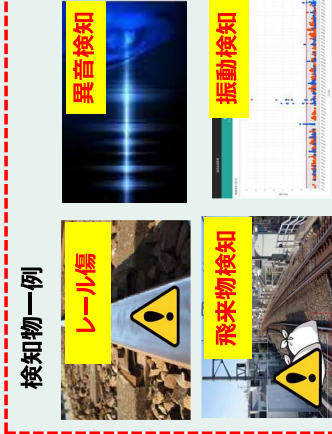
## 現状

### 目視検査

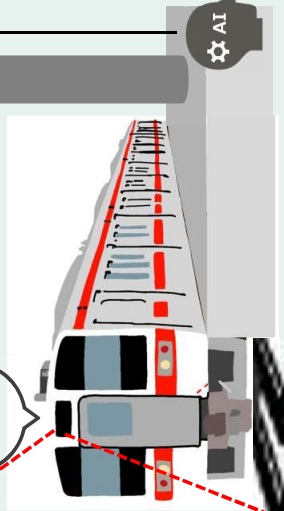


## 実装時

### AI解析による異常検知

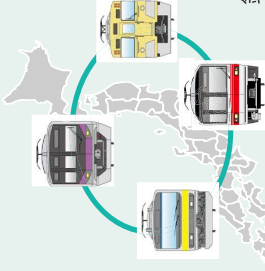


沿線映像伝送



ローカル5G基地局

ソリューションシェアリング



AI学習データの共有

持続可能な運用構築

鉄道以外の分野への展開

共通化システム基盤

# 実施体制

都市鉄道、地域鉄道事業者双方が持続的に活用できる柔軟なソリューションの実現に向け、**地域毎に特徴の異なる実証フィールドで汎用化ソリューションの共同開発及び横展開に関する共同検討**を行う

プロジェクト責任者

 住友商事

実環境実証（ソリューション汎用化）

 **東急電鉄**  **名古屋市交通局**  **伊豆急**  
Transportation Bureau City of Nagoya

 **横浜高速鉄道**  **Nishitetsu**  
みなとみらい線 Minatomirai Line

車載カメラソリューションAI開発

 **Insight Edge**  **RayTron**

ローカル5G環境構築

 **FUJITSU**

実装・普及展開アドバイザー

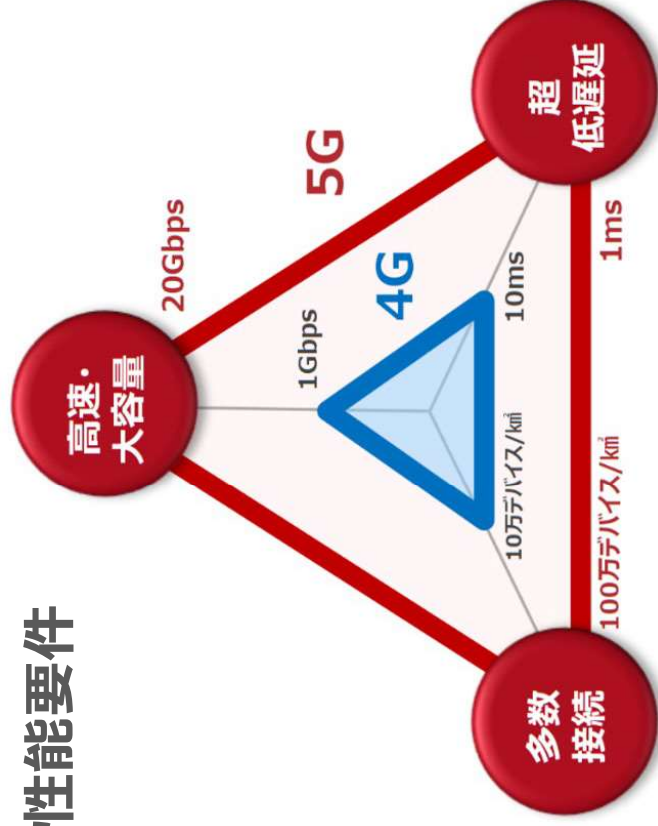
 **東急**  **ITSCOM**  
人と、街と、世界と、つながる。ITツコム

 **GRAPE ONE**

 **Sharing Design**  
未来を、もっと、はやく

# 産業業界のDXに必要なNW要件

## ■ 性能要件



## ■ サービス要件



## 地域・産業からの多様なニーズに応えるローカル5G

ローカル5Gは、地域や産業の個別のニーズに応じて、地域の企業や自治体等の様々な主体が、自らの建物内や敷地内でスポット的に柔軟に構築できる5Gシステム

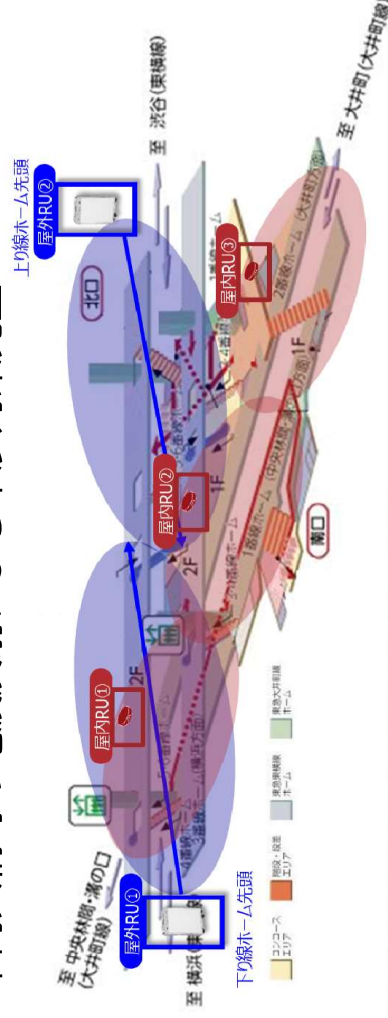
# 鉄道環境適用への挑戦



## 鉄道環境ならでの課題抽出

### R3 東横線自由が丘駅(Sub6)

- ・ 近隣が住宅地であり、東横線と大井町線が立体交差
- ・ 指向性、無指向性アンテナでの対策
- ・ 車両入構時の電波反射による干渉対策発生



電波吸収体を適用したUE収容筐体に覆われたUEを設置



通常運用状態



電波吸収シート取付状態

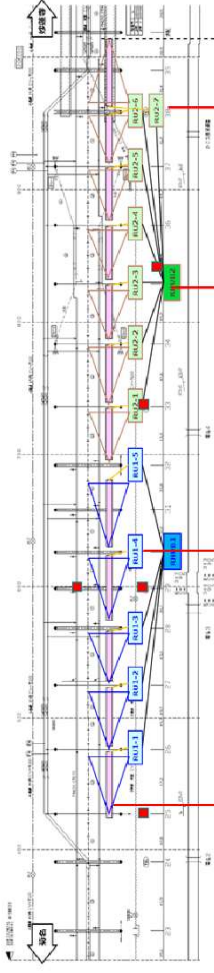


## Knowledge

## 課題施策とさらなる技術への挑戦

### R4 菊名駅(mmwave)・横浜駅・線路(Sub6)

- mmwave
  - ・ 概ね漏洩のないエリア設計を実現したが、遮蔽物の影響大
- Sub6
  - ・ 設備の性能拡張、チューニング、ハード面での回収により、漏洩の少ないホーム上のエリア化を実現
  - ・ 漏洩同軸ケーブルによる線路上のエリア対策。詳細な設計対策により漏洩が少なく高いスループットを確保できる対策

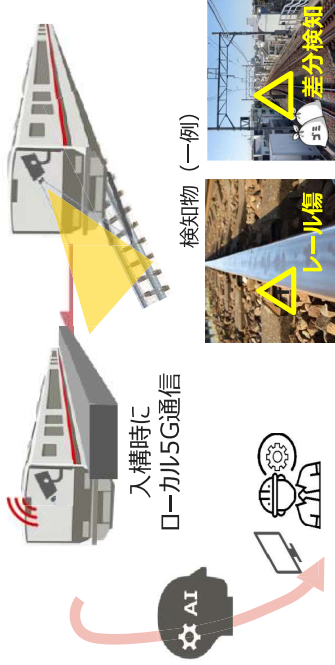




# 鉄道実証の応用（道路・空港での活用可能性）

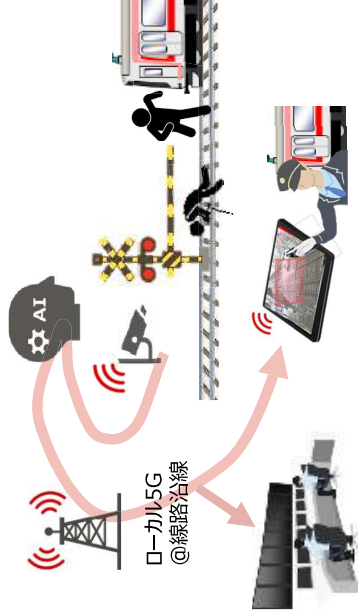
■ 鉄道実証の事例を応用し、道路・空港（滑走路等）での活用可能性。

## レール異常・異物検知



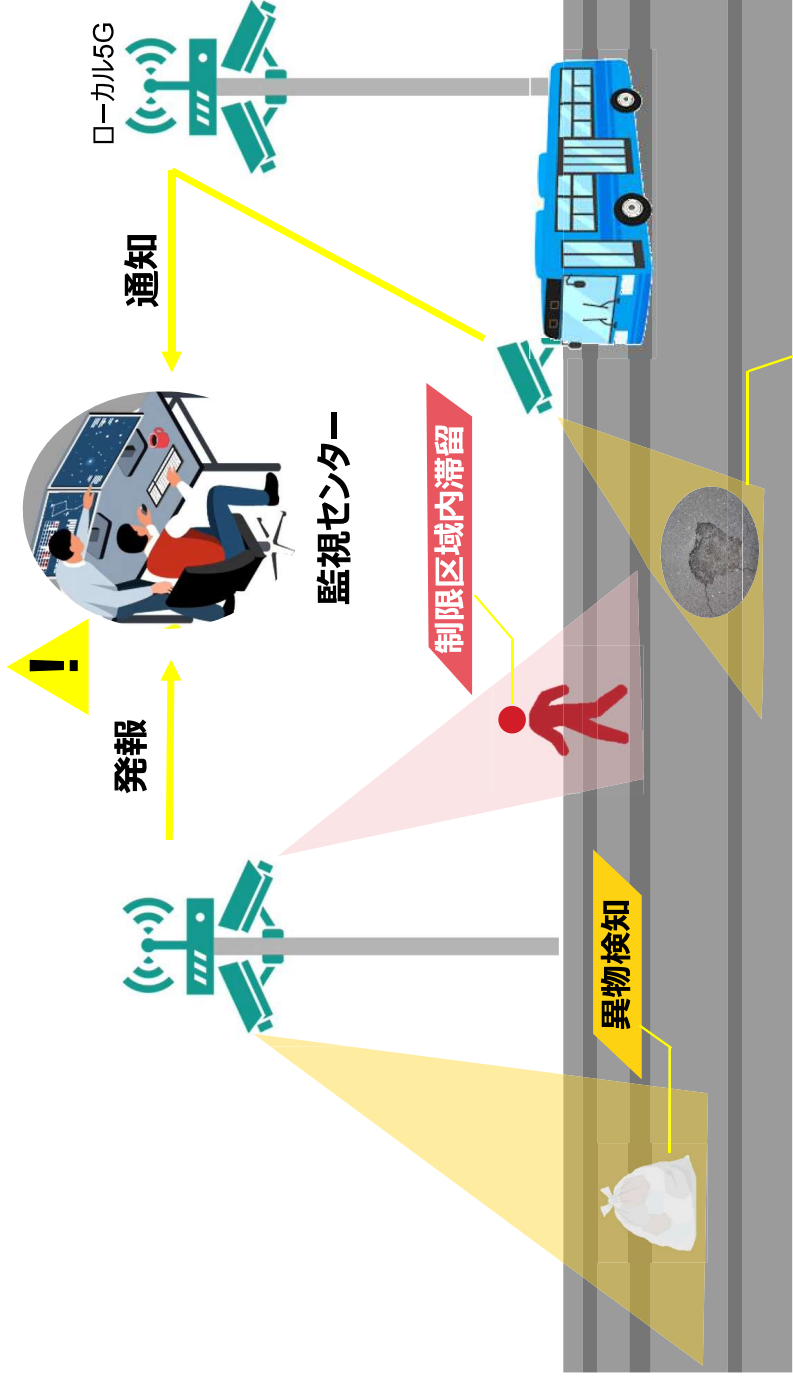
- 車載モニタリングによる巡視業務の省力化
- 検査頻度向上による安全性向上

## 線路内侵入検知



- AI解析による踏切渡の残り・線路内侵入を検知
- 現場状況を司令所・運転士へ発報

## 道路・空港（滑走路等）での活用

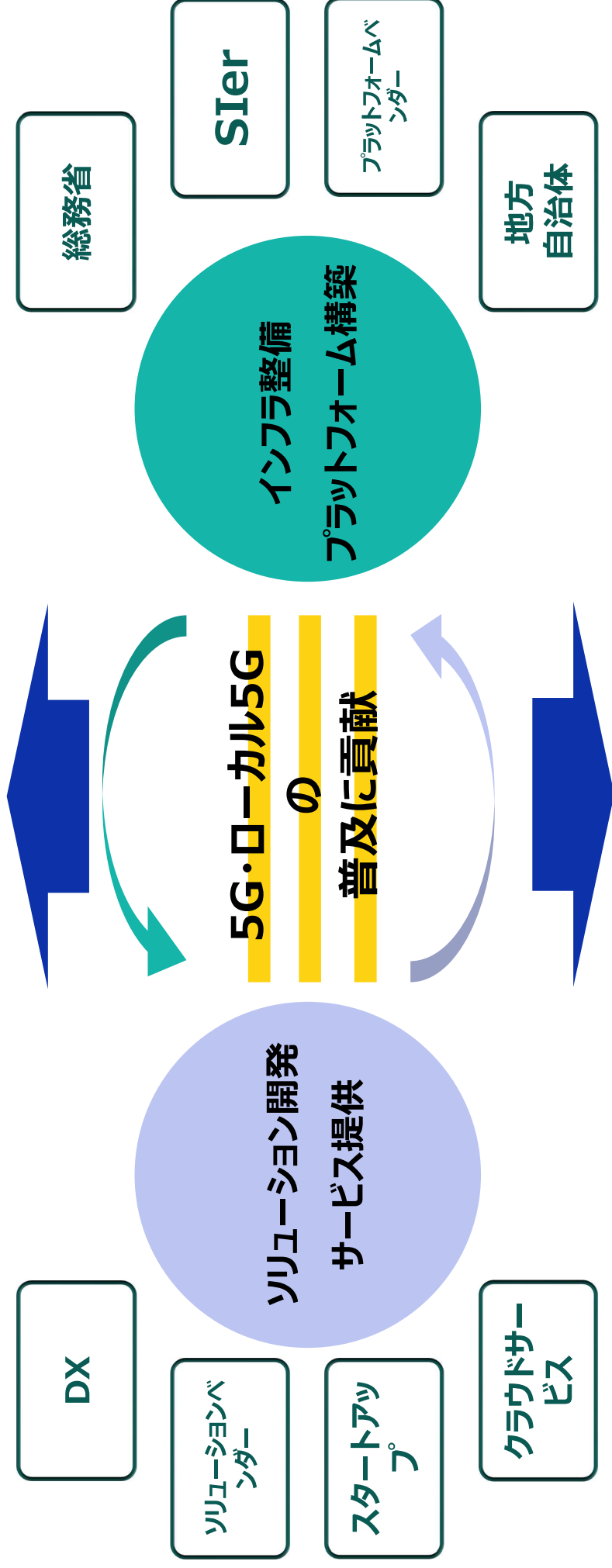




# 目指す姿

産業領域を超えた事業者間の協創による持続性の高いエコシステムの構築

様々な産業分野のDXを促進



日本の地方創生に貢献