

令和3年度  
「5Gソリューション提供センター（5GSC）」の構築等に係る  
調査検討の請負

成果報告書概要版

---

令和4年3月31日  
株式会社NTTドコモ

---

# 目次

---

1. 調査事業概要
2. 5GSCサービスコンセプト・ビジネスモデル検討
3. 提供プラットフォームの検討
4. ダウンロード型利用環境における実証実施
5. 5GSCの普及啓発活動の実施
6. 本年度実施総括

---

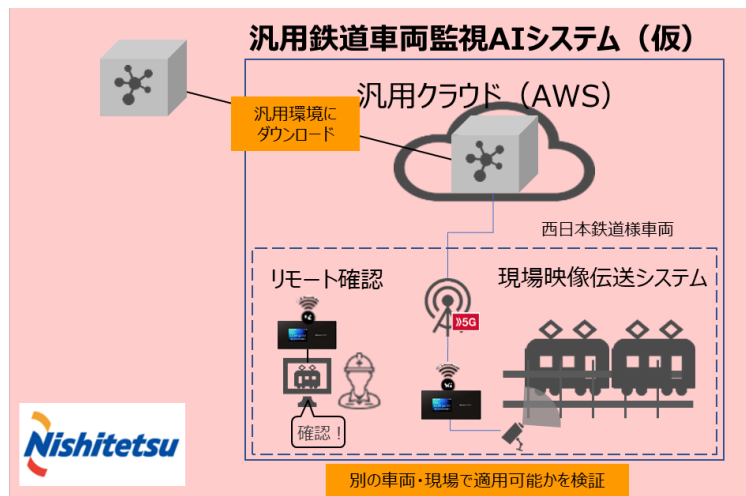
# 1. 調査事業概要

# 1. 本実証実施概要

- 本実証は、総務省の目指す「Beyond 5G ready※」な環境の早期実現に資する、「5Gソリューション提供センター（5GSC）（仮称）」構想の実現に向け、5G活用ソリューションの促進に必要な要件等を調査検討する。

## 本年度実施事項

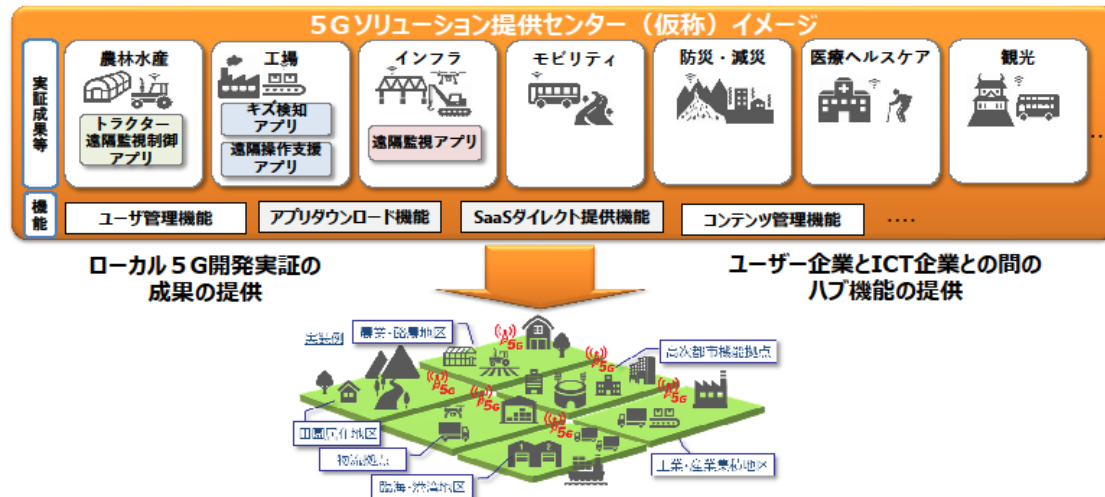
- ①5GSCサービスコンセプト・ビジネスモデル検討
- ②提供プラットフォームの検討
- ③ダウンロード型利用環境における実証実施
- ④5GSCの普及啓発活動の実施



ダウンロード型利用環境における実証実施

## 5Gソリューション提供センター(仮称)構想について

- ポストコロナ時代においてDXが急速に進展しつつある中で、DXを支える5Gやローカル5G（5G等）や5G等を基盤とした産業用ソリューション（5Gソリューション）の整備・導入の重要性が飛躍的に高まっている。
- 5G等が産業現場で真に実装されるためには、現場を持つユーザー企業自らが、様々なICT事業者と密接に連携しつつ、5Gソリューションを中心に5G等を徹底的に検証し、使いこなすことができる環境が必要。
- 総務省は、様々なICT事業者等が参画する5Gソリューションの提供枠組み（5Gソリューション提供センター（仮称））を立上げ、ローカル5G開発実証の成果の展開等、ユーザー企業の5Gソリューションの円滑な導入支援及び共創環境（様々な主体を繋げるハブ機能）の構築を行う。



5G提供ソリューションセンター（仮称）のイメージ 出典：総務省

※Beyond 5G ready： Beyond 5Gの早期かつ円滑な展開のため、あらゆる分野や地域において5Gが浸透し、使いこなされている状態

---

## 2. 5GSCサービスコンセプト/ビジネスモデル検討

## 2-1. 5GSCのサービスコンセプト案の検討

- 5G産業用ソリューション展開のリファレンスとして、5Gユースケースの国内外での状況、IoTベンダー、主要Cloud事業者の取組み状況を調査した。
- 調査結果をもとに、5Gの特徴である大容量、低遅延、多数同時接続を活用し、企業に役に立てるサービスとは何かを主眼に、コアになるとと思われる機能を分解して、サービスコンセプトを整理した。

調査まとめ	5GSCサービスコンセプトへ向けた考察	サービスコンセプト
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AWS Private 5Gで、迅速・低コストで5Gネットワークの構築を支援</li> <li>• 5Gキャリア事業者と連携したサービスを展開               <ul style="list-style-type: none"> <li>-5G向け産業アプリ・ソリューションの開発・提供のためのクラウド環境を提供 (IBM Cloud)</li> <li>-通信事業者のエッジ環境へAWSクラウドを設置し低遅延へ対応 (AWS)</li> </ul> </li> <li>• 5Gネットワークを活用して検証できる機能の提供 (GCP)</li> <li>• モバイルデバイスからセンサ、AI開発やクラウド提供含むインフラサービスを提供 (HPエンタープライズ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5Gソリューション導入を検討する際、5Gネットワークはじめ、5Gの特徴を最大化させるクラウドやエッジ環境などインフラレイヤーの情報提供ニーズは高いと見込まれる。</li> <li>• サービスが多様化しており、顧客単位に応じた検討が必要である。</li> </ul>	<p><b>①5G活用インフラの紹介支援</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Cloud Platform(GCP)は、GCPサービス、パートナー企業が構築したアプリケーションを提供するプラットフォームを構築</li> <li>• Siemensは、ソフトウェアプラットフォームの統合ポートフォリオとしてXceleratorを提供</li> <li>• IBMは、汎用アプリケーションのマーケットプレイスとしてRed Hat Marketplaceを提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• アプリケーション開発を効率的かつ個別企業に合わせる柔軟に対応できるアプローチが必要である。</li> </ul>	<p><b>②5G活用アプリケーション開発の支援</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5Gを利用するためのアーキテクチャを策定 (GCP)</li> <li>• Siemensは、「MindSphere」にて、多彩な分野の多様なIoTデバイスを接続できる環境を提供。</li> <li>• 建設業務のオープンプラットフォーム「LANDLOG」では、建設業務に関わる情報の収集・蓄積・解析をAPIとして提供することで、アプリプロバイダーの参入を容易にし、異業種との連携も活性化 (コマツ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 標準策定やオープンAPIを通じて、サービス間連携を活性化し、アプリケーション利用の活性化を図る。</li> </ul>	<p><b>③エコシステム/連携標準の提供</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• イノベーションに必要なアプリケーションやソリューションに加え、方法論や専門知識といった一連のサービスを提供する「SAP Leonardo」を提供している (SAP)</li> <li>• ベライゾンでは5Gに関連するアプリケーション、セキュリティ、ネットワークに関する詳細情報を提供。5G活用の成功事例も掲載。ワークショップの開催なども実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 専門情報や成功事例の掲載など5Gソリューション導入に関わる情報掲載を行うとともに、相談ができる環境提供を検討すべきである。</li> </ul>	<p><b>④疑問解決型コンサルティングの提供</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 各国民間企業の5Gユースケース事例として「検査、監視・セキュリティ・認証、遠隔・共有、販売」など、産業を越えて「業務単位」で活用しているケースがみられる</li> <li>• TRUMPF社の「AXOOM」は、主軸の事業である工作機械分野だけでなく製造業、医療、農業、物販等の異業種にも適用可能なアプリケーションや加工ノウハウ等をWebサイト上で販売</li> <li>• ドコモは画像認識AIをAPIで提供するクラウドサービスを提供。画像認識ソリューションを開発する際に、AIに関する専門的な知識や人材がいなくても画像認識を活用したソリューションを開発することができる画像認識プラットフォーム。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 産業を超えて活用できる「業務単位」や、画像処理などの「機能単位」でのアプリケーション提供を行い、利用企業への個別ニーズに対応できる仕組みを検討すべきである。</li> </ul>	<p><b>⑤特化型ソリューション提供及びコミュニケーション形成支援</b></p>

# 2-2-1. 5GSCのサービスコンセプト案

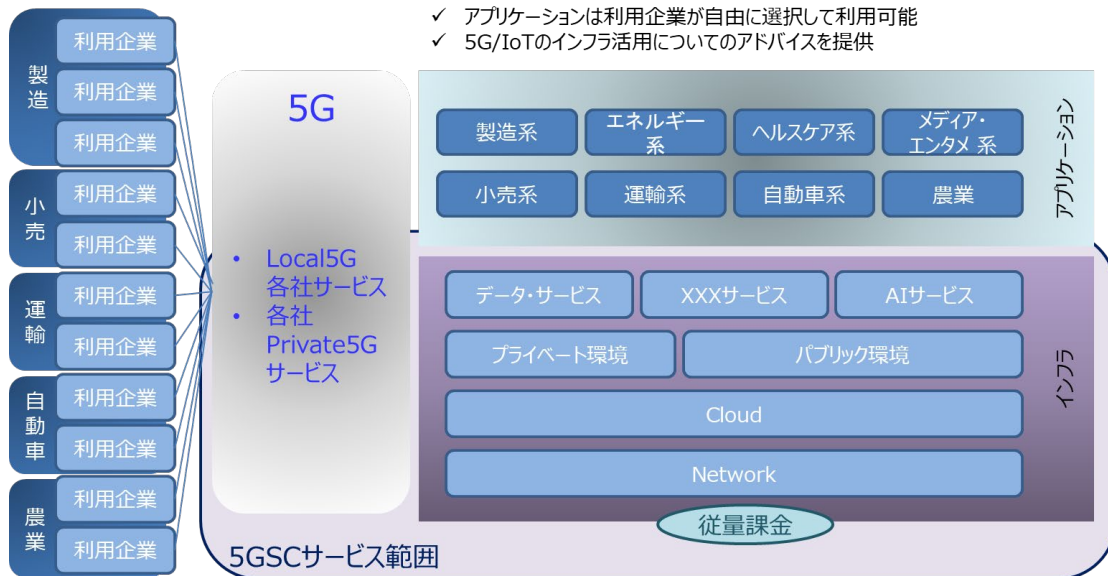
## ① 5G活用インフラの紹介支援

### 5Gを活用する多数のアプリケーションに対応可能な5G活用インフラを紹介するサービス

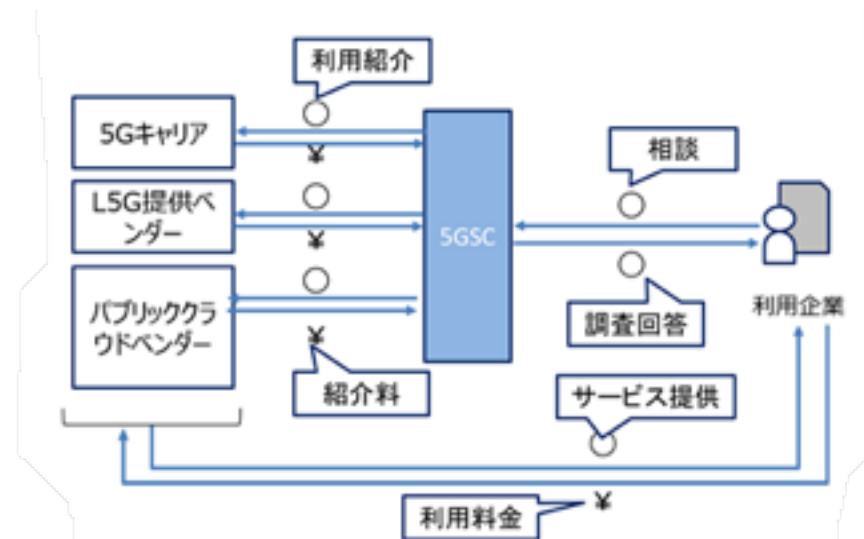
- クラウドやAIエンジンなどのインフラを提供する企業の紹介を行う。
- インフラ提供企業の紹介と併せ、5G・IoTのインフラ活用に関するアドバイスも提供する。
- 5GSCは、事例と提供企業の紹介、アドバイスに特化し、紹介料でサービスを維持する。

### 提供機能

- 5G活用インフラの案件事例の紹介
- 利用企業へのインフラ提供企業の紹介・相談仲介
- 5G活用インフラの相談・アドバイス



サービスコンセプト



ビジネスモデル

## 2-2-2. 5GSCのサービスコンセプト案

### ② 5G活用アプリケーション開発の支援

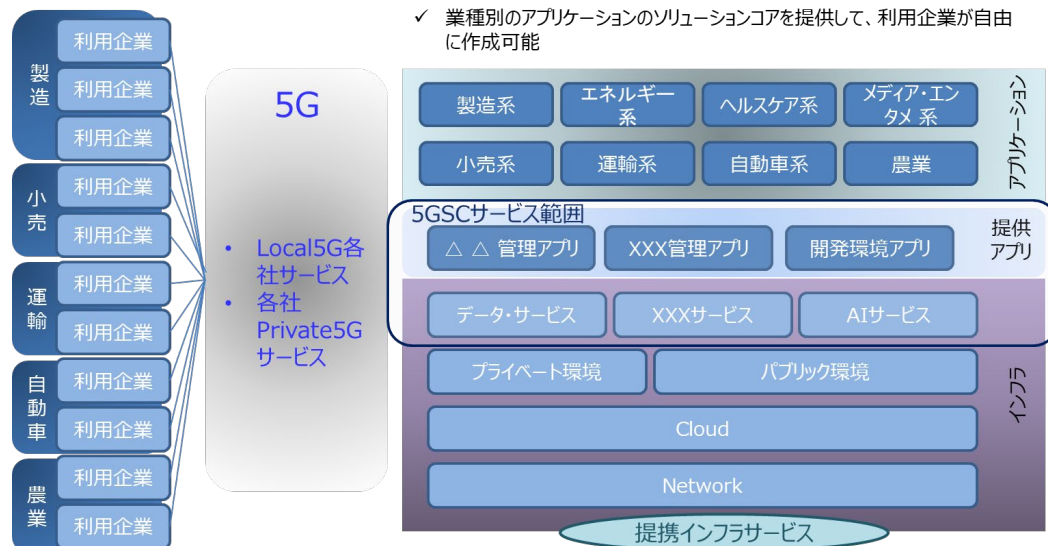
#### 利用企業に対しアプリケーションの開発を実施しやすくする方法を提供するサービス

- 企業ごとに異なるニーズに柔軟に対応するため、ソリューションのコアとなるアプリケーションを提供する。
- 利用企業は追加開発を行うことで、自社に適した形で5G活用アプリケーションを利用することができる。
- 5GSCは、アプリ提供の利用料金収入によりサービスを維持する。

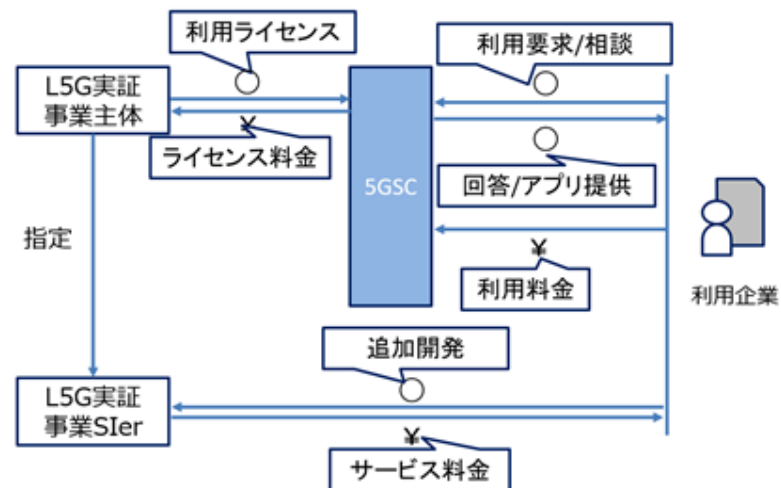
#### 提供機能

- L5G実証事業アプリ等のライセンス販売
- 提供プラットフォームによるアプリケーションの提供（アプリケーションの特性によってダウンロードやSaaS型で提供）
- 利用企業向けのカスタマイズ対応企業（SIer等）の紹介

※利用企業ごとのアプリケーションのカスタマイズ要件対応は、利用企業とSIerの直接契約を想定。



サービスコンセプト



ビジネスモデル



## 2-2-3. 5GSCのサービスコンセプト案

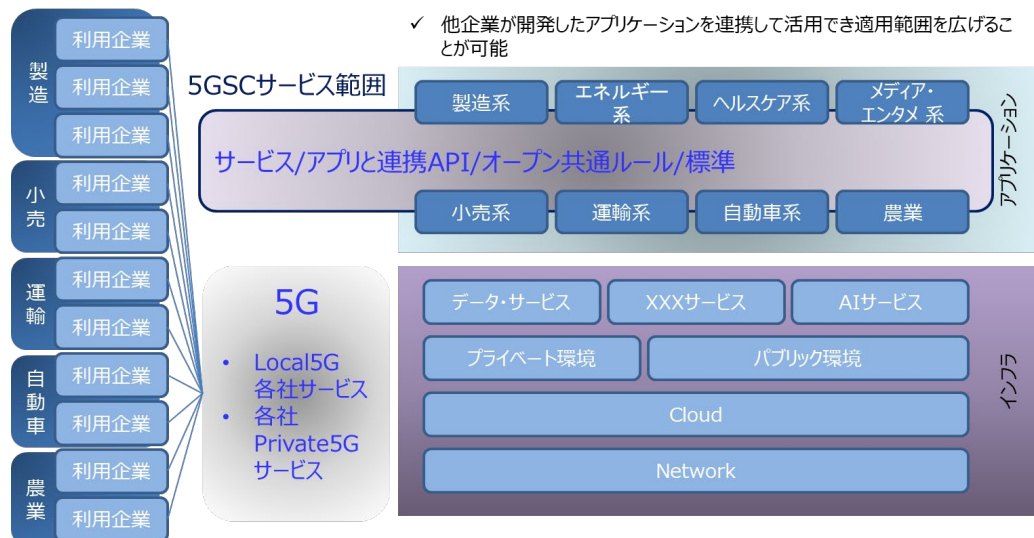
### ③ エコシステム/連携標準の提供

#### エコシステムや異業種連携のコミュニティ活動を支援するサービス

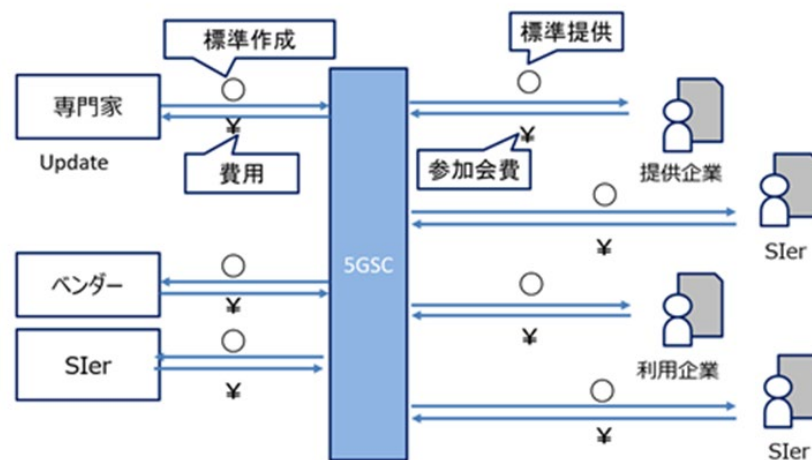
- 利用企業、ソリューション提供企業が開発したアプリケーション、サービスと相互に連携を取れるよう、オープンな共通ルールや標準仕様を策定し、5Gを活用するソリューションの普及促進を行う。
- 活用企業は自社と他社のアプリケーションの連携が可能となり、アプリケーションの適用範囲の拡大につながる。
- 5GSCは標準化機関として機能し、会員企業からの参加費によってサービスを維持する。

#### 提供機能

- サービス・アプリ同士の連携を可能にするためのAPI、オープン共通ルール、連携標準の用意



サービスコンセプト



ビジネスモデル

## 2-2-4. 5GSCのサービスコンセプト案

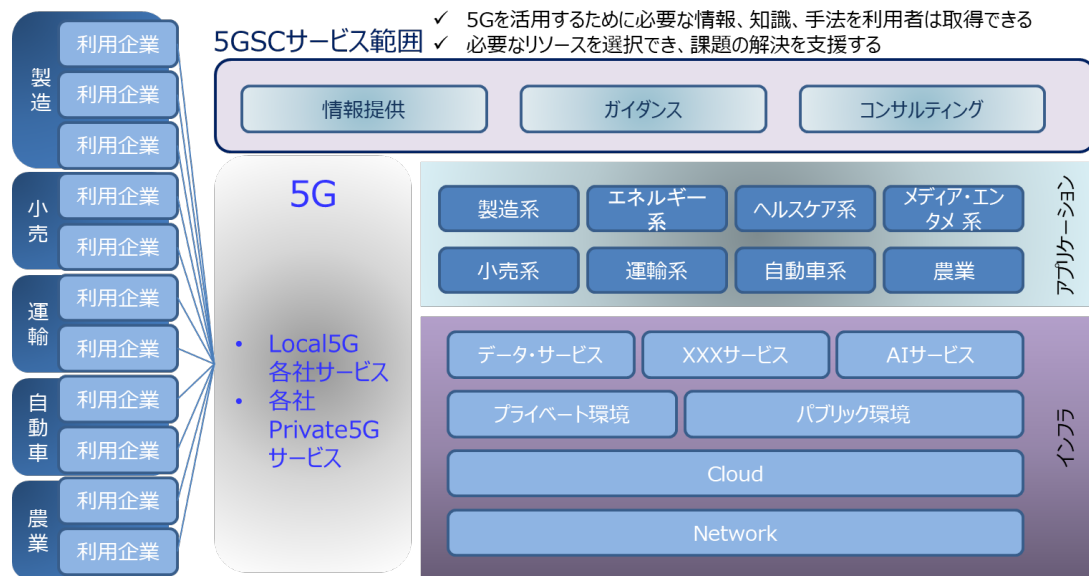
### ④ 疑問解決型コンサルティングの提供

#### 利用企業に対し、適正な情報提供、ガイダンス、コンサルティング支援を提供するサービス

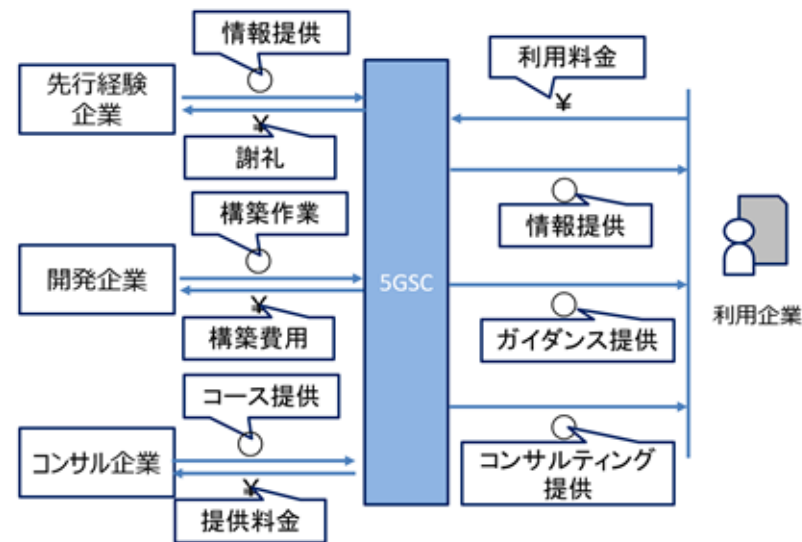
- 5G活用手段の検討に行き詰りや導入をあぐねている企業に対して情報提供やコンサルティング支援を行う。
- 利用企業が5Gを活用するために必要な情報、知識、手法を取得することができ、5G・IoTの利用促進が期待できる。
- 5GSCは情報提供料、コンサルティング費用によってサービスを維持する。

#### 提供機能

- ソリューション活用事例などの情報提供
- 5G活用のためのガイダンスの提供
- 利用企業の個別ニーズに応じたコンサルティングの提供



サービスコンセプト



ビジネスモデル

## 2-2-5. 5GSCのサービスコンセプト案

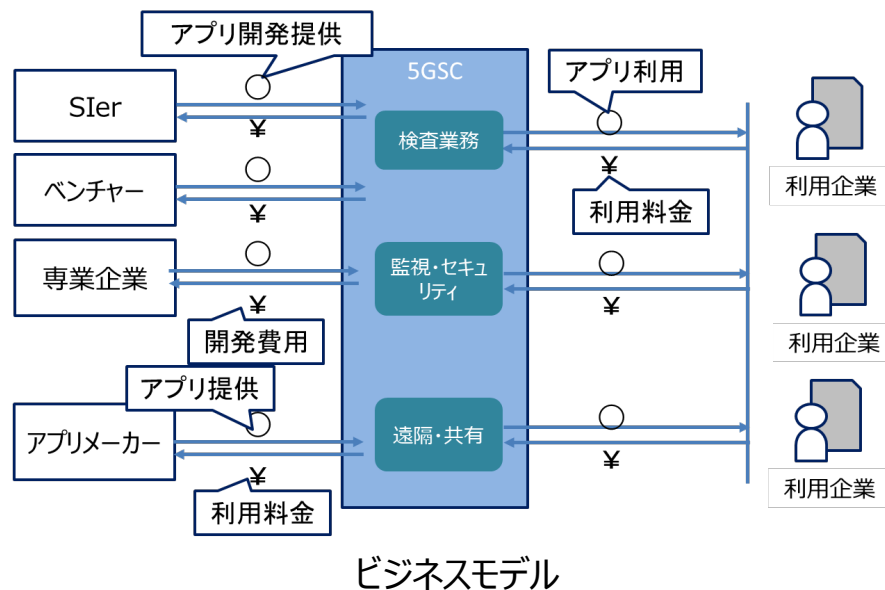
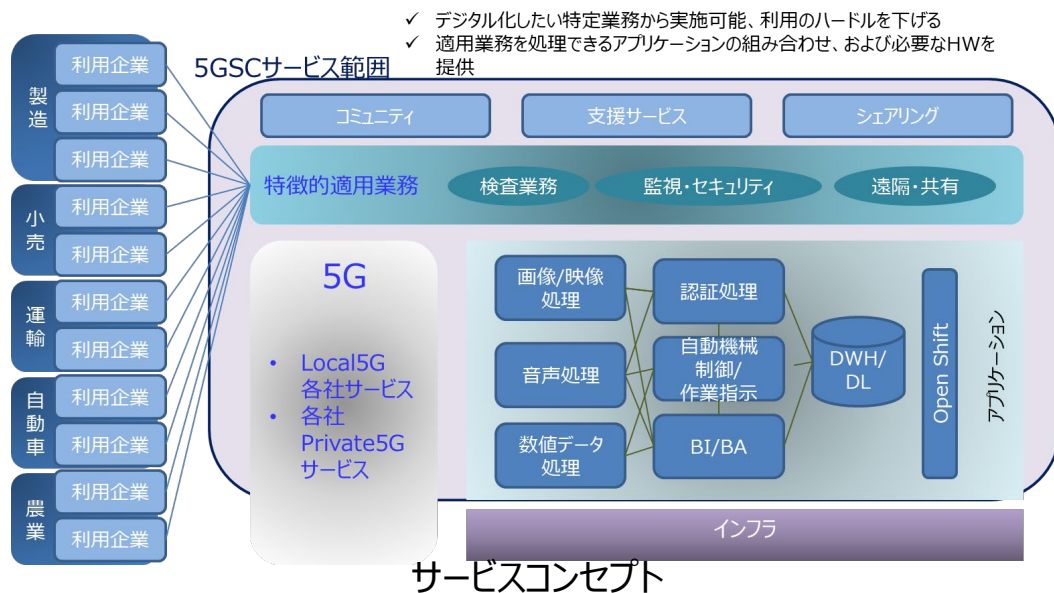
### ⑤ 特化型ソリューション提供及びコミュニティ形成支援

#### 業務特化したアプリケーションの複合的な提供およびコミュニティ形成支援サービスを提供するサービス

- 業界ではなく、業務の特徴に特化した（例：検査業務、監視・セキュリティ、遠隔・共有など）ソリューションを提供する。
- 特定業務からのデジタル化を実施できるため、利用企業にとっての導入ハードルの低下が期待できる。
- 同様ニーズを抱える利用企業同士のコミュニティ形成やサポート、シェアリング・サービスを提供することで、5G活用の活性化を狙う。
- 5GSCはアプリケーション提供による利用料金収入によりサービスを維持する。

#### 提供機能

- アプリケーションを、音声処理、認証処理など機能単位で提供（利用企業の目的・要望に応じて組み合わせ提供）
- それぞれの業務実現に必要なとなるハードウェアの提供
- ハードウェア・ソフトウェアリソースのシェアリング提供
- 業界横断の業務特化型コミュニティ形成の支援



## 2-3. サービスコンセプト等に対するインタビュー結果のまとめ

### ■ 有識者、自治体、ローカル5G関係者へのインタビュー

有識者、自治体、ローカル5G関係者へのインタビューより、5GSCへの期待・意見をまとめたところ、いずれのサービスコンセプトに対しても賛同があった。特に、ワンストップでたどり着ける環境、企業等連携、安価・多様なアプリ提供環境への要望があった。

※表内括弧の①～⑤はサービスコンセプトの番号

	有識者	自治体	ローカル5G開発事業者	意見のまとめ
期待	<ul style="list-style-type: none"> <li>疑問解決型コンサルティングのサービス提供が最も有効的。導入事例やノウハウ取得できるニーズも高い (④)</li> <li>5Gを利用する上で必要な標準化があることは望ましい (③)</li> <li>機能単位でアプリケーションを用意し、ニーズに応じて組み合わせで提供できるとアプリケーションが幅広く利用されそう (⑤)</li> <li>メーカーと交渉して条件の良いインフラサービスの提供ができると良い (①)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功事例や実用ガイドの共有、課題解決支援 (④)</li> <li>企業や行政・支援団体間の連携促進 (③)</li> <li>テクノロジー活用の支援 (⑤)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アプリ/ソリューションの利活用事例を一元的に閲覧できる (④)</li> <li>専門的な技術やノウハウへの支援機能 (④)</li> <li>事業者間や業界間での情報やノウハウ協力の連携構築 (③)</li> <li>ソリューション利用の安価な導入の期待 (②)</li> <li>インフラやデバイスコストが低減されることの期待 (①)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最も利用ニーズが高そうなのは④。活用事例情報はじめ技術情報などを一元的に閲覧できる環境への要望はじめ、課題解決や技術支援へワンストップで相談できる窓口機能への要望が高い</li> <li>③に該当する他企業や行政との連携/マッチング機会への要望も高い</li> <li>①②インフラ/アプリケーション利用は安価な利用への期待が見られ、⑤機能単位での組み合わせで多様なニーズへのアプリケーション利用を期待する声も見られた</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>公平/中立性を維持したPF運営体制の構築 (行政と民間の役割分担、要検討)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>提供ソリューションの知的財産権の担保</li> <li>5GSC経由でソリューション導入後の運用・維持管理のリソース確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公平/中立性を維持したPF運営体制の構築 (行政と民間の役割分担、要検討)</li> <li>提供ソリューションの知的財産権の担保</li> <li>5GSC経由でソリューション導入後の運用・維持管理のリソース確保</li> </ul>

## 2-4. まとめ

- 5GSCサービスコンセプト/ビジネスモデルについて、国内外の状況、インタビュー結果等を元に検討を行った。
- サービスコンセプト案の具体化に向けて更なる磨き込みは必要になるものの、現時点における5GSCのサービス設計やプラットフォーム設計の際に考慮が必要なポイントとして、「ポータル機能」、「コミュニケーション機能」、「アプリケーション提供機能」の3点で整理した。

### 1. ポータル機能

事例情報や各種ノウハウ情報（標準も含む）を集約し、目的の情報に最短でたどり着けるサービス/システム設計の検討

### 2. コミュニケーション機能

各種相談ができる問い合わせ機能、企業連携等が促進できるコミュニケーション機能の検討

### 3. アプリケーション提供機能

以下を包含したアプリケーション提供方式の検討

- ① 企業単独でアプリ導入をするよりも低コスト且つ効率的に導入できるアプリケーション提供方式
- ② 機能単位での組み合わせ等を考慮した多様なアプリケーション提供を意識したプラットフォーム設計

---

## 3. 提供プラットフォームの検討

## 3-1-1. 5GSCのプラットフォームに求められる要件（基本的考え方）

- 5G活用ソリューションを容易に共用・提供できる環境を展開するにあたって、クラウドの活用は有力な手段である。
- プラットフォームは、産業用ソリューションが多様なデバイスやAIなどと組み合わせて実現されることを考慮しつつ、5Gネットワークの特性を最大限に活かすユースケース、構成、利用方法を提供、ガイドすることが重要である。

### （1）5Gアプリを容易に共用・提供できる環境

- 5G普及期を迎え、その特性である大容量、低遅延、多数同時接続やそれを支えるMEC、SA等の技術により、今後、5Gを活用した産業用ソリューションの創出・展開が期待される。
- こうした5G産業用ソリューションを広く展開しようとする場合、同じソリューションの複数地域等での展開が考えられ、スクラッチ開発でなく、容易に共用し、提供できる環境の整備が重要と考えられる。
- ソリューションの中核となる各種アプリケーションの共用方法として、クラウドの活用は有力な手段であるが、クラウド環境においてソリューションを展開する場合、前述の5Gの特性を活かした形での提供が重要となってくる。

### （2）5G特性を活用したプラットフォームのあり方

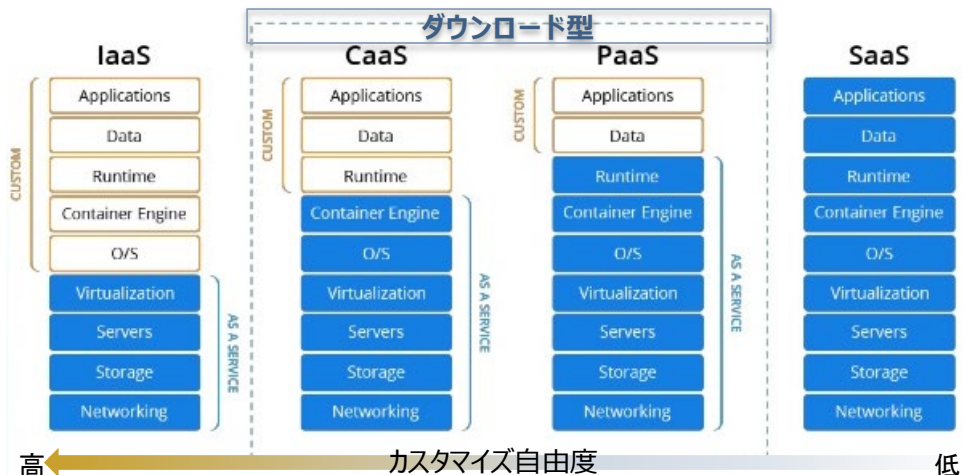
- 5Gの特性を活かしたクラウドサービスの実現においては、通信事業者が通信サービスの提供をするのみならず、通信とクラウドとの連携が重要と考えられる。諸外国でも、クラウド事業者が通信事業者と組んで取り組む例が見られている。
- 5G利用を前提としたクラウドを提供する際、5Gの特性をいかに活用していくか、ユースケース、クラウド構成（プライベートクラウド／パブリッククラウド）、コンテナ化によるダウンロード、MECの活用等を含めて考える必要がある。
- 産業用ソリューションは、多様なデバイス（例：カメラ、センサー）やAI等と組み合わせて実現されるものが多い。こうした点も加味しつつ、適切な形態を、利用者側で選択しやすいような形でアプリが提供され、情報提供がなされることが重要である。

## 3-1-2. 5GSCの提供方式の検討

- クラウドにおけるアプリケーション提供方式には、「IaaS」「CaaS」「PaaS」「SaaS」の4パターンが考えられる。
- 今年度実証では、ネットワークの低遅延性を確保しやすく、導入の容易性が高いダウンロード型の提供方式とした。

- IaaS型は、カスタマイズの自由度が高いが、OS選定や詳細な環境設計が必要となり、利用者側に求めるITスキルも高く5G活用ソリューションを広く展開していくためには選択が難しい。
- SaaS型は、利用者側で用意する環境が少なく導入の容易性は高い。また、システムの維持、運用もプラットフォーム側で行うため利用者側に求めるITスキルは高くない。しかし、カスタマイズの自由度が低く、利用方法の調整が必要となる今年度の実証での採用は難しい。
- 今年度の実証では、映像をリアルタイムにAI判定するソリューションを実施対象としていることから、5Gネットワークの低遅延性を活かしつつ、要件によってアプリケーションを柔軟にカスタマイズでき、導入の容易性も高いダウンロード型での検討を行うこととした。

### クラウドにおけるアプリケーション展開パターン



※CaaS、PaaSはRuntimeの有無で違いがあるが、ここではダウンロード型として整理。

提供方式	NWの低遅延性	導入の容易性	利用者の必要ITスキル	カスタマイズの自由度
IaaS	◎	△	高	高
CaaS※	◎	○	中	中
PaaS※	◎	○	中	中
SaaS	△	◎	低	低

出典：<https://www.slideshare.net/jelastic/multicloud-lightweight-platform-as-a-service>



### 3-1-3. ダウンロード型プラットフォームに求められる機能

#### ダウンロード型の機能

- ダウンロード型でソリューションを利用者に提供する場合に5GSCとして具備すべき機能に関して、「ポータル」、「アプリケーション提供」、「課金」、「利用者提供者コミュニケーション」のカテゴリに分け、必要となる機能を検討した。

#### 検討機能一覧

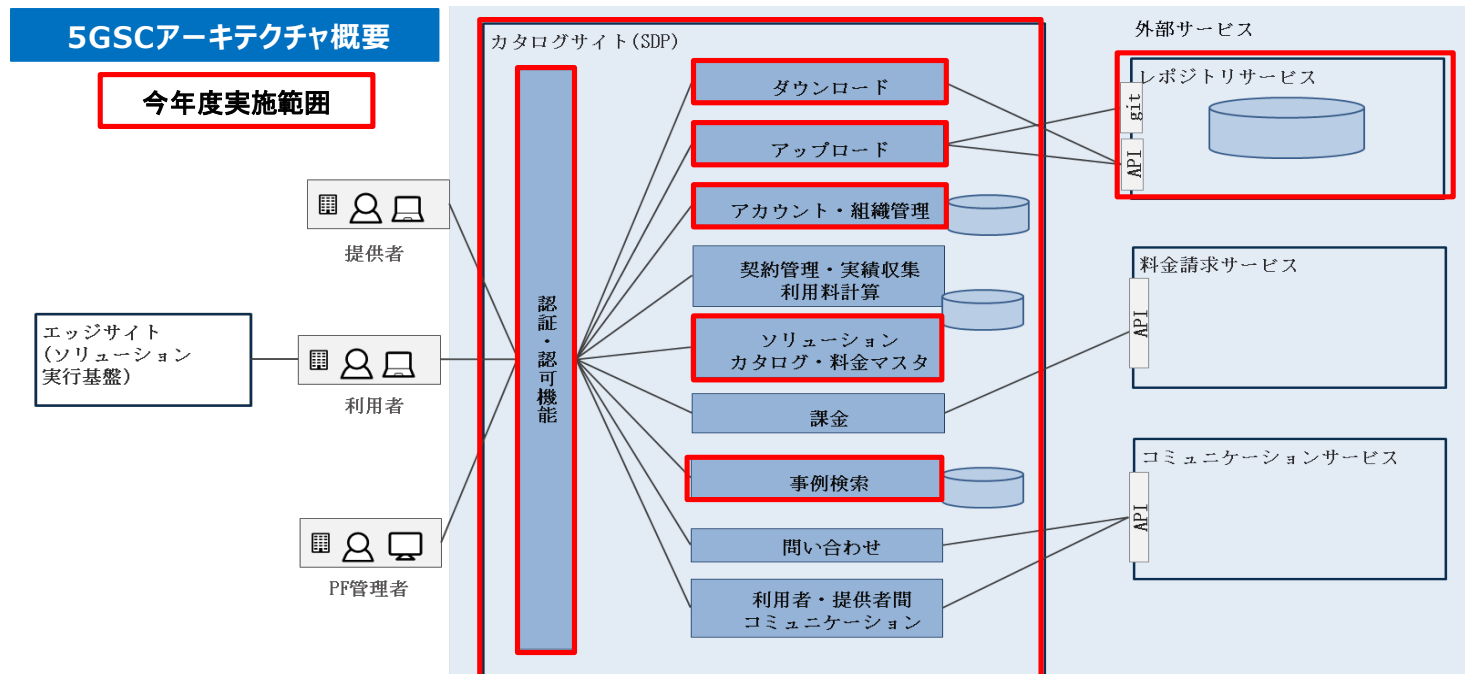
カテゴリ	機能	概要
ポータル	認証・認可	サイト利用者の認証、利用機能の認可する機能
	アカウント管理	サイト利用ユーザーアカウントの管理機能
	組織管理	サイト利用組織の管理機能
	ソリューションカタログ	ソリューションカタログの機能
	ソリューション料金マスタ	ソリューションの料金プランを管理する機能
	事例検索	ソリューションの事例を検索する機能
アプリケーション提供	リポジトリ	アプリケーション保管リポジトリ機能
	アプリアップロード	提供者によるアプリケーションアップロード機能
	アプリダウンロード	利用者によるアプリケーションダウンロード機能
課金	契約管理	ソリューション利用開始に伴う契約情報の管理
	実績収集	従量課金での利用実績収集機能
	利用料計算	料金プラン、利用期間などから利用料金を算出する機能
利用者提供者コミュニケーション	問い合わせ	ソリューションの導入や利用方法に関して提供者および5GSCへ問い合わせする機能
	利用者・提供者間コミュニケーション	掲示板やチャット等によるコミュニケーション機能

# 3-1-4. プラットフォームを実現するアーキテクチャ

## 実現アーキテクチャ

■ 5 GSCを実現するアーキテクチャ全容を定義し、本実証では、ダウンロード型提供におけるアプリケーションの実行とその評価を実施するため必要となる、「ポータル」「アプリケーション提供」の2つの機能を構成する。

- 「ポータル」については、プラットフォームと提供者／利用者のタッチポイントとなる**カタログサイト**を構成した。
- 「アプリケーション提供」については、ダウンロード型では、提供者がアップロードしたアプリケーションを利用者が用意した環境にダウンロードして稼働させるため、提供者と利用者間でダウンロードを実現するために**レポジトリサービス**が必要となる。
- 「課金」、「利用者提供者コミュニケーション」については、今年度の実証実施企業が一社のため、実装していないが、将来これらの機能を追加で開発することを考慮した設計としておく必要がある。



## 3-2. プラットフォーム実証環境・システム構成の定義

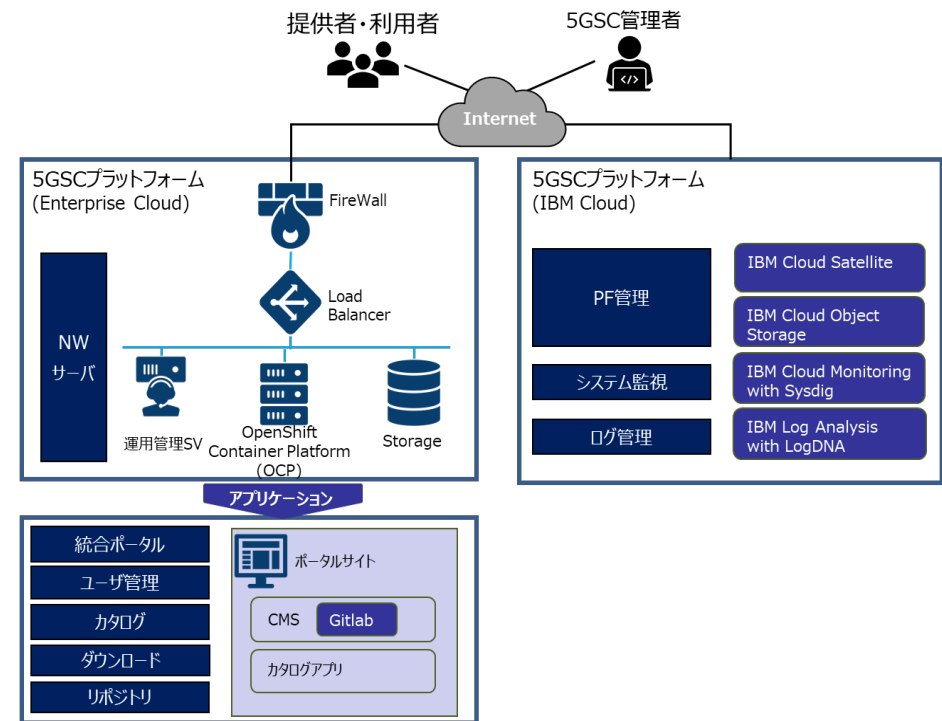
### システム全体構成

- アーキテクチャに基づいた実証環境の早期検証を目標とし、最低限必要となる基本機能としてカタログサイト、レポジトリサービスに関する機能の開発・検証を行うためのシステム構成とした。
- システム構成を検討するうえでプラットフォームについては、オープンソースや汎用的な技術を利用して本環境を構成した。

### システム構成検討ポイント

観点	内容	選定したシステム
ベンダー・キャリアフリー	汎用的な技術やオープンソース技術を活用し実証システム環境を構築すること	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ クラウドサービス</li> <li>・IBM Cloud</li> <li>・Enterprise Cloud</li> </ul>
サイバーセキュリティ対策	各コンポーネントにてアクセス制御/権限設定を適切に行うこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ アプリケーション基盤</li> <li>・OpenShift</li> </ul>
サプライチェーンリスク	輸出規制等の影響を受ける可能性の無いクラウドサービスを実証システムの基盤として選定すること	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ミドルウェア</li> <li>・Gitlab</li> </ul>
柔軟な拡張性	初期検証に必要な最低限の資源の提供から、商用リリースを見据えた高い運用要件を充足できるまで段階的に拡張できる基盤を選定すること	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ アプリ開発言語</li> <li>・Java/Javascript</li> </ul>

### 5Gソリューション提供センター（仮称） システム構成



## 3-3-1. 本実証の実施内容と評価方法

### 実施内容と評価方法

- プラットフォーム実証環境の構成を行い、実際の利用シーンを想定して評価項目を策定し、アップロード、ダウンロード、登録、ログイン等の各段階で機能の検証、評価を行った。

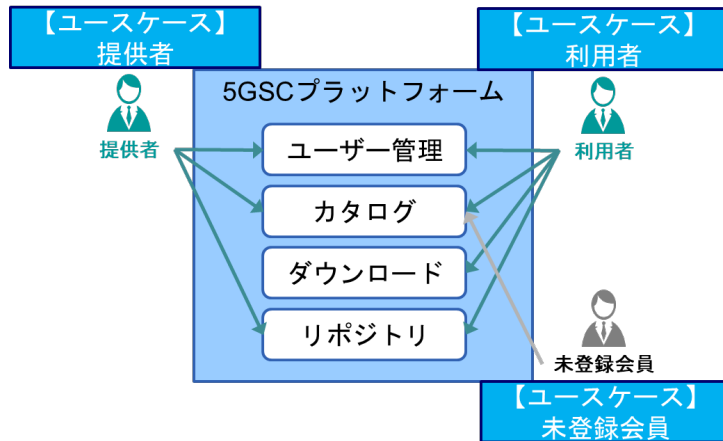
No	対象機能	評価項目	評価方法
1	アップロード	本実証環境に対してアップロード時の機能の正常性確認	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ソフトウェアをアップロードできる画面が提供されていること</li><li>・ プライベートレポジトリ/レポジトリを提供し、ソリューションの構成と変更の管理できる画面が提供されていること</li><li>・ プライベートレポジトリへのアクセス制御できること</li></ul>
2	利用者登録	利用者登録/削除機能の正常性確認	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 画面より利用者の登録/削除ができること</li><li>・ 登録/登録外のアクセスユーザーが制御されていること</li></ul>
3	提供者登録	提供者登録/削除機能の正常性確認	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 画面より提供者の登録/削除ができること</li><li>・ 登録/登録外のアクセスユーザーが制御されていること</li></ul>
4	ソフトウェアダウンロード	DL型実証環境から本実証環境のソフトウェアをダウンロード・展開時の機能の正常性確認	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ダウンロードが可能であること</li><li>・ 利用者環境にアップロードする上での作業手順を表示する画面が提供されていること</li></ul>
5	利用者ログイン及びダウンロード	利用者がログイン～検索～ダウンロードの完了までの一連の機能の正常性確認	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ログイン/ソリューション検索/ダウンロードがシナリオにそって完遂できること</li><li>・ ログイン画面が提供されていること</li><li>・ ソリューションを一覧表示し、検索可能な画面が提供されていること</li><li>・ ソリューションの詳細表示が可能な画面が提供されていること</li><li>・ 利用者がダウンロード手順を確認できる画面が提供されていること</li><li>・ 利用者がダウンロードできること</li></ul>
6	提供者ログイン及びアップロード	提供者がログイン～登録～アップロードの完了までの一連の機能の正常性確認	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ログイン/ソリューション登録/アップロードがシナリオにそって完遂できること</li><li>・ ログイン画面が提供されていること</li><li>・ 提供者が登録済のソリューションを一覧表示する画面が提供されていること</li><li>・ 提供者がソリューションを登録可能な画面が提供されていること</li><li>・ 提供者がアップロード手順を確認できる画面が提供されていること</li><li>・ 提供者がアップロードできること</li></ul>

# 3-3-2. 本実証の検証内容

## 検証内容(ユースケース・操作画面イメージ)

- 「ポータル」、「アプリケーション提供」カテゴリの機能における想定業務フローを検討し、プラットフォームの評価・検証対象とするユースケースの動作を確認した。ユースケース確認時の5GSCポータル画面イメージを以下に示す。

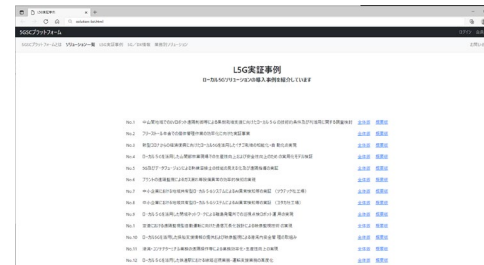
### 想定ユースケース



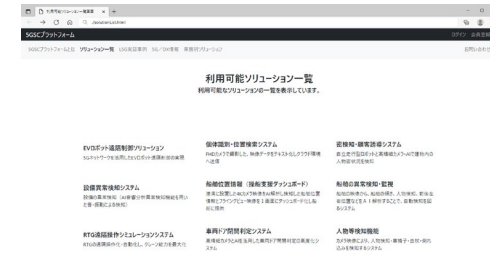
No	ユーザー権限	ユースケース
1	未登録会員	・未登録会員がどのようなサービスが提供されているのか確認
2	利用者	・利用者として登録し、利用したいサービスを選択し、利用を開始 ・利用開始した後、画面表示手順に従いアプリのダウンロード ・サービスの利用終了
3	提供者	・提供者として登録し、ソリューション・料金プランの登録 ・画面表示手順に従いアプリ・添付ファイルのアップロード ・ソリューション／料金プランのステータスを公開 ・ソリューション／料金プランを編集・公開ステータス変更 ・ソリューション／料金プランを削除
4	共通	・自身の会員情報を編集 ・パスワードの再発行

### 5GSCポータル画面

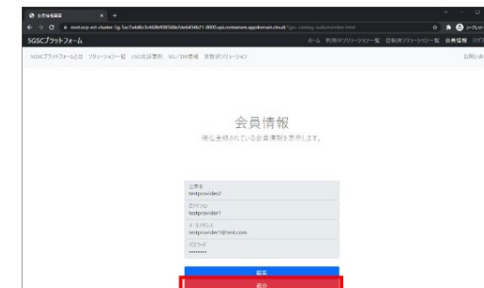
#### 情報ライブラリ画面



#### ソリューション一覧画面



#### ユーザ管理画面



#### アプリダウンロード画面



## 3-4. 検証結果と今後の検討課題

- 「ポータル機能」によって、利用者が情報を確認し、アプリケーションをダウンロードし、自身の環境で実行できることを確認した。
- 「アプリケーション提供機能」は、クラウドに提供者からアプリケーションをアップロードできることおよび、利用者環境へダウンロード、アプリケーションを展開できることを確認した。
- 5GSCの商用展開に向けては、アプリケーション提供方法を多様化するためのSaaS型での提供検討（SaaS機能）とともに、複数企業利用を想定したプラットフォーム自体の機能追加（ユーザー管理、課金機能、非機能要件等）の検討が必要である。

カテゴリ	機能	概要
SaaS機能関連	提供方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>アプリケーション、サービス選定</li> <li>SaaS化できない周辺ハードウェア、ソフトウェアの取扱い</li> </ul>
	リソース提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPUなどのリソース提供</li> </ul>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>ビジネスプラン策定、課金体系/方法、サービス運用/運営体制の定義</li> </ul>
ユーザー管理関連	提供/利用組織の登録申請プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織代表者が5GSCへの登録を申請するプロセスの手順、画面、権限等の策定</li> </ul>
	管理者や組織の管理者権限等の権限	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザーの管理者権限やシステム自体の管理権限等を考慮した複雑な権限管理機能の追加</li> </ul>
	メール/SMS等による通知方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>メール/SMSサービスの選定、通知タイミング（パスワード再発行、ソリューション利用開始等）の検討</li> <li>設定・管理画面の追加等の検討</li> </ul>
	ログインセッション維持管理方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>ログインセッションの管理について本導入では有効期限の延長方式の検討などの詳細検討</li> </ul>
課金機能関連	課金機能サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>本導入に際して、要件に合致するサービスの選定</li> </ul>
	課金機能を加えた画面UI/UX	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記サービスと連動できるように画面の改修</li> </ul>
画面UI/UX関連	画面デザイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>UXやブランディングを考慮したデザイン策定</li> </ul>
非機能要件関連	可用性、性能・拡張	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要や耐障害性を考慮した環境の設計</li> <li>コンテンツのアップロード/ダウンロード方式や上限容量検討</li> </ul>
	運用	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ保管の指針策定</li> <li>CI/CDプロセスと運用ルール設計</li> </ul>
	セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザー認証の検討</li> <li>アプリに対するセキュリティ診断の実施</li> <li>提供者アップロードコンテナイメージ/添付ファイルに対するセキュリティ診断の方針策定</li> </ul>
	コンテナイメージ完全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用者がダウンロードしたコンテナイメージの完全性担保方法の検討</li> </ul>

---

## 4. ダウンロード型利用環境における実証実施

## 4-1. 実証目標・手法

- 本年度は5GSCのアプリケーションのダウンロード型提供方式について実証システム環境を構築し、アーキテクチャに関する技術的な評価を実施した。
- 鉄道分野ユースケースを活用し、DL型アプリケーションの他事業者利用可否の実効性を実証において確認した。

### 実証目標

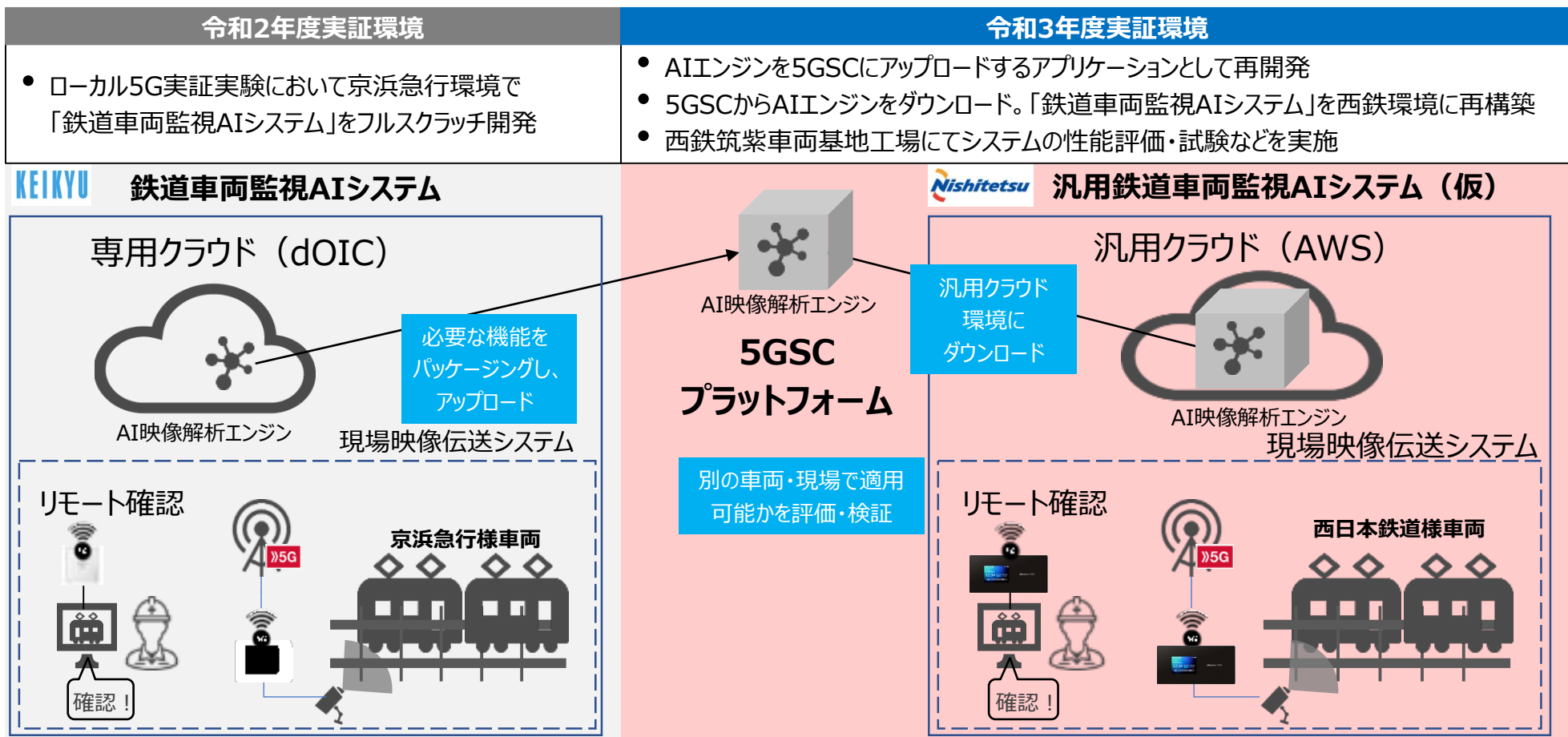
- 昨年度開発した「**鉄道車両監視AIシステム**」をダウンロード型のコンテナアプリケーション提供方式（以下、コンテナアプリケーション）で再開発したシステム（以下、実証システム）を他事業者にて利用可能か、システム導入時の工数短縮やコスト低減は期待されるのか、について、①**実装可能性**、②**水平展開可能性**、③**実用性**の観点から課題分析・対処策の検討を行う。

観点	実証目標	実証手法
① <b>実装可能性</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• コンテナアプリケーションを活用した実証システムが利用者環境に構築できるか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5GSCポータルから、ダウンロード型コンテナアプリケーションの提供方式によって汎用アプリケーションを利用者環境に構築できることを検証・評価する。</li> </ul>
② <b>水平展開可能性</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 異なるシステム環境に実証システムを展開可能であるか</li> <li>• コンテナアプリケーションを活用することで工数の削減が実現できるか</li> <li>• システム構成要素のコスト低減が可能であるか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 異なるシステム基盤でも実証システムが狙う動作が行えるかどうかを、他事業者の環境にて動作検証する。</li> <li>• コンテナアプリケーションを用いた利用者環境での構築の工程の確認および、工数の変化について検証をする。</li> <li>• NWやクラウドリソースのスペックダウンによる動作影響を確認し、システム導入コストの削減可否を検証する。</li> </ul>
③ <b>実用性</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 実証システムを活用して実際の業務に適用できるのか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• コンテナアプリケーションで構築した実証システムを、実業務担当者にデモ、アンケート調査を行い業務代替可能性を確認し、評価を行う。</li> <li>• 実証システムにおけるAIシステムの検出性能について検証・評価する。</li> </ul>



## 4-2. 実証概要

- DL型実証システムとして昨年度開発した「**鉄道車両監視AIシステム**」を用い、昨年度開発したAI映像解析エンジンをDL型アプリケーションとして再開発し、今年度西日本鉄道株式会社（以下、西鉄）システム環境にダウンロード・構築を行った。
- 西鉄筑紫車両基地を実証フィールドとし、①実装可能性、②水平展開可能性、③実用性の観点を確認すべくシステムの性能評価・試験やデモ・アンケート調査を実施した。



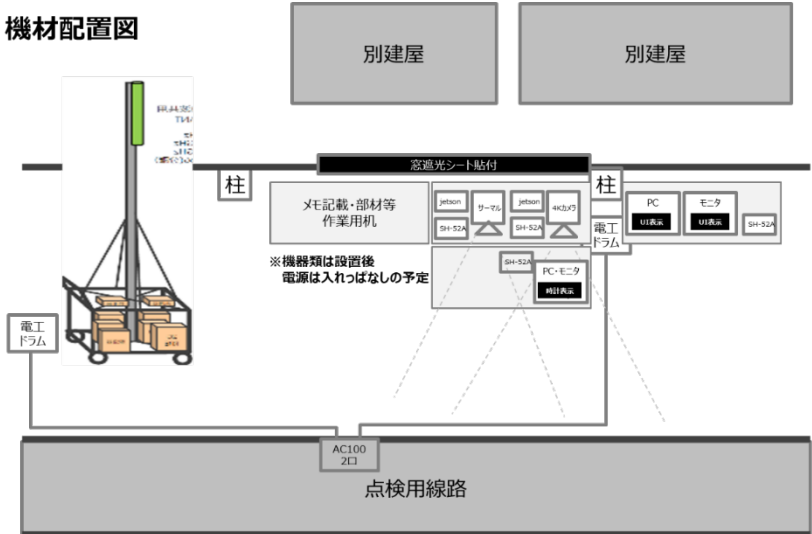
# 4-3-1. 実証環境（実証フィールド）

■ 実証において、西鉄の筑紫車両基地で鉄道車両を走行させ、車両点検業務で確認される検査項目を「鉄道車両監視AIシステム」によって検出・判定した。

項目	内容
実証概要	<ul style="list-style-type: none"><li>車両基地内の検査車庫にて、車両を低速走行させ、車台を<b>4Kカメラ</b>、<b>サーマルカメラ</b>で撮影する。</li><li>AIシステムを用いて、リアルタイムで<b>クラックやブレーキパッドの厚み</b>、<b>収容函のハンドル</b>、<b>車軸温度</b>を検知し、その検知精度や速度などを評価・検証する。 (検出対象はダミーを用いて瑕疵を模擬することとした。)</li></ul>
検査項目	<ul style="list-style-type: none"><li>ブレーキパッドのすり減り</li><li>台車の亀裂（クラック）</li><li>収容函のハンドル角度</li><li>車軸温度</li></ul>
実施時期	2021年12月 事前調査：車両の撮影など（2営業日程度） 2022年1月～2月 実証システム構築・結合試験など 2022年2月28日～3月4日 現地実証本番（5営業日）
実施場所	西鉄筑紫車両基地



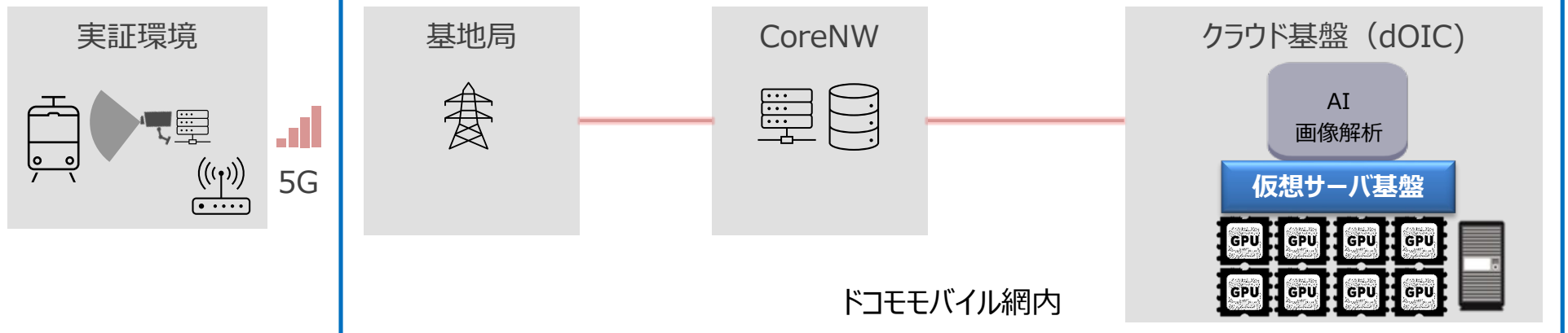
機材配置図



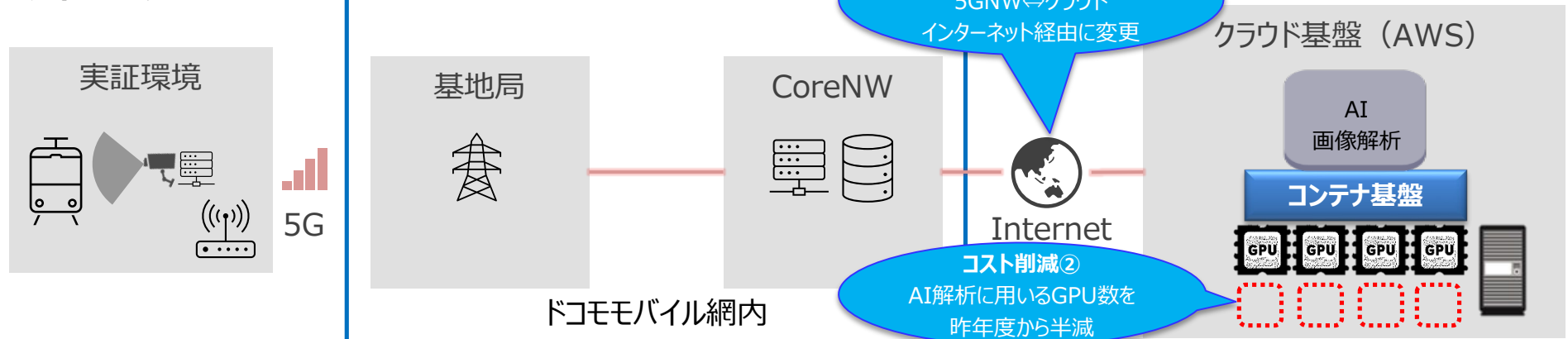
## 4-3-2. 実証システム構成の検討

- 「鉄道車両監視AIシステム」について、他事業者への水平展開可能性の確認に伴いシステム自体の汎用性を高めるため、今年度は、「低廉化」、「性能要件の見直し」をポイントとして検討を実施した。
- 「低廉化」：導入コストの削減によりシステムの利用障壁を下げることを目的
- 「性能要件の見直し」：低廉化によりシステム構成を見直した点について、「リアルタイム性」、「AI検出性能」の性能影響を確認

### 昨年度環境



### 今年度環境



# 4-4-1. 実証内容と実施結果（DL型アーキテクチャの実装可能性）

## DL型アプリケーションを用いた「鉄道車両監視AIシステム」の実装

- 5GSC実証システム環境を用い、ソフトウェア配置・ダウンロード機能を用いてダウンロードしたアプリケーションから「鉄道車両監視AIシステム」を他事業者のコンテナ実行環境に**技術的に実装可能**であることを確認できた。

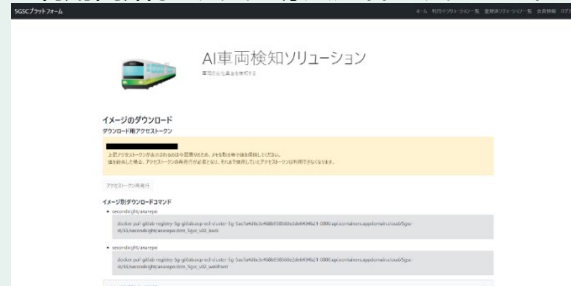
### 5GSCポータル

Step1:  
ソリューションを選択



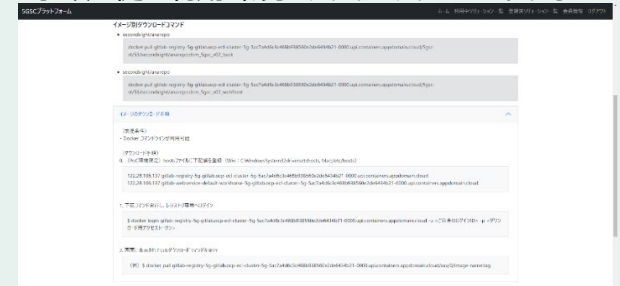
Step2:

利用開始したアプリ・導入ガイドをダウンロード



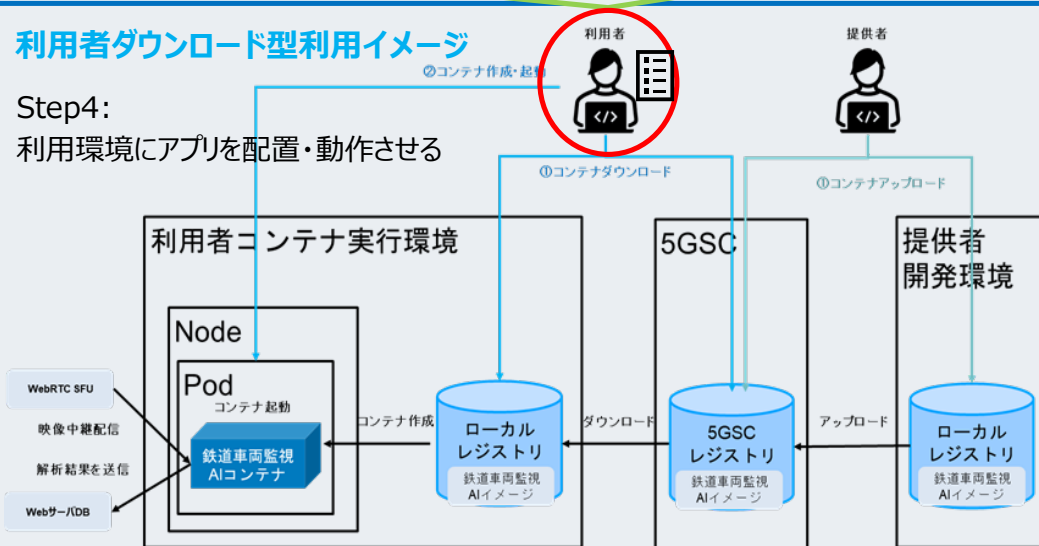
Step3:

手順に従い利用環境にアプリをダウンロードする



### 利用者ダウンロード型利用イメージ

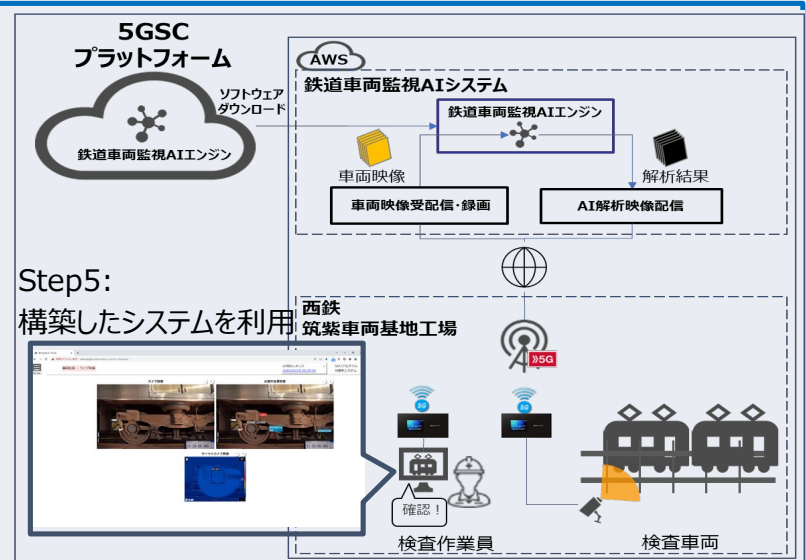
Step4:  
利用環境にアプリを配置・動作させる



### 5GSCプラットフォーム



Step5:  
構築したシステムを利用



## 4-4-2. 実証内容と実施結果（本実証による工数削減効果の確認）

### システム設計・開発工数の削減効果

- 利用者の汎用クラウド・コンテナ実行環境にDL型提供アプリを展開し、利用者がシステムを開発することで、検討・設計に費やす工数のうち主に「クラウド基盤構築」、「クラウドリソース準備の工程」、「AIエンジンの開発」において工数削減効果が確認できた。
- 特にAIエンジンの汎用アプリケーション化によりアーキテクチャ・システムの設計工程が簡略化され複雑なAIエンジン開発の開発負担軽減につながったことが工数削減効果の大きな要因であった。
- 事業者にとって5Gソリューションのシステム環境手配が従来より簡便な手法となり**水平展開可能性が上がる**ことが期待される。

### 利用者環境への導入工程の工数削減

#### ■ 令和2年度（フルスクラッチ開発）



#### ■ 令和3年度（DL型利用での開発）



コンテナアプリケーションを利用して実証システムを構築すると、フルスクラッチ開発を行う場合に比べるとシステム設計開発にかかる工数削減が見込まれる。

	利用者環境への導入工程の削減	削減内容
	クラウド基盤構築	既存利用クラウド基盤の環境を流用可能であるため必要となる設計・構築工数が削減された。
	クラウドリソース準備の工程	コンテナ化によりアプリケーション稼働のためのOS設計などの工程が不要となった。
	AIエンジンの開発	汎用アプリケーションを利用することでAI開発簡素化による負担軽減された。

# 4-4-3. 実証内容 (AI検出性能影響の確認)

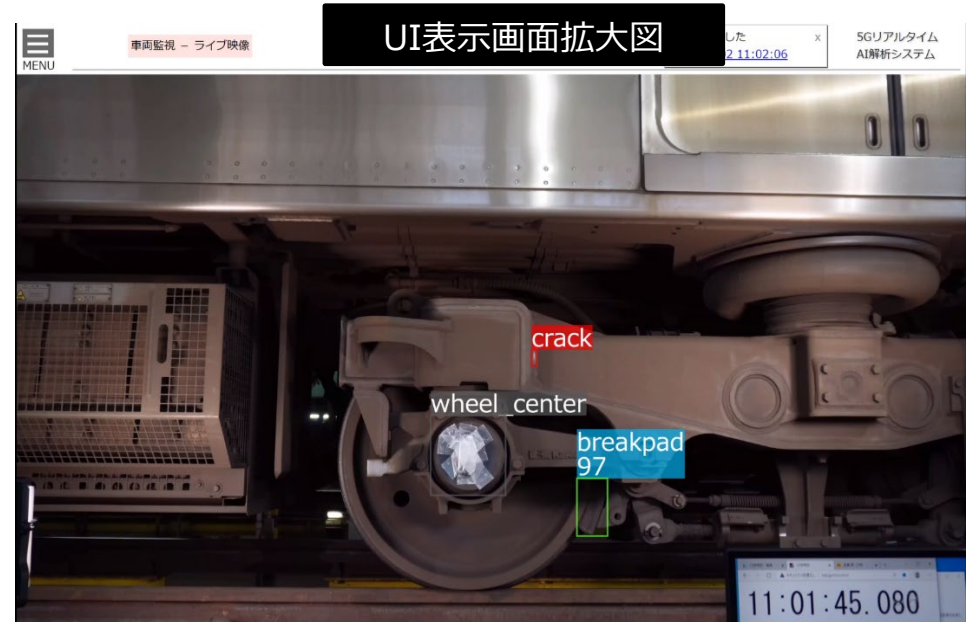
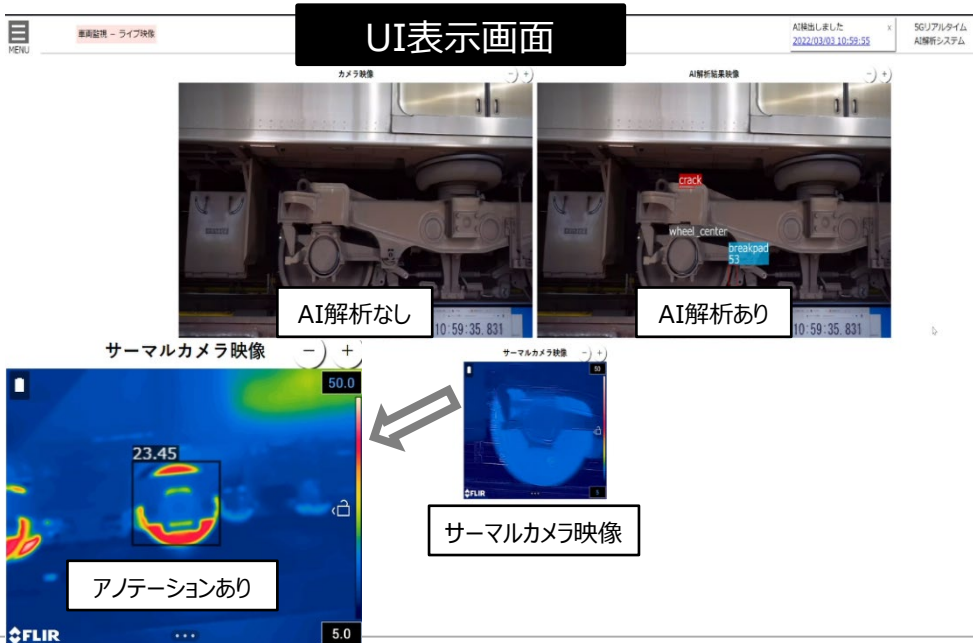
## 「鉄道車両監視AIシステム」に対する評価・検証

- 西鉄実証実験では検査車両に検知対象の異常状態模擬を行い、検査車両の走行映像を用いて鉄道車両監視AIシステムによる解析・検知を行った。

検知対象の異常状態模擬イメージ



## 鉄道車両監視AIシステム



## 4-4-3. 実証内容（AI検出性能影響の確認）

### 「鉄道車両監視AIシステム」に対する評価・検証パターン

- 昨年度実証環境をベースラインとし、パターン①～③の評価パターンを作成した。
- DL型システム環境においてAIモデルを昨年度モデル・今年度再学習した再開発モデル、解析する映像を昨年度の京急車両の録画データおよび、今年度の実証フィールドでの車両映像とし、それぞれのパターンでのAIシステムの性能を測定、比較を行った。

#### 評価パターン

パターン	システム環境	AIモデル※	AI解析映像	AIシステムの検出結果
ベースライン	昨年度クラウド環境	京急モデル	京急車両	昨年度、京急実証結果
パターン①	AWS DL型システム環境	京急モデル	京急車両	昨年AIモデルでの京急車両映像の検出結果
パターン②		京急モデル	西鉄車両	昨年AIモデルでの西鉄車両映像の検出結果
パターン③		西鉄モデル	西鉄車両	再学習AIモデルでの西鉄車両映像の検出結果

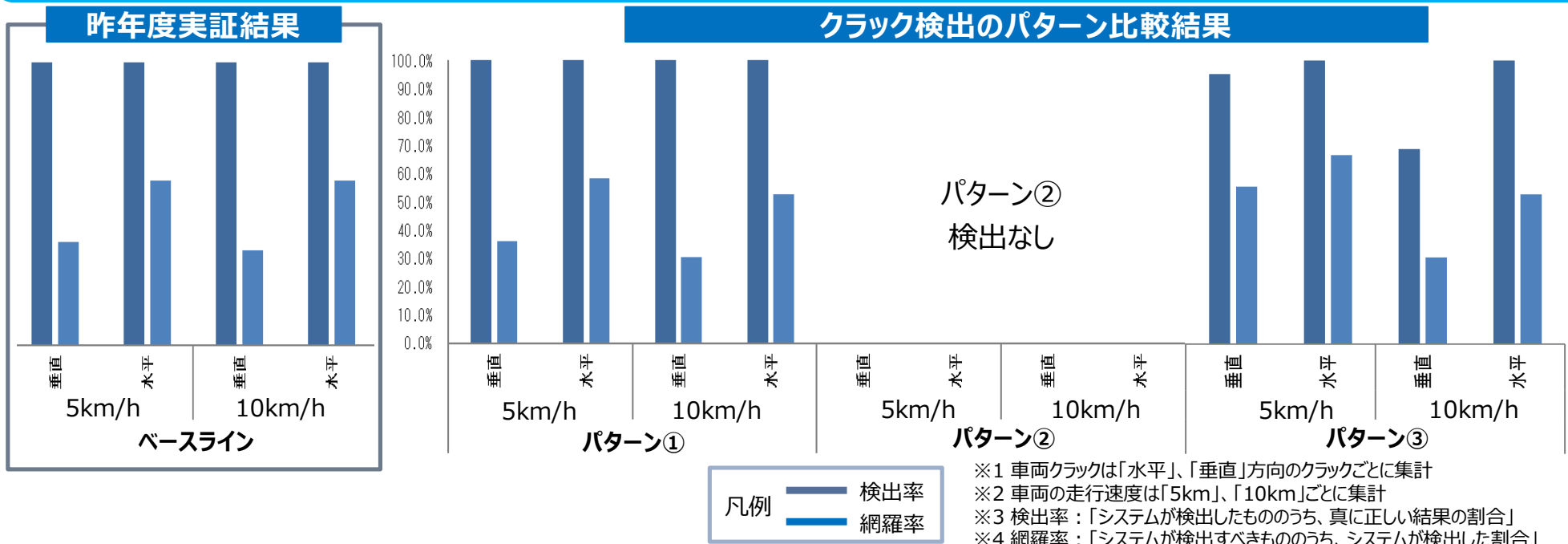
※京急モデル：昨年度、京急車両を元に学習したモデル  
西鉄モデル：本年度、西鉄車両を元に学習したモデル

# 4-4-3. 実証内容 (AI検出性能影響の確認)

## 「鉄道車両監視AIシステム」に対する評価・検証結果

■ 実証システムを用いてAI検出を実施した結果、AIの処理性能が低下したが、検査対象データの追加学習によりAI検出性能への影響は最小限に抑えることができ、**昨年度同水準のアプリケーションを他社に水平展開可能であることを確認**できた。

- ・**ベースライン**： 昨年度実証での検出率・網羅率の水準は、AI検出と検査員による目視検査とのクロスチェックをすることで業務運用可能と判断された。
- ・**パターン①**： 低廉化のためのシステム構成の見直しによる処理リソース削減により、AI解析処理性能(解析可能なフレーム数)は、昨年度20fpsから今年度は12fpsまで低下したが、5km,10kmの走行速度の映像検出であれば検出性能の低下までにはならなかった。
- ・**パターン②**： AIモデルが京急モデルを利用していたため、西鉄の車両の検出ができなかった。
- ・**パターン③**： AIモデルを西鉄モデルとして追加学習させた結果、昨年度の検出性能と同程度の検出を確認した。  
 ※ 垂直方向のクラックの検出率が低下したが、現地の撮影条件によるものでAIエンジンに起因するものではなかった。  
 撮影機材の性能向上や撮影環境の最適化によって改善可能なものである。 ※fps (1秒間当たりのフレーム画像数)

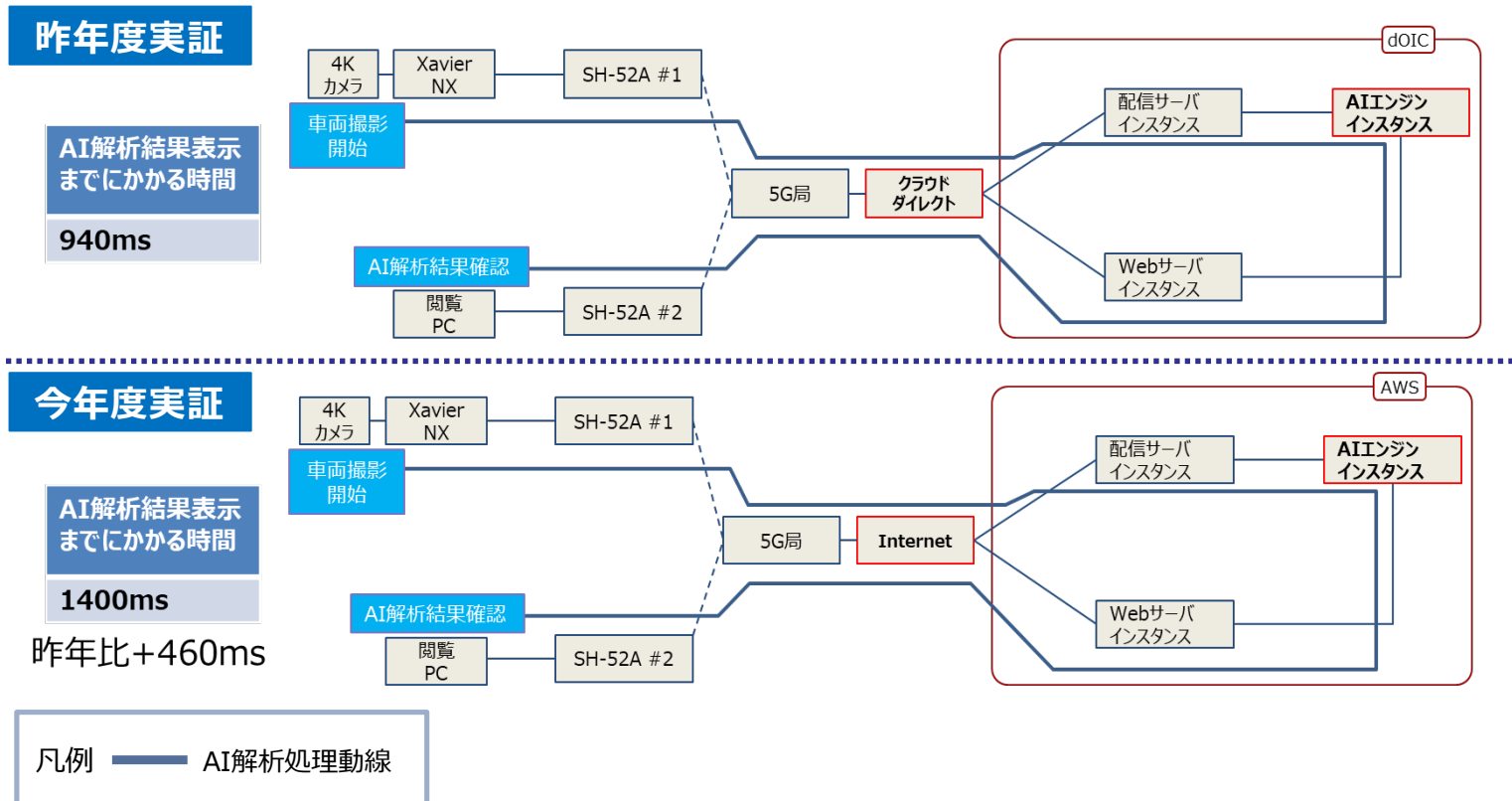




# 4-4-3. 実証内容 (リアルタイム性の確認)

## 「鉄道車両監視AIシステム」に対する評価・検証結果

- 5GのNW構成変更やAWSのGPUリソースの削減によるAI解析処理のリアルタイム性への影響を測定し、遅延時間は昨年度実証に比べて0.46秒増加した。
- AIによる不具合検知後、車両停止してから作業員が目視確認する検査工程の為、リアルタイム性においての影響は軽微であることを確認した。



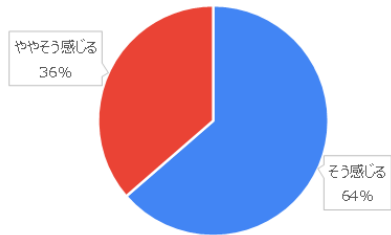
# 4-4-4. 実証内容（DL型アプリケーションの実用性評価）

## 「鉄道車両監視AIシステム」 デモ・アンケートによる評価

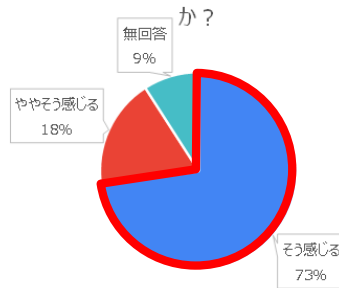
- 本システムを列車検査業務に携わる現場技術者が利用するにあたり、西鉄実務者目線での実用性に関する調査を実施した。
- ダウンロード型コンテナアプリケーションであれば、ニーズのあるユースケースに応じて各鉄道事業者に対応した**アプリケーションを追加開発・柔軟に利用者環境に導入ができる可能性**があることを確認できた。
  - 「鉄道車両監視AIシステム」についてダウンロード型で構築した場合でも列車検査業務の効率化や安全性の向上に寄与できるレベルとして高い評価を得られた。
  - 今回検出した対象物・ユースケース以外への要望として、車輪形状・踏面、主電動機温度、集電装置等多く挙げられた。
  - ダウンロード型提供方式のカスタマイズの柔軟性は、これらの要望に対処できる可能性が高い。

### 「鉄道車両監視AIシステム」 西鉄アンケート結果

Q3.1 AI検知により、異常箇所を見分けやすいと感じましたか？



Q3.2 AI検知により、将来的に実業務の効率化や、より一層の安全性向上に貢献できると感じますか？



### 利用要望のあるAI検知対象物・ユースケース

検知対象	ユースケース
車輪形状（偏摩耗）測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人による測定を削減し省力化を図る</li> <li>• 測定に手間が掛かり、個人差が出やすい</li> <li>• 転動音を測定し偏摩耗の拡大を防止する。防止することで早期対応を行う</li> </ul>
車輪踏面の状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車輪径、フラットの発生状況はメンテナンス周期に関わるため。</li> <li>• 車輪踏面の状態や厚さが検出できれば削正及び交換時期の通知が可能となる</li> <li>• 転削周期の基準とできるため、日常で測定できると有効</li> </ul>
主電動機温度判定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 異常温度を判定し故障予知を行う</li> </ul>
集電装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 集電舟スリ板厚み監視</li> <li>• 集電装置本体の亀裂</li> </ul>
ボルト連結部ワッヂの緩み検知	<ul style="list-style-type: none"> <li>• カバー等ボルトで締めている所もあるため。</li> </ul>
パンタグラフすり板厚み測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 摺動部分であり、高所での確認作業でカメラで状態把握できるとよい。</li> <li>• 高所での作業の低減。日常の点検項目のため、事前に良否が分かると対応しやすい</li> </ul>
各種ボルト等の緩み	
工具忘れの検知	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工具忘れ防止のため</li> </ul>
前回画像との差分	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 接触事故等で損傷や異常摩耗した場合など、何らかの異常がわかる</li> </ul>
排障器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 線路内の障害物と接触があったことの確認が可能となる</li> </ul>
車両外板の状態監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 塗装車両において塗装剥がれがあるため、監視できると補修に有効</li> </ul>

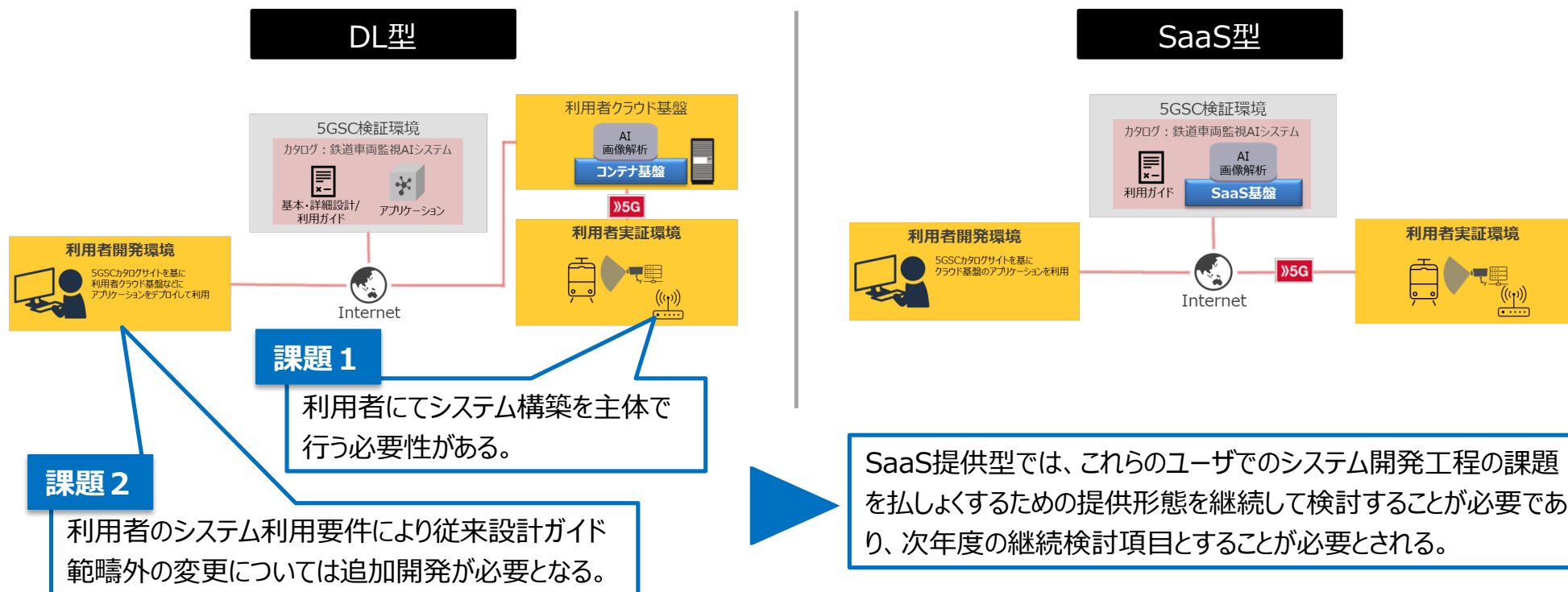
## 4-5-1. 実証結果まとめ

- 昨年度開発した「**鉄道車両監視AIシステム**」を用い、AI映像解析エンジンをDL型アプリケーションとして再開発し、今年度、他社環境でダウンロード・構築した。
- **技術的に実装可能であることを確認するとともに、実装可能性、水平展開可能性、実用性の評価を行い、DL型提供によるアプリ汎用化が、利用者のシステム構築負担や利用開始までの期間短縮の効果があること、また、コスト低廉化を企図したシステム性能低減についてもAI学習によって補正が可能であることが分かった。**
  - ① **実装可能性：**  
ダウンロード型で提供される汎用アプリケーションを活用してシステムが構築できた。但し、利用者のシステム導入の難易度に課題が残る。
  - ② **水平展開可能性：**  
当該システムが異なる利用者環境でもAIモデルの再学習などによる性能補正の対処を行うことで、業務利用水準に至った。システム設計・開発フェーズにおける工数削減効果についてもAIエンジンの環境設計工程が簡素化され開発にかかる負担の軽減を確認できた。
  - ③ **実用性：**  
当該システムは業務効率化や安全性向上へつながる期待が高い。課題は費用対効果面であり、実業務への活用は、定量的な効果測定をするなど、より深い運用評価を行う必要がある。
- 一方で、**導入の容易性や、費用対効果等の観点**で引き続きの検討が必要であることも分かった。さらなる利用者負担の低減を目指し、より共用部分の多いSaaS型提供の検討を行い、協議会と連携したユースケースの具体化・共有化も進めたい。

## 4-5-2. 実証結果まとめ

### DL型の課題とSaaS型検証の必要性

- DL型の課題として、
  - ・導入時に利用者がシステム構築・開発を主体的に進める必要がある点
  - ・DL型で提供されるアプリケーションの利用要件が当初の想定利用要件と異なる場合は、追加開発が必要となる点などシステム導入の難易度について課題が残ることが想定される。
- DL型の提供者に対する導入リードタイムの短縮やコスト低減等に関する有効性は良好ではあるが、提供方式として、SaaS型のような5GSCが用意したクラウド環境で提供者がソリューションを利用できるような環境を準備し、利用者がこの環境を利用するようなアプリケーション提供方式の検討も必要と考えられる。



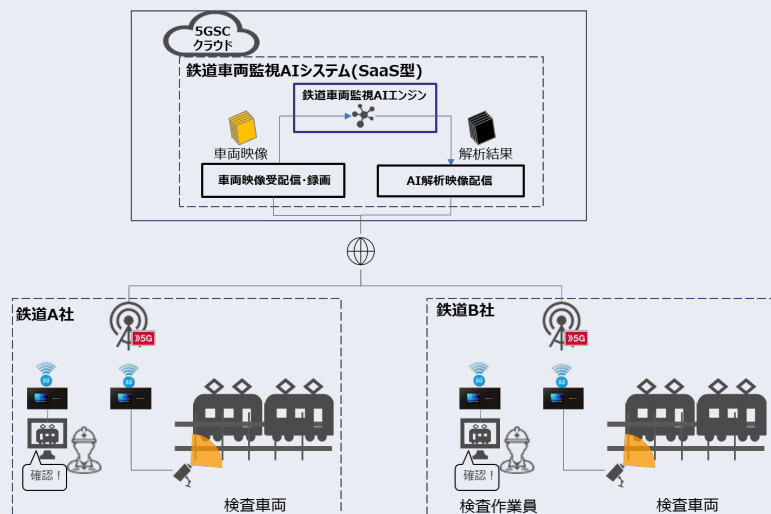
## 4-5-3. 実証結果まとめ

### (参考) SaaS型提供イメージ

- SaaS型の提供にあたっては、5GSCが用意したクラウド環境を利用者が利用する方式が想定される。
- DL型とSaaS型の利用者における構築範囲を比較した際には、SaaS型の方が利用者の導入負担が少ないことが想定される。
- 一方で、5Gソリューション提供に十分な低遅延・大容量を実現するための適切なサーバー、ネットワーク配置、SaaS化できない周辺ハードウェア、ソフトウェアの取扱い等、論点も多く存在し、別途検証を行う必要がある。

### 「鉄道車両監視AIシステム」でのSaaS型提供イメージ

#### 5Gソリューション提供センター（仮称）のSaaS型提供イメージ



SaaS型によるソリューション共有モデル

#### DL型提供方式とSaaS型提供方式の利用者スコープの差異

システム構成要素	DL型提供方式	SaaS型提供方式
システム基盤	アプリケーション	5GSC 提供
	コンテナ	5GSC 提供
	ミドルウェア	5GSC 提供
	OS	5GSC 提供
5GNW環境	利用者構築	利用者構築
システム導入環境	利用者構築	利用者構築
カメラ機材類	利用者構築	利用者構築
ファンリティ	利用者構築	利用者構築

利用者負担の軽減可能性

---

## **5. 5GSCの普及啓発活動の実施**

## 5-1. 自治体への5GSC取組の説明とインタビュー

### 自治体へのインタビューを通しての5GSC取組の説明

- 地方自治体などの今後、5Gソリューションの普及展開を担う事業者実施主体となりうる団体に対して今年度5GSCの調査事業の一環として5GSCの取り組み概要やコンソーシアムで検討されたサービスコンセプト案に対するヒアリング活動への協力をいただいた。

### 自治体へのインタビュー実施概要

実施期間	2021年12月20日～2022年2月24日
実施団体 (敬称略・順不同)	栃木県、福井県、高知県、神奈川県、埼玉県、大阪府、長崎県、愛知県、宮崎県、新潟県、香川県、佐賀県、宮城県、沖縄県、福島県、愛媛県、島根県、仙台市、福岡市、千葉市、静岡市、堺市、神戸市、京都市、北九州市の計25自治体
ヒヤリング内容	①5GSC調査検討概要説明 ②5GSCの構想概要 ③自治体の5G/DX活動の概要 ④意見聴取(インタビュー)
実施形式	オンライン会議にて、各団体1時間ずつで実施

### 自治体へのインタビュー結果を踏まえた次年度以降の連携の方向性

5GSCの調査検討の取り組みについて早期より認識・活動に協力を頂く団体の数が増えることで次年度以降、5GSCの調査事業への継続的な協力および連携可能があると考えます。

# 5-2-1. 5GSC普及の取組としての鉄道協議会の設立

## 鉄道協議会の組成、定例会議の実施

- 私鉄5社と国土交通省鉄道局専門官を加え、「5G等を活用した遠隔・リアルタイムでの列車検査システム等の普及展開」に関する協議会を設置した。

### 鉄道協議会の開催

開催回	議題
第1回 令和4年 2月2日	<p>【議事次第】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 委員等紹介</li> <li>(2) 5Gソリューションセンター（SC）及び今年度の実証について</li> <li>(3) 鉄道事業者における鉄道DX等の取り組みに関する話題提供             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 京浜急行電鉄株式会社</li> <li>2) 西日本鉄道株式会社</li> <li>3) 京阪電鉄株式会社</li> <li>4) 南海電鉄株式会社</li> <li>5) 東急電鉄株式会社</li> </ol> </li> </ol> <p>【論点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○各社の取り組み状況、課題から見てくる共通ニーズの発掘</li> <li>○京急、西鉄における実証システムの発展形のイメージ</li> <li>○鉄道事業者の共通ニーズを踏まえた、実証システム以外での課題解決システムの可能性</li> <li>○鉄道事業者の横の連携による技術協力・技術開発等、第一歩の歩みだしの可能性</li> <li>○共通プラットフォーム化の効果</li> </ul>
第2回 令和4年 3月15日	<p>【議事次第】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 第1回協議会の議事要旨確認</li> <li>(2) 実証を踏まえた実装・横展開の課題について             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 西鉄におけるプラットフォーム化実証結果概要</li> <li>2) 京浜急行電鉄における総務省実証結果概要</li> <li>3) 東急電鉄における総務省実証結果概要</li> </ol> </li> <li>(3) 鉄道DXに資する技術ニーズと事業者間連携の可能性について</li> <li>(4) まとめ</li> </ol> <p>【論点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○第1回協議会を踏まえた鉄道事業者の共通ニーズ</li> <li>○事業者間連携の可能性</li> <li>○協議会の継続について</li> </ul>

### 鉄道協議会での協議・合意内容

- プラットフォーム化によるデータASET共有や導入コスト低減など事業者間連携への可能性が協議された。
- 車両検査ソリューションなどへのニーズが高く事業者からの協力可能性が高いことなどの賛同が得られたことから、協議会を継続的に立上げて事業者間での営み連携・拡大をすることを各鉄道事業者で合意された。





## 5-2-2. 鉄道車両監視AIの普及展開方策検討

### 協議会からの提言

- 協議会を通して、ソリューションニーズ、事業者間連携、プラットフォーム化への期待に関して提言がなされ、次年度以降の協議会の継続テーマが挙げられた。

#### 【キーワード・ニーズ】

- 「鉄道車両監視AIシステム」などのソリューションニーズ
  - 映像を用いたAI画像解析・検知技術への期待値は非常に高くソリューションの導入・実装への事業者協力は得やすい状況である。
- 事業者間連携：
  - 複数社で協力することでより多くのセンシングデータなどを収集できる。これら活用できる共有プラットフォームやAI解析サービスの仕組みがあれば、事業者間連携の実現可能性がある。
- プラットフォーム化への期待
  - 実証実験を行うにあたってもある程度のコストがかかるので、コストを事業者間でシェアできる仕組みが必要である。

#### 【協議会の継続テーマ】

- 画像やAI等のセンサ技術や通信技術を用いた鉄道事業の効率化・省人化・付加価値創出に向けた技術課題の解決とプラットフォーム化の取り組み
- 5GSCとして新たな課題解決テーマでの実証等可能性の検討

## 5-3. 5GMFを通じた5GSC調査事業の取組状況の掲載

- 5Gソリューション提供センター調査事業の活動を継続的に実現することを目的に本年度実証取り組み開始時に取り組み開始の告知について、第5世代モバイル推進フォーラム（5GMF）を通じた情報発信を実施した。

### 今年度の調査事業の開始告知

#### 5Gソリューション提供センターの取組

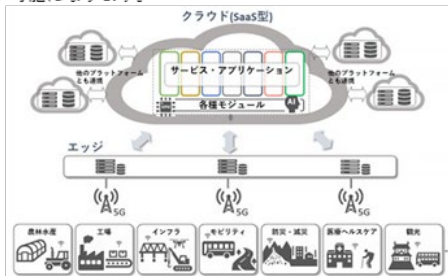
2021. 11. 17

総務省の「5Gソリューション提供センター（5GSC）」の構築等に係る調査検討」に関し、株式会社 NTT ドコモが受託し、5Gを活用したソリューション提供・利用に係る企業とユーザーのマッチングプラットフォームの検討に着手されました。

本事業は株式会社 NTT ドコモのほか、日本アイ・ビー・エム株式会社、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社が参加し、5Gネットワークの活用を促進すべく、5Gソリューションの利用者とソリューションの提供者のマッチングプレイスの創出を企図しプラットフォーム構築を行います。

また、その市場受容性の調査、事業化に向けた課題とその解決策の調査を行うため、コンソーシアムを設立し、検討を行います。

上記環境の実現により、利用者は自社の事業を促進させる安全な5Gソリューションを本環境から選択・活用することが可能となり、提供者は自社が知りえない利用者との機会を通じて事業が拡大・促進できるだけでなく更なるサービスの向上に集中できる環境を得ることが可能になります。



図：5Gソリューション提供センター（仮称）のイメージ

出典：総務省「Beyond 5G 推進戦略—6G へのロードマップ—」

また、昨年度実証が行われた「鉄道インフラのリアルタイム遠隔・自動監視システムの実証試験」のシステムを本事業のプラットフォームに実装し、鉄道会社の協力を得て、専用環境の構築ではなく、頒布可能なプラットフォーム上での実用性についての実証実験が実施されます。

※ドコモ 報道発表

5Gと高速AIディープラーニングを活用！鉄道インフラのリアルタイム遠隔・自動監視システムの構築に成功 ([nttdocomo.co.jp](http://nttdocomo.co.jp))

---

## 6. 本年度実施総括

# 6-1. サービスコンセプトの検討

- サービスコンセプトの仮説、有識者・自治体・企業へのインタビューを通し、5GSCのサービスやプラットフォーム設計のポイントを「ポータル機能」「コミュニケーション機能」「アプリケーション提供機能」の3点に整理した。

## サービスコンセプトの仮説

以下の5つのコンセプトを仮説し、それぞれのサービスモデル、事業計画を想定した。

5Gソリューション提供センター(5コンセプト案)	
① 5G活用インフラの紹介支援	② アプリ・ソリューション(含SaaS)の提供
② 5G活用アプリケーション開発の支援	④ 短期間でPoC実証可能な最新の環境の提供
③ エコシステム/連携標準の提供	⑤ 協業会社の募集
④ 疑問解決型コンサルティングの提供	⑥ 新規事業に関わるノウハウ・ソリューションの提供
⑤ 特化型ソリューション提供及びコミュニティ形成支援	⑦ 協業会社の募集
	⑧ 本番展開に向けたシェアリングサービスの提供

## インタビューの結果

有識者、自治体、ローカル5G関係者へのインタビューより、5GSCへの期待・意見をまとめたところ、いずれのサービスコンセプトに対しても賛同があった。特に、

- ワンストップでたどり着ける環境
- 企業等連携
- 安価・多様なアプリ提供環境

への要望があった。

## 5GSCのサービス・プラットフォーム設計のポイント

### 1. ポータル機能

事例情報や各種ノウハウ情報（標準も含む）を集約し、目的の情報に最短でたどり着けるポータル機能の検討

### 2. コミュニケーション機能

各種相談ができる問い合わせ機能、企業連携等が促進できるコミュニケーション機能の検討

### 3. アプリケーション提供機能

以下を包含したアプリケーション提供方式の検討

- ① 企業単独でアプリ導入をするよりも低コスト且つ効率的に導入できるアプリケーション提供方式
- ② 機能単位での組み合わせ等を考慮した多様なアプリケーション提供を意識したプラットフォーム設計

## 6-2. 提供プラットフォームの検討

- 「ポータル機能」は、利用者が情報を確認し、アプリケーションをダウンロードし、自身の環境で実行できることを確認した。
- 「アプリケーション提供機能」は、クラウドに提供者からアプリケーションをアップロードできることおよび、利用者環境へダウンロード、アプリケーションを展開できることを確認した。
- 今後、SaaS型での提供やプラットフォーム自体の機能追加（コミュニケーション機能等）検討が求められる。

### ポータル機能（カタログサイト）

ポータルサイトにローカル5G実証事例やソリューション一覧を掲載することで、該当のソリューション・アプリを選択、ダウンロードし利用者環境で実行するまでの一連の動作が確認できた。

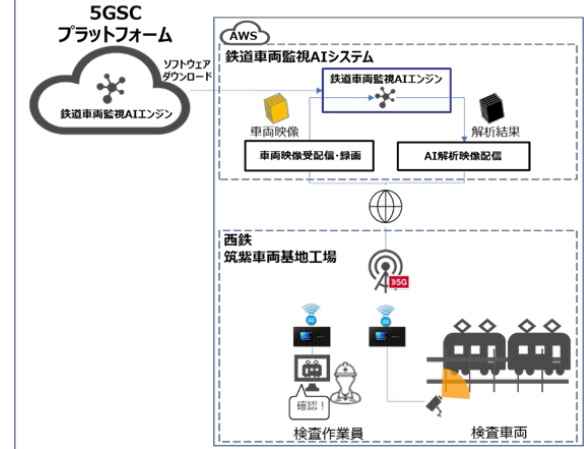
情報ライブラリー（L5G実証事例）画面



### アプリケーション提供機能

カメラ・センサーなどの多様な外部デバイス、AIエンジンを組み合わせることおよび、5Gネットワークの低遅延性を活かしやすいことから、ダウンロード型での提供検討を行い、想定通りの動作を確認した。

ダウンロード型提供方式実証システム



### 今後の課題

- 将来の事業化に向けた、「課金」、「利用者提供者コミュニケーション」などの機能の実装形態の検討
- SaaS型など、ダウンロード型以外の提供方法の検討

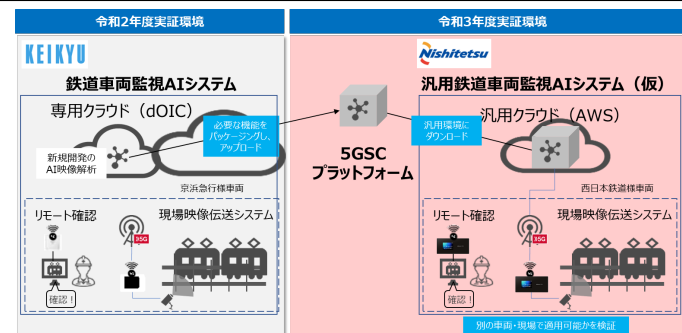
## 6-3. ダウンロード型利用環境における実証

- R2年度ローカル5G実証成果である「鉄道車両監視AIシステム」を5GSCのプラットフォームに格納し、実証協力企業（西鉄）の環境でダウンロード型での実証を実施。「実装可能性」「水平展開可能性」「実用性」の観点で有効性を確認できた。
- 導入側のシステム導入難易度や費用対効果面の課題があり、SaaS型での検証およびダウンロード型との比較検討が求められる。

	実証目標	実証結果
①実装可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コンテナアプリケーションを活用した実証システムが利用者環境に構築できるか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダウンロード型で提供されるコンテナアプリケーションを活用して<b>システムが構築できることを確認した</b>。</li> <li>・ ただし、利用者の<b>システム導入難易度が高く</b>課題あり。</li> </ul>
②水平展開可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 異なるシステム環境に実証システムを展開可能であるか。</li> <li>・ コンテナアプリケーションを活用することで工数の削減が実現できるか。</li> <li>・ システム構成要素のコスト低減が可能であるか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当該のシステムが<b>異なる利用者環境でも動作可能</b>であることを確認した。</li> <li>・ システム設計・開発フェーズでの<b>工数削減効果も確認した</b>。</li> <li>・ システム構成要素の<b>コスト低減可能</b>であった。</li> <li>・ ただし、システム運用時には<b>性能補正の対処等は必要</b>である。</li> </ul>
③実用性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実証システムを活用して実際の業務に適用できるのか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当該システムは<b>業務効率化/安全性向上へ繋がる期待が高い</b>。</li> <li>・ 課題は<b>費用対効果面</b>。定量的な効果測定が必要あり。</li> </ul>

### 今後の課題

次年度以降、継続して鉄道協議会の協力も得ながら、更なる利用者負担の低減を目指し、より共用部分の多いSaaS型提供の実証を行うことで、最適な提供形態の検討を深めることが必要となる。



## 6-4. 普及啓発活動の実施

- 鉄道協議会を組成し、鉄道分野における5GSCの活用方法について議論を実施
- 自治体への取り組み紹介、5GMFサイトへの取り組み掲載を実施
- 次年度以降も、鉄道協議会の取組を継続しつつ、自治体や利用企業向けのプロモーション検討を行う必要がある。

### 鉄道協議会の組成・定例化

私鉄5社による列車検査システム等の普及展開に関する協議会設立

- プラットフォーム化によるデータセット共有や導入コスト低減など事業者間連携への可能性が協議された。
- 車両検査ソリューションなどへのニーズが高く事業者からの協力可能性が高いことなどの賛同が得られたことから、協議会を継続的に立上げて事業者間での営み連携・拡大をすることを各鉄道事業者で合意された。

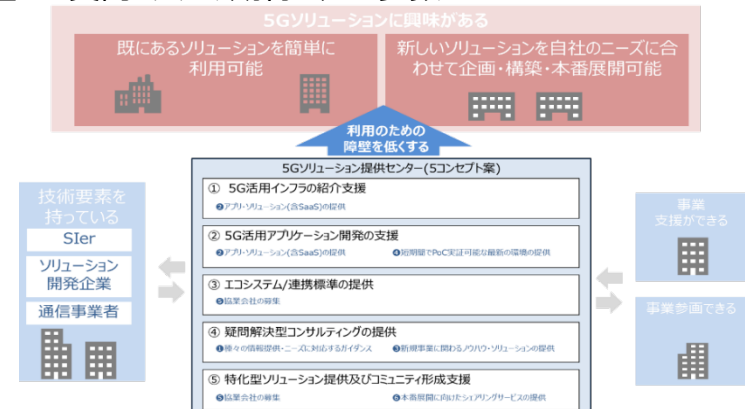


鉄道業界



### 自治体への5GSC取り組み紹介

25自治体へのインタビューの機会に5GSC取組内容を紹介、説明取組への賛同と共に、期待の声を多数いただいた。



### 5GMFサイトへの取組の掲載

本実証着手の段階で5GMFサイトにて、検討への着手について掲載

5Gソリューション提供センターの取組  
2021.11.17  
読者の「5Gソリューション提供センター(5GSC)の構築に係る調査検討」に関し、株式会社NITドコモが委託し、5Gを活用したソリューション提供・利活用に係る企業とユーザーのマッチングプラットフォームの検討に着手されました。

本事業は株式会社NITドコモのほか、日本アイ・ビー・エム株式会社、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社が参加し、5Gネットワークの利活用を促進すべく、5Gソリューションの利用者とソリューションの提供者のマッチングプレインの創出を企図しプラットフォーム構築を行います。

また、その市場受容性の調査、事業化に向けた課題とその解決策の調査を行うため、コンソーシアムを設立し、検討を行います。

## 6-5. 今後の検討

- 5Gソリューションの展開を一元的に担うプラットフォームの将来的な構築可能性はあるが、5Gソリューションの普及展開のためには、プラットフォームを構築する際もコアとなる共用形態の検証を、DL型のみならずSaaS型でも行う必要がある。
- また、他業種・他分野への拡大可能性や、将来的に活用が期待できる技術検討など、将来展開を視野に入れた検討も必要。

検討項目	検討ポイント	検討内容
(1) SaaS型サービス提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉄道車両監視AIシステムの共用化の検討</li> <li>・ END to ENDでのシステムパフォーマンスを考慮した最適ネットワーク構成、サーバー環境の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 横展開可能な共用形態の検討               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ オンプレ型、DL型、SaaS型提供方式でのシステム性能や利用者の導入容易性の比較のため、鉄道車両監視AIシステムをSaaS型に実装して実証</li> <li>・ SaaS型提供方式におけるアプリケーションの汎用化について、鉄道キズ検知AIシステムを基に複数の鉄道事業者とシステム要求の検討</li> <li>・ 学習データ作成や検出精度調整の利用者による登録機能の検討</li> </ul> </li> <li>■ 最適な構成の検討               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ネットワーク構成(インターネット/閉域利用)、サーバーリソースの違いによるレスポンス差異の確認</li> <li>・ システム全体として最適な構成の検討。SaaS型にてアプリケーション共用を行うための、提供者側・利用者側が構築すべき最低限の要件定義の整理及びユースケースに応じたシステム構成の提言</li> </ul> </li> </ul>
(2) カタログ共用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報提供/発信の場としてのカタログサイトの在り方の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 令和3年度・4年度の検証をふまえ、カタログサイトの位置付けや掲載情報等の整理の実施</li> </ul>
(3) 将来展開に向けた検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他業種・他分野への拡大可能性の検討</li> <li>・ 5G SA、MECの活用による更なる低遅延ソリューションの検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 他業種・他分野への拡大可能性の検討               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他業種・他分野へのAIシステム汎用化のためのAIエンジン機能の共用部分、固有部分の明確化</li> </ul> </li> <li>■ 5Gの特徴である低遅延性をさらに活用するため、5G SAやMECの活用による課題解決の可能性の検討</li> </ul>