

補足説明資料

(②災害時・非常時の作業負担を
軽減し、通行止め時間を最小化)

Contents

01 新規事業への想い P.03

02 本テーマにおいて目指すべき姿 P.04

03 現状・課題 P.05

04 想定解決策の例 P.07

05 首都高のアセット P.08

06 スタートアップに求める要件 P.9

07 プログラムの現状 P.10

08 想定スケジュール P.11

09 参考 P.12

新規事業への想い

ローカル5G技術の活用による道路業界全体のユースケース創出を実現したいと考えております。

- 首都高は『中期経営計画 2024-2026』において掲げる6つの重要テーマの一環として、「技術開発・DXの推進」に取り組んでおり、**災害時における確実な情報収集を可能とする強靱な次世代通信基盤の構築**を目指しています。さらに、平常時においても、**円滑な道路交通の維持に資する既存業務の高度化・効率化**は不可欠な要素であり、これらの背景を踏まえ、**ローカル5Gの活用を次世代通信基盤の有力な選択肢として検討**するに至りました。
- 私たちは、ローカル5Gのユースケースが未だ確立されていない道路業界において、先駆的な取り組みを通じて、**業界を牽引するロールモデルとなるユースケースの創出**を目指しています。
- 首都高では、2024年2月の降雪時に約2日間の通行止めを余儀なくされるなど、降雪対応における課題が浮き彫りとなりました。**通行止めの早期解除に向けて、仕上げ作業に多大な工数がかかることや、現場と管制室間の情報連携が非効率であることが大きな障害**となっています。こうした**現場起点の実務課題を、ローカル5Gの活用によって解決していくために、スタートアップの皆さまと共に新たな挑戦**に取り組んでまいりたいと考えております。

ローカル5G技術の活用を通じて、**道路業界全体におけるユースケースの創出、**
ならびに**既存業務の高度化・効率化を実現すべく、皆様と共に挑戦してまいりたいと考えております。**

本テーマにおいて目指すべき姿

首都高では、除雪作業に多大な工数がかかっていることが大きな課題となっています。除雪作業の効率化を図ることで首都高の通行止めの影響を軽減し、利用者の快適な道路利用につなげたいと考えております。

除雪業務の効率化において 目指すべき姿

背景

- 2024年2月の降雪対応時には、約2日間の封鎖を余儀なくされ、多くの利用者に多大な影響を及ぼした
- 構造上の制約により人力依存の作業が多く、多大な工数を要する
- 現場担当者と管制担当者間の連携に高いコミュニケーションコストを要する

目的

- 現場の除雪作業効率化により、**現場作業員および管制担当の作業負担を軽減**する
- 除雪作業および情報連携の効率化を通じて、**通行止めリスクの最小化**を図る※

首都高としての 想定解決策

- 現場作業員の稼働状況を可視化することによる、現場作業員の作業負荷低減
- 現場の積雪状況を連携することによる、管制担当による作業員手配業務の効率化

参考：首都高報告資料「[首都高速道路における大雪時の対応策について](#)」より

※除雪作業に限らず他の災害時の活用も想定

現状と課題 (1/2)

首都高では、通行止めの早期解除に向けて、仕上げ作業に多大な工数がかかることや、現場と管制室間の情報連携が非効率であることが主要な障害となっています。

① 手作業が多く、工数が増大する

■ 首都高の構造的特徴による人力作業の増加

- ▶ 首都高には「高架構造が多い」、「路肩が狭い」、「都心部に位置する」という構造的な特徴がある
- ▶ これらが原因で、路肩などの狭い箇所は重機による除雪が十分に実施できない、凍結リスクを抑えるために丁寧な除雪が必要といった事情があり、結果として、作業者の手作業を必要とする仕上げ作業の負荷が高い
- ▶ しかしながら作業者の稼働状況がリアルタイムで把握されず、**作業者が除雪作業を長時間にわたり継続してしまう状況**が発生している

<p><高架構造が多い></p> <p>○高架橋の割合が約75%</p> <p>※地熱が伝わらず雪や氷が溶けにくい ※風が通り抜け、路温が下がりがやすく凍結しやすい</p> 	<p><路肩が狭い></p> <p>○高速自動車国道の路肩(3m超)に比べ、首都高速の路肩は0.5~1.75mが多い</p> <p>※雪を仮置きできるスペースがない ※重機での除雪が困難</p> 	<p><狭隘な都心部に存在></p> <p>○首都高速は周辺にビルが立ち並ぶ都心部に存在</p> <p>※郊外の高速道路のように車道の外に直接排雪できない</p> <p>郊外の高速道路における除雪の一例</p> 
--	--	---

② 現場⇔管制のコミュニケーションコストが高い

■ 現場⇔管制のコミュニケーションコスト

- ▶ 現状、現場と管制の間の**主なコミュニケーション手段は音声通話**であり、現場の作業者が定期的に管制室に対して、現場の画像を送信し、通話により状況を連絡する形式となっている
- ▶ 管制室側は作業者からの報告で得た情報をもとに**各路線の除雪状況に関する情報を収集する作業**が発生している

■ 管制⇔関係各所のコミュニケーションコスト

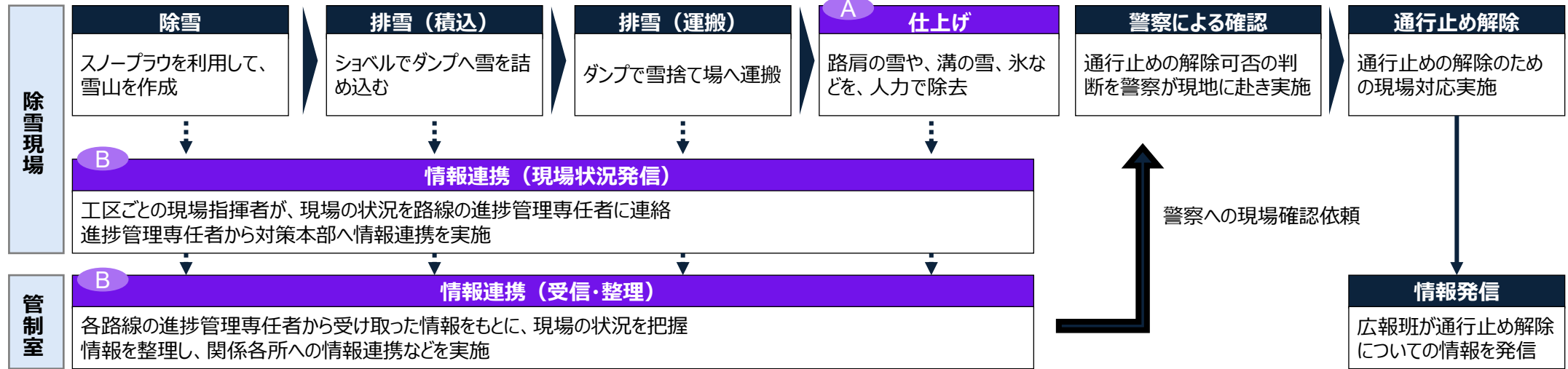
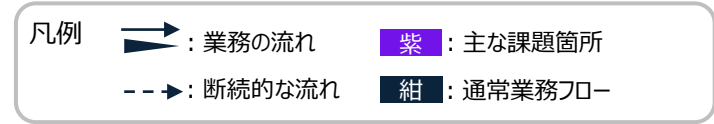
- ▶ 除雪対応の状況は警察や東日本高速道路株式会社といった関係各所にも**適宜情報連携する必要**があり、管制側が情報を収集し、伝達するまでにかかる負担が大きくなっている
- ▶ また、通行止め解除には警察による許可が必要であり、対応完了後の現場への警察の出動要請や、**警察到着までの待ち時間**が発生している

参考：首都高報告資料「[首都高速道路における大雪時の対応策について](#)」より

現状と課題 (2/2)

(前項に続く)

■ 既存業務フローイメージ図



A ■ 仕上げ作業の様子①

重機が集めきれずに路肩に残った雪の除雪、マンホールの溝に詰まった雪の除去、凍った道路を解かす作業が必要

A ■ 仕上げ作業の様子②

小型融雪氷装置 砕氷融雪車や、高圧温水を噴射可能な小型融雪機を用いて、道路の氷や残雪を取り除くことが必要

B ■ 情報連携の概略図

現場と管制の間の主なコミュニケーション手段は音声と写真であり、管制室側は、聞き取った情報をもとに情報を再整理する作業が必要

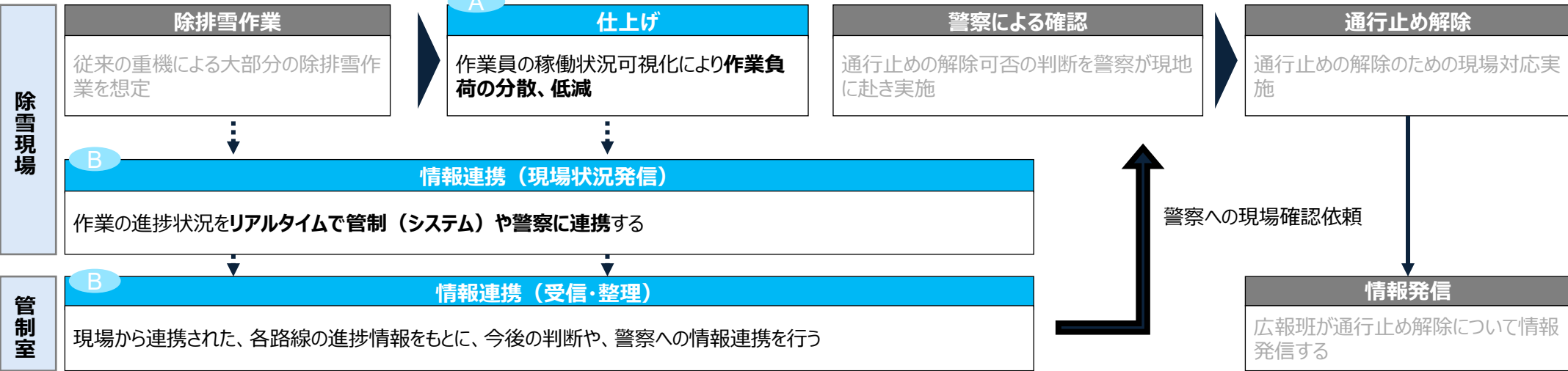
参考：首都高報告資料「[首都高速道路における大雪時の対応策について](#)」より

想定解決策の例

作業員の稼働状況の可視化ならびに管制と現場間の情報連携を効率化するツールの活用により、除雪作業の効率化を図ることを、解決策の一例として想定しております。



■ 改善後業務フローイメージ図



A

■ 作業員の稼働状況可視化ツールの導入

作業員の稼働状況をリアルタイムで把握するためのツールを導入する
過度な負荷が発生している作業員を特定し作業負荷の分散や低減を図る

B

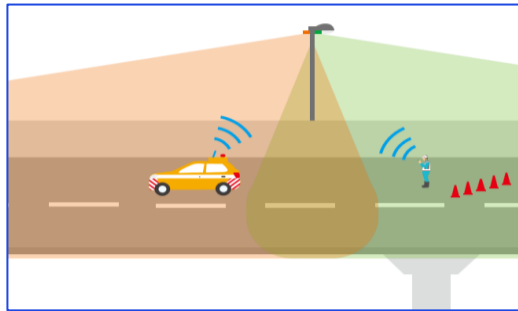
■ 情報連携効率化ツールの導入

現場の作業状況を管制室に人間が把握しやすい形に変換して定期的に自動連携する
管制室側で各路線の作業状況を整理しなおす必要性なく、効率的に現場全体を把握し作業員配置の最適化を図る

首都高のアセット

ローカル5Gの実装に向けて、2027年度までに4号新宿線および山手トンネルに先行整備を行う予定です。また、先行整備とは別に、東京大学とローカル5Gの共同研究やオープンイノベーションプログラムを実施し、ローカル5Gの新たな価値創造に向けて取り組みを行っております。

ローカル5Gの整備計画

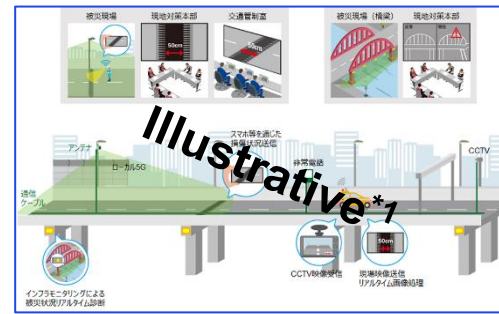


4号新宿線
(西新宿ジャンクション～中央道間、代々木PA)



山手トンネル
(大橋ジャンクション～西新宿ジャンクション間)

東京大学との共同研究実績



- 災害時の安定したインフラ確保および平常時の円滑な道路交通の維持のため、**東京大学と道路インフラにおけるローカル5Gの活用に関する社会連携講座を開設**
- ローカル5Gの公共性を鑑み、両者が協力し、研究に留まらない実用化を推進

ローカル5Gを整備することで、利用者の皆様にはより安心して快適な環境が提供され、スムーズな交通が実現します。また、災害時には迅速な対応が可能となり、より安全に利用できる道路網が構築されます。

スタートアップに求める要件

除雪作業の高度化に向けて、下記イメージで協働いただける企業を募集します。

ローカル5G技術を活用した除雪作業の高度化

① 実現したいこと



- ✓ ローカル5Gを用いて現場作業者の稼働状況を可視化するツールの導入
- ✓ ローカル5Gを用いて除雪作業時の情報連携が効率化できるIoT機器やシステムの導入

② 求める技術



- ✓ ローカル5Gへの知見・活用ノウハウ
- ✓ 多様な情報の一元化・可視化に関する技術・ノウハウ
- ✓ 画像や映像より特定の情報を抽出して連携する技術・ノウハウ

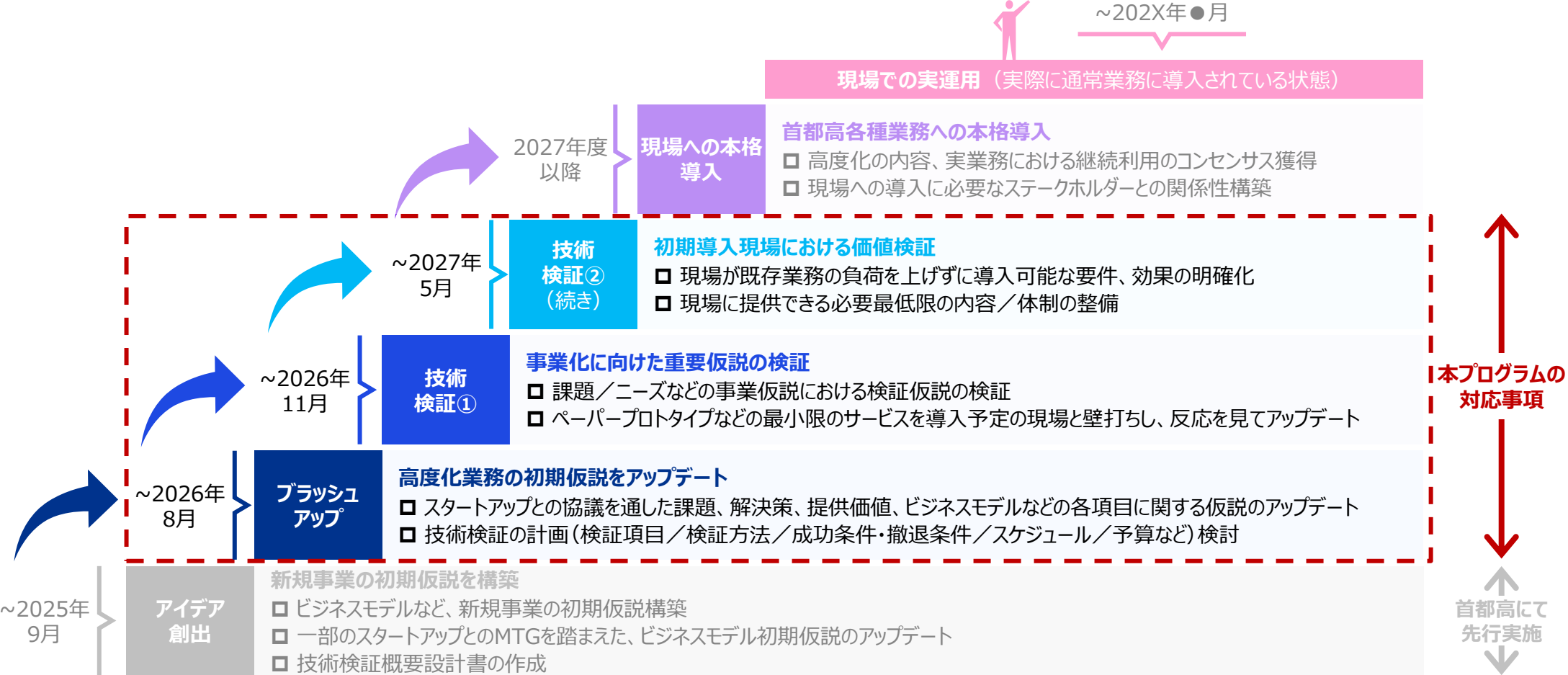
③ スタートアップイメージ



- ✓ 現場作業者の稼働状況を可視化する技術を持つスタートアップ
- ✓ 除雪時の情報連携の効率化に向けたIoT機器やシステムの開発技術を持つスタートアップ

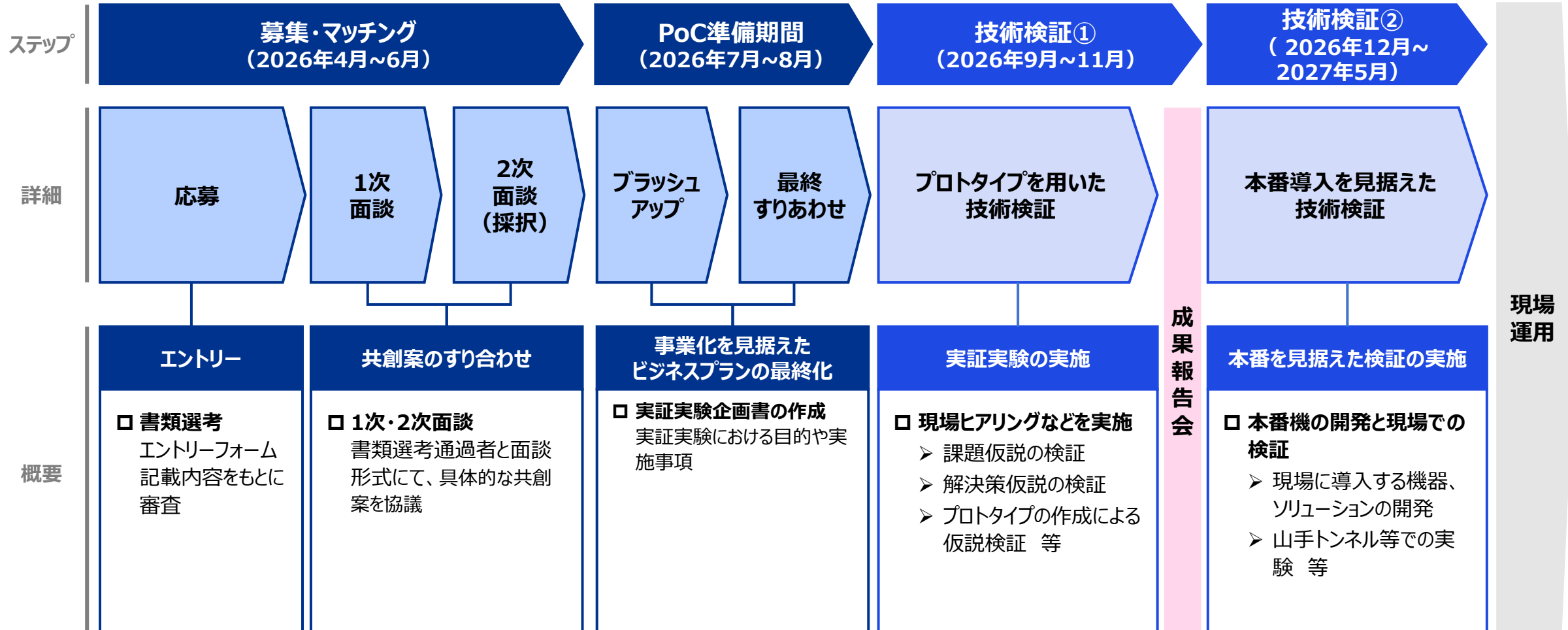
プログラムの現状

これまで、首都高にて新規事業における初期仮説の構築を進めてまいりました。今後は、アイデアのさらなるブラッシュアップに加え、技術検証の実施を見据えております。



想定スケジュール

現場での本格運用を見据えたオープンバージョンプログラム全体のスケジュールとしては、以下の内容を想定しております。



(参考) ローカル5Gとは

ローカル5Gとは、地域や個別のニーズに応じて、地域の企業や自治体など様々な主体が自らの建物や敷地内で柔軟にネットワークを構築し利用できる第5世代移動通信システムであり、地域の課題解決や多様なニーズに対応することが期待される新しい仕組みです。

ローカル5Gの主な特徴



高速大容量

- ローカル5Gは、10Gbpsの高速通信が可能で、大容量のデータを迅速に送受信可能



超低遅延

- 通信遅延が1ミリ秒程度と非常に低く、リアルタイムでのデータ伝送が可能



多数同時接続

- 1平方キロメートルあたり100万台のデバイスを同時に接続できるため、多数のIoTデバイスの管理が容易

ローカル5Gが創出する効果

1

通信の安定性

- 免許制のためWi-Fiのように他の電波干渉の影響がないことから**高速大容量通信を安定的に利用可能**

2

カスタマイズ可能な通信設定

- 上り・下りの速度比率をニーズに合わせてカスタマイズできるため、**特定の用途に最適化された通信環境を構築可能**

3

広大なカバー範囲

- 従来と比較して広範囲をカバーできるため、**Wi-Fiよりも広域な無線LAN環境を構築可能**

4

セキュリティ強化

- 接続できる端末を制限することで、**セキュリティの高度化が可能**

参考：NTT東日本「[ローカル5Gの特徴とは？（省略）](#)」



自動運転車等への
情報提供・合流支援



無線IoTデバイスの
導入・省配線化による
メンテナンスコスト削減



リアルタイム情報連携
による
交通パトロール高度化



3Dデータを活用した
点検・補修高度化



災害時の通信確保
による
復旧対応迅速化



非常時の
情報連携高度化



除雪・融雪ロボットによる
積雪・凍結対応高度化

(参考) 首都高ローカル5G活用イメージ

(参考) 会社概要

首都高は先進的な技術や柔軟な対応力で豊かで快適な社会の創造に貢献することを目指します。

ひと・まち・暮らしを 首都高速道路ネットワークで 結びます

当社は、「民間にできることは民間に委ねる」との政府の方針を受けて、2004年6月2日に成立した高速道路株式会社法及び日本道路公団等民営化関係法施行法に基づき、それまでの首都高速道路公団（1959年設立）に代わる新しい組織として、2005年10月1日に設立されました。

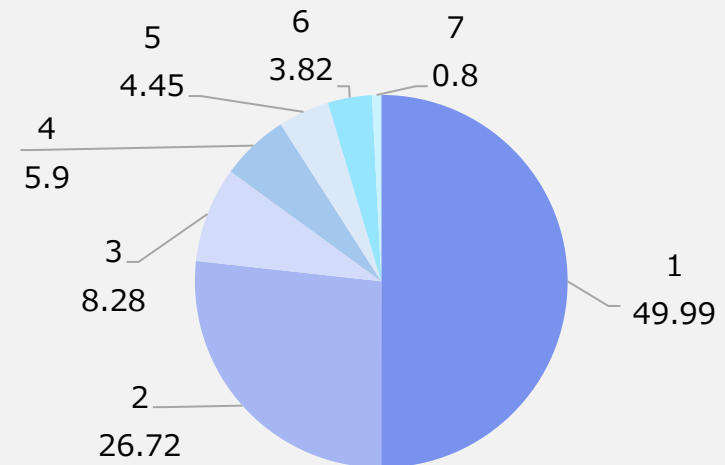
首都高速道路公団と同様に、首都高の新設、改築、維持、修繕その他の管理を効率的に行うこと等により、道路交通の円滑化を図り、国民経済の健全な発展と国民生活の向上に寄与することを事業目的に据えています。

また、民営化に伴い高速道路事業に支障のない範囲内で、他の様々な事業を行うことができるようになりました。

■ 企業情報

社名	首都高速道路株式会社 Metropolitan Expressway Company Limited
代表者	代表取締役社長 寺山 徹
所在地	東京都千代田区霞が関1-4-1
設立	2005年10月1日
資本金	135億円
社員数	1,131人（2024年3月31日現在）

■ 株主構成



参考：首都高「[首都高サステナビリティレポート2024](#)」

(参考) 事業概要

首都高は日本の経済や物流を支えるという基幹的な役割を果たすため、世界レベルの先端技術とノウハウを活かし、多様な事業を展開しています。

高速道路事業

■ 首都高の維持管理

お客さまに安全・安心に首都高をご利用いただくため、点検、補修・補強、清掃、緊急応急対応、積雪・凍結対策を行っています。



■ 首都高の更新事業

進行する構造物の高齢化に対応するため、道路構造物の造り替え等の更新事業や修繕事業を進めています。



■ 首都高の新設・改築

新規路線の整備や既存路線の改築を行うことでネットワークの強化を図り、渋滞緩和、移動時間の短縮や物流の効率化等に取り組んでいます。



■ 首都高の料金収受

限られた道路空間の中で、お客さまにより快適にご利用いただくため、ETCを活用しながら効率的な料金収受を行っています。



関連事業

■ 駐車場やPAの運営・管理

高架下等を活用した駐車場や首都高上のPAの運営・管理を行っています。



■ 技術コンサルティング

高速道路事業において培った技術・ノウハウを活用し、コンサルティング事業として国内外で展開しています。



参考：首都高「[首都高サステナビリティレポート2024](#)」