

NTT西日本グループにおける ローカル5Gの取組み

～港湾・コンテナターミナル業務の遠隔操作等による
業務効率化・生産性向上の実現に向けたローカル5G活用～

2021年11月10日

西日本電信電話株式会社
エンタープライズビジネス営業部

真砂 陽一



審査21-852-1

- **1. NTT西日本グループの概要** 3ページ
- **2. ローカル5Gの取組** 6ページ
- **3. 港湾・物流分野への取組（ユースケース）** 8ページ
- **4. 総務省 2021年度（令和3年度）
「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」
へのNTT西日本グループの提案について** 11ページ
 - 4-1 実証環境の構築** 15ページ
 - 4-2 ローカル5G活用モデルの創出・実装に関する調査検討** 18ページ
 - 4-3 実施体制・スケジュール** 24ページ

1. NTT西日本グループの概要

- NTT西日本は、多くの自治体様とICTを活用し、多岐にわたる事業を運営しています。

- 名称 : 西日本電信電話株式会社
(NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE WEST CORPORATION)

- 設立 : 1999年 (平成11年) 7月1日

- 資本金 : 3,120億円

- 従業員 : 3,300名

- 営業収益 : 1兆5,059億円 ※2020年度

- 事業内容 :
西日本地域 (富山、岐阜、静岡以西の30府県) に
おける地域電気通信業務およびこれに付随する業務、
目的達成業務、活用業務

- 本社 : 大阪

提供エリア

30 府県

光サービス契約数

約**984万**
契約

※2021年3月31日時点



● B2B2X型の課題解決により、地域社会のスマート化に貢献いたします。

「ヒト・モノ・カネ」の
 創出・還流

西日本全30府県でのプロジェクト化 真の地域課題の深堀り・ニーズ把握



パートナーとともに
 地域が抱える
 課題解決・
 地域活性化



2. ローカル5Gの取組

- 光ファイバ等の有線を整備し難い業種また限定されたエリアにおいて、5Gの特性である「高速大容量、低遅延、多接続性」が効果的に活用され、業務を効率化できると想定
- アップロード比率の高い設計（準同期TDD方式）が可能、高精細な映像伝送等のユースケースにも有効的

■ ローカル5Gは、地域の企業や自治体等の様々な主体が、限定されたエリアでスポット的に柔軟に構築できる5Gシステム（超高速、超低遅延、多数同時接続）

<他のシステムと比較した特徴>

- 携帯事業者の5Gサービスと異なり、
 - 自らの敷地内など限定されたエリアにおいて、安定して5G通信を利用できる。
 - 他の場所の通信障害や災害などの影響を受けにくい。
- Wi-Fiと比較して、無線局免許に基づく安定的な利用が可能。

利
用
イ
メ
ー
ジ



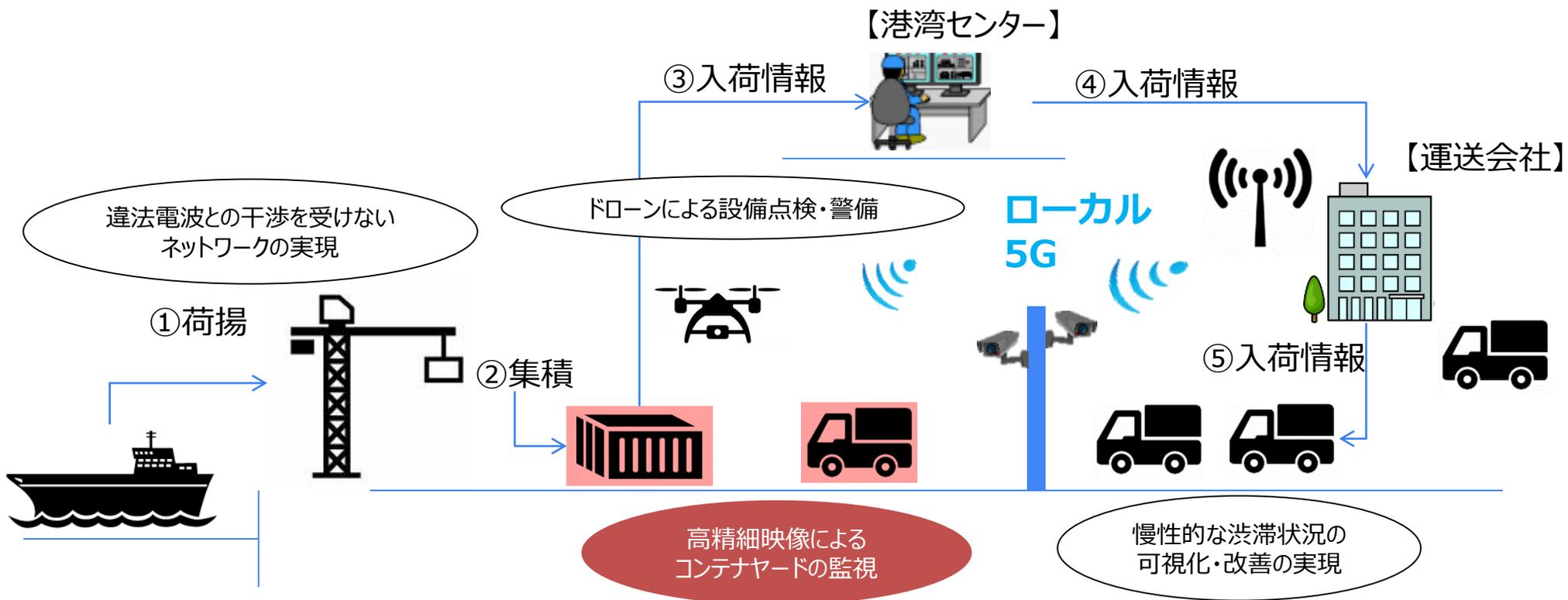
3. 港湾・物流分野への取組 (ユースケース)

【見えてきた課題・ニーズ】

- 港湾拠点周辺の交通渋滞が慢性化しており、港湾業務全体の効率化、高速化が求められている
- コンテナの積み下ろし時に行うダメージチェックの効率化、省人化が求められている
- ICT導入に向けた、広大な敷地の高品質無線ネットワークが求められている



- 来航船舶による電波障害や構内配線がしづらい港湾において、ローカル5Gを活用した安定した無線ネットワークをめざす。
- 周辺道路を含めた交通渋滞の緩和に向けた交通量可視化や、ドローンによる設備点検、警備などの活用も期待されている。



4. 総務省 2021年度（令和3年度） 「課題解決型ローカル5G等の 実現に向けた開発実証」への NTT西日本グループの提案について

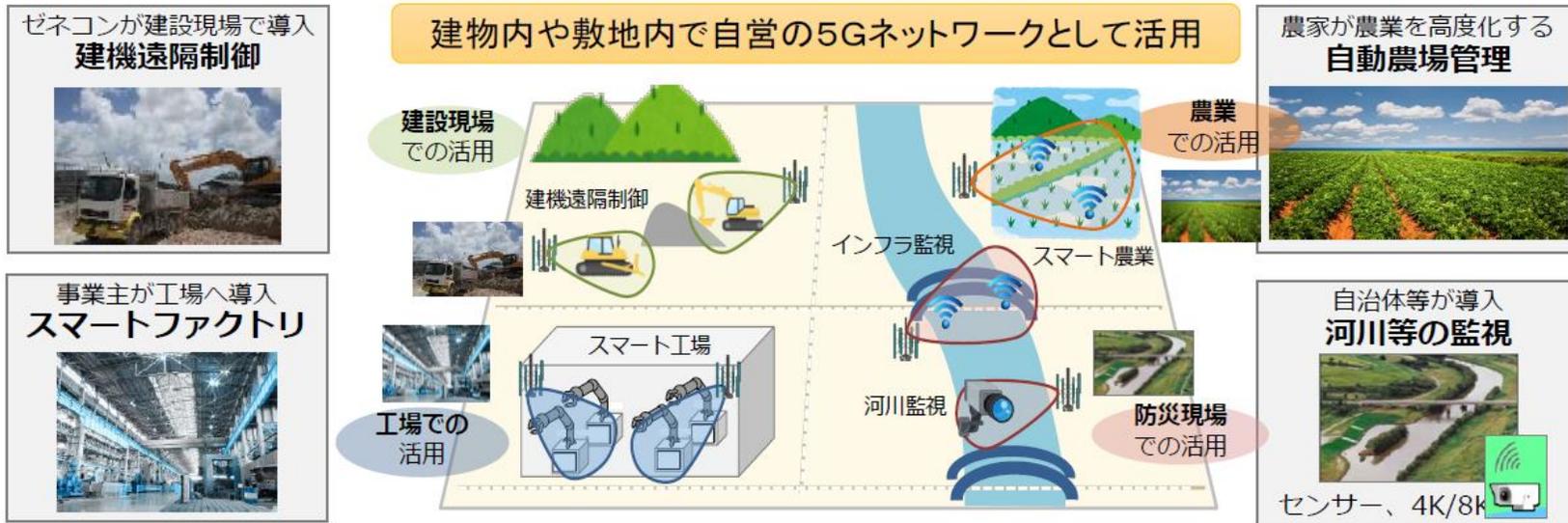
課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証

1

- 地域の企業等をはじめとする様々な主体が個別のニーズに応じて独自の5Gシステムを柔軟に構築できる「ローカル5G」について、様々な課題解決や新たな価値の創造等の実現に向け、現実の利活用場面を想定した開発実証を踏まえ、ローカル5Gの柔軟な運用を可能とする制度整備や、低廉かつ容易に利用できる仕組みの構築を行う。

令和3年度当初 60.0億円（令和2年度当初 37.4億円）

<具体的な利用シーンで開発実証を実施>



(参考) 総務省, 「「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」に係る令和2年度成果及び令和3年度実施方針の公表」,
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000291.html

2021年度（令和3年度） 総務省「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」実証提案の公募結果



項番	実証件名	代表機関	主たる実施地域
1	中山間地域でのEVロボット遠隔制御等による果樹栽培支援に向けたローカル5Gの技術的条件及び利活用に関する調査検討	東日本電信電話株式会社	北海道浦臼町
2	フリーストール牛舎での個体管理作業の効率化に向けた実証事業	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所	北海道常呂郡訓子府町
3	ローカル5Gを活用した遠隔型自動運転バス社会実装事業	一般社団法人 ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構	群馬県前橋市
4	新型コロナからの経済復興に向けたローカル5Gを活用したイチゴ栽培の知能化・自動化の実現	東日本電信電話株式会社	埼玉県深谷市
5	道路における災害時の被災状況確認の迅速化および平常時の管理・運営の高度化に向けた実証	中央復建コンサルタンツ株式会社	埼玉県越谷市
6	空港における遠隔監視型自動運転に向けた通信冗長化設計による映像監視技術の実現	東日本電信電話株式会社	千葉県成田市
7	スタジアムにおけるローカル5G技術を活用した自由視点映像サービス等新たなビジネスの社会実装	三菱電機株式会社	東京都文京区
8	ローカル5Gを活用した鉄道駅における線路巡視業務・運転支援業務の高度化	住友商事株式会社	東京都目黒区
9	ローカル5GとAI技術を用いた鉄道駅における車両監視の高度化	京浜急行電鉄株式会社	東京都大田区
10	ローカル5Gネットワーク網を活用したコンサート空間内におけるワイヤレス映像撮影システムの構築	株式会社stu	東京都渋谷区
11	大型複合国際会議施設におけるポストコロナを見据えた遠隔監視等による安心・安全なイベントの開催	株式会社野村総合研究所	神奈川県横浜市
12	5G及びデータフュージョンによる熟練溶接士の技能の見える化及び遠隔指導の実証	PwCコンサルティング合同会社	神奈川県横浜市
13	大都市病院における視覚情報共有・AI解析等を活用したオペレーション向上による医療提供体制の充実・強化の実現	トランスコスモス株式会社	神奈川県川崎市
14	ローカル5Gを活用した山間部林業現場での生産性向上および安全性向上のための実用化モデル検証	となみ衛星通信テレビ株式会社	富山県南砺市
15	富士山地域DX「安全・安心観光情報システム」の実現	NPO法人中央コリドール情報通信研究所	山梨県富士吉田市
16	ローカル5Gを活用した高速道路トンネル内メンテナンス作業の効率・安全性向上に関する開発実証	株式会社協和エクシオ	岐阜県美濃市
17	ローカル5Gを活用した操船支援情報の提供および映像監視による港湾内安全管理の取組み	株式会社ZTV	三重県鳥羽市
18	港湾・コンテナターミナル業務の遠隔操作等による業務効率化・生産性向上の実現	西日本電信電話株式会社	大阪府大阪市
19	高速道路上空の土木建設現場における、安全管理のDX化に求められる超高精細映像転送システムの実現	清水建設株式会社	大阪府高槻市
20	スマートシティにおける移動体搭載カメラ・AI画像認識による見守りの高度化	株式会社長大	奈良県三郷町
21	プラントの遠隔監視によるガス漏れ等設備異常の効率的検知の実現	広島ガス株式会社	広島県廿日市市
22	中小企業における地域共有型ローカル5GシステムによるAI異常検知等の実証（ユタカ社工場）	株式会社愛媛CATV	愛媛県松山市
23	中小企業における地域共有型ローカル5GシステムによるAI異常検知等の実証（ツウテック社工場）	株式会社愛媛CATV	愛媛県東温市
24	共生社会を見据えた障がい者スポーツにおけるリモートコーチングの実現	株式会社電通九州	福岡県田川市
25	ローカル5Gを活用した閉域ネットワークによる離島発電所での巡視点検ロボット運用の実現	株式会社正興電機製作所	長崎県杵岐市
26	ローカル5Gを活用した災害時におけるテレビ放送の応急復旧	株式会社地域ワイヤレスジャパン	沖縄県浦添市

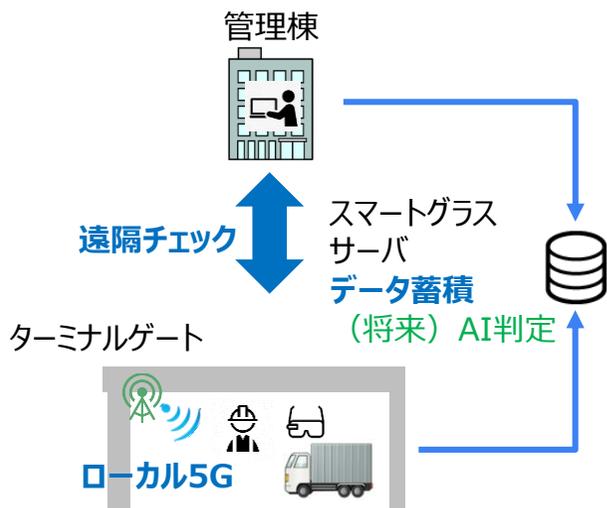
（参考）総務省,令和3年度「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」に係る実証提案の公募の結果 https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000304.html

港湾・コンテナターミナル業務の遠隔操作等による 業務効率化・生産性向上の実現

代表機関	西日本電信電話株式会社	分野	空港・港湾
実証地域	大阪府大阪市 (夢洲コンテナターミナル)	コンソーシアム	西日本電信電話(株)、夢洲コンテナターミナル(株)、 三菱ロジスネクスト(株)、大阪市
実証概要	<p>国際海上物流において重要な役割を担うコンテナターミナルでは、大型コンテナ船の寄港の増加による荷役時間の長期化や、コンテナターミナルのゲート前渋滞の深刻化といった課題が存在。</p> <ul style="list-style-type: none"> ローカル5Gを活用した、コンテナダメージチェックの遠隔化・デジタル化、将来的なRTG*等の遠隔操作を見据えた技術検証、外来車両の車両情報把握による周辺道路の渋滞状況改善に関する実証を実施。 港湾業務の業務効率化・生産性向上、周辺の渋滞緩和を実現。 *Rubber Tired Gantry craneの略、タイヤ式門型クレーン 		
技術実証	<ul style="list-style-type: none"> 周辺に開放地・郊外地が存在する港湾における、水面・コンテナ等を考慮した電波伝搬モデルの精緻化や、電波反射板によるコンテナ裏などの電波の死角に対するエリア化、同期局と準同期局の共用検討を実施。 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外 		

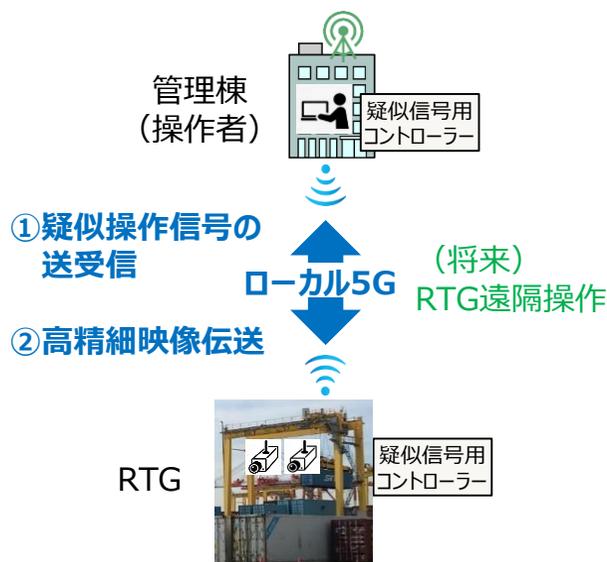
スマートグラスを活用したコンテナダメージチェックの遠隔化・デジタル化

- ✓ 管理棟からの駆け付け時間削減
- ✓ AI判定に向けたダメージ画像の蓄積



RTG等の遠隔操作を見据えた操作信号と4Kカメラ高精細映像伝送

- ✓ 危険作業の遠隔化による作業環境改善



4Kカメラを活用した外来トレーラーの車両情報伝送と渋滞の見える化

- ✓ 周辺渋滞の解消や積荷時間削減



• 4 – 1. 実証環境の構築

- 実証環境
- ローカル5Gネットワーク及びシステム構成概要

- 日本で2ヶ所5港のみが指定されている、国際コンテナ戦略港湾であり、2025年大阪・関西万博予定地でもある、大阪港の夢洲での実証をおこなう
- ローカル5G基地局をコンテナターミナル管理棟の屋上に2局、ゲート内に1局設置し、コンテナターミナルエリアを電波カバー予定

<夢洲全景>



<電波カバーエリア図（予定）>



<コンテナターミナル管理棟・ゲート>



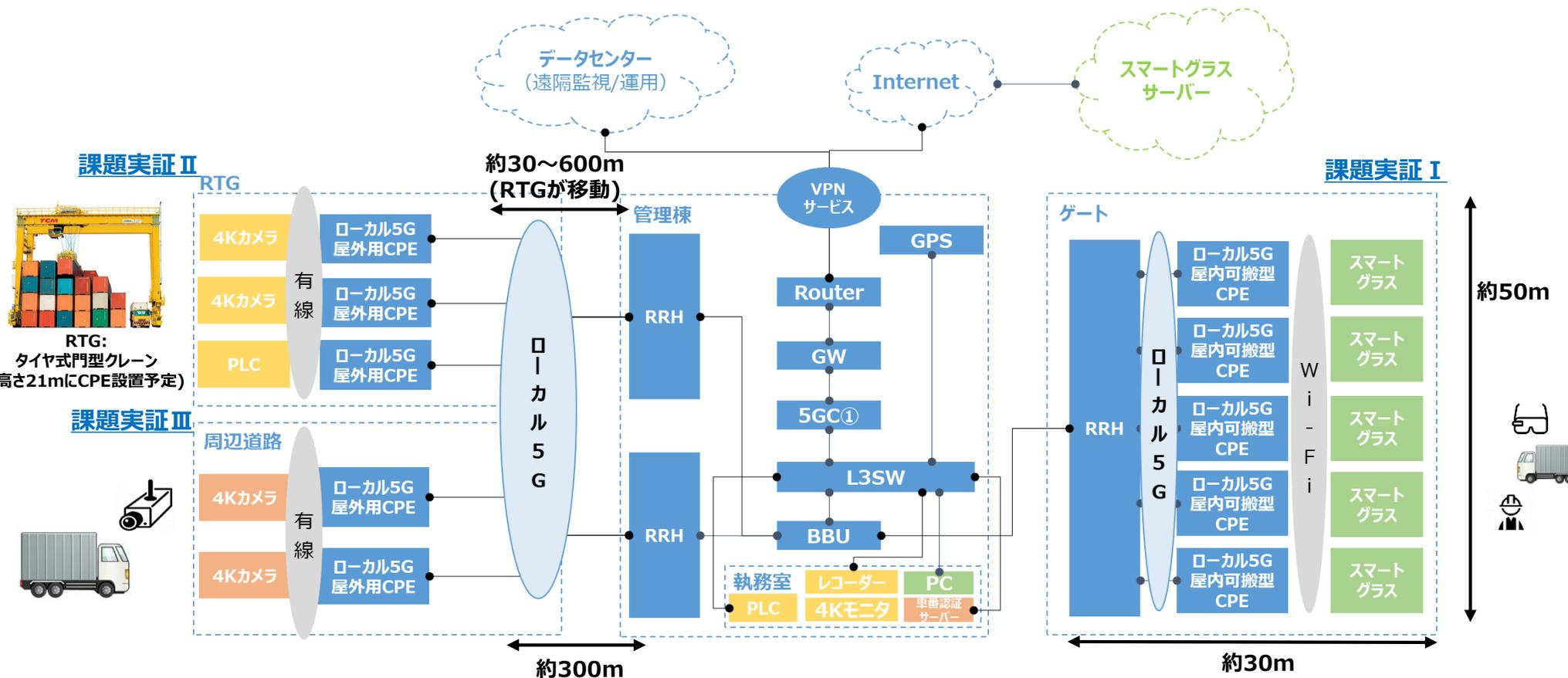
屋上:地上約20m



約50m×約30m

ローカル5Gネットワーク及びシステム構成概要

● ローカル5G環境は、周波数帯：4.8GHz～4.9GHz(100MHz幅)、構成：SA構成



4 - 2. ローカル5G活用モデルの創出・実装に関する調査検討

- 【目的】ローカル5Gを活用した、港湾業務の業務効率化・生産性向上、渋滞緩和
- I .コンテナターミナルゲートでのダメージチェック遠隔化によるゲート待機列の軽減に関する実証
- II .RTG等の遠隔操作を見据えたローカル5Gの有用性に関する実証
- III .外来トレーラーの車両情報把握による周辺道路の渋滞状況改善に関する実証

【目的】ローカル5Gを活用した、港湾業務の業務効率化・生産性向上、渋滞緩和

- 港湾業務の業務効率化・生産性向上、渋滞緩和を目的に、港湾エリアの業務課題(国土交通省AIターミナル構想)、ネットワーク課題、ローカル5Gの特性を踏まえ、3点の課題実証に取り組む

目的

- ローカル5Gを活用した、港湾業務の業務効率化・生産性向上、渋滞緩和

港湾エリアの業務課題

<荷役量増加等に伴う、慢性的な渋滞の発生>

- ・ 夢洲では、コンテナ搬入車両の渋滞(最大5.2km)が発生。数時間待ちの状態が度々発生し、輸送効率の悪化を引き起こしている。※1
- ・ 対策にむけて、国土交通省では、AIターミナルを全国の港湾で推進中。※2

【国土交通省AIターミナルの実現に向けた取り組み5点】

「AIターミナル」の実現に向けた目標と工程



- ①暗黙知の定式化
- ②RTGの遠隔操作化・自動化
- ③コンテナ蔵置場所の最適化
- ④ダメージチェックの効率化
- ⑤ゲート処理の迅速化

港湾エリアのネットワーク課題

<ネットワーク敷設>

- ・ **有線敷設**：埋立地が多く、コンクリートの地下に配管を通す有線敷設方式では、ネットワークの更改や追加等が困難で、高額な費用も発生
- ・ **無線敷設**：Wi-Fiでは、電波到達距離が数10mとなるため、広大な港湾エリアのカバーには、非常に多くのアクセスポイントと電源が必要となる

<電波干渉>

- ・ 港湾エリアにおいては、多くの船、車、人などが入り出すため、Wi-Fiの干渉が頻繁に発生

ローカル5Gの特性

大容量

広範囲の電波到達

低遅延

高信頼・高セキュリティ

ライセンスバンド

国土交通省AIターミナル構想の
④⑤に関する取り組みを実証

課題実証(3点)

- I. コンテナターミナルゲートでのダメージチェック遠隔化によるゲート待機列の軽減に関する実証
- II. RTG等の遠隔操作を見据えたローカル5Gの有用性に関する実証
- III. 外来トレーラーの車両情報把握による周辺道路の渋滞状況改善に関する実証

※1：国土交通省 大阪港夢洲地区における物流に関する検討について (http://www.pa.kkr.mlit.go.jp/kbutsuryu/pdf/R1/filek_R1_3.pdf)
 ※2：国土交通省AIターミナル実現に向け取り組み (<https://www.mlit.go.jp/common/001282683.pdf>)

I. コンテナターミナルゲートでのダメージチェック遠隔化によるゲート待機列の軽減に関する実証

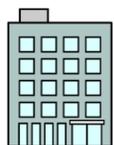
- ローカル5Gを活用した、ゲートでのコンテナダメージチェックの遠隔化・デジタル化に取り組み、費用削減をめざす（ゲートは港湾の入り口でボトルネックとなり、ゲート業務の効率化は、港湾内全体の業務効率化に波及）

実証内容イメージ

- ローカル5Gを活用した、コンテナダメージチェックの遠隔化・デジタル化
 - ①スマートグラスを活用したダメージチェックの遠隔化による作業効率向上（遠隔化）
 - ②スマートグラスによる作業内容のデジタル化・データ蓄積（デジタル化）

現状

管理棟



判別困難時に駆け付け(約5回/日)
駆け付け時間:約10分

【課題】

- ✓ 管理棟からの駆け付け時間発生による、渋滞誘発
- ✓ ノウハウの蓄積不足

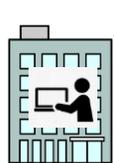
ターミナルゲート (50×30m)



ゲートには5つのチェックレーンが存在

ローカル5G導入後（将来含）

管理棟



スマートグラスサーバ

①(実証)遠隔チェック

【課題解決の方向性】

- ✓ 遠隔チェックでの時間短縮による、渋滞緩和
- ✓ スマートグラスによるダメージ画像の蓄積(AI活用、若手への技能伝承)

(将来)AI判定・自動化
②(実証)ダメージデータ蓄積



ローカル5G
ゲートには5つのチェックレーンが存在

ローカル5Gの必要性

- ✓ 広範囲・大容量：50m×30mのゲート内で、最大5台のスマートグラス高精細映像伝送(アップロード)が可能な、広範囲・大容量NWが必要
- ✓ 高セキュリティ：コンテナ内部のダメージ確認も実施するため、内部情報の保護のため、高セキュリティNWが必要

有効性等に関する主な検証内容

- ✓ 【効果】生産性向上、費用削減を目標に効果検証
- ✓ 【機能】遠隔でも目視と同品質でチェック可能であることを目標にスループットを機能検証
- ✓ 【運用】機能操作性や既存作業への運用影響等を、約30人へのアンケートで確認・検証し、最適な運用フロー図を作成

実装シナリオ（有効性有の場合）

- ✓ 2021年度：有効性の検証 ⇒ 2022年度：大阪港内での展開 + 他港湾事業者への提案 ⇒ 2023年度：ローカル5Gとの統合ソリューション展開

II. RTG等の遠隔操作を見据えたローカル5Gの有用性に関する実証

- RTGの遠隔操作を見据え、ローカル5Gを活用した疑似的な遠隔操作と、4Kカメラ高精細映像伝送を検証
- 危険な作業環境の改善と業務効率化に向けて、検証に取り組む

実証内容イメージ

- 将来的なRTG等の遠隔操作を見据え、ローカル5Gの有用性の検証を実施

- ① 疑似操作信号を用いた、電波検証
- ② 2台の4Kカメラによる、映像伝送検証

現状



【課題】

- ✓ 屋外・高所での操作による、危険な作業環境

ローカル5G導入後（将来含）



【課題解決の方向性】

- ✓ 屋内での遠隔操作による、作業環境の改善

ローカル5Gの必要性

- ✓ 大容量・低遅延：遠隔操作には、高精細カメラ30台程度(操作・安全確認目的)が必要となるため、操作者⇔RTGで大容量・低遅延NW(アップロード)が必要
- ✓ 広範囲：RTGは最大1,000m移動し、コンテナや照明塔等の遮蔽物の影響も受けるため、広範囲かつ遮蔽物の影響を受けづらいNWが必要
- ✓ 高信頼・高セキュリティ・ライセンスバンド：危険を伴う作業となるため、Wi-Fiとも干渉しない、高信頼・高セキュリティのライセンスバンドのNWが必要

有効性等に関する主な検証内容

- ✓ 【効果】遠隔操作に可能なカメラ画質や危険作業低減につながる可能性を、操作者約30人にアンケートを実施し、効果検証
- ✓ 【機能】RTG遠隔操作が検証されている他無線ネットワークと比較検討を行い、ローカル5Gの優位性を確認
- ✓ 【運用】機能操作性や既存作業への運用影響等を、約30人へのアンケートで確認・実証

実装シナリオ（有効性有の場合）

- ✓ 2021年度：有効性の検証 ⇒ 2022年度：大阪港内での導入検討 + 他港湾への提案 ⇒ 2023年度：大阪港内での実装 + 他港湾での実装

Ⅲ. 外来トレーラーの車両情報把握による周辺道路の渋滞状況改善に関する実証

- ローカル5Gを活用した、外来トレーラーの平準化、港湾業務の効率化に取り組み、港湾エリアの渋滞解消をめざす
- 将来的な渋滞解消のための待機時間の見える化、新港湾情報システムとの連携の有効性、技術確認に取り組む

実証内容イメージ

- 周辺道路の渋滞解消に向けて、ローカル5Gを活用した以下の実証を実施

①待機時間、予測の見える化に向けた、4Kカメラによる車両情報映像伝送（車番システム活用）

※実用化を想定し、今後導入予定の新港湾情報システム、コンテナターミナルシステムとの連携についても、技術課題洗い出しなどの検討を実施

現状

Colins(コンテナ物流情報サービス)

ターミナルゲート



トレーラー到着しても欲しいコンテナが一番下。

渋滞

【課題】

- ✓ Colinsによるゲート直前の混雑映像配信（行動変容につなげていない）
- ✓ 余計な荷繰り作業による時間のロス（荷積み直前でしか車両情報がとれない）

ローカル5G導入後（将来含）



カメラ設置位置は直線距離で約300m離れているが、搬入列のルート上では、ゲートから約2Km離れており、2km手前のデータが取得可能

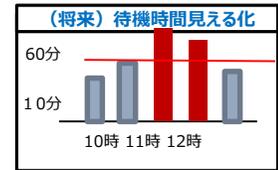
【課題解決の方向性】

- ✓ 待機時間、予測情報提示での行動変容
- ✓ 到着する車両情報を使った、余計な荷繰り回避、事前荷繰り実施による積荷効率化

待機時間

①(検証)連携検討

車両情報 (CONPAS等連携)



(将来) 事前荷繰り



ローカル5Gの必要性

- ✓ 大容量・広範囲：車両ナンバー読み取り(時速30km程度で移動)には、高精細カメラによる大容量のアップロード帯域のNWが必要
- ✓ 無線ネットワーク：屋外かつ塩害等で有線ケーブル配線が困難

有効性等に関する検証内容

- ✓ 【効果】 待機時間の見える化が渋滞回避の行動変容につながるかをトレーラー運転手へのアンケートで実施
- ✓ 【機能】 時速約30km程度で走行中の必要な車両情報が取得できるか、待機時間の見える化、待機時間の予測モデルの確立が可能かを検証
- ✓ 【運用】 機能操作性や既存作業への運用影響等を、約30人へのアンケートで確認・実証

実装シナリオ（有効性有の場合）

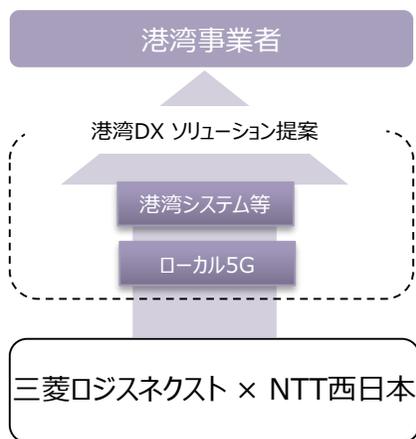
- ✓ 2021年度：有効性の検証 ⇒ 2022年度：新港湾情報システムと連携した実用化 ⇒ 2023年度：他港湾への展開

- NTT西日本グループと三菱ロジスネクスト社との連携により、全国の物流拠点となる大規模港湾125港を中心に普及展開を図る

普及展開方針

<港湾事業者への展開>

- ✓ NTT西日本グループと三菱ロジスネクスト社との連携により、全国の物流拠点となる大規模港湾125港を中心に提案し普及展開を図る



<想定ターゲット>

- ・ 大規模港湾：125港 ※ 物流拠点となる大規模港湾が125港存在
(国際戦略港湾：5、国際拠点港湾：18、重要拠点港湾：102)
※西日本エリアに約70%存在

<役割>

- ・ NTT西日本グループ：ローカル5Gネットワークの構築・保守・運用、各種ICTソリューション
- ・ 三菱ロジスネクスト：港湾向けシステムの提案・提供

<強み>

- ・ NTT西日本グループ：西日本エリアに30事業所が存在し導入～運用までの一元対応可能
ローカル5G検証実績有(28GHz:製造、港湾/4.7GHz:医療、建設、競技場)
- ・ 三菱ロジスネクスト：港湾システムに関する知見

4 - 3. 実施体制・スケジュール

- 実施体制、スケジュール

実施体制

西日本電信電話株式会社
(コンソーシアム代表者)

夢洲コンテナターミナル株式会社

三菱ロジスネクスト株式会社

大阪港湾局

スケジュール

2021.8～.9

事前準備

- ・免許取得
- ・干渉調整

2021.10～12

環境構築

- ・機器調達
- ・構築
- ・運用方法 (スマートグラス等) 検討
- ・事前確認 (渋滞状況等確認)

2022.1～3

実証

- ・接続試験
- ・技術実証
- ・データ取得
(映像伝送、渋滞状況監視)

報告書作成

ご清聴
ありがとうございました