

令和7年度 地域社会DX推進パッケージ事業
(実証事業 先進無線システム活用タイプ)

AIとローカル5G・Wi-Fi 7を活用した車両基地
における鉄道車両モニタリングソリューション
成果報告書

2026年03月31日
住友商事株式会社

成果報告書 目次

I. 地域の課題と目指す姿

1. 地域の課題と目指す姿
2. これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ
3. 過年度の実証内容と本年度の実証内容の差分
4. 実証の必要性
5. 成果 (アウトカム) 指標
ロジックツリー
成果 (アウトカム) 指標の設定:
本実証
成果 (アウトカム) 指標の設定:
実装・横展開

II. ソリューション

1. 活用ソリューション
ソリューションの概要
活用している先進技術
2. ネットワーク・システム構成
 - a. ネットワーク・システム構成図
 - b. 設置場所・基地局等
 - c. 設備・機器等の概要
3. ソリューション等の採用理由
 - a. 他ソリューションに対する優位性・新規性
 - b. 無線通信技術の優位性
4. 期待効果/費用対効果
期待効果/資金計画_導入先
期待効果/資金計画_販売主体
期待効果の根拠_販売主体
費用対効果

III. 実証

1. 実証計画
 2. 検証ポイント・検証方法
 - a. 効果面
 - b. 技術面
 - c. 運営面
 - d. 展開先
 3. 実証スケジュール
 4. リスクと対応策
 5. PDCAの実施方法
 6. 実証の実施体制
- 実証
- 実証・実装・横展開

IV. 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

1. スケジュール (実績)
2. 検証項目ごとの結果
3. 実装・横展開に向けた準備状況
4. 実装・横展開に向けた課題および対応策
5. (参考) 実証視察会
 - a. 概要
 - b. 質問事項と対応方針

V. 実装・横展開の計画

1. 実装の計画
 - a. 実装において今後目指す状態
 - b. 今後3年間で実施するアクション
 - c. 実装の体制
 - d. ソリューション (変更点)
2. 横展開の計画
 - a. 横展開の体制
 - b. ビジネスモデル
3. 期待効果/資金計画
 - a. 販売主体
 - b. 導入先
4. 資金計画

VI. 指摘事項に対する反映状況

1. 実証過程での指摘事項に対する反映状況
2. 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

1 地域の課題と目指す姿

本事業の対象とする地域課題

対象者	内容
a 鉄道事業者	労働者の確保が困難 <ul style="list-style-type: none">人海戦術で対応する部分が多く残存し、多数の人数を必要とする一方で、鉄道事業者への就労希望者の減少により、近年は必要定員を確保できていない（地元高校性の進学志向、都会志向が顕著）特に技術系現業区（車両、保線、電気）の採用が困難で、年齢構成も50歳以上が約42%を占め、今後の急激な技術力低下、技術継承の停滞・中断が懸念
b 鉄道事業者	車両・鉄道施設老朽化/災害甚大化による保守工数増大 <ul style="list-style-type: none">車両の耐用年数が11年～13年である中、車齢31年以上50年以下が32%、車齢51年以上が23%、合計55%が車齢31年以上となる地域鉄道事業者が保有する鉄道施設において、トンネルの耐用年数は60年、橋梁は40年である中、多数が耐用年数を超えており、中には100年以上経過した設備も現役災害は年々増加しており、それに伴い保守作業にかかる手間も増加。車両に関しては、台風によって車両の屋根に潮がかり、塩害が増加しており、その他落ちた枝が床下の部品に挟まるなど、保守工数も増加している
c 地域住民	保守難化・収益悪化による運行本数減少や廃線の増加 <ul style="list-style-type: none">上述のとおり、人員確保が困難なことに加え、保守にかかる工数・コストが増大していることにより、計画通り列車を運行できないリスクが増加また、コロナや社会情勢の変化により、鉄道旅客数は減少傾向にあり、鉄道事業者の経営状況は苦しく、経常収支が赤字の事業者は2019年度は79%、2020年度は98%に達している鉄道運行本数の削減や廃線が各地で進行（平成12年度以降、全国で47路線1275kmの鉄軌道が廃止）、地域社会の交通インフラが衰退。高校生や免許返納者などの交通弱者の生活の質が大きく低下

目指す姿

「少ない作業員での高品質な鉄道保守・運営を実現するDXソリューション」の普及展開による、地域社会での豊かな交通インフラの実現

- 都市鉄道も巻き込んだうえで開発していく仕組みづくりと、共創する鉄道業界を実現する。
- 具体的には、比較的余力のある都市鉄道で精度の改善を行いつつ、余力の少ない地域鉄道には少ない工数の中でも地域ならではのニーズ・データを提供してもらい、汎用的なソリューションを開発する。
- これにより、左記の課題を抱えている地域鉄道のニーズに合ったソリューションを合理的な価格で提供し広く展開する。

補足

将来的には、日本と同様の人口問題を抱える状況の海外鉄道事業者、具体的には欧州のような旅客鉄道が発達しており、さらに労働力の減少・高齢化・鉄道業界離れに直面している国々に対しての展開も見据えたい。（ドイツでは、日本で言う第三セクターのような非国営の地方鉄道会社（Regionale Eisenbahnunternehmen）が存在し、多くの事業者が業績で苦勞しているものの、公共交通インフラとして維持するために、州政府やEUの補助金制度が活用されている。このような事業者に対しては本ソリューションが適していると考えられる。）

② これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ

これまでの取り組み

目指す姿に向けた実現ステップ

~2020

2021~2024

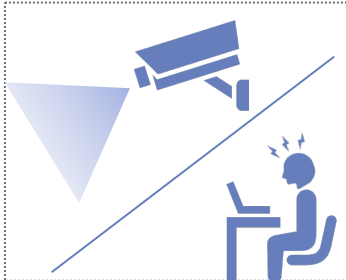
2025

2026

2027~

「改善」による漸進的改善

検査「遠隔化」



安全帯義務化や、装置の改良など、現場での改善により、安全性や業務効率化を高めてきたものの、限界があり、深刻な人手不足や危険作業の残存による、採用困難は解決できず。

高所作業を減らせるよう、カメラを用いた遠隔検査が業界のトレンドになる。だが、高額で地域鉄道には導入できないことや、結局人がモニターを監視するため省力効果が限定的で普及せず。

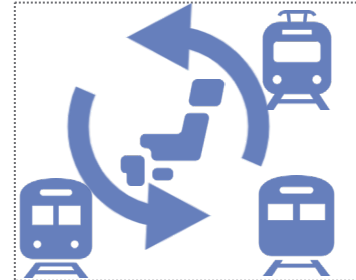
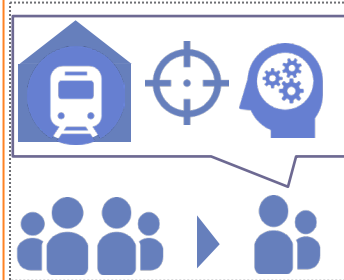
横連携により安価なソリューションを開発する仕組みの構築

鉄道事業者は類似課題を抱えるものの対策が個社別となり安価なソリューションを開発できない課題あり。これは都市鉄道が自社の要望のみに応えた開発するため。そこで、過年度は余力のない地域鉄道のニーズに対応したソリューションを都市鉄道も巻き込んで開発する仕組みを構築。本実証でもこの仕組みを構築し、汎用性を阻む壁を打開する。

実証

試験運用

横展開
(最終的なゴール)



ソリューションの実証

- 車両検査代替AIの開発
- 省力効果/非常時での活用状況検証
- 現場からのフィードバックの収集

ビジネスモデル構築

- ソリューションを低価格で提供するビジネスモデルの構築

試験運用

- 機能検証 (AIモデル・解析処理時間などの運用評価)
- 運用検証 (運用試験の実施による使用環境条件への適応)
- SLA設計・合意 (事業者ごとのmin仕様要求への対応)
- 検査方法変更についての許認可取得

他鉄道事業者への横展開

- 実証実施事業者における本格導入
- 導入実績に基づいた日本全国の鉄道事業者への横展開
- 海外鉄道事業者への横展開
- 同様の課題を抱える鉄道事業者へのアプローチ
- 新たなソリューションの開発検討
- 鉄道車両から発せられる音等を活用した異常箇所特定など

3 過年度の実証内容と本年度の実証内容の差分

本実証は、車両基地での作業省力化を目指すもので、過年度まで弊社が取り組んでいた、線路巡視業務の省力化を目指す実証とは全く異なるものであるが、複数の鉄道事業者と連携しAIを開発するという点は共通するため、共通する内容について課題と今年度の取り組みを記載する。

過年度の実証を通じ見えてきた／解決できなかった課題

早期実装に向けた実証内容のブラッシュアップ

ダッシュボードのセキュアな遠隔確認機能の追加開発

ダッシュボードの検索結果をタブレットに適したサイズで表示する機能

令和7年度の実証で取り組む実証内容

過年度までの実証でも、現場の鉄道事業者の声を反映して開発を進めてきたが、開発サイドの現場の実際の業務フローへの理解不足もあり、鉄道事業者が実運用として満足するまでのレベルに至るまでに時間を要してしまっていた。
今年度は、現場での業務フローに組み込んだ開発を初期段階から進め、早期から事業者の声を取り入れるとともに、過年度までの取り組みで深めてきた鉄道事業者との関係性をベースに、より生の現場の声を吸い上げた開発を進める

既設のセキュリティ対策では、アクセスできるIPアドレスを予め登録することで限定していたが、これでは個人毎に登録が必要となり、利用者拡大の際に登録作業が煩雑になる懸念あり。
実装に向けては、VPN+IPアドレス制限等の高度な認証・アクセス制御の仕組みの導入によるセキュアアクセス環境の構築を目指す

現在はPCで見ることを想定しており、PC画面へ最適化した画面設計になっている。
現場で遠隔から使用するタブレットの画面サイズに合わせて、ダッシュボード表示画面が自動調整される画面設計を構築する

4 実証の必要性

実装する上での課題(今のままでは実装できない理由)

車庫モニタリングソリューションの導入における課題は以下2点

- ① 列車検査を代替可能とするAI検知率の達成
- ② 無線での映像伝送からAI検知結果表示までの迅速な実施

本実証を通じて、AI等の技術検証を行うことに加え、費用対効果を評価し、持続可能な運用モデルを構築

複数事業者の車庫でデータを取得/AI学習させて構築したAIモデルにて、複数事業者による異常検知率を検証

実証環境で取得した高解像度画像データを、Wi-Fi 7/ローカル5GでAIサーバーに伝送・解析/タブレットに解析結果を伝送する運用の有効性・費用検証を実施

左記課題をクリアするために、実証事業を通じて検証すること

ソリューションの導入による効果の大きさ及び技術面・オペレーション面での実現性を見立て、実装可否検証

技術面

- 省人目視検査項目のうち90%以上をAIで異常判定
- 車両の位置把握を100%の精度で検知

効果面

- 列車検査、出庫検査、部品落失時の車両検査について、作業量の50%を削減

運営面

- 迅速な画像伝送と異常分析を実施
- 現場から簡便に確認できる表示形式(タブレット)を確立

展開先

- 低コストでソリューションを提供するビジネスモデルを構築
- 複数事業者連携でのデータシェアリングによる、汎用的ソリューション構築の仕組みを確立

5 成果 (アウトカム) 指標

ロジックツリー

①実装・横展開、②実証の成果 (アウトカム) 指標として
定量的かつ今後測定していく指標を色枠でハイライト

色枠 : 実装・横展開の成果指標
青枠 : 実証の成果指標

目標の方向性 (増減) は矢印で記載すること



最終アウトカム

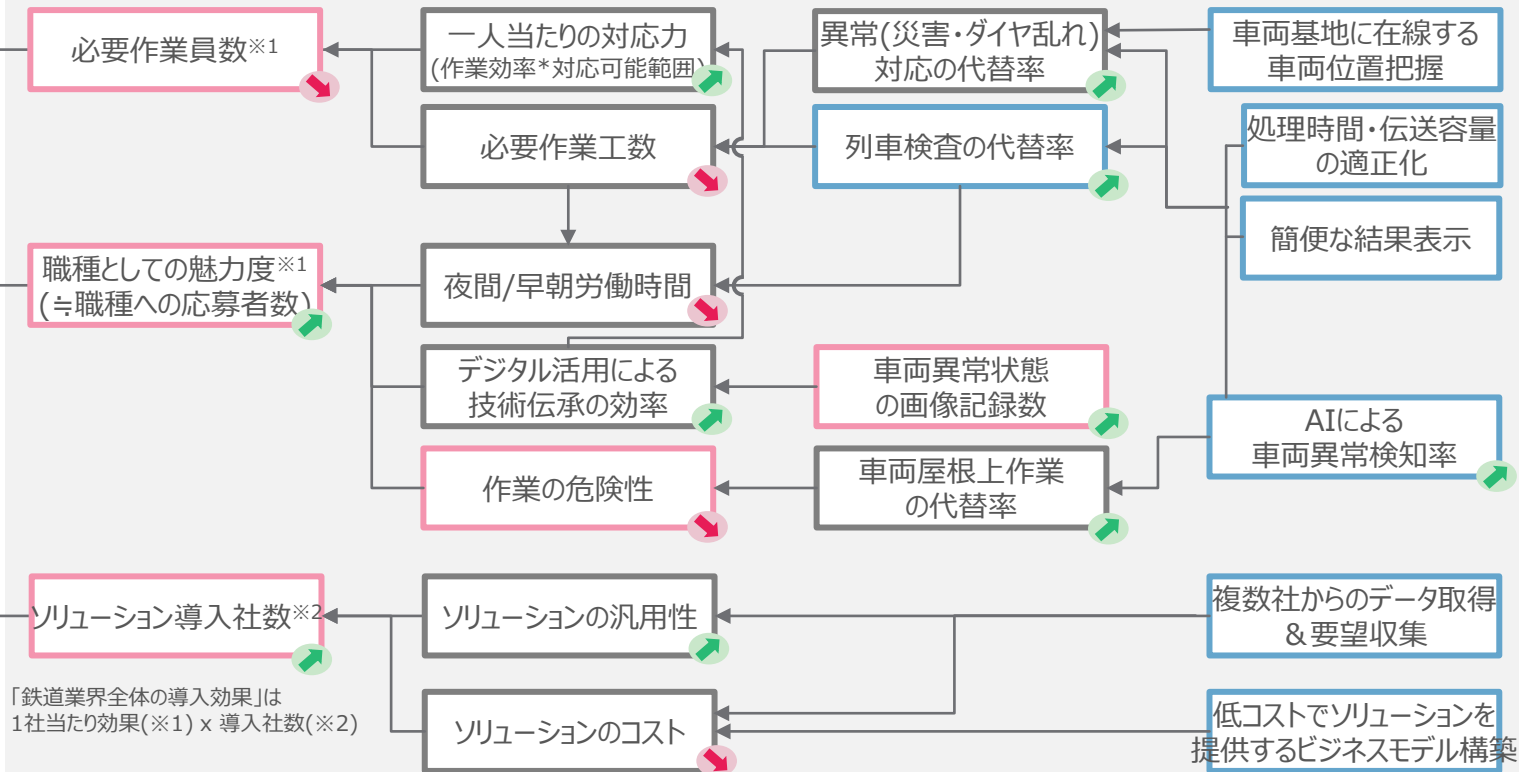
中間アウトカム

鉄道業界における
車両保守業務の人員充足率
(ひいては、地域交通インフラの
サステナビリティ)

如何にデジタル化が進もうとも、鉄道インフラを十分な品質で保守するには、一定の作業人員が必要不可欠。
一方、前述の課題の通り、人員充足は困難な状況。

そのため、鉄道業界の持続性向上のため、最低限の必要人員を何としても充足せしめるべく、以下2点を実現するソリューションを広く導入する。

- 人海戦術からの脱却による必要作業員数の低減
- 職種の魅力向上による人材確保



5 成果（アウトカム）指標

成果（アウトカム）指標の設定：本実証

成果（アウトカム）指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
列車検査の代替率	なし	50%	現状、列車検査は2人組で行っているが、これを一人で対応できるようにし省力化につなげたいとのニーズが多い。そのため、工数を50%まで削減する。	実証実施社にアンケート実施
AIによる車両異常検知率	なし	再現率100% 適合率30%以上	検査の代替を行うためには見逃しをなくすことが必要。ついては再現率を100%にしつつ、適合率を抑え込むことを目指す。適合率の水準は実証を通じ、実用に耐える水準を検討するもの、現段階では30%以上を目標とする。	実証結果を分析し、算出
車両基地に在線する車両位置把握	なし	100%	車庫内にどの列車がいるかを判定するものについては、実用のためには抜けもれなく確認できる必要あり。精度100%で車両を把握する。	実証結果を分析し、算出
処理時間・伝送容量の適正化	なし	30分以内に 映像伝送 & AI 判定完了	列車が入線し、作業員が列車に行くまでの間(到着後30分程度)に、異常検知が完了し、検知結果が作業員の持つタブレットに伝送される必要があるため。	実証結果を分析し、算出
タブレットでの簡便なAI検知結果表示	なし	使いやすさアンケートでポジティブ評価90%	車両基地の各現場で結果を確認できるよう、移動利用可能なタブレットで、検知結果を確認できる画面を開発する。その際、使い勝手の良いものとするべくアンケートを行う。	アンケート実施
複数社からのデータ取得 & 要望収集	なし	10社以上	鉄道事業者によって環境や検査方法の異なるため、複数の事業者から意見をいただくことで、汎用的なソリューションを構築する。	コンソーシアム各鉄道事業社にアンケート
低コストでソリューションを提供するビジネスモデル構築	なし	地域向け価格 600万円以下	地域鉄道でも導入できる金額を整理するとともに、AIモデルの汎用化による導入者数の拡大や機器のシェアリング等により、その金額以下で提供出来るビジネスモデルを構想	コンソーシアム各鉄道事業社にアンケート

5 成果（アウトカム）指標

成果（アウトカム）指標の設定：実装・横展開

成果（アウトカム）指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
必要作業員数	2-6名/車両基地	1-3名/車両基地	列車検査は、多くの人員を使用しており、夜勤を行っての対応や、夜勤・休日対応用に予備の人員を配置している。検査工数を50%に出来れば、夜勤の削減や、休日対応用の予備人員を削減出来、人員についても半減できるため。	各鉄道事業者へのアンケート
職種としての魅力度	なし	広報活動を年間5回以上行う	各社の広報・採用担当と連携し、AIを活用した先進的な作業環境や技術伝承の効率性向上をアピールすることで、採用への応募者数を増加させる。	—
車両異常状態の画像記録数	なし	異常があった部分を全て画像に納める	技術伝承に向け異常を網羅的にデジタルデータで記録できる様、AIで見逃したものについても、人の並行確認により異常として抽出し、すべての異常を画像に納める。	撮影データ数の確認
作業の危険性	列車検査毎の屋根上作業	列車検査2回につき一回の屋根上作業	屋根上作業は危険を伴うものであるため、その屋根上作業をなくすことが重要。屋根上検査を自動化し、屋根上に登る頻度を低減する。異常を検知した際のみ屋根に登る前提とし、左記数字とする。	各鉄道事業者へのアンケート
ソリューション導入社数(国内)	なし	国内：12社以上 海外：2社以上	一定のスケールメリットを発揮するための最低限の導入社数として左記。 欧州の国々は日本と同様に、①旅客鉄道が多い②人口問題(人口減少・高齢化)に直面しており、本ソリューションが横展開できる可能性を秘めている。当社が車両運行に携わるエリザベスライン(英)やマニラ3号線(比)からも意見を吸い上げた上での横展開を目指す。	契約締結数

II ソリューション

1 活用ソリューション

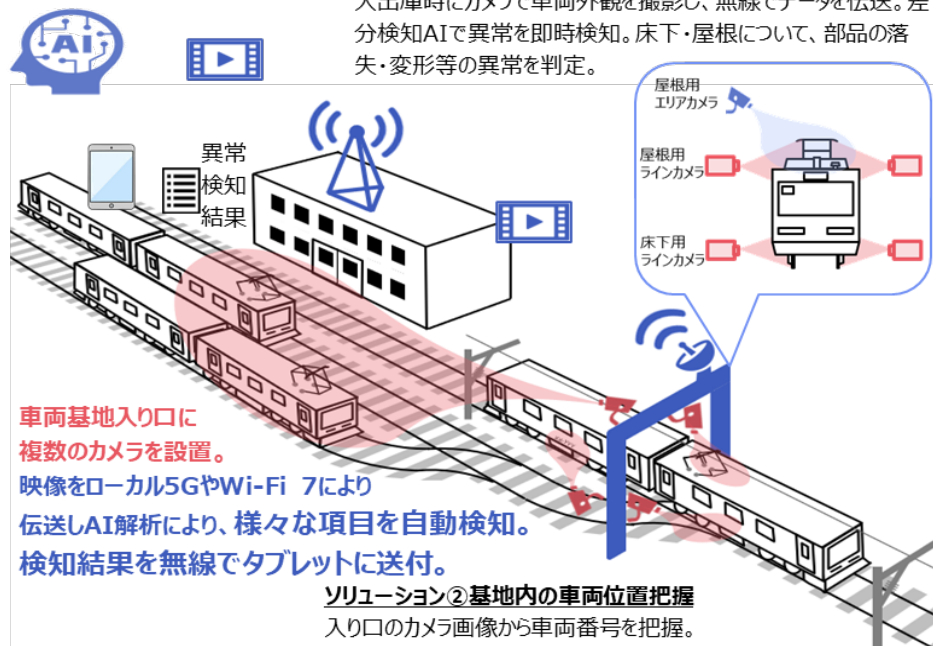
ソリューションの概要

ソリューションの概要

車両基地における車両検査・車両位置把握業務高度化ソリューション

ソリューション①AIによる異常自動検知

入庫時にカメラで車両外観を撮影し、無線でデータを伝送。差分検知AIで異常を即時検知。床下・屋根について、部品の落失・変形等の異常を判定。



車両基地入り口に
複数のカメラを設置。

映像をローカル5GやWi-Fi 7により

伝送しAI解析により、様々な項目を自動検知。

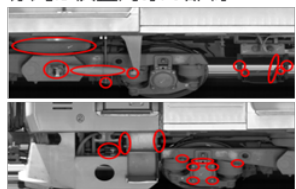
検知結果を無線でタブレットに送付。

ソリューション②基地内の車両位置把握

入り口のカメラ画像から車両番号を把握。

また、車両基地全体を確認できるカメラを設置し、映像から物体認識をし移動を補足し、各車両の入庫状況・位置を自動把握。

ラインカメラでの撮影イメージ
赤丸は検査対象の部材



実証実験箇所

ローカル 5G : JR九州 南福岡車両基地

Wi-Fi 7 : しなの鉄道 戸倉車庫

伊豆急行 伊豆高原車両基地

汎用化検証

ソリューションの汎用化に向け共同検討する事業者：

万葉線、長野電鉄、福井鉄道、叡山鉄道、アルピコ交通
広島電鉄、京都市交通局、大阪メトロ、東急電鉄

中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

- AIによる車両異常検知率90%

定性アウトカム

- 処理時間・伝送容量の適正化
- タブレットでの簡便なAI検知結果表示
- 複数社からのデータ取得&要望収集
- 低コストでソリューションを提供するビジネスモデル構築

中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

- 列車検査を人の作業からAIに代替する。
これまで人海戦術で対応していたものをAIで代替することで、人手不足の解消に貢献する。

II ソリューション

① 活用ソリューション

活用している先進技術

概要

AI	<ul style="list-style-type: none">ボルト脱落や部品変形・摩耗といった異常検知車両位置の把握
IoT	活用無し
ドローン	活用無し
ロボティクス	活用無し
自動運転	活用無し

AI技術に関する詳細情報

活用の目的

鉄道車両の外観を撮影した動画から、ボルト脱落や部品変形・摩耗といった異常検知や車両を特定して車両位置を把握

インプット内容、学習／推論内容、アウトプット内容

- インプット内容は、ラインスキャンカメラやエリアカメラで撮影した車両の外観画像(車両基地に車両が出入りするたびに撮影)を使用
- 車両番号から車両を特定し、その車両の過去画像と比較して、差分を評価し、大きな差分があれば異常として検知(どの程度の差分であれば異常とするかは事業者によって調整可能)

使用している技術の概要

車両特定のための番号読み取りに Optical Character Recognition(光学文字認識)を、異常検知のための車両設備の過去状態との差分検知に差分評価を、部材の変形・摩耗を検出するための正常/異常の検出のためにEfficientDet(物体検出)を使用

使用しているモデル・フレームワーク名

- Optical Character Recognition
- 差分評価
- EfficientDet

データの取り扱いや学習環境

- クラウド、オンプレを選択可能
- ファインチューニングは不要 ※ソリューションは汎用的なモデルを提供、各事業者にて個社に適したAIモデルを育てることが可能

② ネットワーク・システム構成

a. ネットワーク・システム構成図

イメージ

Wi-Fi 7



撮影@車庫入線口

カメラ×5台/UE



無線通信@車庫

アクセス
ポイント
@入線
口付近

ルータ
PoE
L2SW
ONU
@詰所



AI解析@駅

ルータ
ONU
@ホーム

オンプレ
サーバ
@駅舎



結果確認@車庫

タブレット



※AI解析後

ローカル5G



撮影@車庫入線口

カメラ×5台/UE



無線通信@車庫

RU
@屋上

5GC/CU/DU
EMS/ルータ
L3SW/ONU
@詰所



AI解析

AWS



結果確認@車庫

タブレット



※AI解析後

II ソリューション

② ネットワーク・システム構成

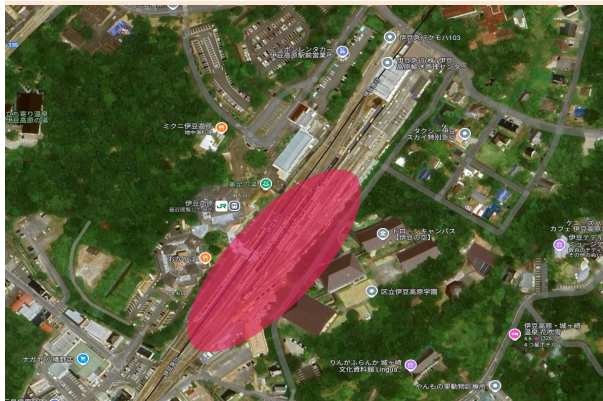
b. 設置場所・基地局等

イメージ

Wi-Fi 7

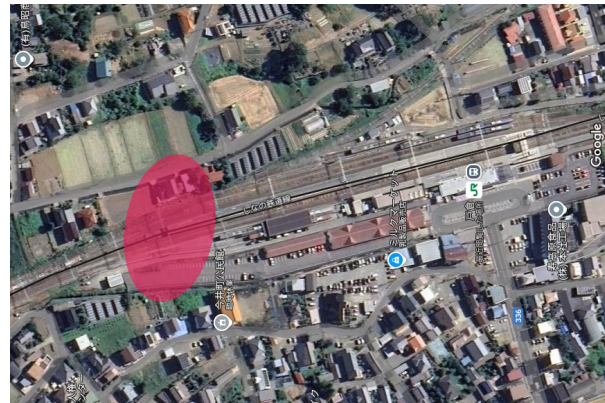
伊豆急行 伊豆高原車両区

- 静岡県伊東市の伊豆急行伊豆高原駅に隣接する車両基地
- 駅ビル/伊豆急行本社が併設
- 設置場所：車両区入線口
- 通信規格：Wi-Fi 7 VLPモード



しなの鉄道 戸倉駅構内車両基地

- 長野県千曲市のしなの鉄道線戸倉駅に隣接する車両基地
- 設置場所：車両区入線口
- 通信規格：Wi-Fi 7 VLPモード



ローカル5G

JR九州 南福岡車両区

- 福岡県福岡市にJR九州鹿児島本線に隣接する車両基地
- 陸上自衛隊駐屯地が併設
- 設置場所：車両区入線口
- 通信規格：ローカル5G (4.8~4.9GHz)



構築エリア

II ソリューション

② ネットワーク・システム構成

c. 設備・機器等の概要

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
名称	区分	型番	数量	開発供給計画認定実績の有無 ¹	eが○でない場合サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策の内容	機能	設置形態 (固定/可搬)	製造企業名称	本店(又は主たる事務所の所在地)
L5G用コア装置	コア設備	PW300-5GC	1	○		L5G用5GC機能を提供	固定	富士通株式会社	日本
L5G用基地局	基地局	PW300-CU	1	○		L5G用CU機能を提供	固定	富士通株式会社	日本
L5G用DU装置	基地局	PW300-DU	1	○		L5G用DU機能を提供	固定	富士通株式会社	日本
L5G用RU装置	基地局	PW300-RU-O	2	○		L5G用RU機能を提供	固定	富士通株式会社	日本
L5G用EMS装置	コア設備	PW300-EMS	1	○		L5G用EMS機能を提供	固定	富士通株式会社	日本
L3SW	伝送路設備	SR-S732TR1	1		「新たな通信技術を活用した地域課題解決モデルの創出・横展開等に関する調査研究の請負情報保護・管理要領」を踏まえてシステム構築を行う。	ネットワークのルーティング機能	固定	富士通株式会社	日本
VPNルータ	伝送路設備	YAMAHA RTX830	1			駅からクラウドへのデータ伝送経路を構成する	固定	ヤマハ株式会社	日本
L5G用端末	端末	K5G-C-100A	2			L5Gの電波を受信	可搬	京セラ株式会社	日本
L5G用端末	端末	XC-WN930J-01	1			L5Gの電波を受信	固定	パナソニックコネクタ株式会社	日本
L5G用端末	端末	APAL L5G MIFI RAKU PLUS	2			L5Gの電波を受信	可搬	Compal Electronics Inc.	台湾
サーバー	データ処理設備	Workstations Precision 7960	1			駅停車時に車載器からアップロードされたデータを蓄積、解析	固定	デルテクノロジーズ株式会社	アメリカ
ルーター	伝送路設備	YAMAHA RTX1300	2			Wi-Fiのルーター機能を提供	固定	ヤマハ株式会社	日本
PoE L2SW	伝送路設備	YAMAHA SWX2332P-16MT	2			Wi-Fi APのLAN給電機能	固定	ヤマハ株式会社	日本
Wi-Fi AP	基地局	HA750BE	2			Wi-Fiの電波を発射	固定	HFR, Inc	韓国
Wi-Fi用端末	データ処理設備	iPhone 15 Pro	3			Wi-Fiの電波を送受信	可搬	Apple Inc.	アメリカ
Wi-Fi用端末	データ処理設備	iPhone 16 Pro	3		Wi-Fiの電波を送受信	可搬	Apple Inc.	アメリカ	

1. e 開発供給計画認定実績の有無については、特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律（令和2年法律第37号）に基づく開発供給計画認定を受けた実績を有する事業者が開発供給した機器であるか否かにより判断すること。

3 ソリューション等の採用理由

a. 他ソリューションに対する優位性・新規性

ソリューション 車両基地における車両検査・車両位置把握業務高度化ソリューション

名称	他ソリューションに対する優位性の比較	他ソリューションに対する新規性の比較
<p>新幹線での 車両の外観検査システム</p>	<p>一部新幹線では、検査庫入口に車両全体を取り巻くように大量のカメラやセンサを配置し、車体全体の異常有無を検知するソリューションを実証中。だが、全ての鉄道事業者が同設備を設置できる環境を保有しているとはいえず、さらに特に地方鉄道事業者ではそのような高価な設備を設置できる資金力もなく、車両数も大手事業者には劣るためコスパが良いとは言い難く、同ソリューションの汎用性は高くは無いと考えられる。本提案ソリューションは、各車両基地の設備に合わせてカメラの設置が可能であることに加え、設置するカメラ数も少ないため、汎用性や利便性はより高いと考えていることに加え、低コストに抑えられるため地方鉄道事業者への親和性も高い。より多くのデータが集約されることでAIでの異常検知能力も高まることから、ソリューション普及との相乗効果を生むことも考えられる。</p>	<p>カメラの設置のみならず、車両基地内にWi-Fi 7もしくはローカル5Gを敷くことにより、車両基地内でのデータ伝送の速度を向上することに加えて、どのような構造の車両基地においても迅速な情報共有ができるようになる。さらには、異常検知したデータを車両基地内にてタブレットを用いてその場で確認できるようになるため、より高い利便性を有したソリューションと考えている。このような「可搬性のカメラ × 無線伝送」の特徴を持ったソリューションは多くの鉄道事業者に対する汎用性も持ち合わせており、これまでの他ソリューションが持つ独自性や高品質・高コスト性に対応した新規性を持っていると考える。</p>

II ソリューション

3 ソリューション等の採用理由

b. 無線通信技術の優位性

通信技術	ソリューション実現の要件を満たす通信技術の特徴	許認可の状況	他無線通信技術との比較										
<p>ローカル5G</p> <p>JR九州南福岡車両基地に設置</p>	<p>都市鉄道向けに用いるローカル5Gの通信技術の特徴</p> <p>① 高速大容量通信 車庫の異常は重大な事故につながる可能性があり、迅速な検出が求められる。そのため、遅延なく即時に完了しなければならない。また、AIの検知対象が極めて小さく、解析には高精細な画像が必要なため、高速・大容量通信が必要である</p> <p>② 安定性(帯域占有) 重大事故につながる可能性のある異常を確実に検知するためには、安定した通信が必要となる。ローカル5Gは自己土地内で専用周波数帯を確保できるため、干渉や混信を避けた安全性・安定性の高い通信環境の構築が可能</p> <p>③ 高度なセキュリティ (SIM認証) 撮影データには車両データなどの一般非公開情報が含まれる。そのため、データ伝送にはSIM認証を用いた高度なセキュリティ対策が求められる</p>	<p>実用局免許 2局取得済</p>	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="1108 429 1265 468">名称</th><th data-bbox="1274 429 2028 468">比較結果</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="1108 486 1265 525">・Wi-Fi</td><td data-bbox="1274 486 2028 701">・ Wi-Fiは一般に広く利用されている周波数帯であり、干渉や混信が多発する。その結果、トラフィックが不安定になり、AI判定結果の出力時間が固定化できず、最適な業務計画の策定が困難となる ・ ネットワークの不正侵入リスクが高く、機微な情報が漏洩する可能性がある</td></tr><tr><td data-bbox="1108 743 1265 782">・LTE</td><td data-bbox="1274 743 2028 843">・ アップロード速度が遅く、データ伝送の完了に時間を要する ・ トラフィックが混雑する駅では、安定した伝送速度を確保できない</td></tr><tr><td data-bbox="1108 886 1265 925">・全国5G</td><td data-bbox="1274 886 2028 1100">・ ダウンリンクを優先したリソース配分のため、映像データのAIサーバへの伝送に時間を要し、リアルタイム判定が困難 ・ パブリックネットワークのため、セキュリティ要件に適合した構築のハードルが高い ・ 高精細映像を伝送するため、通信容量が膨大となり、通信費用が高額になる可能性が高い</td></tr><tr><td data-bbox="1108 1143 1265 1182">※有線</td><td data-bbox="1274 1143 2028 1358">・ 移動体（タブレット）を活用し、車庫内全域でAI検知結果を確認し、業務効率化を図ることを目指す。しかし、有線では配線の制約により適用範囲が限られる ・ 通信エリアを構築予定の鉄道車庫は、地上に線路、架線には高圧電線が敷設されており、多くの施工工程が必要となる。加えて、安全面のリスクも高く、工事の実施が困難である</td></tr></tbody></table>	名称	比較結果	・Wi-Fi	・ Wi-Fiは一般に広く利用されている周波数帯であり、干渉や混信が多発する。その結果、トラフィックが不安定になり、AI判定結果の出力時間が固定化できず、最適な業務計画の策定が困難となる ・ ネットワークの不正侵入リスクが高く、機微な情報が漏洩する可能性がある	・LTE	・ アップロード速度が遅く、データ伝送の完了に時間を要する ・ トラフィックが混雑する駅では、安定した伝送速度を確保できない	・全国5G	・ ダウンリンクを優先したリソース配分のため、映像データのAIサーバへの伝送に時間を要し、リアルタイム判定が困難 ・ パブリックネットワークのため、セキュリティ要件に適合した構築のハードルが高い ・ 高精細映像を伝送するため、通信容量が膨大となり、通信費用が高額になる可能性が高い	※有線	・ 移動体（タブレット）を活用し、車庫内全域でAI検知結果を確認し、業務効率化を図ることを目指す。しかし、有線では配線の制約により適用範囲が限られる ・ 通信エリアを構築予定の鉄道車庫は、地上に線路、架線には高圧電線が敷設されており、多くの施工工程が必要となる。加えて、安全面のリスクも高く、工事の実施が困難である
名称	比較結果												
・Wi-Fi	・ Wi-Fiは一般に広く利用されている周波数帯であり、干渉や混信が多発する。その結果、トラフィックが不安定になり、AI判定結果の出力時間が固定化できず、最適な業務計画の策定が困難となる ・ ネットワークの不正侵入リスクが高く、機微な情報が漏洩する可能性がある												
・LTE	・ アップロード速度が遅く、データ伝送の完了に時間を要する ・ トラフィックが混雑する駅では、安定した伝送速度を確保できない												
・全国5G	・ ダウンリンクを優先したリソース配分のため、映像データのAIサーバへの伝送に時間を要し、リアルタイム判定が困難 ・ パブリックネットワークのため、セキュリティ要件に適合した構築のハードルが高い ・ 高精細映像を伝送するため、通信容量が膨大となり、通信費用が高額になる可能性が高い												
※有線	・ 移動体（タブレット）を活用し、車庫内全域でAI検知結果を確認し、業務効率化を図ることを目指す。しかし、有線では配線の制約により適用範囲が限られる ・ 通信エリアを構築予定の鉄道車庫は、地上に線路、架線には高圧電線が敷設されており、多くの施工工程が必要となる。加えて、安全面のリスクも高く、工事の実施が困難である												

II ソリューション

3 ソリューション等の採用理由

b. 無線通信技術の優位性

通信技術	ソリューション実現の要件を満たす通信技術の特徴	許認可の状況	他無線通信技術との比較												
<p>Wi-Fi 7</p> <ul style="list-style-type: none"> - 伊豆急行 伊豆高原 車両基地 - しのの鉄道 戸倉車庫に設置 	<p>地域鉄道向けに用いるWi-Fi 7の通信技術の特徴</p> <p>①経済性 事業者ごとに財務状況が異なり、コスト負担を考慮した通信技術の導入が求められる</p> <p>②高速大容量通信 車庫の異常は重大な事故につながる可能性があり、迅速な検出が求められる。そのため、遅延なく即時に完了しなければならない。また、AIの検知対象が極めて小さく、解析には高精細な画像が必要なため、高速・大容量通信が必要である</p> <p>③安定性（6GHz帯） 重大事故につながる可能性のある異常を確実に検知するためには、安定した通信が必要となる。Wi-Fi 7の6GHz帯は、従来のWi-Fi（2.4GHz帯、5GHz帯）と比較して利用が少なく、他の無線機器や周囲のWi-Fiアクセスポイントとの干渉が少ないため、安定した通信が期待できる。さらに、高度な変調方式の採用によりデータの伝送効率が向上し、安定した高速通信が可能</p>	<p>不要</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1094 425 1272 472">名称</th> <th data-bbox="1278 425 2030 472">比較結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1094 476 1272 686"> <ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fi4~5 (2.4/5GHz帯) </td> <td data-bbox="1278 476 2030 686"> <ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fiは一般に広く利用されている周波数帯であり、干渉や混信が多発する。その結果、トラフィックが不安定になり、AI判定結果の出力時間が固定化できず、最適な業務計画の策定が困難となる • ネットワークの不正侵入リスクが高く、機微な情報が漏洩する可能性がある </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1094 691 1272 796"> <ul style="list-style-type: none"> • LTE </td> <td data-bbox="1278 691 2030 796"> <ul style="list-style-type: none"> • アップロード速度が遅く、データ伝送の完了に時間を要する • トラフィックが混雑する駅では、安定した伝送速度を確保できない </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1094 801 1272 1015"> <ul style="list-style-type: none"> • 全国 5 G </td> <td data-bbox="1278 801 2030 1015"> <ul style="list-style-type: none"> • ダウンリンクを優先したリソース配分のため、映像データのAIサーバへの伝送に時間を要し、リアルタイム判定が困難 • パブリックネットワークのため、セキュリティ要件に適合した構築のハードルが高い • 高精細映像を伝送するため、通信容量が膨大となり、通信費用が高額になる可能性が高い </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1094 1019 1272 1158"> <ul style="list-style-type: none"> • ローカル 5 G </td> <td data-bbox="1278 1019 2030 1158"> <ul style="list-style-type: none"> • 基地局や専用端末のコスト負担による機器代金の高さ、運用・保守費用によるランニングコストの負担に加え、免許取得の難易度（申請手続きや技術要件の複雑さ）も高く、導入の障壁が大きい </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1094 1162 1272 1372"> <ul style="list-style-type: none"> ※有線 </td> <td data-bbox="1278 1162 2030 1372"> <ul style="list-style-type: none"> • 移動体（タブレット）を利用して、車庫内全域でAI検知結果を確認可能したいが、有線では引き回しに範囲が制限される • 通信エリア構築予定の鉄道車庫は、地上には線路が、架線には高圧電線が引かれており工事に多大なる工数が必要、かつ危険を伴うため工事自体が困難である </td> </tr> </tbody> </table>	名称	比較結果	<ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fi4~5 (2.4/5GHz帯) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fiは一般に広く利用されている周波数帯であり、干渉や混信が多発する。その結果、トラフィックが不安定になり、AI判定結果の出力時間が固定化できず、最適な業務計画の策定が困難となる • ネットワークの不正侵入リスクが高く、機微な情報が漏洩する可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> • LTE 	<ul style="list-style-type: none"> • アップロード速度が遅く、データ伝送の完了に時間を要する • トラフィックが混雑する駅では、安定した伝送速度を確保できない 	<ul style="list-style-type: none"> • 全国 5 G 	<ul style="list-style-type: none"> • ダウンリンクを優先したリソース配分のため、映像データのAIサーバへの伝送に時間を要し、リアルタイム判定が困難 • パブリックネットワークのため、セキュリティ要件に適合した構築のハードルが高い • 高精細映像を伝送するため、通信容量が膨大となり、通信費用が高額になる可能性が高い 	<ul style="list-style-type: none"> • ローカル 5 G 	<ul style="list-style-type: none"> • 基地局や専用端末のコスト負担による機器代金の高さ、運用・保守費用によるランニングコストの負担に加え、免許取得の難易度（申請手続きや技術要件の複雑さ）も高く、導入の障壁が大きい 	<ul style="list-style-type: none"> ※有線 	<ul style="list-style-type: none"> • 移動体（タブレット）を利用して、車庫内全域でAI検知結果を確認可能したいが、有線では引き回しに範囲が制限される • 通信エリア構築予定の鉄道車庫は、地上には線路が、架線には高圧電線が引かれており工事に多大なる工数が必要、かつ危険を伴うため工事自体が困難である
名称	比較結果														
<ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fi4~5 (2.4/5GHz帯) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fiは一般に広く利用されている周波数帯であり、干渉や混信が多発する。その結果、トラフィックが不安定になり、AI判定結果の出力時間が固定化できず、最適な業務計画の策定が困難となる • ネットワークの不正侵入リスクが高く、機微な情報が漏洩する可能性がある 														
<ul style="list-style-type: none"> • LTE 	<ul style="list-style-type: none"> • アップロード速度が遅く、データ伝送の完了に時間を要する • トラフィックが混雑する駅では、安定した伝送速度を確保できない 														
<ul style="list-style-type: none"> • 全国 5 G 	<ul style="list-style-type: none"> • ダウンリンクを優先したリソース配分のため、映像データのAIサーバへの伝送に時間を要し、リアルタイム判定が困難 • パブリックネットワークのため、セキュリティ要件に適合した構築のハードルが高い • 高精細映像を伝送するため、通信容量が膨大となり、通信費用が高額になる可能性が高い 														
<ul style="list-style-type: none"> • ローカル 5 G 	<ul style="list-style-type: none"> • 基地局や専用端末のコスト負担による機器代金の高さ、運用・保守費用によるランニングコストの負担に加え、免許取得の難易度（申請手続きや技術要件の複雑さ）も高く、導入の障壁が大きい 														
<ul style="list-style-type: none"> ※有線 	<ul style="list-style-type: none"> • 移動体（タブレット）を利用して、車庫内全域でAI検知結果を確認可能したいが、有線では引き回しに範囲が制限される • 通信エリア構築予定の鉄道車庫は、地上には線路が、架線には高圧電線が引かれており工事に多大なる工数が必要、かつ危険を伴うため工事自体が困難である 														

II ソリューション

④ 期待効果/資金計画_導入先

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	①	7.5百万円/年 (検査省力化による人件費削減)		
	②	0		
	③	6百万円/年		
費用	イニシャル	0		
	ランニング/件	6百万円/年		
	合計	6百万円	6百万円	6百万円

資金調達方法	導入事業者	2026年度	2027年度	2028年度
	(今後、国土交通省等からの補助を検討)		0百万円	0百万円

投資の妥当性
(現時点見立て)

導入先
(支払元)

一定数の車両数が所属する車両基地では6人程度で検査を行っている。地域鉄道では2人×0.75日程度をかけて日々検査を行っており、本ソリューション導入により2人を一人に省力化。6百万円/年という投資は妥当と考える



妥当性を高めるための目標

目標

既存通信インフラ (ローカル5G・Wi-Fi 7) を活用し他のDX施策と連携可能なソリューション導入を検討。設備点検や車両管理など範囲を広げることで導入価値を向上。

アクション

車両外観検査に限らず既存業務の課題を整理し適用可能性を深掘りする。既存通信インフラを活用したDXソリューションの検討を進める

4 期待効果の根拠_導入先

導入先 地域鉄道会社（複数社へのヒアリングを元に記載）

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	検査にかかる人件費の削減	750万円/年	現在2人一組の検査員が列車検査を行っているが（2人×0.75(6時間/日)など）、これを工数半減し1人で実施する形に省力化。 1000万円/人・年(福利費を含む年間人件費) × 1.5人 × 50% = 750万円	1車両基地あたり1個	750万円 ¹
	定性	作業員安全性向上	-	屋根上に登って検査する作業を削減し、作業員の安全性を向上。	-	-
		技術伝承の効率化 職種魅力度向上	-	異常と判定した車両の画像を技術伝承の際に活用し、教育を高度化。 安全性の向上や作業時間の削減により職種の魅力を向上	-	-
費用	イニシャル	-	-	SaaS型とするため、イニシャルは負担なし。 （本来イニシャルとしてかかるカメラや無線環境構築の費用は、導入後の月額利用料(ランニング)から徐々に回収する想定。）	-	0 ²
	ランニング	-	-	無線環境構築・維持費、カメラ環境構築・維持費、AI実行環境(AWSorオンプレ)構築・維持費、AIモデル構築・維持費、などソリューション実行に必要なすべてを含む費用。 この金額の内訳はP15に記載。 毎年600万円を支払う想定。	1車両基地あたり1個	600万円 ³

II ソリューション

④ 期待効果/資金計画_販売主体

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	収益/件	① 4百万円*1件 (試験運用)	4百万円*2件 (試験運用)	4百万円*4件 (試験運用)
	件数(導入先数)		6百万円*3件 (商用運用)	6百万円*6件 (商用運用)
	合計	4百万円	26百万円	40百万円
費用	② イニシャル	3.0百万円 (償却:7.2百万円)	93.6百万円 (償却:7.2百万円)	99.6百万円 (償却:14.4百万円)
	③ ランニング/件	1.5百万円	5.4百万円	8.4百万円
	件数(導入先数)			
	合計	4.5百万円	99.0百万円	108.0百万円
資金調達方法	住友商事	0.5百万円	73百万円	68百万円

投資の妥当性
(現時点見立て)

販売主体

P/L上は初年度から黒字の計画である一方、事業開始から3か年はFCFで赤字。単年獲得数が増加している間はCAPEXは増え続ける

妥当性を高めるための目標

目標

3年で10か所導入を実現し収益基盤を確立。1社あたりの導入車庫数拡大も視野に入れ単価向上を図る。
また、イニシャルの過半を占めるカメラについては、汎用性を高め、全社で同一の機材を使用することで、もし契約が短期で終わってしまった場合でも、他の事業者はそのカメラを使用できるようにする。これにより、SaaSの早期解約による初期投資回収不能リスクを低減する。

アクション

実証コンソーシアムに参画する13社の鉄道事業者から要望を集約し汎用性を高める。車両を撮影するカメラは実証時は可搬型とするため、低コストに様々な事業者での撮影が可能。車両を撮影する事業者を順次増やすことで、カメラへの要件を確認し汎用性を高める。また、AIの鉄道会社別のカスタマイズについては、AIファインチューンが出来る仕組みを導入することで、各社で独自にAIを育てられるようにする。それによって導入後のAI修正費用の削減並びに、個社毎へのカスタマイズが不要となる。

II ソリューション

④ 期待効果の根拠_販売主体

販売主体 住友商事

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	試験運用料	400万円/年	下記費用より選定	1式/導入拠点	400万円 ¹
		SaaS利用料	600万円/年	下記費用と導入先の効果(750万円)のバランスする金額として選定	1式/導入拠点	600万円
	定性	—	—	—	—	—
費用	インシャル	無線通信環境構築費	2.7百万円	Wi-Fi機器費60万円、環境構築費65万円、機器構築費145万円 (償却費：0.3百万円)	1式/導入拠点 (商用利用時)	2920万円 ² (償却：360万円)
		カメラ購入・設置費	25百万円	地域用カメラ17百万円、支持柱8百万円 (償却費：3.0百万円)		
		オンプレサーバー	1.5百万円	オンプレPC費用1.5百万円 (償却費：0.3百万円)		
		モデル修正・運用方式 確率支援費用	3百万円		1式/導入拠点 (試験運用時)	300万円 ²
	ランニング	無線通信運用保守費 カメラ運用保守費用	6万円/年 50万円/年	・機器費(60万円) * 10%で計算 ・車両基地入口に設置するカメラ・センサー(ラインスキャンカメラ*4 + エリアカメラ*1 + 速度センサー + 制御PC)の減価償却・保守費用	1式/導入拠点 (商用利用時)	81万円 ³
		インフラ運用保守費用	25万円/年	・ソフトウェアの実行環境については、事業者によって、オンプレとクラウド を選択可能とし、オンプレの場合は25万円/年(クラウドの場合は 180万円/年)		
	試験運用機器・ 環境構築費用	1.5百万円	・可搬型カメラ保守費50万円 ・撮影環境構築費100万円	1式/導入拠点 (試験運用時)	150万円 ³	

4 費用対効果

		項目	引下げの工夫内容	コスト削減効果 (見込み額)	実行タイミング	実行主体/担当者
費用	イニシャル	カメラ選定	実証実験で必要最低限の機能を検証したうえで、可能な限り安価なカメラを選定。廉価版のカメラの検討を開始し、開発を実施中。開発完了後は100万円以上のコスト低減を実現見込み。	100万円	25年7月～26年3月	住友商事株式会社 津田、関
		カメラ・Wi-Fi設置工事	カメラ・Wi-Fiの設置にあたり、既存の設備への据え付けを前提とした検証を実施。その前提で設置費用に関して複数社の見積もりを取得することでコスト削減。また実証にて必要最低限の設置方法を見極めることでコスト削減。	20万円	25年7月～26年3月	住友商事株式会社 津田、浜岡
	ランニング	AI開発	他案件との共通化要素を多く見出し、AIモデルの環境やアルゴリズムを一部供用することで、保守費用を按分化する。さらにオンプレミスとクラウドをベストミックスすることでの運用コストのミニマイズ。	20万円	25年7月～26年3月	住友商事株式会社 津田、浜岡
		カメラメンテナンス	必要最低限の機能を持つ安価なカメラの中でも耐久性の高いカメラを選定。また設置時には屋外部の環境変化の影響を受けづらいようなカバーをした上で運用を実施。	10万円	25年7月～26年3月	住友商事株式会社 津田、常俊

1 実証計画

実証実施計画の概要

対象とする課題

鉄道車両のメンテナンスにおいて、外観検査を始めとして車両の点検にかかる労力や時間が多いことに加えて安全面での懸念もあり。

- 地方の鉄道事業者では労働者の減少や高齢化が喫緊の課題となっている。
- 鉄道車両のメンテナンスは、従来人の目による確認が重要視されてきたものの、作業時間の長さや作業時の危険性が伴うため、地方の鉄道事業者では年数を重ねるごとにメンテナンスへの対応に余裕がなくなってきている。

実証の概要

鉄道事業者の車両基地の入構口にローカル5G/Wi-Fi7環境を構築し、通過する車両を撮影した画像のAI解析により、遠隔撮影による車両外観の異常検知の実装可否を検証する。

- 実装に向けて、導入による作業工数の削減割合を検証
- 技術的に実装での運用が可能かどうか、撮影画像の画質・AIによる異常検知の精度を検証
- 実装時の効率的なメンテナンス実施のために、カメラ設置場所の実地での検討、ならびに作業性の確認を行い、実運用が可能か検証
- ローカル5G/Wi-Fi7環境構築のための導線の確認と実運用可否を検証

検証ポイント

効果面

- 人の目による外観検査がカメラとAI解析による代替可否の検証
- 現場でのタブレットを使用した外観検査の利便性検証
- 車両床下や車両屋根上の確認に伴い発生する危険性・リスク低減の検証

技術面

- カメラ画像の画質検証
- ローカル5G/Wi-Fi7設置によるカメラ画像の伝送速度検証
- 画像を解析するAI精度の検証

運営面

- カメラで撮影した画像が自動的に問題なく伝送されるか検証
- 車両基地の事務所・現場のタブレットに伝送された画像を鉄道事業者がスムーズに確認できるかの検証

展開先

- コンソーシアム参画の鉄道事業者に対して実証実験結果の共有を行い、本ソリューションの導入意向をアンケート調査
- 当社コネクションを活用の上でコンソーシアム参画企業以外の鉄道事業者にもニーズをヒアリング

Ⅲ実証

② 検証ポイント・検証方法

a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
AIによる異常自動検知	Ⅰ 列車検査の代替率	外観検査にかかる工数の約50%の削減	現状の外観検査への1日当たりの作業工数（例：2人×0.5日）に対して、カメラ撮影+AI解析により、どれだけ作業工数を減らすことができるのか確認を行う。	50%の工数削減	現状、列車検査は2人組で行っているが、これを一人で対応できるようにし省力化につなげたいとのニーズが多い。そのため、工数を50%まで削減する。
	Ⅱ 作業危険性の低減	転落や関電の危険がある屋根上に登る回数を50%以上削減する。	現状の1日当たりの危険作業回数（屋根上、床下での作業回数）の検証を行い、本ソリューションに置き換えることで、どれだけ作業回数を減らすことができるのか検証を行う。	50%の作業回数削減	厚生労働省発表の第14次労働災害防止計画では、建設業における死亡者数を2022年と比較して2027年までに15%以上減少させる目標を掲げている。また建設業における死亡災害（2021年）のうち、「墜落・転落」が約4割を占めている。屋根上での作業回数が半減すれば、死亡災害率を2割削減でき、上記目標を達成するラインに到達する。
位置把握ソリューション	Ⅲ 遠隔での車両入庫の確認可否	入庫車両の遠隔での確認率100%	実証期間中に入庫する車両について、もれなく遠隔で確認できているか検証を行う。	入庫車両の遠隔での確認率100%	車両のような大きな物体の認識は決して難しくなく、遠隔での確認に少しでも漏れがあると車両同士の追突など大きな事故につながりかねないため、100%を目指す。

Ⅲ実証

② 検証ポイント・検証方法

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
AIによる異常自動検知	Ⅰ カメラで撮影された画像の画質検証	AIが異常検知を行った画像を、人が見ても同様に異常だと認識できるのに十分な画質の担保可否を、実証を通じて確認する	カメラによる床下・屋根上撮影により、従来目視で確認していたポイントが、撮影画像でも問題無く見えるか鉄道事業者に判断してもらう。	目視確認と同レベルの画質	鉄道事業者に確認した上での要件であるが、本実証を通じて再度確認を行う。 (映像から異常を人が目視で確認できれば、十分と現段階では把握しているが、これに足る画質を検証する。)
	Ⅱ 画像を解析するAI精度の検証	再現率100% 適合率30%以上	カメラにより撮影した床下・屋根上の画像をAIで解析し不具合個所の検知を実施。検知されたポイントと実際に目視で確認されたポイントが一致しているかの検証を行う。	再現率100% 適合率30%以上	検査の代替を行うためには見逃しをなくすことが必要。ついては再現率を100%にしつつ、適合率を抑え込むことを目指す。適合率の水準は実証を通じ、実用に耐える水準を検討する。 ものの、現段階では30%以上を目標とする。
	Ⅲ カメラ画像の伝送速度	常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。	実際のデータ伝送量対する伝送時間を確認して試算する。(データ伝送量÷伝送時間)	150Mbps以上の伝送速度を確保する。	伝送する想定データ量は750MBと考えており、鉄道事業者との確認の結果、車両が入構後5分以内に結果が確認できれば十分、との感触があるため、それを満たせる伝送速度を設定。実証を通じて事業者側のニーズをより精緻化する。
	Ⅳ AIの画像処理速度	画像受信後、30分以内に差分検知結果を表示する速度の確保	画像受信後、差分検知結果表示までの時間を測定。	画像受信後、30分以内に差分検知結果を表示する速度の確保	列車が入線し、作業員が列車に行くまでの間(到着後30分程度)に、異常検知が完了し、検知結果が作業員の持つタブレットに伝送される必要があるため。
位置把握ソリューション	Ⅴ 車両番号読取り精度の検証	読み取った車両番号と実際の車両番号の一致率100%	実証期間中に、実際に入庫した車両の車両番号検知を実施し、一致しているか確認を行う。	車両番号読取り一 致率100%	地方鉄道会社は保有車両も多くなく、車両番号の間違えない読取りは決して難しいとかがえるため、100%を目指す。

Ⅲ実証

② 検証ポイント・検証方法

c. 運営面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
AIによる異常自動検知	I カメラで撮影した画像が自動的に問題なく伝送されるか検証	100%伝送可能	実際にカメラで車両を撮影、同画像を車両基地の事務所、また現場のタブレットに伝送をしてみて問題無く実施されているか確認。	100%伝送可能	100%の伝送ができれば、信頼性を重視する鉄道事業者の要望に応えられるため。
	II 車両基地事務所、もしくは現場でのタブレットに伝送された画像の確認	実証を行う3社へのアンケートで、使用感について90%の高評価を得る	撮影画像の伝送確認後、鉄道事業者が困らない操作性を確保した上でスムーズに不具合有無の確認をできるかをアンケートを通じて検証。	アンケートで出た改善点の対応	アンケート実施時点で残っている課題を改善し、実用に足る使用感まで引き上げる。
	III 本ソリューションを用いた場合における最も効果的な運用方法の検証	AIによる異常検知と人による作業の最も効果的な融合（ベストミックス）できる運用方法を明確にする。	本ソリューションを鉄道事業者とともに実証する中で、鉄道事業者にとって効率化できる点、もしくは非効率化となってしまう点を、鉄道事業者の意見を聞きながら検証する。	鉄道事業者がスムーズに確認できる運用性の確保	鉄道事業者と確認し設定した要件だが、本実証を通じて精緻化が必要。
位置把握ソリューション	IV 車両の入庫時と、その検知・車両番号の読取りが遅滞なく実施されるかの検証	車両入庫2分以内に車両検知結果を表示する。	実証期間中に入庫する車両が遅滞なく検知されているか確認を実施。	車両入庫後2分以内に車両検知結果を表示する。	鉄道事業者との確認の結果、車両が入構後1分以内に確認できれば十分、との感触があるため、それを満たせる検知速度を設定。実証を通じて事業者側のニーズをより精緻化する。

Ⅲ実証

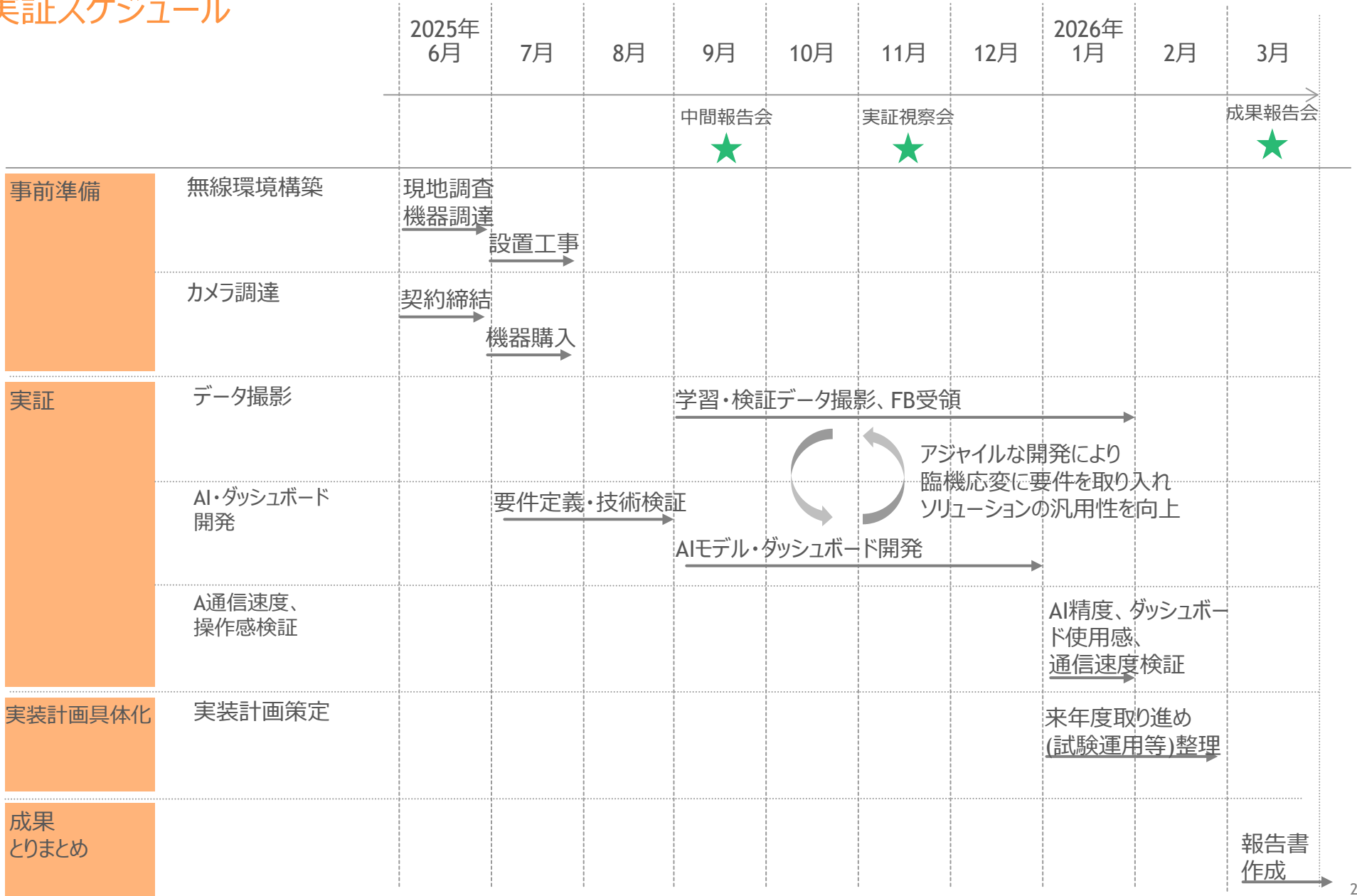
② 検証ポイント・検証方法

d. 展開先

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
AIによる異常自動検知	Ⅰ	コンソーシアム参画の鉄道事業者に対して実証実験結果の共有を行い、本ソリューションの導入意向をアンケート調査	コンソーシアム参画企業から100%アンケート回答回収	<p>実証実験の結果をコンソーシアム参画企業に展開。Wi-Fiでの伝送速度、AIでの解析精度、それに伴う削減可能工数見込み、また実証で見えてきたプロコンを説明した上で、本ソリューションへの興味具合、意見、質問等をアンケートにて集計を行う。</p> <p>コンソーシアムに参画していない鉄道事業者を訪問し、実証実験の結果概要を説明した上で、本ソリューションへの興味具合を確認。コンソーシアムへの参画も見据えて横展開を実施する。</p>	<p>1つ以上の鉄道事業者にて、来年度に試験運用を実施したいと考えていた</p> <p>1つの現場で、実際の現場使用と同じ条件で試験運用をすることができれば、オペレーションとのつなぎ込みや、実際に運用することで分かる課題が得られるため。1社でこの検証を行い、ソリューションの完成度を完璧な水準に高められれば他事業者への展開は容易になるため</p>
	Ⅱ	当社コネクションを活用の上でコンソーシアム参画企業以外の鉄道事業者にもニーズをヒアリング	他鉄道事業者5社からのフィードバック入手		
位置把握ソリューション	Ⅲ	コンソーシアム参画の鉄道事業者に対して実証実験結果の共有を行い、本ソリューションの導入意向をアンケート調査	コンソーシアム参画企業から100%アンケート回答回収	<p>実証実験の結果をコンソーシアム参画企業に展開。実証実験での結果を説明した上で、本ソリューションへの興味具合、意見、質問等をアンケートにて集計を行う。</p> <p>コンソーシアムに参画していない鉄道事業者を訪問し、実証実験の結果概要を説明した上で、本ソリューションへの興味具合を確認。コンソーシアムへの参画も見据えて横展開を実施する。</p>	<p>1つ以上の鉄道事業者にて、来年度に試験運用を実施したいと考えていた</p> <p>1つの現場で、実際の現場使用と同じ条件で試験運用をすることができれば、オペレーションとのつなぎ込みや、実際に運用することで分かる課題が得られるため。1社でこの検証を行い、ソリューションの完成度を完璧な水準に高められれば他事業者への展開は容易になるため</p>
	Ⅳ	当社コネクションを活用の上でコンソーシアム参画企業以外の鉄道事業者にもニーズをヒアリング	他鉄道事業者5社からのフィードバック入手		

Ⅲ実証

③ 実証スケジュール



4 リスクと対応策

リスク		対応策
項目	概要	
事前準備	<p>契約締結遅延による実証期間の短縮</p> <p>計画されていた実証実験の期間が短縮されることにより、十分なデータ収集や検証が困難になるリスクがある。その場合、実証の結果に基づく評価や改善が不十分となり、最終成果物の品質に影響を及ぼすリスクが高まる</p>	<p>契約手続きの迅速化や事前準備の徹底を図ることはもちろん、前広にB C Gへ相談することで遅延リスクを軽減する。また、万が一遅延が発生した場合でも、柔軟に計画を変更し、実証期間を最大限有効に活用する方法を検討する</p>
実証	<p>実証時の気象条件</p> <p>車両での実証実施時に、想定と異なる気象条件となることで、最適な結果が得られないリスクがある</p>	<p>対象地域の気象予報を事前に確認すると共に、万が一に備え複数の予備日も併せてスケジュールリングを実施。実証当日の天候以外に実証がうまくいかなかない等の不足な事態に対応できるよう関係者含め予備日の確保、前日のプリーフィングを実施することで準備</p>
	<p>AI精度が目標値まで向上しない</p> <p>学習データの収集以外の要因で向上しない</p>	<p>ハードウェア（カメラ）選定、撮像方向、画角の調整、撮影パラメータの最適化などAIアルゴリズムだけではなく、ハードウェア、ソフトウェアの両輪でソリューション全体として精度を上げられるよう検討する</p>
成果のとりまとめ	<p>各実証フィールドでの成果取得</p> <p>ステイクホルダーが多岐に渡る大規模な共同実証のため、各種調整・課題対応に追われる等の検証リソース分散により各フィールドによる成果にばらつきが出てしまう可能性がある</p>	<p>各地域毎の検証項目を明確化、類似した実証環境毎に組成したチームごとでPDCAサイクルを回しながら進捗を管理、加えて必要に応じて関係各社とリソースアロケーションの調整をしながら進めることで各フィールドでの実証成果の最大化を実施。また、住友商事/伊豆急行、上田電鉄を中心に各フィールド毎の成果を取りまとめ、鉄道業界全体に広く展開、実装を見据えた都市鉄道における実証、試験運用の知見を共有する</p>

5 PDCAの実施方法

通常時

課題把握を実施する体制

- ①コンソーシアム全体定例
 - ・ 開催時期：月次
 - ・ 方法：Web開催及びメール送信
 - ・ 体制：住友商事主催、コンソ企業全社
 - ・ アジェンダ：全体的な情報共有、各種準備・進捗状況の共有

- ②実装・横展開に向けた意見交換会
 - ・ 開催時期：月次
 - ・ 方法：対面会議 or Web会議
 - ・ 体制：住友商事主催、JR九州、ARI
 - ・ アジェンダ：実装・横展開の課題整理・対策立案

- ③事業化検討会（週次、月次、四半期毎）
 - ・ 開催時期：週次、月次、四半期
 - ※通常検討会は週次、マネジメントを含む月次、トップマネジメントを含む四半期
 - ・ 方法：対面会議 or Web会議
 - ・ 体制：住友商事主催、JR九州、東急電鉄
 - ・ アジェンダ：事業計画の策定

- ④AI・ダッシュボードの開発定例
 - ・ 開催時期：週次
 - ・ 方法：Web会議
 - ・ 体制：住友商事主催、ARI
 - ・ アジェンダ：AI・ダッシュボードの開発状況の確認、スケジュール策定

- ⑤無線環境の構築会議
 - ・ 開催時期：都度
 - ・ 方法：Web会議
 - ・ 体制：住友商事主催、イツ・コミュニケーションズ、きんでん
 - ・ アジェンダ：環境構築状況の確認、スケジュール策定

緊急時

- 緊急即日会議
 - ・ 開催時期：即時（コンソ内即一報、必要に応じてBCG様/総務省様へご相談）
 - ・ 方法：メール、必要に応じてweb会議開催
 - ・ 体制：住友商事主催、JR九州、当該コンソ企業
 - ・ アジェンダ：課題発生時の情報共有、対策立案

対策を立案・実行する体制

- ①コンソーシアム全体定例
 - ・ 実施条件：定例
 - ・ 頻度：月次
 - ・ 方法：Web開催及びメール送信
 - ・ メンバー：住友商事、コンソ企業全社

- ②実装・横展開に向けた意見交換会
 - ・ 実施条件：定例
 - ・ 頻度：月次
 - ・ 方法：対面会議 or Web会議
 - ・ メンバー：住友商事、JR九州、東急電鉄

- ③事業化検討会（週次、月次、四半期毎）
 - ・ 実施条件：定例
 - ・ 頻度：週次、月次、四半期
 - ※通常検討会は週次、マネジメントを含む月次、トップマネジメントを含む四半期
 - ・ 方法：対面会議 or Web会議
 - ・ メンバー：住友商事、JR九州、東急電鉄

- ④AI・ダッシュボードの開発定例
 - ・ 実施条件：定例
 - ・ 頻度：週次
 - ・ 方法：Web会議
 - ・ メンバー：住友商事、ARI

- ⑤無線環境の構築会議
 - ・ 実施条件：無線環境の構築の進捗状況に応じて開催
 - ・ 頻度：都度
 - ・ 方法：Web会議
 - ・ メンバー：住友商事、イツ・コミュニケーションズ、きんでん

- 緊急即日会議
 - ・ 実施条件：全体進捗に影響を及ぼす問題が発生した場合
 - ・ 頻度：問題発生当日中
 - ・ 方法：電話・メール、必要に応じてweb会議開催
 - ・ メンバー：住友商事、JR九州、当該コンソ企業

5 PDCAの実施方法

課題把握を実施する体制

通常時

- ①コンソーシアム全体定例
 - ・ 開催時期：月次
 - ・ 方法：Web開催及びメール送信
 - ・ 体制：住友商事主催、コンソ企業全社
 - ・ アジェンダ：全体的な情報共有、各種準備・進捗状況の共有
- ②実装・横展開に向けた意見交換会
 - ・ 開催時期：月次
 - ・ 方法：対面会議 or Web会議
 - ・ 体制：住友商事主催、JR九州、ARI
 - ・ アジェンダ：実装・横展開の課題整理・対策立案
- ③事業化検討会（週次、月次、四半期毎）
 - ・ 開催時期：週次、月次、四半期
 - ※通常検討会は週次、マネジメントを含む月次、トップマネジメントを含む四半期
 - ・ 方法：対面会議 or Web会議
 - ・ 体制：住友商事主催、JR九州、東急電鉄
 - ・ アジェンダ：事業計画の策定
- ④AI・ダッシュボードの開発定例
 - ・ 開催時期：週次
 - ・ 方法：Web会議
 - ・ 体制：住友商事主催、ARI
 - ・ アジェンダ：AI・ダッシュボードの開発状況の確認、スケジュール策定
- ⑤無線環境の構築会議
 - ・ 開催時期：都度
 - ・ 方法：Web会議
 - ・ 体制：住友商事主催、イツ・コミュニケーションズ、きんでん
 - ・ アジェンダ：環境構築状況の確認、スケジュール策定

緊急時

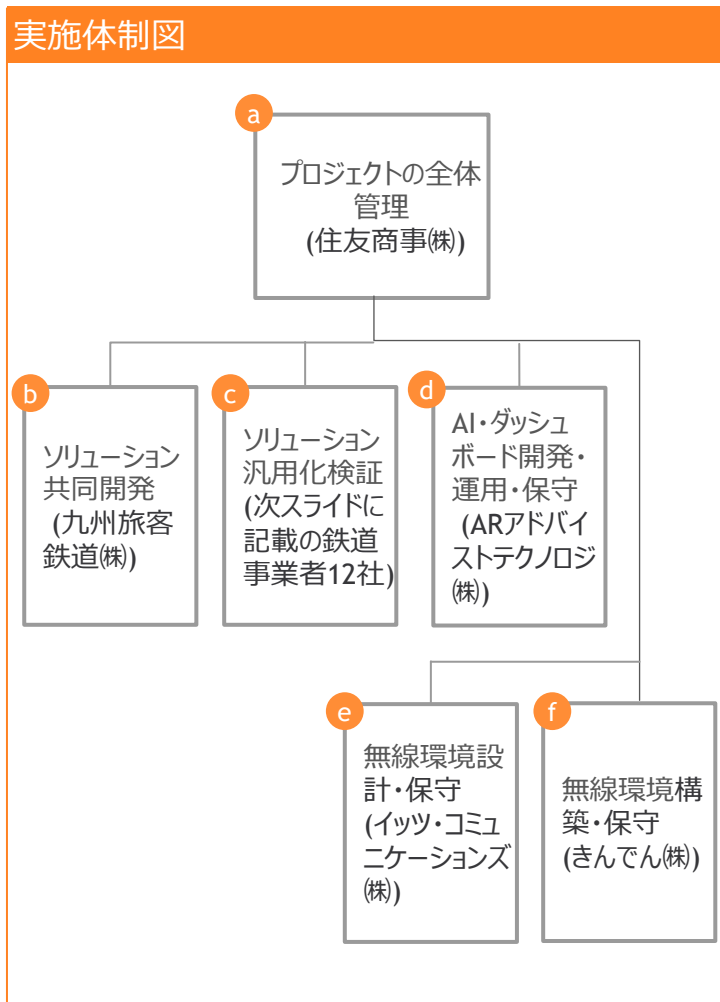
- 緊急即日会議
 - ・ 開催時期：即時（コンソ内即一報、必要に応じてBCG様/総務省様へご相談）
 - ・ 方法：メール、必要に応じてweb会議開催
 - ・ 体制：住友商事主催、JR九州、当該コンソ企業
 - ・ アジェンダ：課題発生時の情報共有、対策立案

対策を立案・実行する体制

- ①コンソーシアム全体定例
 - ・ 実施条件：定例
 - ・ 頻度：月次
 - ・ 方法：Web開催及びメール送信
 - ・ メンバー：住友商事、コンソ企業全社
- ②実装・横展開に向けた意見交換会
 - ・ 実施条件：定例
 - ・ 頻度：月次
 - ・ 方法：対面会議 or Web会議
 - ・ メンバー：住友商事、JR九州、東急電鉄
- ③事業化検討会（週次、月次、四半期毎）
 - ・ 実施条件：定例
 - ・ 頻度：週次、月次、四半期
 - ※通常検討会は週次、マネジメントを含む月次、トップマネジメントを含む四半期
 - ・ 方法：対面会議 or Web会議
 - ・ メンバー：住友商事、JR九州、東急電鉄
- ④AI・ダッシュボードの開発定例
 - ・ 実施条件：定例
 - ・ 頻度：週次
 - ・ 方法：Web会議
 - ・ メンバー：住友商事、ARI
- ⑤無線環境の構築会議
 - ・ 実施条件：無線環境の構築の進捗状況に応じて開催
 - ・ 頻度：都度
 - ・ 方法：Web会議
 - ・ メンバー：住友商事、イツ・コミュニケーションズ、きんでん

- 緊急即日会議
 - ・ 実施条件：全体進捗に影響を及ぼす問題が発生した場合
 - ・ 頻度：問題発生当日中
 - ・ 方法：電話・メール、必要に応じてweb会議開催
 - ・ メンバー：住友商事、JR九州、当該コンソ企業

6 実証の実施体制



団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
a 住友商事株式会社	プロジェクトの全体管理、実装・横展開検討	5名 x 80時間/月	
b 九州旅客鉄道株式会社	ソリューション共同開発、実証フィールド提供	2名 x 20時間/月	
c 鉄道事業者12社	次ページに記載		
d ARアドバイザーテクノロジー株式会社	AI・ダッシュボードの開発・運用・保守	11名 x 80時間/月	
e イツ・コミュニケーションズ株式会社	無線環境設計・保守	5名 x 30時間/月	
f きんでん株式会社	無線環境構築・保守	5名 x 30時間/月	

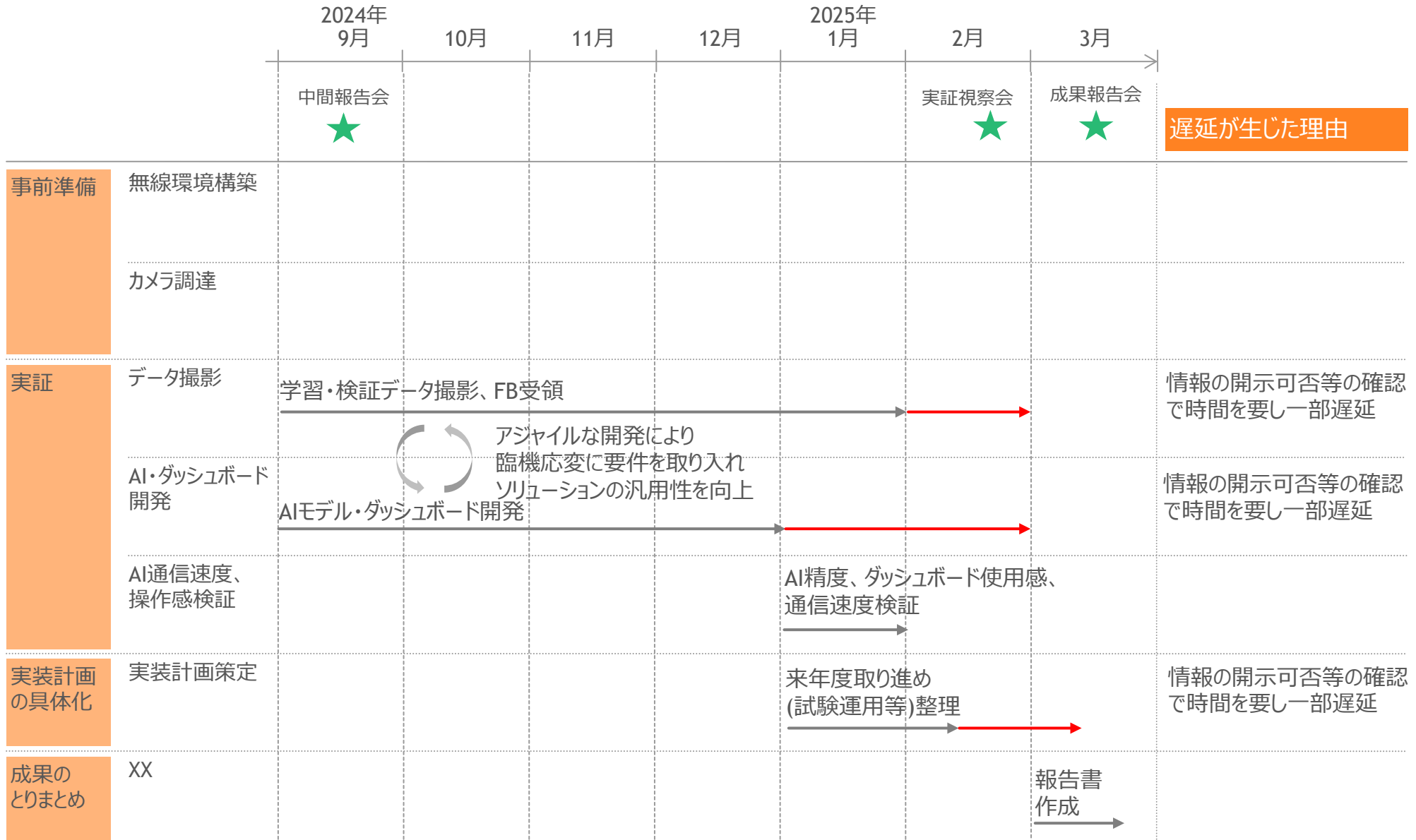
6 実証の実施体制

団体名	役割	リソース	担当部局/担当者	団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
c-1 しのの鉄道株式会社	ソリューション汎用化検討、実証フィールド提供	2名 x 10時間/月		c-7 京福電気鉄道株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-2 伊豆急行株式会社	ソリューション汎用化検討、実証フィールド提供	2名 x 10時間/月		c-8 アルピコ交通株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-3 万葉線株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		c-9 広島電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-4 長野電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		c-10 京都市交通局	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-5 福井電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		c-11 大阪市高速電気軌道株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-6 叡山電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		c-12 東急電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

① スケジュール(実績)

赤字: 当初の計画から変更になった箇所



IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

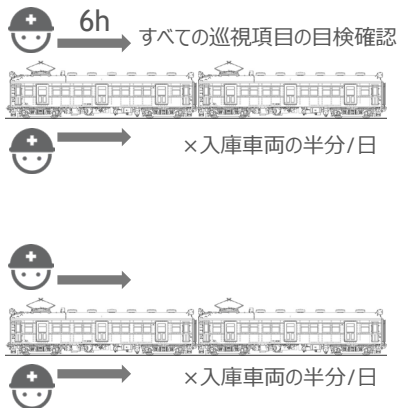
a. 効果面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察				
AIによる異常自動検知	<table border="1"> <tr> <th>項目</th> <th>目標</th> </tr> <tr> <td>I 列車検査の代替率</td> <td>外観検査にかかる工数の約50%の削減</td> </tr> </table>	項目	目標	I 列車検査の代替率	外観検査にかかる工数の約50%の削減	JR九州実証において、撮影検証・AI推論・ダッシュボードの内容確認を実施。JR九州では現状4人体制で仕業検査を行っており、当該ソリューションの運用方法をご相談の上、検証結果から現状と同様の時間で3人体制で仕業検査実施が可能なことを確認。当該ソリューション導入後、初期的には外観検査の工数を約25%削減が可能。	50%の削減に向け、AI精度向上・検知対象項目の拡大が必要であり継続的に対応。工数削減の確度を高めるため、より実業務に則した実証(模擬仕業検査の時間計測等)を行う。また、鉄道会社毎に現状業務も異なるため、随時運用方法の検討が必要である。
項目	目標						
I 列車検査の代替率	外観検査にかかる工数の約50%の削減						

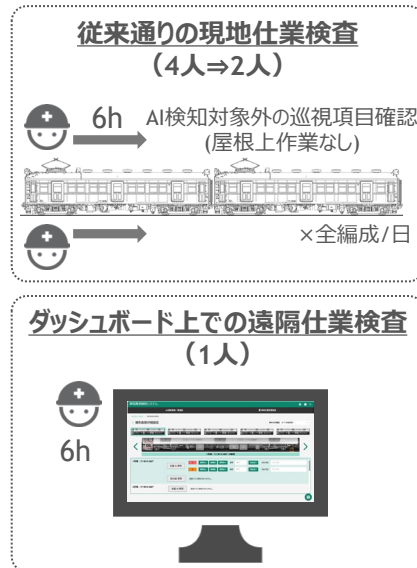
現状の仕業検査(JR九州)

現状の仕業検査は4人体制で実施しており、1車両を2人体制ですべての巡視項目を目検確認。

仕業検査イメージ



仕業検査イメージ



ソリューション導入後の仕業検査

当該ソリューションの導入後は初期的に、3人体制で以下のような構成にて仕業検査を行うことで、工数削減を実現する想定。

- 2名：現状と同様に、1車両を2人体制で目検確認。(AIでの異常検知対象以外の巡視項目の確認)
- 1名：ダッシュボード上でAI支援のもとAIでの異常検知対象の異常有無の確認。

工数削減要素

巡視項目のAI異常検知による代替	JR九州の仕業検査要領のうち、約40%の仕業検査項目をAI解析にて異常検知可能に。またソリューション導入により屋根上作業を完全に代替することが可能になる。上記のAI解析による異常検知代替により4人→2人体制での仕業検査を可能とする。
AI異常検知精度	b - IIにて検証結果報告
遠隔仕業作業での工数削減	AI解析で代替する仕業検査項目について、ダッシュボード上で遠隔仕業検査を実施する。現状と同様の時間(6h)で1名体制で確認を可能とする。
AI異常検知精度	b - IIにて検証結果報告

JR九州より当該ソリューションの導入により初期的には仕業検査を現状の4人体制から3人体制に変更する想定とのお声をいただいている。

② 検証項目ごとの結果

車両番号認識結果

実際の車両番号	検出値	判定
サハ813602	サハ813602	OK
モハ813602	モハ813602	OK
サハ812601	サハ812601	OK
サハ813601	サハ813601	OK
クモハ8132302	モハ8132302	NG
クモハ8132302	クモハ8132302	OK
クハ813108	クハ813108	OK
サハ813108	サハ813108	OK
クモハ813108	クモハ813108	OK
クハ8132214	クハ8132204	NG
サハ8132214	サハ8132214	OK
クモハ8132214	クモハ8132214	OK
クモハ8859	クモハ8859	OK
クハ8849	口ハ8849	NG
クモハ8859	モハ8859	NG
クモハ7869	クモハ7866	NG
モハ78717	モハ78717	OK
サハ78711	サハ78711	OK
サハ787209	サハ787209	OK
モハ786303	モハE0786303	NG
クモ口7879	モ口7879	NG
クハ8141	クハ8141	OK
クモハSR111-311	クモハSR111-311	OK
クモハSR112-311	クモハSR112-311	OK
クモハSR112-311	クモハSR112-311	OK

撮影データ 25枚中18枚 車両認識可能
72%

残課題は車両文字色からコントラストの悪いケースや、先頭文字の脱落や数字1桁の誤認識といったOCRモデルの精度改善に絞られており、更なるパラメータ調整やモデルの再学習、他のOCRモデルとの併用により改善が見込まれる。

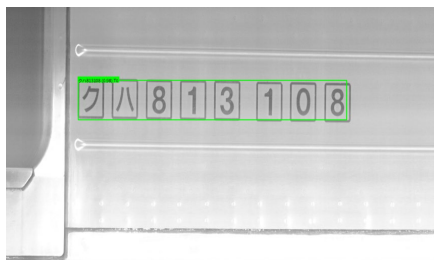
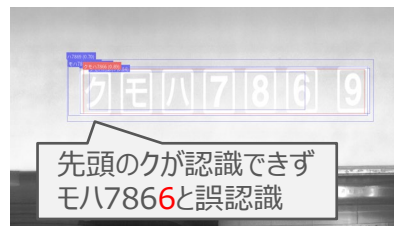
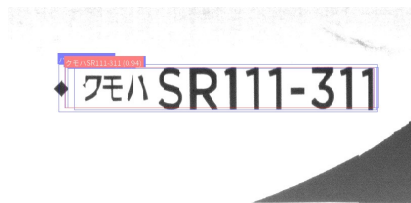
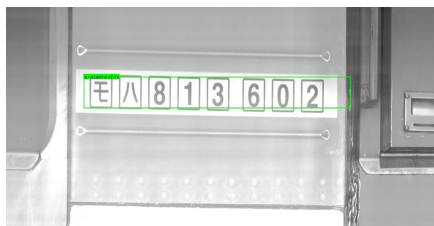
IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

a. 効果面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察
	項目	目標	
AIによる異常自動検知	Ⅱ 作業危険性の低減	転落や感電の危険がある屋根上に登る回数を50%以上削減する。	屋根上カメラでの撮影画像は画質も問題なく、画像上で異常検知可能。AI精度についてもb-Ⅱで後述するが、見逃しなく異常検知できているため、ダッシュボードでの作業代替は可能であると思料。

位置把握ソリューション	Ⅲ 遠隔での車両入庫の確認可否	入庫車両の遠隔での確認率100%	JR九州・しなの鉄道で撮影した床下画像の撮影データをもとに、車両番号読取の検証を実施。撮影データ25枚中18枚は正しく車両番号読取可能であった。7枚は誤認識。(正解率72.0%)	当初33%程度だった正解率に対し、前処理、複数パラメータ設定による合議制、後処理によるテキスト補正を導入することで72%まで引き上げることができている。車両番号位置の推定は概ね良好であり車両番号以外の誤認識は排除できている。残課題は車両文字色からコントラストの悪いケースや、先頭文字の脱落や数字1桁の誤認識といったOCRモデルの精度改善に絞られており、更なるパラメータ調整やモデルの再学習、他のOCRモデルとの併用により改善が見込まれる。
-------------	-----------------	------------------	---	---



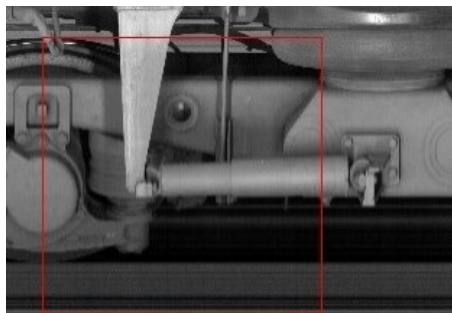
IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

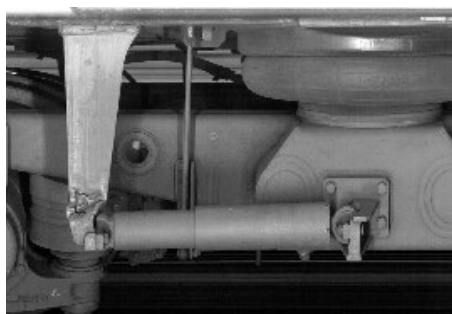
b. 技術面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察				
AIによる異常自動検知	<table border="1"><thead><tr><th>項目</th><th>目標</th></tr></thead><tbody><tr><td>① カメラで撮影された画像の画質検証</td><td>AIが異常検知を行った画像を、人が見ても同様に異常だと認識するのに十分な画質の担保可否を、実証を通じて確認する</td></tr></tbody></table>	項目	目標	① カメラで撮影された画像の画質検証	AIが異常検知を行った画像を、人が見ても同様に異常だと認識するのに十分な画質の担保可否を、実証を通じて確認する	JR九州実証時の撮影で、床下・屋根上(ラインカメラ)・屋根上(エリアカメラ)の3台すべてのカメラで高い画質での撮影が可能であった。 撮影画像を、JR九州の仕業検査担当の方々にご確認いただき、画像ベースで異常検知が可能かヒアリングを実施。 異常状態の画像データについては実際の撮影データに対し、プロンプト等を工夫し疑似的な異常状態の画像を生成した。 撮影画像で詳細箇所まで確認可能であること、また同等の画質で生成AIにより作成した異常画像についても、細かい異常の有無を画像から確認できるとのご意見をいただいた。	JR九州での実証時に撮影した画像は、下図の通り十分な画質の担保ができています。 生成AIで異常を作成した画像を見ても、細かい異常であった場合でも確認ができる画質であると思料。
項目	目標						
① カメラで撮影された画像の画質検証	AIが異常検知を行った画像を、人が見ても同様に異常だと認識するのに十分な画質の担保可否を、実証を通じて確認する						

床下カメラ (ラインスキャンカメラ)

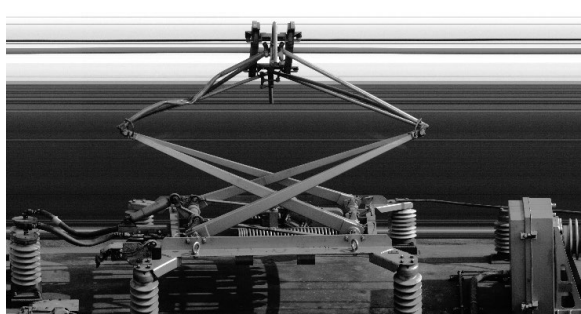
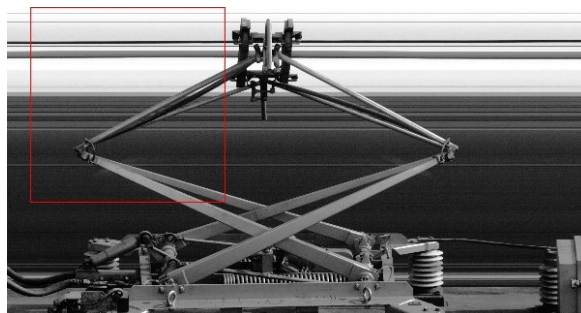


撮影画像
(基準画像)

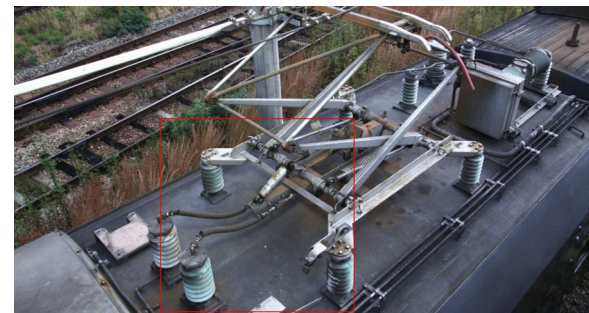


異常画像
(生成AIで撮影画像に異常を追加)

屋根上カメラ (ラインスキャンカメラ)



屋根上カメラ (エリアカメラ)



IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察
AIによる異常自動検知	項目	目標	JR九州で撮影した画像データをもとに、生成AIにより擬似的な欠陥画像を作成し検証を行った。検査カメラ位置毎の再現率は、床下:100%、屋根上(ライン):89%、屋根上(エリア):100%となっており、適合率は床下:100%、屋根上(ライン):5%、屋根上(エリア):60%となっている。
	II 画像を解析するAI精度の検証	再現率100% 適合率30%以上	

▼精度サマリ

モデル	再現率	適合率
床下ラインカメラ	1.000 (見逃し0件)	1.000 (誤検知0件) *正常画像に対しても誤検知0件
屋根上ラインカメラ	0.889 (見逃し1件)	0.047 (誤検知385件) *正常画像に対しても誤検知多数
屋根上エリアカメラ	1.000 (見逃し0件)	0.600 (誤検知4件) *正常画像に対しては誤検知0件

▼見逃し

📷 屋根上ラインカメラ

パンタグラフのボルト

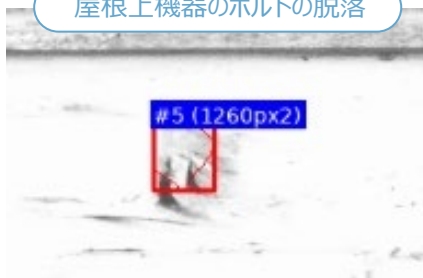


4つの取付ボルトのうち左上が抜けかかっているような異常画像で検知できず

▼誤検知例

📷 屋根上エリアカメラ

屋根上機器のボルトの脱落



屋根上の何も無い部分にある突起を誤検知

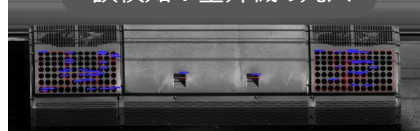
📷 屋根上ラインカメラ

パンタグラフの変形

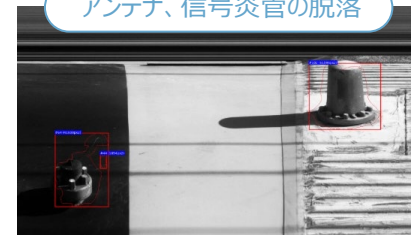


パンタグラフフレームの切断を検出できているが、その他の機器にも誤検知あり

誤検知：室外機の丸穴



アンテナ、信号炎管の脱落



アンテナ等の誤検知

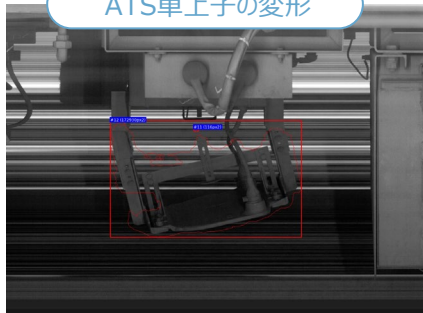
床下については全画像で安定した精度を見せ、今回用意した検証用データに対する精度は100%であった。屋根上(ライン)は小さなボルトの欠陥に対する検出が行えなかったため再現率が100%を達成できていない。ただし学習データの追加・別モデルとの併用により改善可能。また、室外機の誤検知で欠陥カウント数が多くなってしまい適合率が低下した。屋根上(エリア)でもボルトなどの小さな欠陥に対しては精度が低下する傾向がみられた。誤検知についても、学習データの追加・再学習によって改善可能。今回開発では検査の代替においてより優先すべき再現率100% (見逃しなし) の達成に注力。今後、学習データの追加や別モデルとの併用を実施することで、再現率を100%に保ちつつ、適合率を引き上げ可能と見込。

② 検証項目ごとの結果

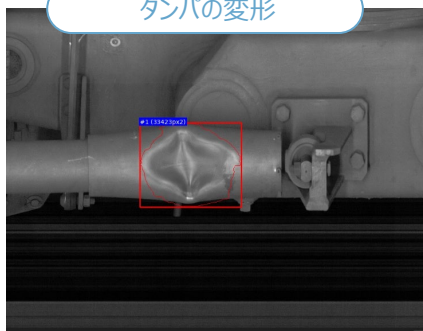
▼正しい検知例

床下ラインカメラ

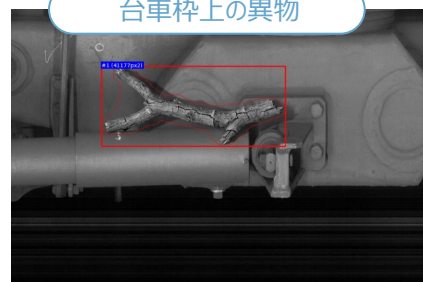
ATS車上子の变形



ダンパの变形



台車枠上の異物

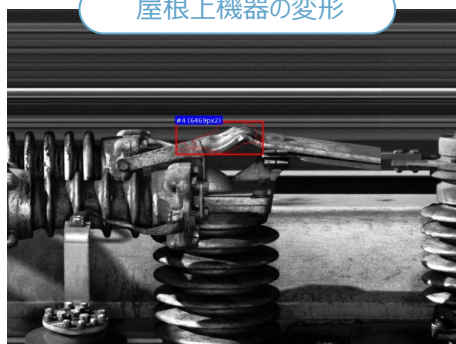


屋根上ラインカメラ

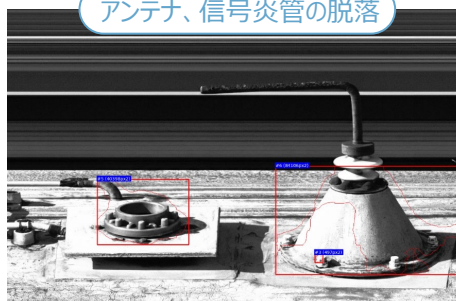
パンタグラフ全体の变形



屋根上機器の变形



アンテナ、信号炎管の脱落



左のアンテナのカバー脱落を検知
(ただし、右の機器は誤検知)

屋根上エリアカメラ

パンタグラフホーンの変形



② 検証項目ごとの結果

異常検出結果詳細

項目説明

検知対象項目： JR九州の仕業検査要領からAIで検知する対象項目を選定・優先度設定し、今年度対応とした項目

TP： 正解数 - 欠陥画像で GTパッチ内に重なった検出 bbox の個数

FP： 誤検知数 - GT領域外の検出 bbox 個数 (欠陥画像のパッチ外 + 正常画像の全検出)

FN： 見逃し数 - GT パッチと一切重ならなかった欠陥画像数

TN： 検出ゼロだった正常画像数

再現率 (Recall)： $TP/TP+FN$

適合率 (Precision)： $TP/TP+FP$

モデル	検知対象項目	欠陥画像数	正常画像数	合計画像数	TP	TN	FP	FN	再現率 (Recall)	適合率 (Precision)
屋根上 (エリアカメラ)	屋根上機器のボルトの脱落	3	3	6	3	3	4	0	1	0.429
	パンタグラフホーンの変形	3	3	6	3	3	0	0	1	1
床下 (ラインカメラ)	台車枠上の変形	3	3	6	3	3	0	0	1	1
	台車枠上の異物	3	3	6	3	3	0	0	1	1
	バネ等緩衝装置の変形	3	3	6	4	3	0	0	1	1
	ATS車上子などの部品の変形	3	3	6	5	3	0	0	1	1
	装置外観の変形	3	3	6	3	3	0	0	1	1
	粗い網目の変形	3	3	6	3	3	0	0	1	1
	ATS車上子などの部品上への異物	3	3	6	3	3	0	0	1	1
屋根上 (ラインカメラ)	パンタグラフのボルト	3	3	6	2	0	346	1	0.667	0.006
	パンタグラフ全体の変形	3	3	6	4	0	18	0	1	0.182
	アンテナ、信号炎管の脱落	3	3	6	13	0	21	0	1	0.382
集計									0.972	0.750

課題・対策

屋根上の室外機の丸穴を大量に欠陥として誤検知。
誤検知を低減するための再学習やBBOXをまとめる処理の改善等を実施予定。
屋根上の見逃し1件についても、学習データの追加・モデル改修によって
検知できるよう継続的に精度改善実施予定。

生成データ品質への示唆

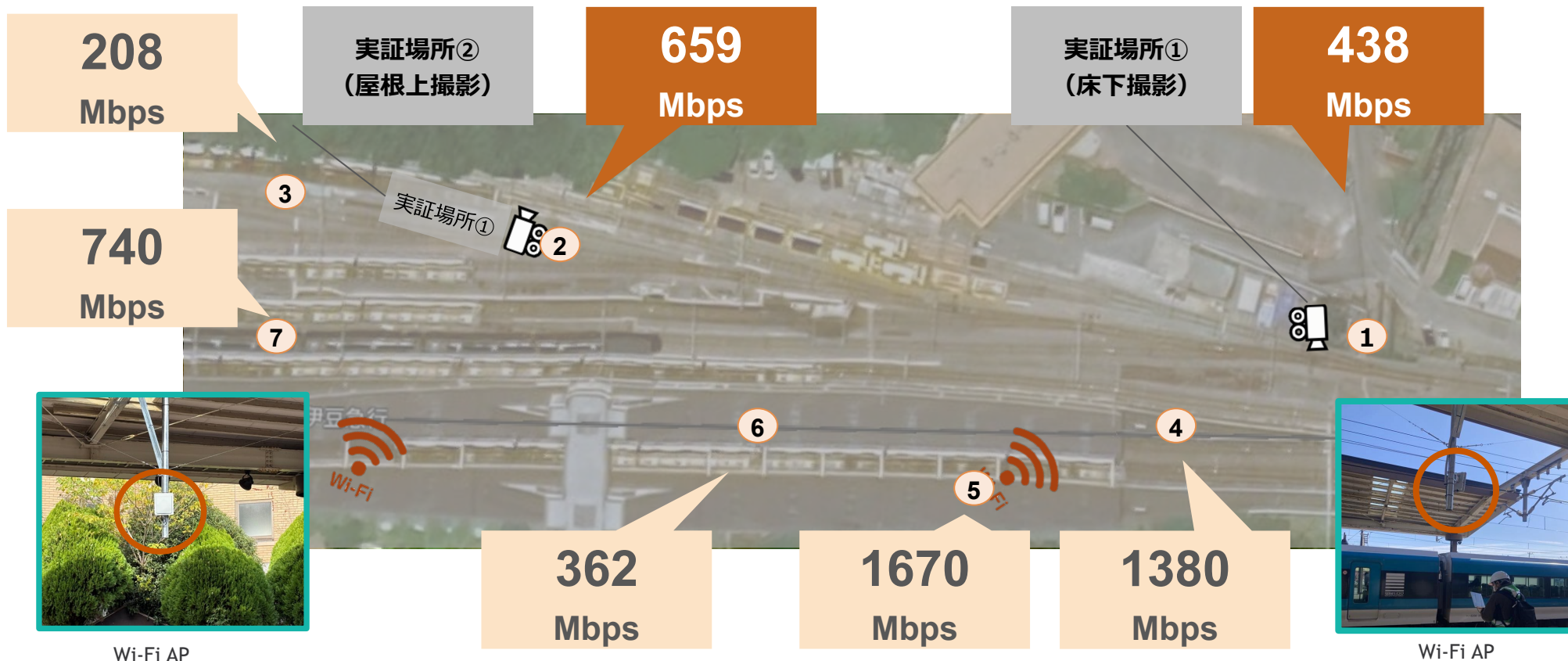
床下・屋根上の生成欠陥は推論システムで正確に検出でき、
AI解析精度が高いことを確認できた。
屋根上は推論システム側の誤検出問題が先決。

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>目標</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ⅲ カメラ画像の伝送速度</td> <td>常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	目標	Ⅲ カメラ画像の伝送速度	常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。	伊豆高原駅では、ソリューションに求められるスループット200Mbpsを大きく上回る400Mbps以上を記録。また、アンテナ直下などでは、1 Gbpsを超える高速通信を実現	実装時に遅延なくデータ送信可能な無線性能を確保できた
項目	目標						
Ⅲ カメラ画像の伝送速度	常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。						



Wi-Fi AP

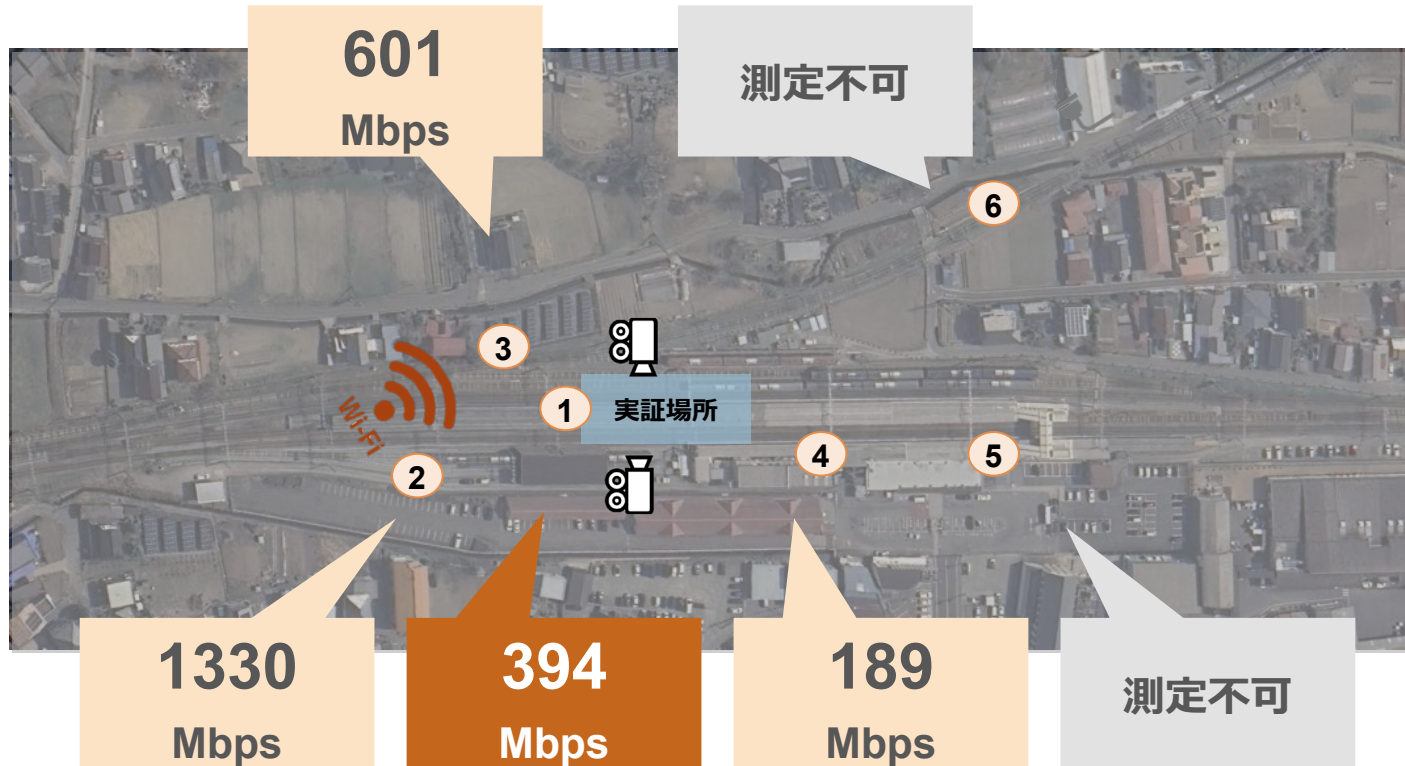
Wi-Fi AP

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察				
	<table border="1"><thead><tr><th>項目</th><th>目標</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ⅲ カメラ画像の伝送速度</td><td>常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。</td></tr></tbody></table>	項目	目標	Ⅲ カメラ画像の伝送速度	常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。	しなの鉄道 戸倉駅の実証箇所（下図①）では、ソリューションに求められるスループット200Mbpsを大きく上回る約400Mbpsを記録。また、アンテナ直下などでは、1 Gbpsを超える高速通信を実現	実装時に遅延なくデータ送信可能な無線性能を確保できた
項目	目標						
Ⅲ カメラ画像の伝送速度	常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。						

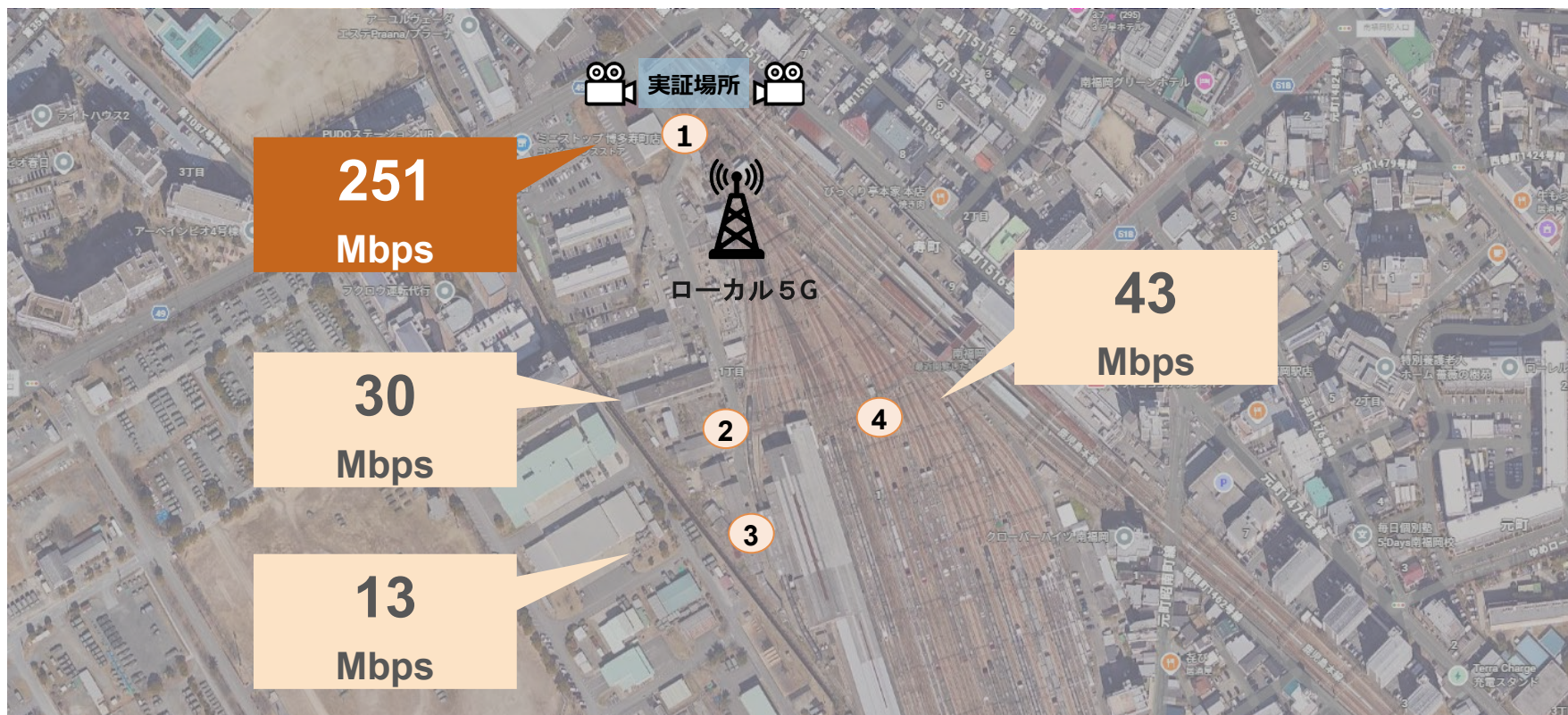


IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察				
	<table border="1"><thead><tr><th>項目</th><th>目標</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ⅲ カメラ画像の伝送速度</td><td>常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。</td></tr></tbody></table>	項目	目標	Ⅲ カメラ画像の伝送速度	常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。	JR九州 南福岡車庫（下図①）では、ソリューションに求められるスループット200Mbpsを大きく上回る250Mbps以上を記録。今般①でのデータ伝送用にL5Gを構築したが、②～④の測定地点においても通信は可能であることを確認。	実装時に遅延なくデータ送信可能な無線性能を確保できた。副次的な通信可能エリア②～④では、今後別ソリューションでの活用を検討
項目	目標						
Ⅲ カメラ画像の伝送速度	常時200Mbps以上の伝送速度を確保する。						



IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
---------	--------	--	------	----

項目	目標
----	----

IV AIの画像処理速度

画像受信後、30分以内に差分検知結果を表示する速度の確保

3両編成の車両についてAIが画像を受信後、異常判定に要する時間を計測した結果、床下・屋根上画像については目標の30分以内を達成した。
屋根上動画については、1時間を超過するという結果になった。

屋根上動画の処理速度が遅くなっている原因は、動画のフレーム分割時間が含まれているためである。屋根上(エリア)の動画サイズは左右合計で10.5GBという大容量であるため、動画サイズを削減すれば処理速度の向上が見込まれる。(動画のAWS上へのUL前にサイズ調整を行う等を検証予定)
また、推論処理が終わった個所から順次ダッシュボードに表示するよう処理を変更することにより、現場で検査をする時間的な余裕は確保可能であると思われる。

		実行時間 (1両目)	実行時間 (2両目)	実行時間 (3両目)	撮影箇所別合計	備考
前処理	受信した撮影データを既定の場所に移動	—	—	—	4分22秒	全データが対象
	動画を車両単位に分割	—	—	—	4分36秒	屋根上動画のみが対象
AI推論	床下(左右)	1分8秒	58秒	1分2秒	3分8秒	前処理を含めると7分30秒
	屋根上ラインカメラ(左右)	2分42秒	2分27秒	2分43秒	7分52秒	前処理を含めると12分14秒
	屋根上エリアカメラ(左右)	20分33秒	20分33秒	20分42秒	1時間1分48秒	動画のフレーム分割・パンタグラフ抽出処理時間を含む
車両別合計		24分23秒	23分58秒	24分27秒	1時間21分46秒	

位置把握ソリューション

V 車両番号読取り精度の検証

読み取った車両番号と実際の車両番号の一致率100%

a-III同様
(撮影データ25枚中18枚を正しく読取可 (正解率72.0%))

a-III同様

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

c. 運営面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
AIによる異常自動検知	<p>I カメラで撮影した画像が自動的に問題なく伝送されるか検証</p>	100%伝送可能	<p>下記システム構成機にて、画像の自動伝送に関する実証を実施し、すべての画像が自動で伝送可能であることを確認済。なお、車両の動きはセンサーにより検知し、撮影の開始および終了は自動制御。撮影した画像は無線で伝送し、AIによる解析まで一連の工程を自動化。</p>	<p>撮影開始/終了がセンサー検知で自動化、以降のAI解析まで自動化されており、現場の手作業を前提にしないため、実装に耐える水準に到達。</p>
	<p>II 車両基地事務所、もしくは現場でのタブレットに伝送された画像の確認</p>	<p>実証を行う3社へのアンケートで、使用感について90%の高評価を得る</p>	<p>実証を実施させていただいたJR九州・しなの鉄道・伊豆急行に、当該ソリューションの使用感についてのアンケートを実施。使用感について「4: とても良い、3: 良い、2: やや不満、1: 不満」の4段階評価をいただき、実証に参加頂いた担当者からの回答のうち、100%で3のポジティブな評価をいただいた。</p>	<p>使用感については「シンプルで使いやすい」、「操作性が直感的で良い」等のポジティブな意見を複数頂いた。また撮影画像について、現状仕様よりもさらにズームができるとういった改善要望もいただき、ダッシュボードの機能追加を実施したため、満足いただける使用感に達していると思料。</p>

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

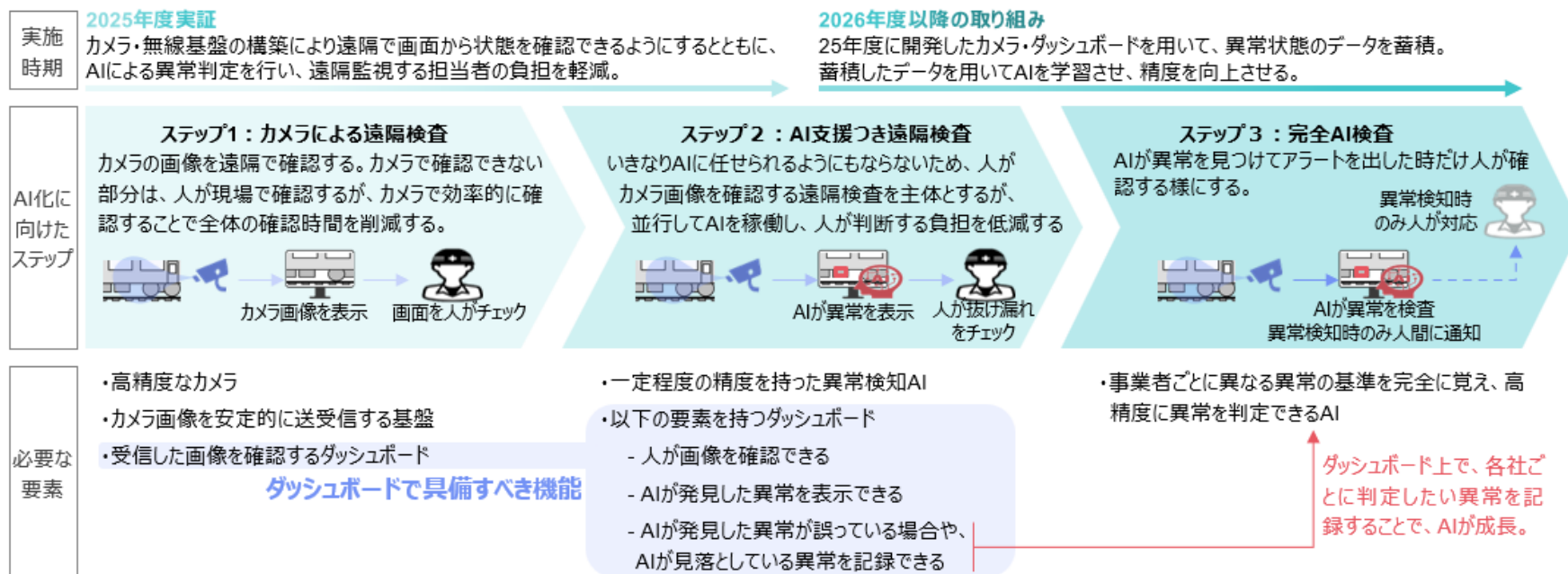
② 検証項目ごとの結果

c. 運営面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察
	項目	目標	
AIによる異常自動検知	<p>III 本ソリューションを用いた場合における最も効果的な運用方法の検証</p>	AIによる異常検知と人による作業の最も効果的な融合（ベストミックス）できる運用方法を明確にする。	<p>AIに検査を完全代替させる前に、AIと人の検査を並行することで、安全性を担保しつつ、AIの見落としや誤検知を人が見つけるといふ運用方法が良いと合意。（詳細下表）</p> <p>人とAIが並行稼働することにより以下メリットあり。合理的な方法であると思料。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人が確認することで、最終的な安全性を担保。 ・並行してAIが検知することで、人の判断負荷を軽減。 ・AIの見落としや誤検知を、人が見つけ、それを記録し学習データにすることでAIの精度が向上する。

AI検査実装に向けたステップと実現に向けた必要な機能

AI検査を行うステップとして、以下の3ステップによる実現を目指しております。ステップ2のAIと人の検査の並行期間中に、各社の異常判定基準を学習し、それぞれの会社の異常基準を精度高く再現できるレベルまでAIを成長させ、ステップ3の完全にAIが検査してくれる段階に移行することを目指します。



IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

c. 運営面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
位置把握ソリューション	IV 車両の入庫時と、その検知・車両番号の読取りが遅滞なく実施されるかの検証	車両入庫2分以内に車両検知結果を表示する。	<p>車両基地への車両入庫を想定し、撮影データ1枚(165.5MB)を使い、入庫～システム登録までの時間を測定した。</p> <p>入庫からInternetまでの伝送速度(理論値)は14.74秒、車両番号検知～システムへの登録まで(実測値)は1分2秒かかった。</p> <p>これらを加算すると、画像送信用PCから登録までは1分16秒74となり、目標の2分以内を達成した。</p> <p>これにより、入庫後すぐに車両番号に基づいた検査準備に取り掛かれることが確認され、検査開始までの時間が大幅に短縮された。</p>	入庫から車両番号検知までの時間を目標の2分以内で達成できたのは、車両基地の入庫ゲートに取り付けたカメラから検知システムへの画像伝送速度を確保できたためである。(b.Ⅲ参照)

表: 入庫～システム登録までの実行時間の内訳

測定範囲	実行時間	備考
入庫～画像送信用PC	8.83秒	伝送速度 150Mbps
画像送信用PC～AWS S3	5.91秒	伝送速度 224Mbps
S3～車両番号検知～システムへの登録	1分2秒	実測値
合計	1分16秒74	

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

d. 展開先

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
AIによる異常自動検知	<p>I コンソーシアム参画の鉄道事業者に対して実証実験結果の共有を行い、本ソリューションの導入意向をアンケート調査</p>	<p>コンソーシアム参画企業から100%アンケート回答回収</p>	<p>コンソーシアム参画の鉄道事業者13社に対し、実証実験の進捗状況・結果を共有し、当該ソリューションの導入意向についてのアンケートを実施。導入意向についてコンソーシアム参画企業の92%の方から回答を頂いた。</p>	<p>導入意向について「1. すぐにも導入したい」、「2. 興味はあるが改善が必要」、「3. 必要なし」の3段階評価を頂き、1は25%、2は69%と合計94%からポジティブな評価を頂くなど、本ソリューションの導入意向は鉄道事業者にとって高いものと思料。</p>
	<p>II 当社コネクションを活用の上でコンソーシアム参画企業以外の鉄道事業者にもニーズをヒアリング</p>	<p>他鉄道事業者5社からのフィードバック入手</p>	<p>コンソーシアム参画企業以外の鉄道事業者5社に対し、実証実験の進捗状況・結果を共有し、同5社には本コンソーシアムに参加頂けることとなった。また、当該ソリューションニーズについてのアンケートも実施し、うち5社からフィードバックを入手した。</p>	<p>追加5社にも本コンソーシアムに参画頂けるなど、当該ソリューションのニーズは鉄道事業者他にとって高いものと思料。</p>
位置把握ソリューション	<p>III コンソーシアム参画の鉄道事業者に対して実証実験結果の共有を行い、本ソリューションの導入意向をアンケート調査</p>	<p>コンソーシアム参画企業から100%アンケート回答回収</p>	<p>コンソーシアム参画の鉄道事業者12社に対し、実証の進捗状況・結果共有を実施し、当該ソリューション導入意向についてのアンケートを実施。導入意向についてコンソーシアム参画企業の92%の方から回答を頂いた。</p>	<p>導入意向について「1. すぐにも導入したい」、「2. 興味はあるが改善が必要」、「3. 必要なし」の3段階評価を頂き、1は27%、2は47%と合計74%の方からポジティブな評価を頂いた。本ソリューションの導入意向は鉄道事業者にとって高いものと思料。</p>
	<p>IV 当社コネクションを活用の上でコンソーシアム参画企業以外の鉄道事業者にもニーズをヒアリング</p>	<p>他鉄道事業者5社からのフィードバック入手</p>	<p>コンソーシアム参画企業以外の鉄道事業者5社に対し、実証実験の進捗状況・結果を共有し、同5社には本コンソーシアムに参加頂けることとなった。また、当該ソリューションニーズについてのアンケートも実施し、うち5社からフィードバックを入手した。</p>	<p>追加5社にも本コンソーシアムに参画頂けるなど、当該ソリューションのニーズは鉄道事業者他にとって高いものと思料。</p>

IV 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

③ 実装・横展開に向けた準備状況

	アクション	結果	得られた示唆・考察
実装に向けて	カメラの恒久設置案の検討	施工会社・鉄道事業者と連携のうえ、ポールを活用したカメラおよび撮影筐体の恒久設置方法について具体的な案を作成	車両基地においては、設置前に車両限界や重量計算など、業界特有の基準を満たす必要があると判明。また、カメラの設置位置は事前のピント調整が重要であり、取付け前に十分な検証を行うことが不可欠
	カメラ画質 & 利用可能な環境の要件整理・AI精度確保	撮影画像の画質は、一部課題はあるが、画像から異常検知ができる品質は担保可能。AI精度については、見逃しなく検知はできているものの、誤検知は多く発生している現状。	撮影画像を1編成分につなげるため、スティッチング処理を行っているが、照明の当たり具体や水平に車両が撮影できているかで精度が変わる。撮影条件は事前調整が必要。誤検知削減のため、学習データはさらに追加が必要。
	運用プロセス確立	AIに検査を完全代替させる前に、AIと人の検査を並行することで、安全性を担保しつつ、AIの見落としや誤検知を人が見つけるといった運用方法が良いと合意。	人とAIが並行稼働することにより、人の確認による検査制度の担保、AI支援による確認者の負担減、将来のAI学習データの確保を実現でき、合理的な方法であると思料。
	削減可能コストの算出	Step2 : AIと人の並行稼働を経て、Step3 : 完全にAIに検査を代替することを目指す。Step2の段階で25%、Step3で50%の省力化が可能となる。	検査にかかる人員数や、人件費にも依存するが、25%の省略化によっても、年間数百万円以上に相当する工数が削減され、十分な効果が得られると思料。
横展開に向けて			

IV 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

4 実装・横展開に向けた課題および対応策

	課題	対応策	対応する団体名	対応時期
実装に向けて	業務運用に耐える検知精度と誤検知率の最適化 - 屋根上モデルで1件見逃し発生 - 屋根上モデルで誤検知多発(室外機の丸穴の誤検知)	<ul style="list-style-type: none"> 学習データ・サンプルの強化(生成AI活用含む) 現場ヒアリングによるチューニング 別AIモデルの併用検討 	(株)ARアドバイステクノロジー	2026年度下期
	現場業務における継続的活用の定着 - 業務運用設計の必要性 - システム切替時の教育方法 - タッチボードの継続改善	<ul style="list-style-type: none"> 一連の業務オペレーションへ落とし込み 現場負担を増やさないUX・UI設計 	住友商事(株) (株)ARアドバイステクノロジー	2026年度下期
横展開に向けて	カメラ設置位置の事前検証 - カメラの設置条件(カーブ、複雑線、電車速度の早遅等)に応じた設置方法検討の必要性	<ul style="list-style-type: none"> 試験用装置の開発(導入ハードルの低減) 試験運用時の無線環境の仮設方式の検討 試験運用実施 	住友商事(株) (株)ARアドバイステクノロジー	2026年度下期
	事業者毎に異なる現場業務に則したオペレーション設計 - 鉄道事業者毎の業務運用設計	<ul style="list-style-type: none"> 試験運用を通じた業務オペレーションへの落とし込み 	住友商事(株) (株)ARアドバイステクノロジー	2026年度下期
	AIモデルの汎用化 - 天候(風、雪・・・)/ロケーション(山、沿岸・・・)、照度などの様々な条件でAI解析が実行できるに足る学習データがない	<ul style="list-style-type: none"> 学習データの追加(複数事業者での追加検証) 	(株)ARアドバイステクノロジー	2026年度下期

5 (参考) 実証視察会

a. 概要

開催場所: 九州旅客鉄道株式会社 南福岡車両区

開催日時: 2/24 (火) 13:00~16:30

デモ項目	内容	備考
カメラ設備の確認	カメラが設置されている箇所にて、実際に列車が通過しカメラがどのような画像取得するかを確認いただいた。	特になし
アンテナの設置状況の確認	L5Gアンテナの設置箇所を実際に視察いただいた。	特になし
ダッシュボードの実際の使用	視察の参加者の皆様に開発中のダッシュボードを使用いただいた。	特になし
鉄道車両の確認	実際の鉄道車両をご覧いただき、検査で確認している箇所をご確認いただいた。	特になし

IV 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

5 (参考) 実証視察会

b. 質問事項と対応方針

質問事項	回答内容	アクション	
		内容	期限
ダッシュボードは当初と比較し、変わっていったか？	現場の作業者からのコメントを集め、アジャイルに修正・ブラッシュアップを行っている。		
L5Gのコストを負担しきれぬのか？	鉄道事業者内の他部署と連携し、他の目的も含めた複数の目的で利用予定で、コストを案分し負担するため、もんだいなし		
コンソーシアムを拡大しているが、後からコンソーシアムに入った方が安くて精度が良いものを入れていけるのではないかと？	普及すればするほどコストは低減できる。ソフトウェア側でも共通化要素があり、コストは低減できる。一方で先行者に不利になることは避けたい。コンソにご協力頂いた方には特別価格を提示する等に対応予定。	、	、
	、	、	、
、	、	、	、
、	、	、	、

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

a. 実装において今後目指す状態

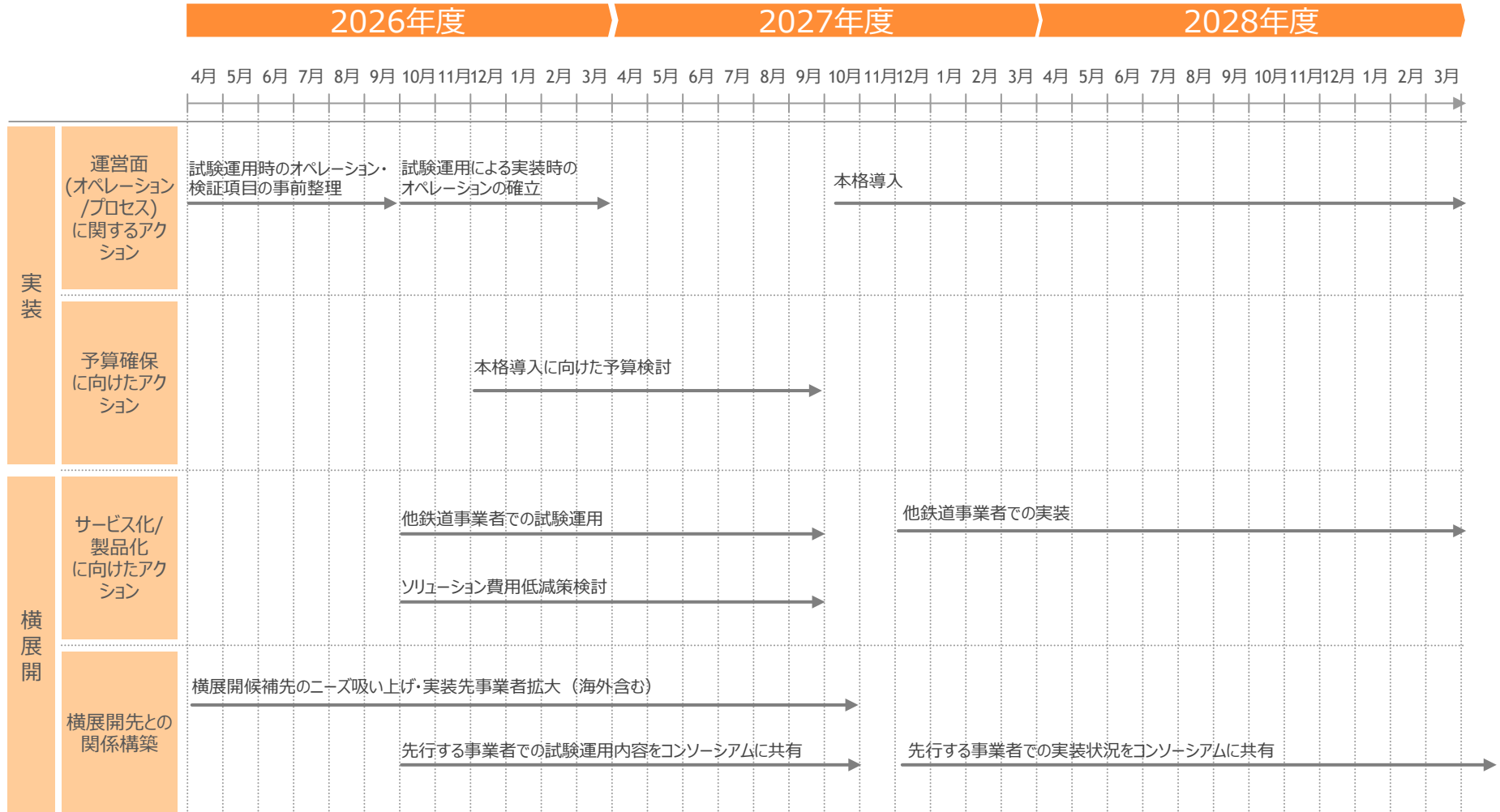
実装先 コンソーシアム内1社

	2026年度		2027年度		2028年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
運用	<ul style="list-style-type: none"> 試験運用時のオペレーション確立 試験運用可能なソリューション要件の達成 	<ul style="list-style-type: none"> 試験運用を開始している 維持管理・サポート体制を明確化 	<ul style="list-style-type: none"> 運用体制が安定し本格導入可否を判断 	<ul style="list-style-type: none"> 先行1社にて実装開始 		
予算		<ul style="list-style-type: none"> 翌年度予算への織り込み方針が確定している 	<ul style="list-style-type: none"> ROIや費用対効果の試算が完了し、承認プロセスに進んでいる 予算獲得できている 			
体制		<ul style="list-style-type: none"> 保守運用の体制確立 				
ビジネスモデル		<ul style="list-style-type: none"> 費用対効果や原価を検討し、提供価格を決定 				

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

b. 今後3年間で実施するアクション



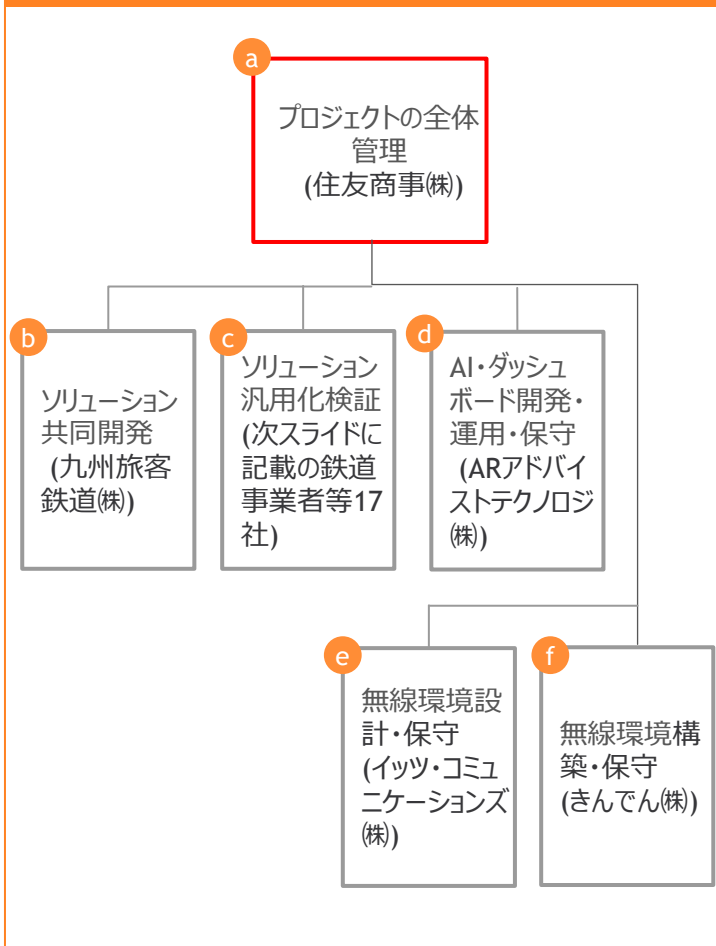
V 実装・横展開の計画

1 実装の計画

c. 実装の体制

:実装の取組全体の責任団体

実施体制図



団体名	役割	リソース
a 住友商事株式会社	プロジェクトの全体管理	5名
b 九州旅客鉄道株式会社	ソリューション共同開発、実証フィールド提供	2名
c 鉄道事業者等19社	次ページに記載	
d ARアドバンストテクノロジー株式会社	AI・ダッシュボードの開発・運用・保守	11名
e イッツ・コミュニケーションズ株式会社	無線環境設計・保守	5名
f きんでん株式会社	無線環境設計・保守	5名

V 実装・横展開の計画

1 実装の計画

団体名	役割	リソース	担当部局/担当者	団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
c-1 しなの鉄道株式会社	ソリューション汎用化検討、実証フィールド提供	2名 x 10時間/月		c-7 京福電気鉄道株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-2 伊豆急行株式会社	ソリューション汎用化検討、実証フィールド提供	2名 x 10時間/月		c-8 アルピコ交通株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-3 万葉線株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		c-9 広島電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-4 長野電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		c-10 京都市交通局	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-5 福井電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		c-11 大阪市高速電気軌道株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
c-6 叡山電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		c-12 東急電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	

V 実装・横展開の計画

1 実装の計画

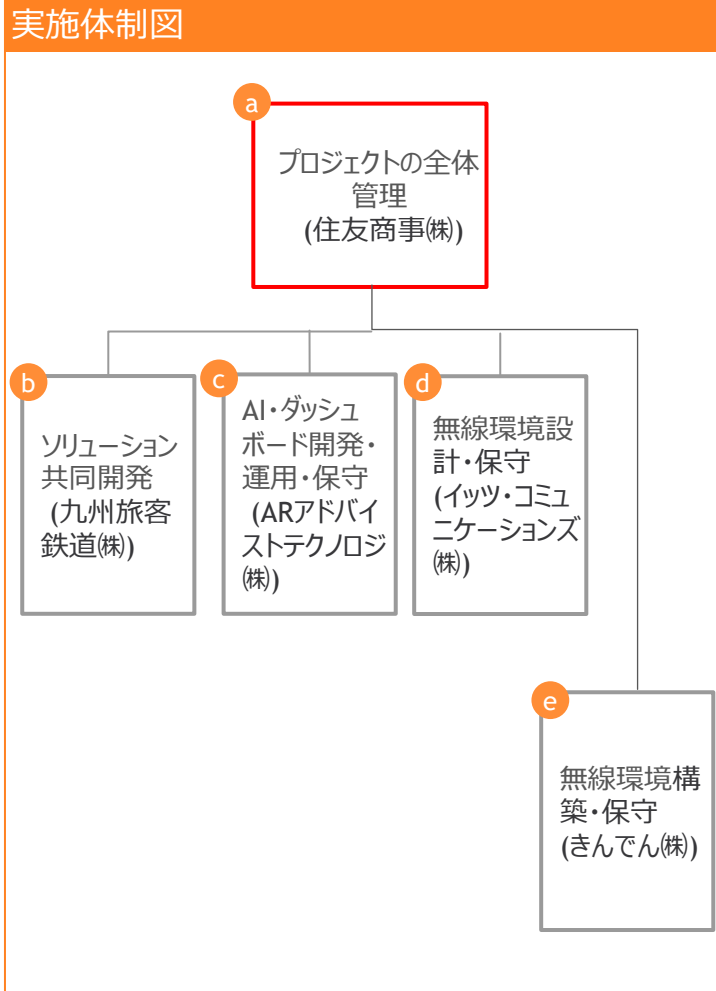
団体名	役割	リソース	担当部局/担当者	団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
C-13 西日本鉄道株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月		C-13 小田急電鉄株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月	
C-14 京阪電気鉄道株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月					
C-15 福岡市交通局	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月					
C-16 西日本旅客鉄道株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月					
C-17 日本貨物鉄道株式会社	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月					
C-18 鉄道総合技術研究所	ソリューション汎用化検討	1名 x 10時間/月					

V 実装・横展開の計画

2 横展開の計画

a. 横展開の体制

□ :横展開の取組全体の責任団体



団体名	役割	リソース
a 住友商事株式会社	プロジェクトの全体管理	5名
b 九州旅客鉄道株式会社	ソリューション共同開発、実証フィールド提供	2名
c ARアドバンステクノロジー株式会社	AI・ダッシュボードの開発・運用・保守	11名
d イツ・コミュニケーションズ株式会社	無線環境設計・保守	5名
e きんでん株式会社	無線環境設計・保守	5名

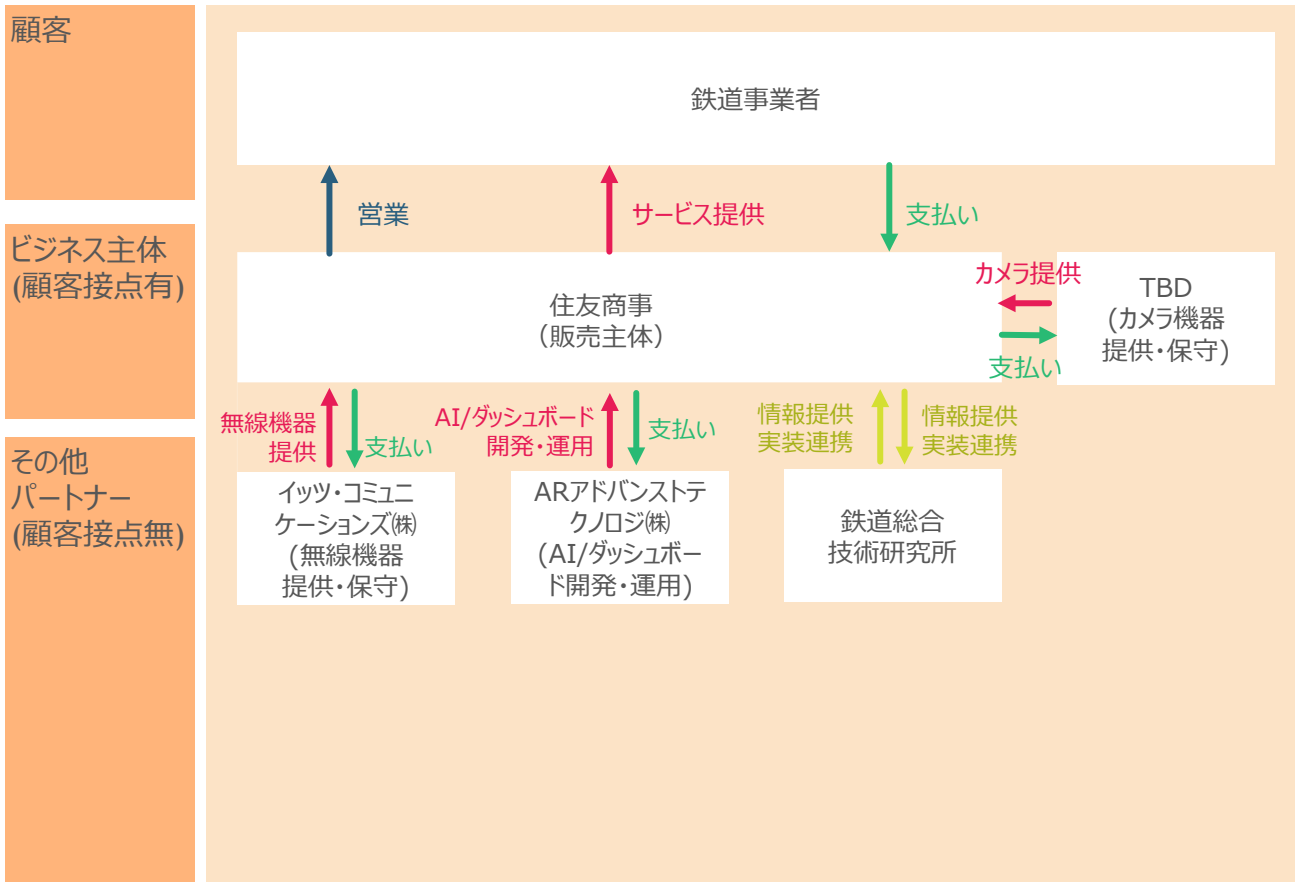
V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

b. ビジネスモデル

- ← 商品・サービス
- ← 営業(顧客向け)
- ← お金
- ← その他(適宜記載)

ビジネスモデル図



ビジネスモデル図

概要	<ul style="list-style-type: none"> 車両数が多く省力化効果の大きい事業者には、高性能なカメラを導入し、600万円/年でサービス提供。 車両数の多い事業者では、1車両基地あたり、6-12人程度を列車検査に投じており、この工数を半減させることを目指す本ソリューションは十分に導入効果があると考えている。 	
ポイント(工夫)	マネタイズモデル	<ul style="list-style-type: none"> SaaSモデル
	ターゲット顧客	<ul style="list-style-type: none"> 本ソリューションの横展開を行う市場は現在国内で390億円(※)の市場規模。※日本国内の鉄道事業者が、車両の保守・点検にかかる人件費の総額が1300億円。このうち30%程度がDXにより省力化できる部分と試算。
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 業界標準団体である鉄道総合技術研究所との連携を行い、実装に向けて現場での運用方法も含めて検討を進めていくことができる体制を組んでいる(同機関との連携協議に時間を要したため実装までのスケジュールに一部遅延が生じたが、今後連携推進し巻き返し予定)。

3 期待効果/資金計画

a. 販売主体

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	収益/件		① 2百万円*1件 (試験運用)	2百万円*2件 (試験運用)
	件数(導入先数)			6百万円*3件 (商用運用)
	合計		2百万円	22百万円
費用	イニシャル		② 3.0百万円 (償却:7.2百万円)	93.6百万円 (償却:7.2百万円)
	ランニング/件		③ 1.5百万円	5.4百万円
	件数(導入先数)			
	合計		4.5百万円	99.0百万円
資金調達方法	住友商事	2.5百万円	77百万円	

投資の妥当性
(現時点見立て)

販売主体

P/L上は初年度から黒字の計画である一方、事業開始から3か年はFCFで赤字。単年獲得数が増加している間はCAPEXは増え続ける（なお、27年度に試験運用を行った1社で、28年度に他2つの車両基地にも展開して実装する想定。また、28年度中に新規に2社で試験運用を行う。）

妥当性を高めるための目標

目標

3年で10か所導入を実現し収益基盤を確立。1社あたりの導入車庫数拡大も視野に入れ単価向上を図る。
また、イニシャルの過半を占めるカメラについては、汎用性を高め、全社で同一の機材を使用することで、もし契約が短期で終わってしまった場合でも、他の事業者はそのカメラを使用できるようにする。これにより、SaaSの早期解約による初期投資回収不能リスクを低減する。

アクション

実証コンソーシアムに参画する19社の鉄道事業者から要望を集約し汎用性を高める。車両を撮影するカメラは実証時は可搬型とするため、低コストに様々な事業者での撮影が可能。車両を撮影する事業者を順次増やすことで、カメラへの要件を確認し汎用性を高める。また、AIの鉄道会社別のカスタマイズについては、AIファインチューンが出来る仕組みを導入することで、各社で独自にAIを育てられるようにする。それによって導入後のAI修正費用の削減並びに、個社毎へのカスタマイズが不要となる。

3 期待効果/資金計画

b. 導入先

検査省力化による人件費削減

		2026年度	2027年度	2028年度
収益			3.75百万円/年	7.5百万円/年
	費用			
	イニシャル		0	
	ランニング/件		2百万円/年	6百万円/年
	合計		2百万円	6百万円

資金調達方法	2026年度	2027年度	2028年度
導入事業者	2百万円	6百万円	
(今後、国土交通省等からの補助を検討)	0百万円	0百万円	

投資の妥当性
(現時点見立て)

導入先
(支払元)

一定数の車両数が所属する車両基地では6人程度で検査を行っている。地域鉄道では2人×0.75日程度をかけて日々検査を行っており、本ソリューション導入により2人を1人に省力化（導入初期はAI・目視の並行稼働であるため1.5人に省力化）。またAI解析の異常検知による将来の事故防止効果を踏まえると、6百万円/年という投資は妥当。

（なお、前項では、27年度に試験運用をした1社にて28年度では試験運用をしていない2拠点も含め3拠点導入の想定であるが、導入先視点では単純化のため1社1拠点導入の効果を整理）



妥当性を高めるための目標

目標

住友商事が26年度から、JR九州をはじめとした鉄道事業者と協議の上、鉄道事業者からのニーズの多いソリューション案を検討。特に既存通信インフラ（ローカル5G・Wi-Fi 7）を活用し、他のDX施策と連携可能なソリューション導入を検討。設備点検や車両管理など範囲を広げることで導入価値を向上

アクション

住友商事とJR九州が26年度から、車両外観検査に限らず既存業務の課題を整理し、適用可能性を深掘りする。中でも既存通信インフラを活用可能なDXソリューションの検討を進める

4 資金計画

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	価格/件	0円	200万円（試験運用） * 1件	600万円（商用利用） * 3件 200万円（試験運用） * 2件
	総額	0円	200万円	2,200万円
費用	イニシャル	0円	300万円	9,360万円
	ランニング	0円	150万円	540万円
	小計	0円	450万円	9,900万円
資金調達方法	総務省地域社会DX推進パッケージ事業	-	-	-
	住友商事株式会社	0円	250万円	7,700万円 ※自社資金での対応を予定 (適用可能な補助金もあわせて検討)

VI 指摘事項に対する反映状況

① 実証過程での指摘事項に対する反映状況

指摘事項	反映状況	反映 ページ
	内容	
実証過程でのご指摘事項なし	-	-

VI 指摘事項に対する反映状況

② 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

指摘事項

実証に留まらず、実装まで一気に通貫で対応を進めていくことが重要である。MVP（Minimum Viable Product）の考え方で、限定的な範囲でもよいから、まずは実装まで一気に通貫で進めてほしい。また実装を進める上で、ソリューションを受け入れる現場のマインド醸成（心理的な慣れ）も極めて重要である。実際の現場オペレーションの中でソリューションを活用し、マインド醸成に取り組んで欲しい。

列車の車種が異なる場合でも、開発したAIモデルは本検証時と同等の精度で異常検知が可能なのか。

反映状況

内容

JR九州・しなの鉄道・伊豆急行では実際にタッチボードをご利用いただき、ポジティブなご意見をいただいている。JR九州では、先行して実用化に向けて動いており、来年度より実際に本ソリューションを用いて仕業検査を実施いただく試験運用を進め、2027年度より実用化想定。さらには業界標準団体である鉄道総合技術研究所の参画も決まっており、実際の現場のオペレーションに合わせた運用まで検討し実用化に向けて進めていく体制構築が可能である。

車両の形状は異なるものの、車両を構成する部材は一定共通化されており、異常の発生パターンも車輪周りのオイル漏れ等共通点が多いため汎用的に利用できるAIモデルとなっている。異常箇所の学習データが取得できない事業者があった場合、1社でも対象の異常データがあれば学習データを共有し精度向上に寄与できる。来年度下期から他鉄道会社での試験運用を実施予定のため、複数事業者の学習データを追加し、より汎用的に利用できるAIモデルとなるよう継続対応実施予定。

反映 ページ

55, 61

—