



NS Solutions

 **NIPPON STEEL**

【北海道ローカル5G推進連絡会】

製造業現場におけるローカル5G活用法

2022年3月17日

日鉄ソリューションズ株式会社

テレコムソリューション事業部
エンタープライズ5G事業推進部

nsraven エヌエスレイヴン
Enterprise DX Enabler by Local 5G System

1. 会社概要
2. 弊社のローカル5G事業への取り組み
3. ローカル5G事例紹介
4. ローカル5Gを活用したDXソリューション

1

会社概要、及び事業部概要

日鉄ソリューションズ 会社概要

	沿革	1980年10月 設立 2001年 4月 新日鉄EI事業部と新日鉄情報通信システム(ENICOM)を事業統合 2002年10月 東京証券取引所 市場第一部に株式を上場 2012年10月 新日本製鐵と住友金属工業の合併により 新日鉄住金ソリューションズ株式会社に社名変更 2019年 4月 日鉄ソリューションズに社名変更
	事業規模	■ 資本金 129億5千2百万円 ■ 従業員数 連結 6,958名 ■ 売上高 連結 2,520億円 (2021年3月期)
日鉄ソリューションズ株式会社 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門ヒルズビジネスタワー	事業内容	経営及びシステムに関するコンサルテーション 情報システムに関する企画・設計・開発・構築・運用 情報システムに関するソフトウェア及びハードウェアの開発 ITを用いたアウトソーシングサービスその他各種サービス

グループ会社

地域子会社

北海道NSソリューションズ株式会社
東北NSソリューションズ株式会社
株式会社NSソリューションズ東京
株式会社NSソリューションズ関西
株式会社NSソリューションズ中部
九州NSソリューションズ株式会社

海外子会社

日鉄軟件(上海)有限公司(93.8%)
NS Solutions USA Corporation
NS Solutions Asia Pacific Pte. Ltd.
Thai NS Solutions Co.,Ltd.
NS Solutions IT Consulting Europe Ltd.
PT. NSSOL SYSTEMS INDONESIA
PT. SAKURA SYSTEM SOLUTIONS
(51.1%)

その他子会社

NSSLCサービス株式会社
NSフィナンシャルマネジメント
コンサルティング株式会社
株式会社金融エンジニアリング・グループ
株式会社ネットワークバリューコンポネッツ
株式会社Act.

合併会社

エヌシーアイ総合システム株式会社
(51%出資)
日鉄日立システムエンジニアリング株式会社
(51%出資)

(注) 持株比率は括弧内で明示したものを除き100%

「デジタル製造業」を目指して



すこし未来の、銀河の時代。

地球という星の開拓時代がそうであったように、新たなセカイを求める人々は、無限のエネルギーを持つ恒星と、豊かな資源の惑星が共存するフロンティアを目指します。フロンティアはやがて、巨大なセカイへと成長していくことでしょう。

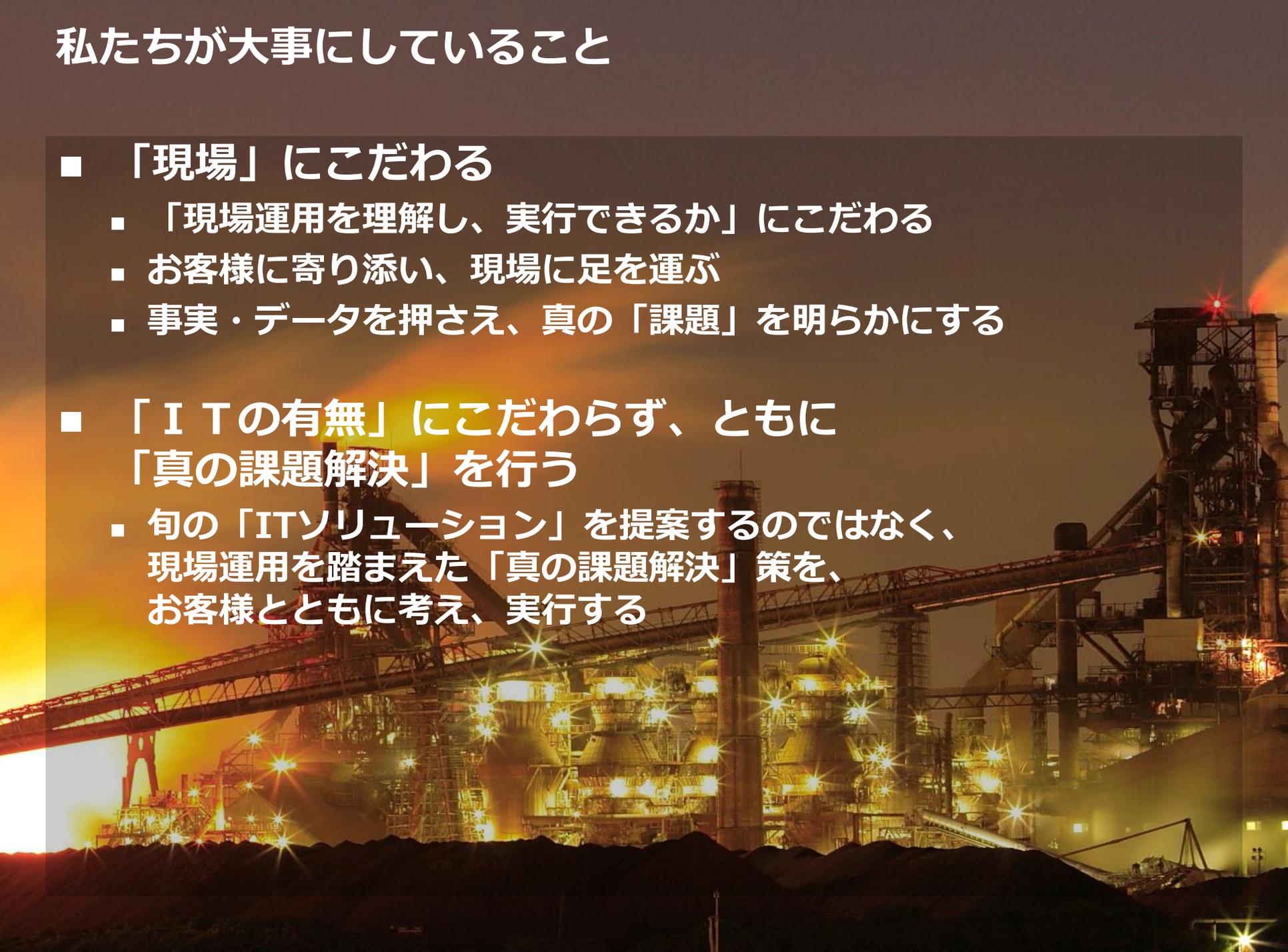


遡って現在、DXビジネスの時代。

エネルギーに満ちた製造業は恒星としての輝きを放ちつつ、変革への探求を続けています。新たなフロンティアへの進化に寄り添う惑星として、私たちは製造業の変革をPLANETARYの豊かなソリューションで支え続けます。

私たちが大事にしていること

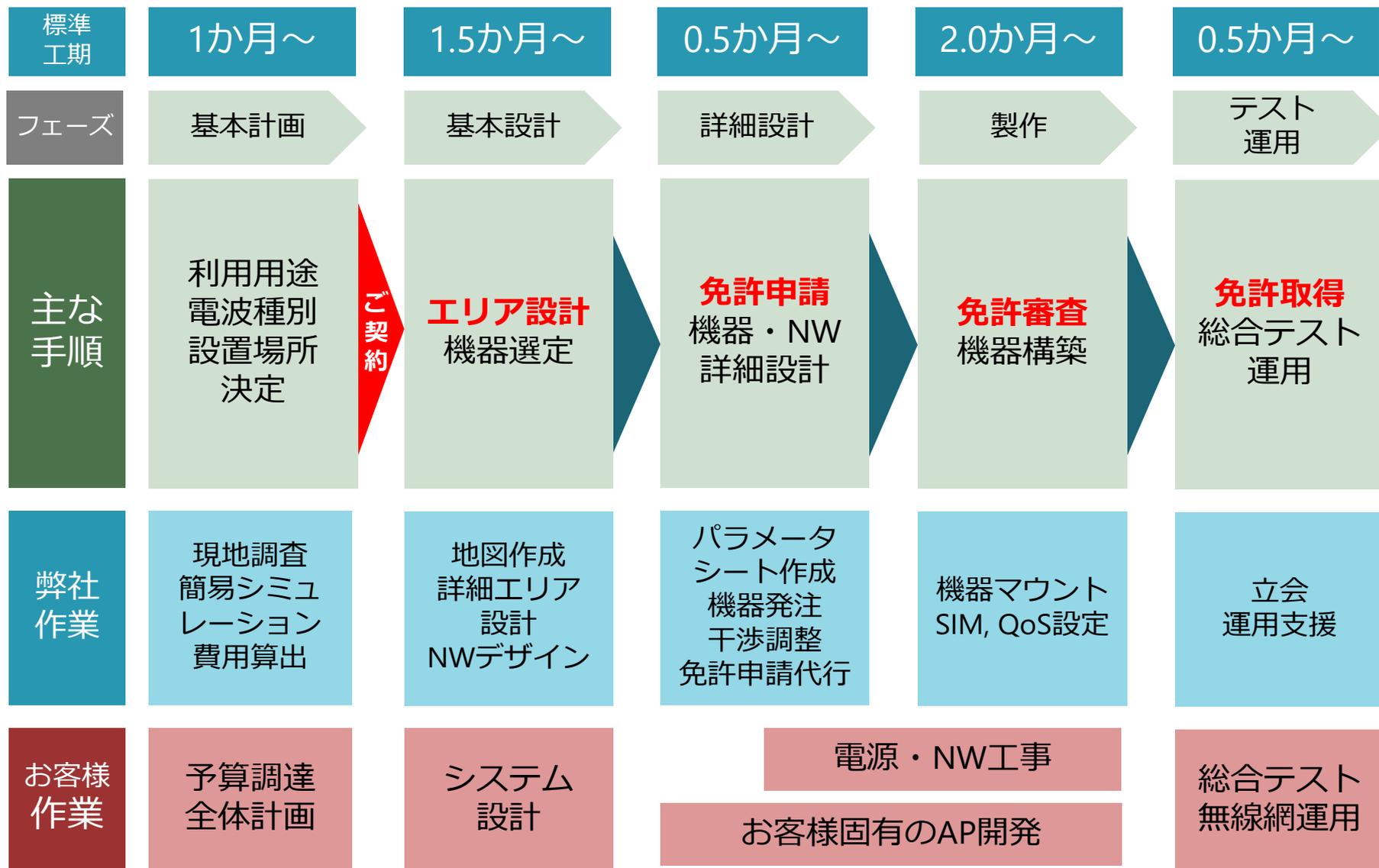
- 「現場」にこだわる
 - 「現場運用を理解し、実行できるか」にこだわる
 - お客様に寄り添い、現場に足を運ぶ
 - 事実・データを押さえ、真の「課題」を明らかにする
- 「ITの有無」にこだわらず、ともに「真の課題解決」を行う
 - 旬の「ITソリューション」を提案するのではなく、現場運用を踏まえた「真の課題解決」策を、お客様とともに考え、実行する



2

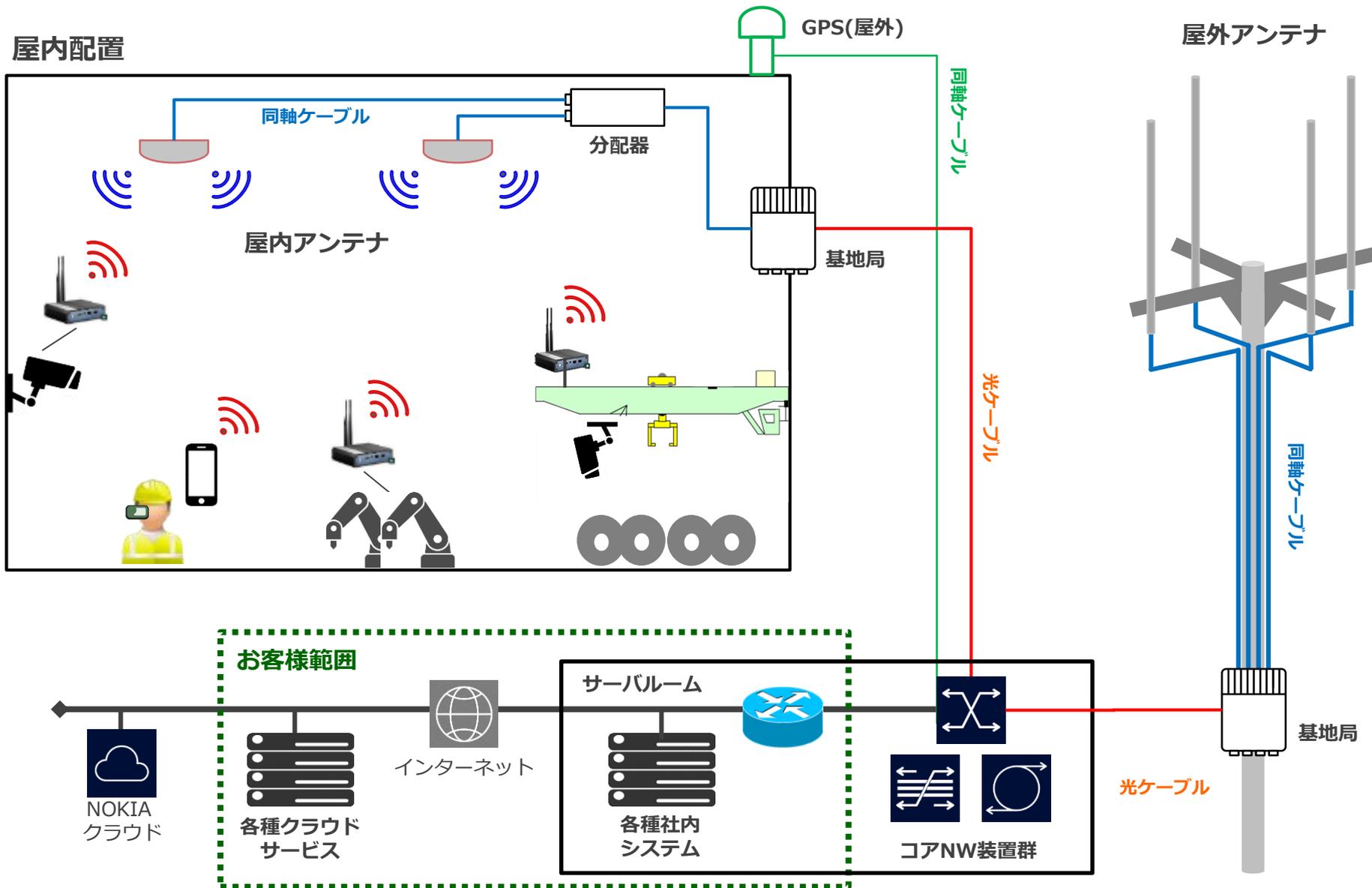
弊社のローカル5G事業への取り組み

環境構築から免許取得支援まで



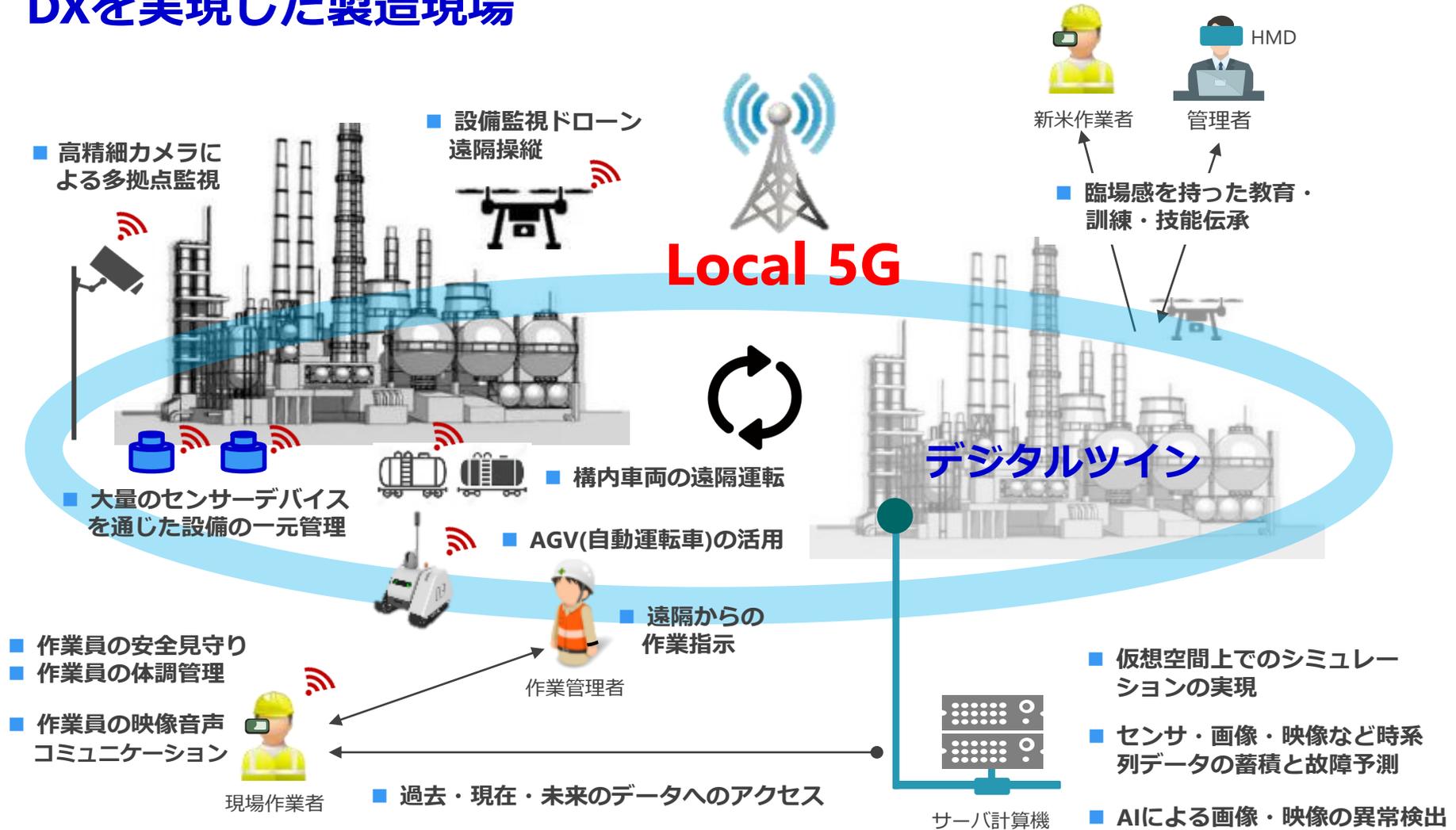
商用局免許取得の際のスケジュールで、実験試験局免許取得の場合は異なります(長期化します)

ネットワーク構成例 5G Sub6 SA



ローカル5Gを活用したNSSOLのトータルDXソリューション

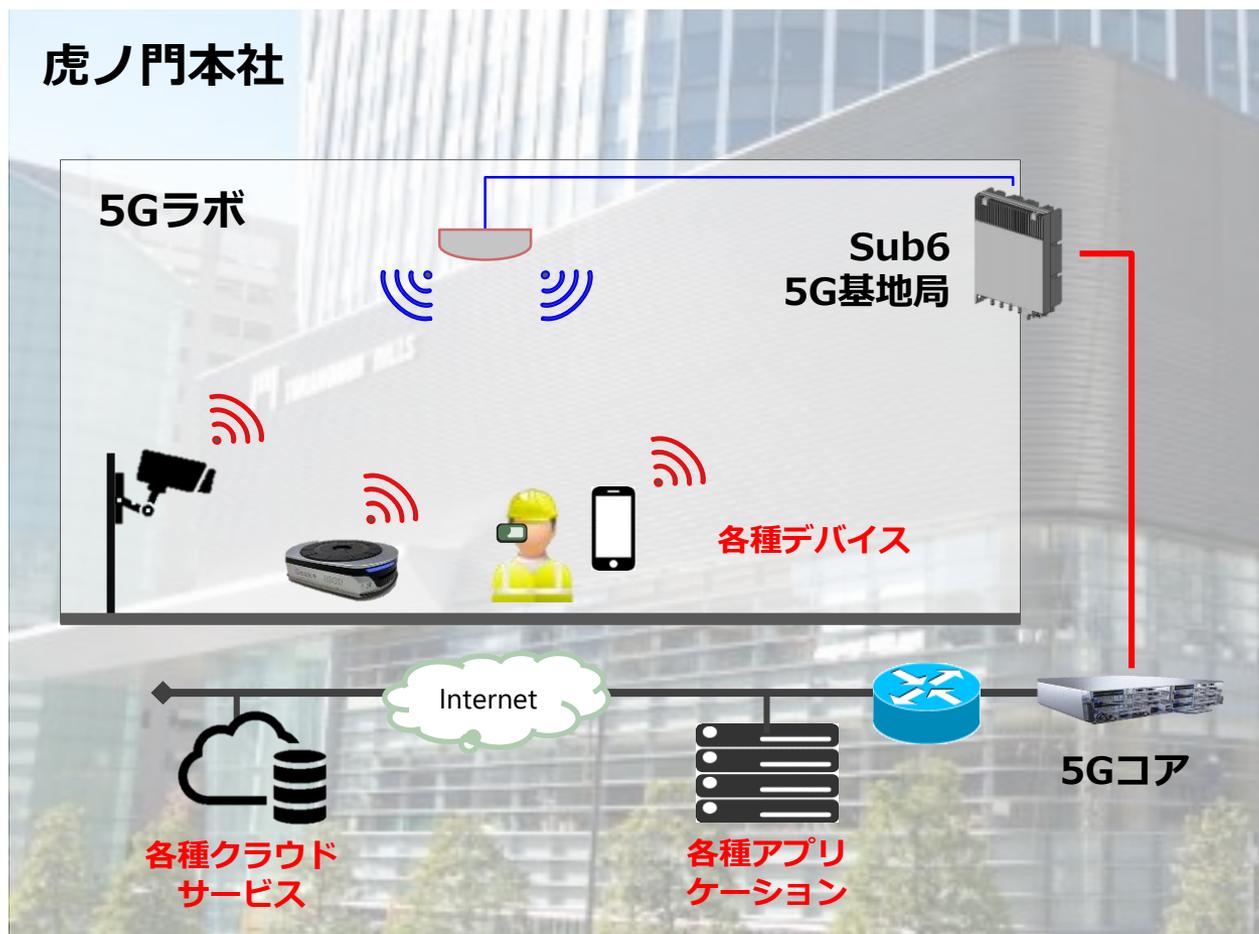
DXを実現した製造現場



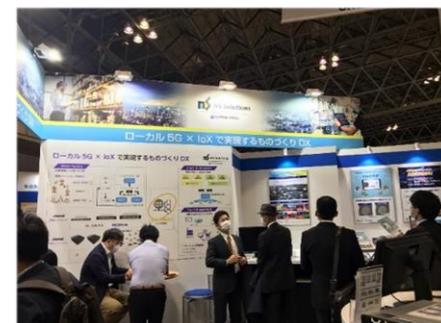
NSSOL [自営無線網ラボ] : 虎ノ門にて2022年3月オープン

DXソリューション展示・お客様デバイス検証など多様な用途での利用を想定

https://www.nssol.nipponsteel.com/press/2021/20210927_110000.html



* IoT/5Gソリューション展
(2020年11月出展)



3

ローカル5G事例紹介

プライベートLTE・ローカル5G 受注導入事例

■ 受注・導入事例：約**15社** ご提案活動：約**150社**

業界

主な活用ユースケース

青字・・・導入事例 緑字・・・受注事例

電力・エネルギー
プロセス製造
石油化学

- ・現場作業員の安全見守り強化・映像による遠隔の作業指示
- ・IoTセンサー/高精細カメラ/ロボットを用いた設備の無人管理
- ・資材運搬車両（鉄道・自動車）の遠隔運転
- ・天井クレーン・岸壁クレーンの遠隔運転

組み立て製造

- ・製造設備の無線化による柔軟な設備レイアウトの実現
- ・製造ラインのデジタルツイン化と最適化シミュレーション
- ・電波僻地における完成車用テストサーキットでの無線活用

産業機器メーカー

- ・自社製造のFA機器、アンテナ機器、端末等の5G対応開発投資
- ・自社製造のAGVの5G活用やサーバ集中制御アプリ開発

港湾・建設

- ・岸壁クレーン、ストラドルキャリアの遠隔運転
- ・建設現場での重機の遠隔運転・映像伝送

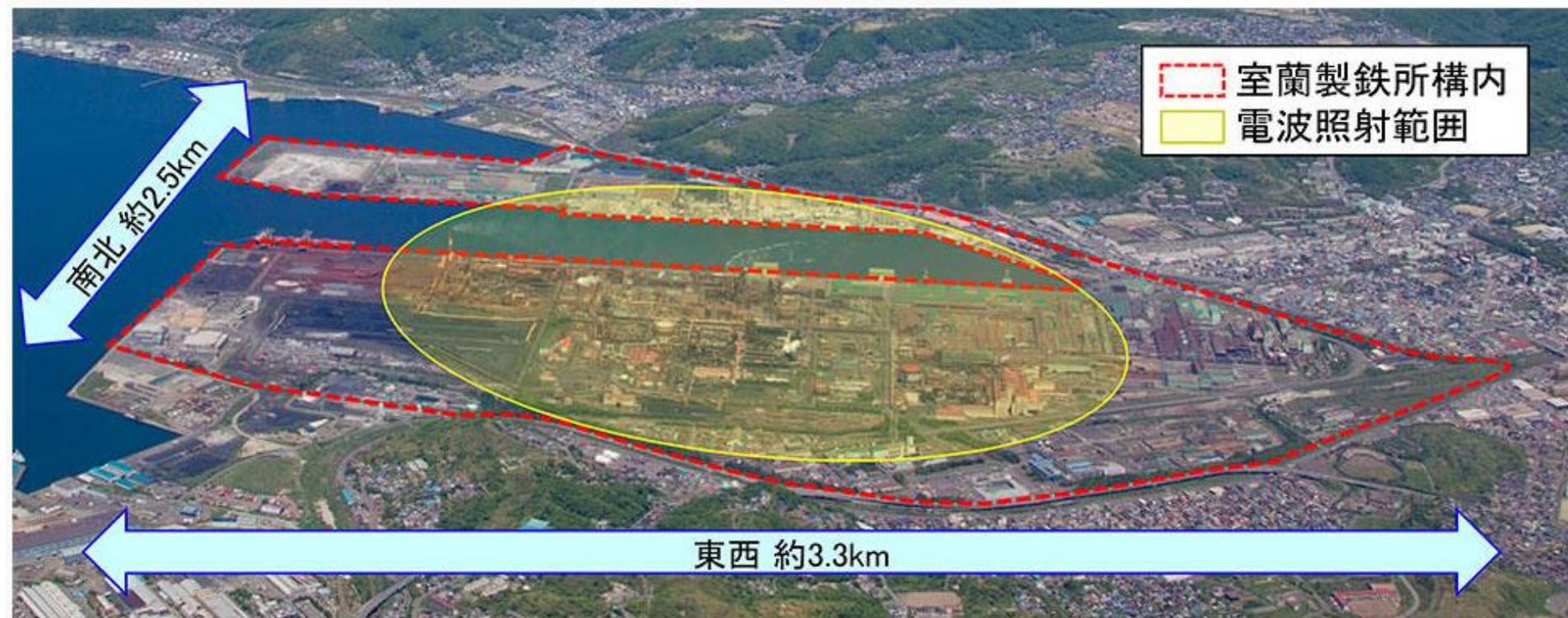
通信事業者

- ・自社におけるローカル5G事業展開の為の実証実験と知見獲得
- ・地域BWA事業における無線装置としてのNOKIA製品の導入

導入事例__日本製鉄様 室蘭製鉄所

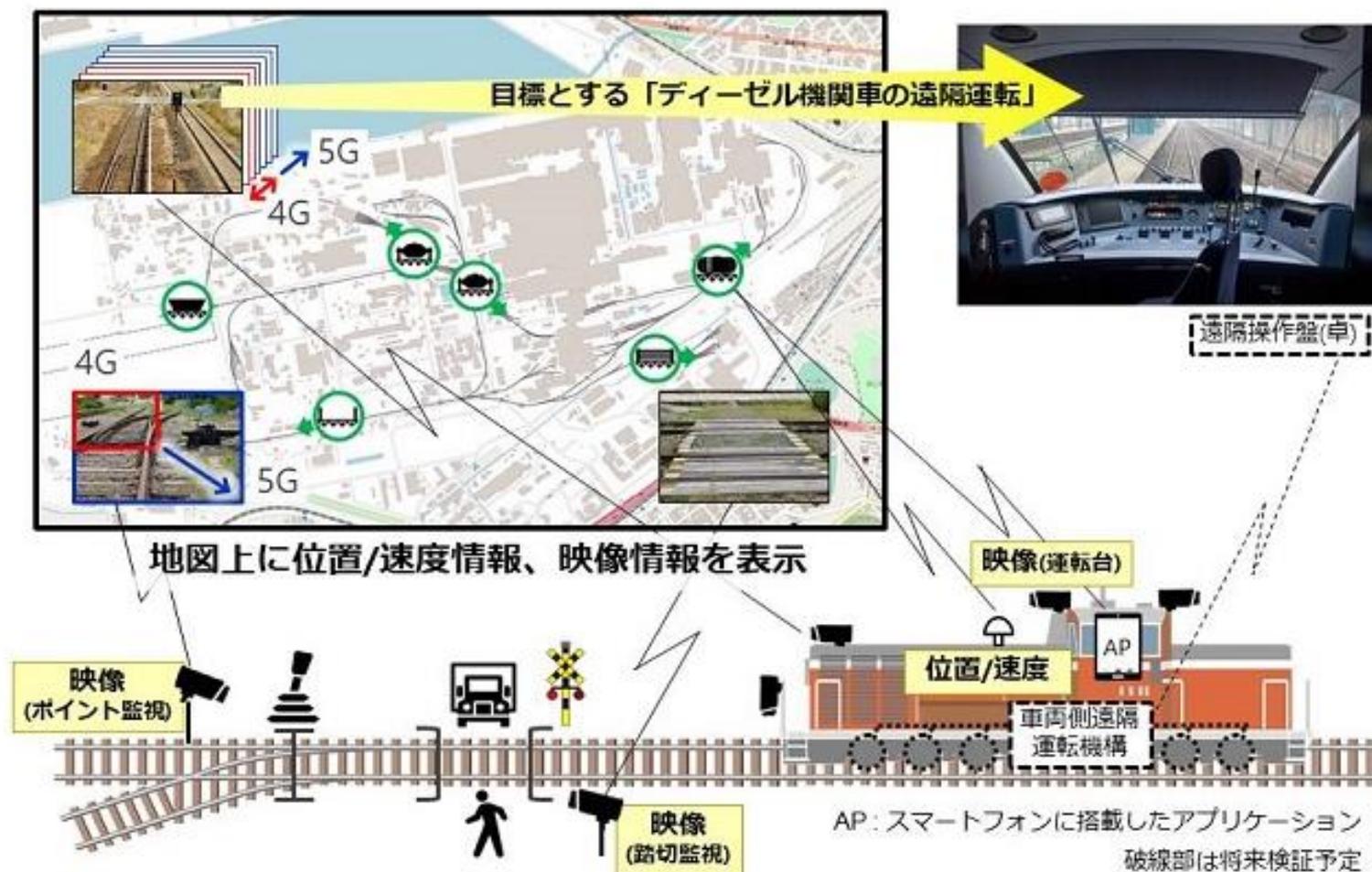
- **ローカル5Gの免許制度下では最大値となる63Wを、国内ではじめて出力**
- 室蘭製鉄所2-3km四方の一带をカバー

本免許は屋外での本格的なローカル5G利用を目指した、4.8GHz帯を用いるSA構成(*1)であり、ローカル5Gの制度上の上限である63Wの出力を可能とするものです。これは、2021年10月26日時点で公開されているローカル5G無線局の中で国内最大出力となります(*2)。このような大出力の無線局を東西3km、南北2kmを超える広大な製鉄所構内に対して適用することで、効率的なエリア構築を目指します。



直近の取り組み内容：軌道上を走るディーゼル機関車の遠隔運転

(自営網・カメラ映像伝送・高精度位置情報測位・安全見守り技術の複合実験)



エネルギー業界のDX実現を目指し、北海道電力・HOTnetのローカル5G（4.8GHz帯）実地検証を支援

プレスリリース

2021年11月11日

日鉄ソリューションズ株式会社

日鉄ソリューションズ株式会社（本社：東京都港区、代表取締役社長：森田 宏之、以下、NSSOL）は、北海道電力グループの北海道総合通信網株式会社（以下、HOTnet）のローカル5G（4.8GHz帯）の無線局免許取得^{※1}を受け、現場業務効率化によるDX実現に向けて、発電所構内の実地検証（2021年11月1日～2022年3月末）の導入・運用支援を行っています。

今回の実地検証では、発電所内に構築したローカル5G無線網を用いて、電波到達状況や通信速度の確認、無線監視カメラやHMD（ヘッドマウントディスプレイ）、自走式点検ロボット、無線センサーから得られる現場の高精細かつリアルタイムの映像や設備データを用いた中央操作室等での遠隔監視の有効性などの各種デバイス・アプリケーションの検証を行います。

その中で今回当社は、ノキア製ローカル5Gソリューションの販売、無線設備の設置工事、システムの運用保守を提供しています。

NSSOLは、製造業をはじめとする幅広い業種・業界の企業のシステム構築、IoT^{※2}ソリューションの提供、通信キャリア向けのネットワーク構築など、様々な知見・ノウハウを活かし、ノキアとの戦略提携のもと、他に先駆けてローカル5Gサービスを日本国内で提供しています。今回の実地検証を通じて、HOTnetとともにエネルギー業界のDX実現を目指していきます。

今後もNSSOLは、「ファーストDXパートナー」として、アプリケーション・基盤・通信を含めたトータルDXソリューションを提供し、日本のインダストリー4.0の実現に貢献していきます。

導入事例：オムロン様 オートメーションセンタKUSATSU

製造現場でのDX実現を目指し、オムロン株式会社のローカル5G導入を支援

プレスリリース

2022年2月14日

日鉄ソリューションズ株式会社

日鉄ソリューションズ株式会社（本社：東京都港区、代表取締役社長：森田 宏之、以下「NSSOL」）は、オムロン株式会社（本社：京都市下京区、代表取締役社長CEO：山田 義仁、以下「オムロン」）の「オートメーションセンタ KUSATSU」※1においてローカル5G（4.8GHz帯）システムの導入・構築・運用支援を行っています。

同施設では、オムロンの顧客企業が製造装置を持ち込み、オムロン製の制御機器と5Gで連携させ、実際の生産ラインを模した環境で実証実験に取り組むことができ、高速大容量、低遅延といった5Gの特徴を、製造現場で活用するための様々なテストを実施することが可能です。

その中で今回NSSOLは、ノキア製ローカル5Gソリューション「nsraven（エヌエスレイヴン）」の販売、コア・無線基地局の構築およびシステムの運用保守を提供しています。



プラント建設のDX実現を目指す日揮グローバルに向け5Gを見据えた自営無線網の試験運用を支援

プレスリリース

2021年4月5日

日鉄ソリューションズ株式会社

日揮グローバル株式会社

日鉄ソリューションズ株式会社（本社：東京都港区、代表取締役社長：森田 宏之、以下「NSSOL」）は、日揮グローバル株式会社（本社：神奈川県横浜市、代表取締役社長：山崎 裕、以下「JGC」）の自営等BWA（Broadband Wireless Access）の無線局免許取得を受け、建設現場管理のDX実現に向けて、仮想建設現場での適用検証（2020年12月～2021年3月）のために導入支援を行いました。

JGCが手掛けるプラント建設現場は僻地が多く、キャリア圏外で建設管理業務を長期間遂行することが課題です。今回の検証では、自営で構築可能なローカル5Gに着目し、プラント建設現場における膨大な情報の蓄積と活用を行うシステムの基盤となる通信ネットワークの試験運用を行いました。今後、進行中の国内外プロジェクトへ導入を進め、現場作業管理の効率化による工期短縮と、リモート化による現場管理人員の削減および作業員の安全管理・負担軽減を目指しています。無線網は、通信規格LTE（4G）を特定のエリアに限り利用することができる自営等BWA（プライベートLTE）で構築しており、将来的なローカル5Gの活用も視野に入れています。その中でNSSOLは、無線機器の販売、導入支援、システムの運用保守を提供しています。

導入事例：NSSOL 虎ノ門本社に検証環境オープン

ノキアと連携し、Sub6帯/SA構成のローカル5Gソリューション「nsraven」検証環境を提供開始 ～虎ノ門本社に基地局を設置し、お客様との共創活動を促進～

プレスリリース

2021年9月27日

日鉄ソリューションズ株式会社

日鉄ソリューションズ株式会社（本社：東京都港区、代表取締役社長：森田 宏之、以下「NSSOL」）は、ノキアソリューションズ&ネットワークス合同会社（以下、「ノキア」）とのパートナーシップのもと、10月より虎ノ門本社にてSub6帯^{※1}におけるローカル5G SA構成^{※2}のソリューション「nsraven（エヌエスレイブン）」^{※3}検証環境の提供を開始します。本構成対応のノキア製品を活用した国内初のローカル5G環境です。

2020年12月に制度化がされたSub6帯のローカル5Gは、従来のミリ波に比べて通信エリアが大幅に拡大します。さらにSA（Stand Alone）構成とすることで、NSA（Non Stand Alone）構成と比べて5G自営網のメリットをフルに享受できるものとして期待されています。

そうしたニーズに対し、NSSOLは、2021年9月8日付で総務省関東総合通信局より、本社拠点である虎ノ門ヒルズビジネスタワー17階にてローカル5GのSub6帯の免許を取得。また、ノキアがSub6帯におけるローカル5G SA構成の製品モデルの日本国内出荷を開始したことを受け、国内1号機をNSSOL虎ノ門本社内にお客様との共創を目的とした検証環境として設置します。今回提供開始する環境を多くのお客様企業に活用いただくことで、ローカル5G市場の成長にともに取り組み、その先のエンドユーザーの課題解決に貢献していきます。

ノキアは、ローカル5G市場におけるグローバルリーディングカンパニーとして、プラグ&プレイ型かつ運用をマネージドサービス化した自営無線網クラウドサービス「Nokia Digital Automation Cloud（以下、Nokia DAC）」を提供しています。NSSOLは、ノキアと2019年12月の戦略的パートナーシップ締結以降、既に10社以上のお客様に自営BWAおよびローカル5Gミリ波帯モデルを導入し、自営無線網の領域において国内トップレベルの実績を有しています^{※4}。

NSSOLは、ノキアとともにSub6帯におけるNokia DACローカル5G SA構成の事業展開に国内で最も早く取り組み、ローカル5G市場の成長とお客様のDX実現・事業課題解決に貢献します。

大規模プラント屋外利用：ローカル網採用の背景

お客様の課題と実現したいこと

三密回避
省人化
生産性向上

- ・2人1組での設備保全・見回り業務を三密回避の状況から1人にしたい
- ・熟練者が現場に行かずに若手をきめ細かく指導できる環境を整えたい
- ・夏は暑く冬は寒い現場の働き方改革

無線ペーシングの更改

- ・総務省によるスプリアス規制改正の影響で、旧スプリアス規格のペーシング無線機器を2022年11月末までに更改する必要がある

[解決手段]

ペーシング設備更改を機に広帯域無線に置き換え、作業員利便性を向上

大容量無線を活用して定点カメラや遠隔運転などへも取り組みを拡大

通信手段の検討

構内Wi-Fi

- ・敷地が広大なため、構内全域をエリア化するとWi-Fiのアクセスポイントは数百本になる
- ・防爆エリアのような高額な設備が必要なエリアにも敷設が必要

公衆
キャリア網

- ・災害時に公衆網に接続ユーザーの輻輳の影響を受ける
- ・栈橋を跨いだ埋め立て出島などでは出島内の基地局と公衆網を繋ぐケーブルが遮断されると通信ができなくなる

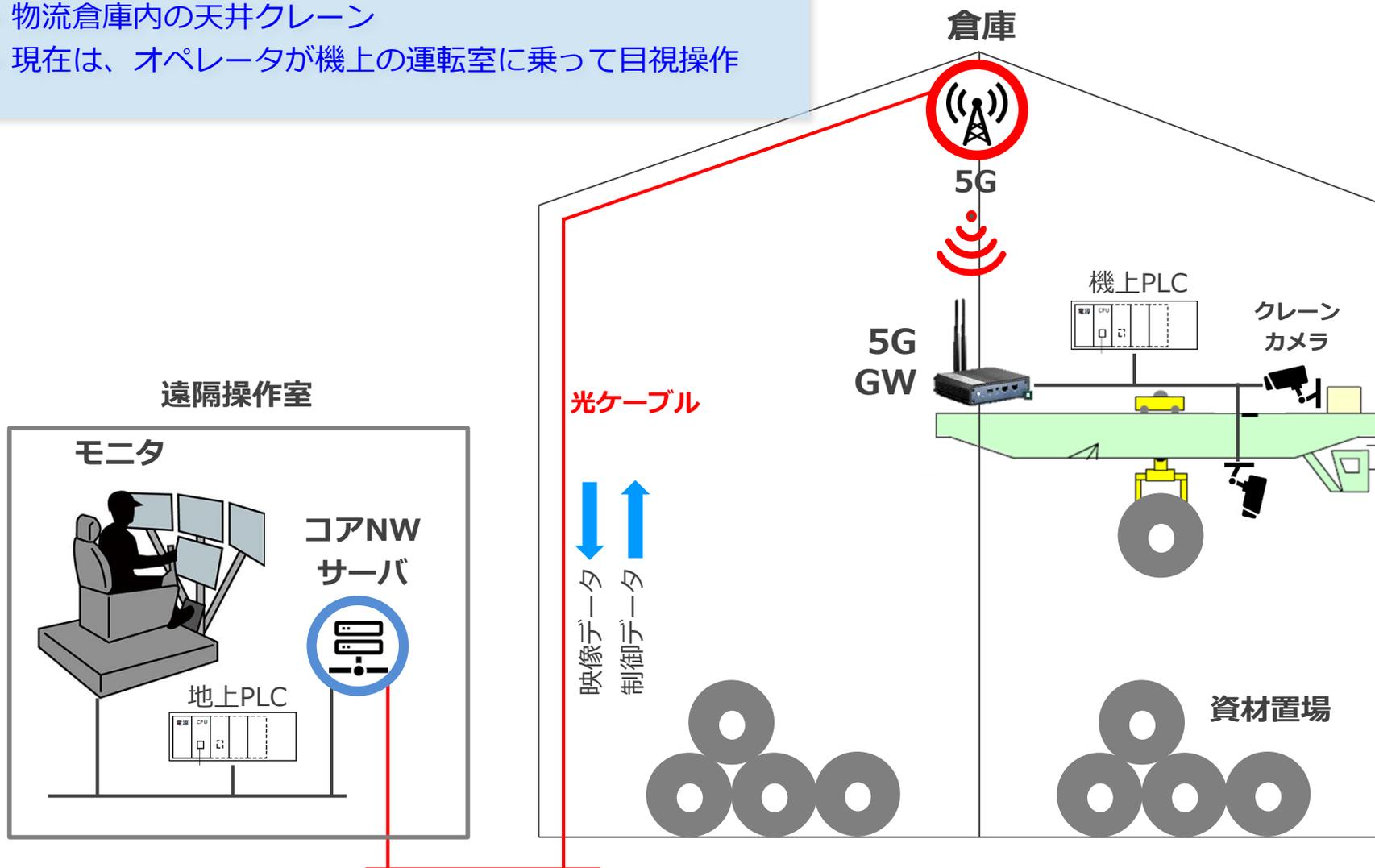
通信手段としてPLTE/L5Gを採用

- ①1局で広大なエリアをカバー
(Wi-Fiと比較して明確なコストメリット)
- ②公衆網の輻輳影響を全く受けずに工場BCPの維持が可能
(埋め立て地等の出島でも稼働継続)

受注事例：天井クレーン遠隔運転の取り組み

対象設備

- ・ 物流倉庫内の天井クレーン
- ・ 現在は、オペレータが機上の運転室に乗って目視操作



天井クレーン遠隔運転 無線検討の背景

お客様の課題

作業環境改善

- ・コクピットまでの細く危険な階段の昇り降り
- ・一度コクピットに入るとトイレにも行けず長時間現場を離れられない
- ・夏は暑く冬は寒い現場

省人化 生産性向上

- ・なかなか手のない職場で働き手の確保に苦労する現状
- ・移動時間を削減し、複数のクレーンを少人数で運転できる仕組み

[解決手段]

クレーン自動化・遠隔運転の実現

実現通信手段の検討

有線 (ケーブルベア)

- ・クレーンの可動域を考慮すると長大なケーブルベアが必要で、安全性を考慮すると非現実的

構内Wi-Fi

- ・他業務で利用中の構内無線と干渉する為、伝送品質に問題
- ・可動域を考慮するとエリアが狭い

キャリア NW

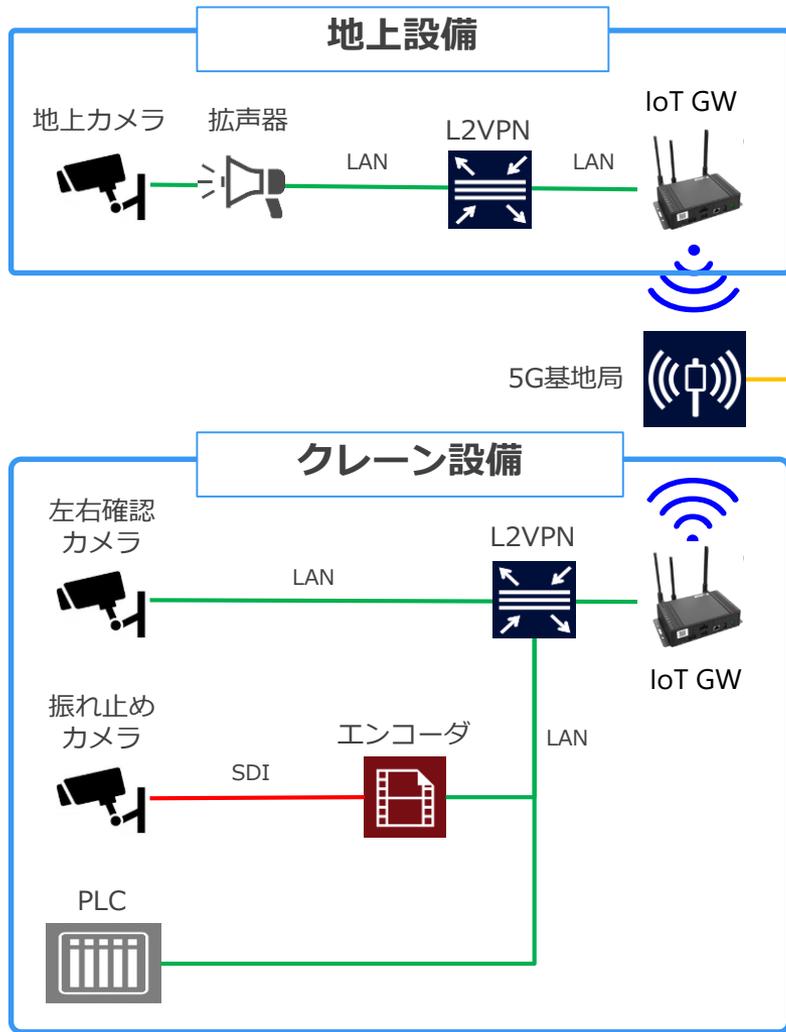
- ・キャリア5Gはまだ構内まで届いておらず、公衆網遅延の課題あり

通信手段としてローカル5Gを採用

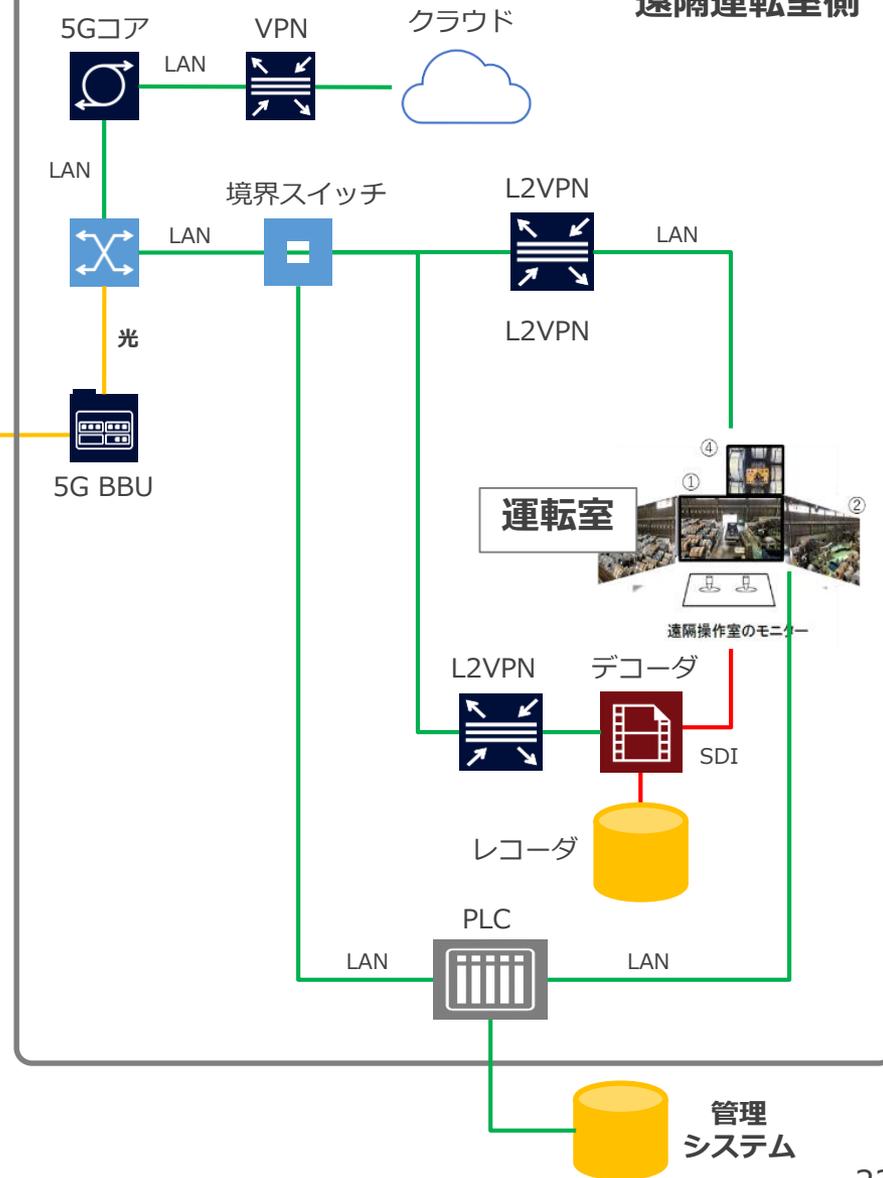
- ①低遅延・大容量での伝送
- ②干渉のない通信品質
- ③十分なエリアカバー

遠隔運転：システム構成

倉庫側



遠隔運転室側

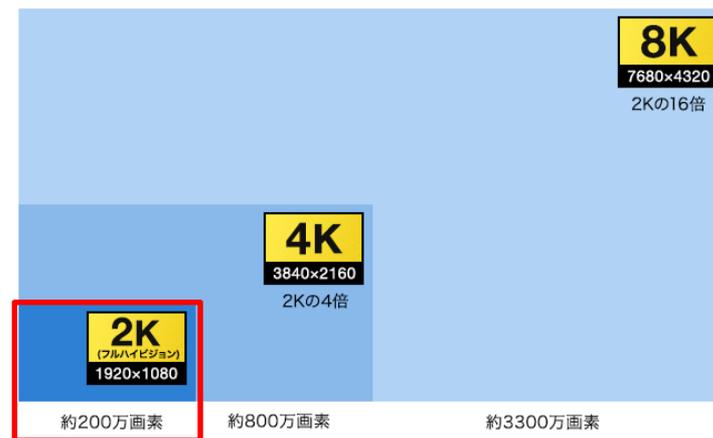


5Gラボでの映像伝送実証実験の様子

■ 5Gラボでの映像伝送実証実験の様子



- ・カメラ：フルHD画質・秒間50フレーム
- ・使用帯域（ビットレート）：6Mbps
- ・有線直結と5G経由の通信における映像の解像度や遅延状況、品質等を各種カメラモニターを用いて、5Gラボにて基礎検証を実施
- ・ビデオ映像を圧縮するエンコーダは圧縮方式に応じ4機種を選定（H.264/265、JPEG、独自規格等）
- ・壁による遮蔽や移動時の映像品質差など、色々なパターンでテストを実施



LTEラボでのPLC信号伝送実証実験の様子

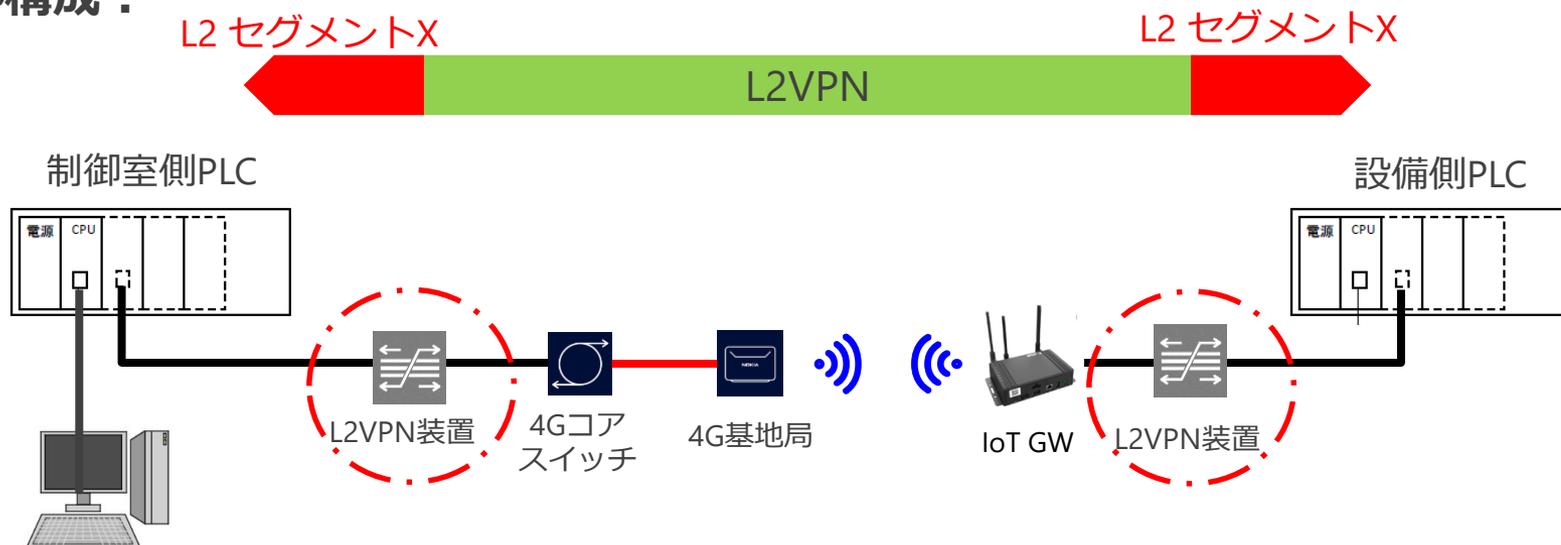
■ 目的：

- ・ 5GでPLC間を接続する機器構成の確認 (利用可能NWモジュール、VPN要否)
- ・ 制御系で発生する遅延の計測 (上り/下り)

■ 検証環境：

- ・ 4G検証：NSSOL検証環境

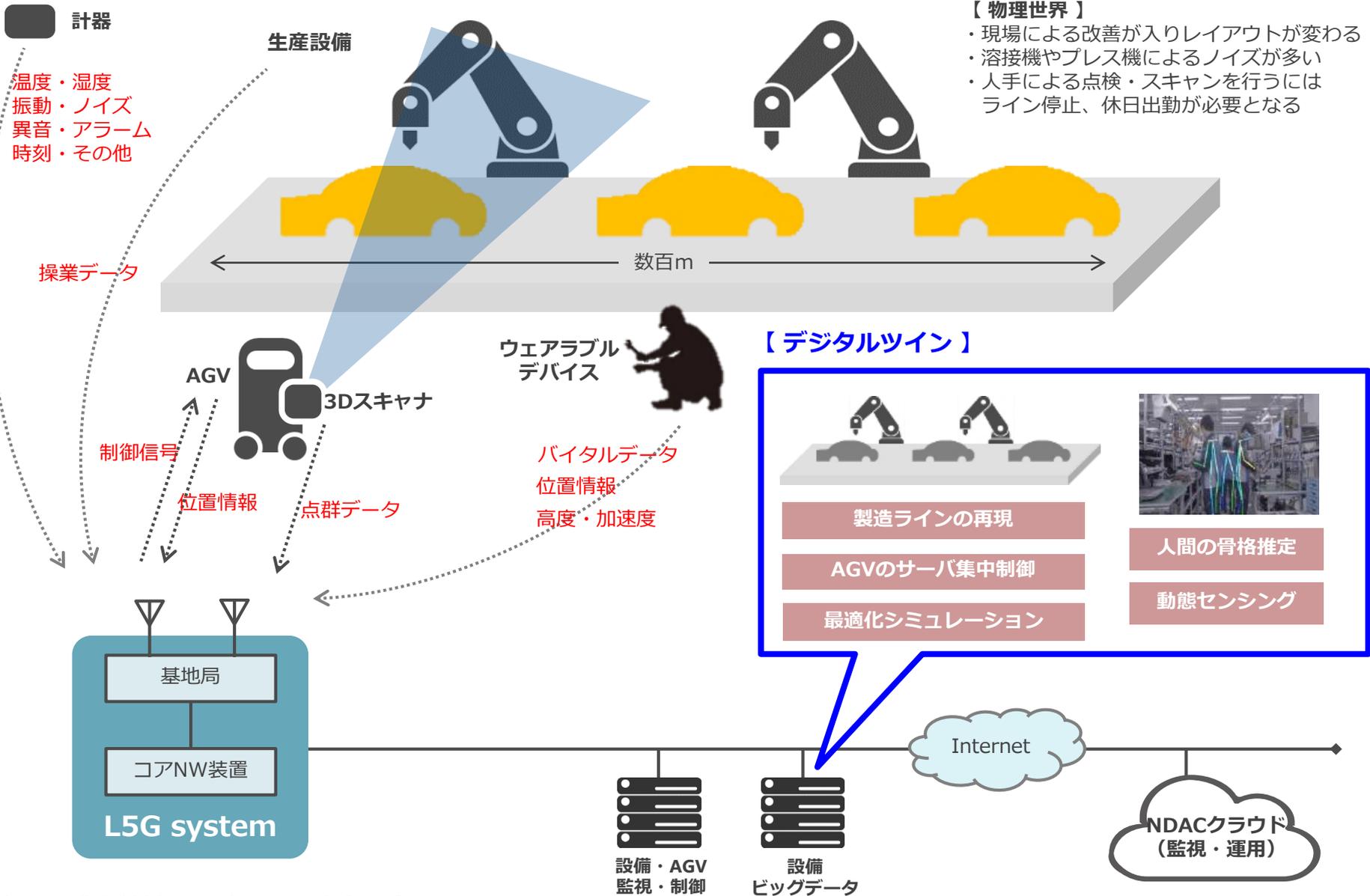
■ 機器構成：



■ 検証結果：

- ・ PLC間にはVPNなしで無線設備を介したルーティングが可能であることを確認
- ・ LTE系によるPLC連携の遅延は往復 53msec(100word)で、内37msecがネットワーク起因

受注事例：電機メーカー様での5Gを活用した製品開発の一例



4

ローカル5Gを活用したDXソリューション

安全見守りくん

現場作業員が持つスマートデバイスから現場作業員の動き、位置情報、バイタル情報などをセンシング、これらのデータをもとにサーバで状態を推定。異常時と推定される場合には管理者にアラートを出力し、迅速な対応をとることができるシステム。

安全見守りくん



データ
ストア

- ◆ 状態推定・判定ロジック
- ◆ 地図情報
- ◆ デバイス情報

作業現場



詰所・運転室



安全見守りくん画面イメージ（管理者側）

The screenshot displays the 'Safety Guardian' (安全見守りくん) management interface. At the top, it shows the current location 'NSSOL住友ツインビル' and the date '2019年11月07日(木) 11:21:37'. The interface is divided into several sections:

- Map Section:** A satellite map showing the location of workers. Callouts for '新川一部' (Shinkawa Ichibu), '新川二部' (Shinkawa Nibu), '新川三部' (Shinkawa Sanbu), '新川四部' (Shinkawa Yonbu), and '新川五部' (Shinkawa Gibu) are visible. A green callout box points to the map with the text '各作業者の位置を表示' (Display the location of each worker).
- Vital Signs Section:** A yellow callout box points to a panel at the bottom showing vital signs for workers. The panel displays data for '新川一部' through '新川四部' and '新川五部'. Each worker's data includes a heart rate (e.g., 108 bpm), a level indicator, and distance (e.g., 0 m, 4 km/h).
- Video Feeds Section:** A blue callout box points to a vertical stack of video feeds on the right side. The top feed shows a close-up of a document, and the bottom feed shows a hand holding a smartphone. The text '各作業者のスマホで撮影した映像を表示' (Display the video recorded by each worker's smartphone) is associated with this section.

安全見守りくんデバイス装着イメージ（作業側）

安全見守りくん 作業側

装着イメージ

スマートフォン 画面イメージ



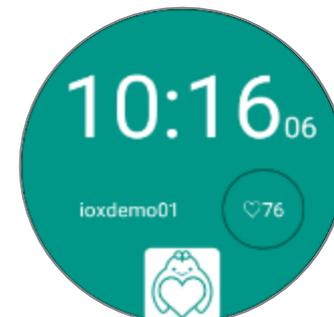
ヘルメットカメラ



温湿度計



スマートウォッチ 画面イメージ



イヤホンマイク



ガス検知器



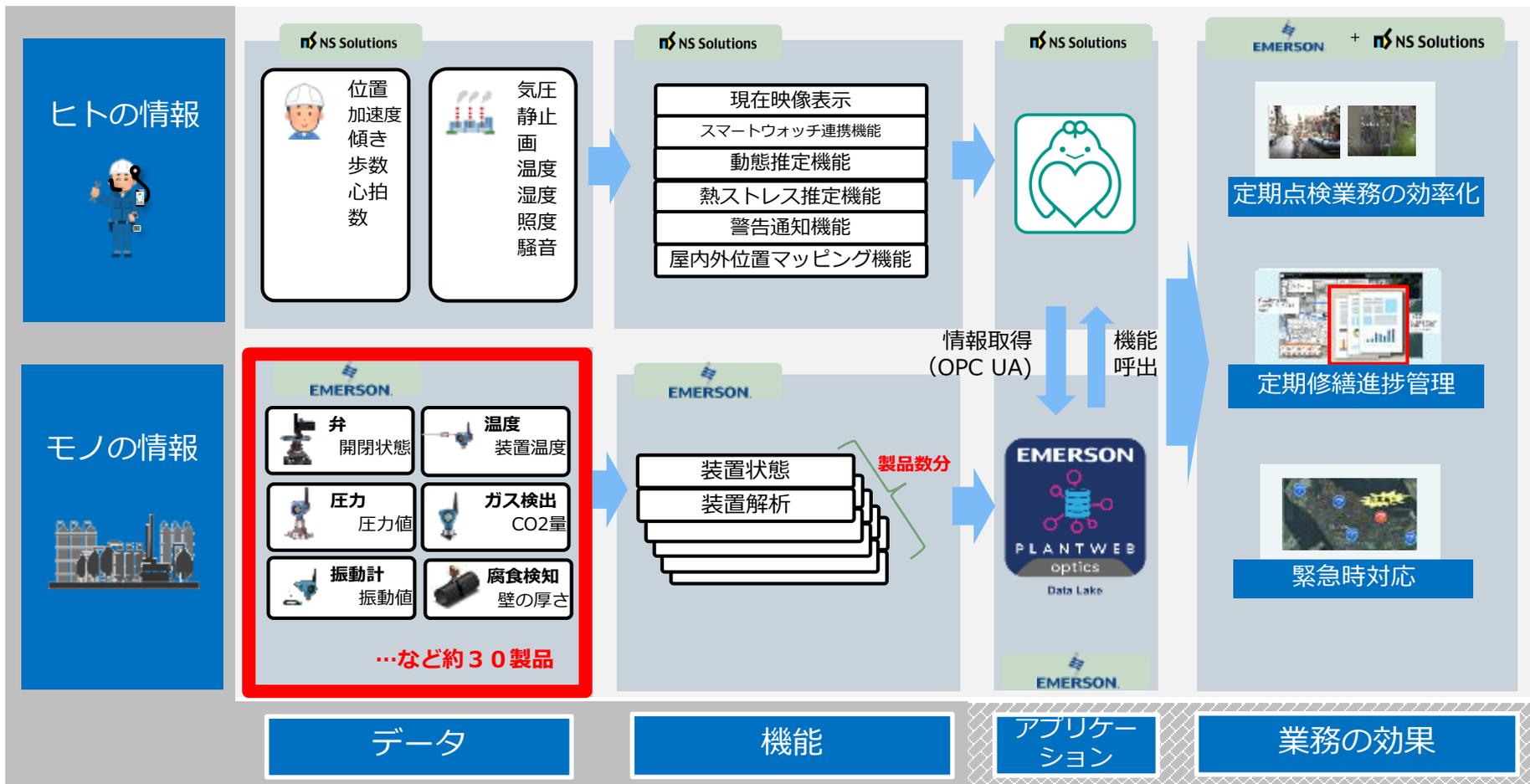
スマートフォン

スマートウォッチ



EMERSONセンシングデバイスとIoTアプリケーション

安全見守りシステムとEMERSONセンサーの連携



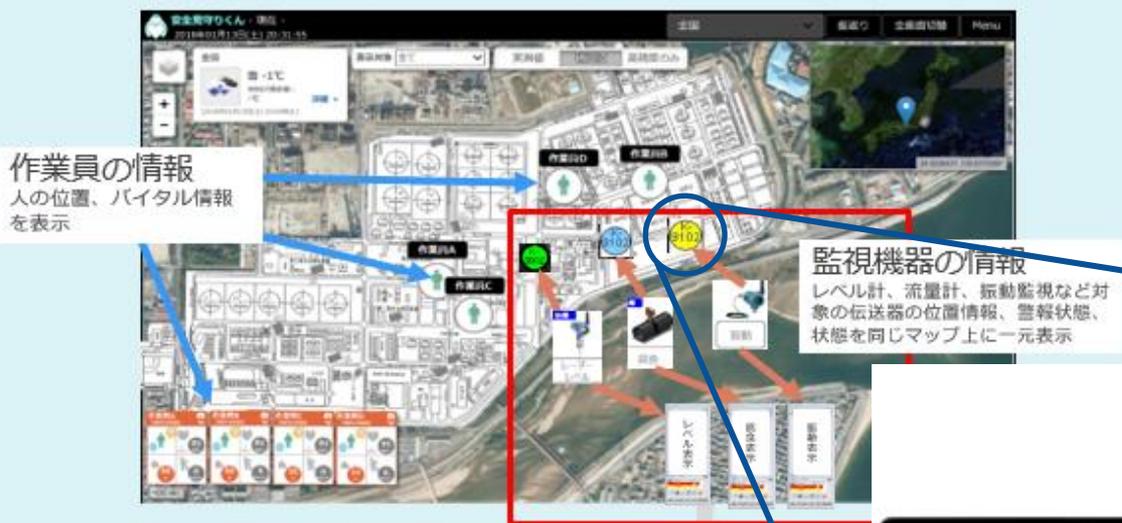
※OPC UA : Object Linking and Embedding for Process Control Unified Architecture

安全見守りシステムに監視機器情報を一元表示

安全見守り上で人・監視機器を全体俯瞰、詳細確認時はPlantwebへ

人の見守りと機器監視を一元管理

◆ 作業員の情報と監視機器の情報を一元マッピングして表示



Plantweb Optics

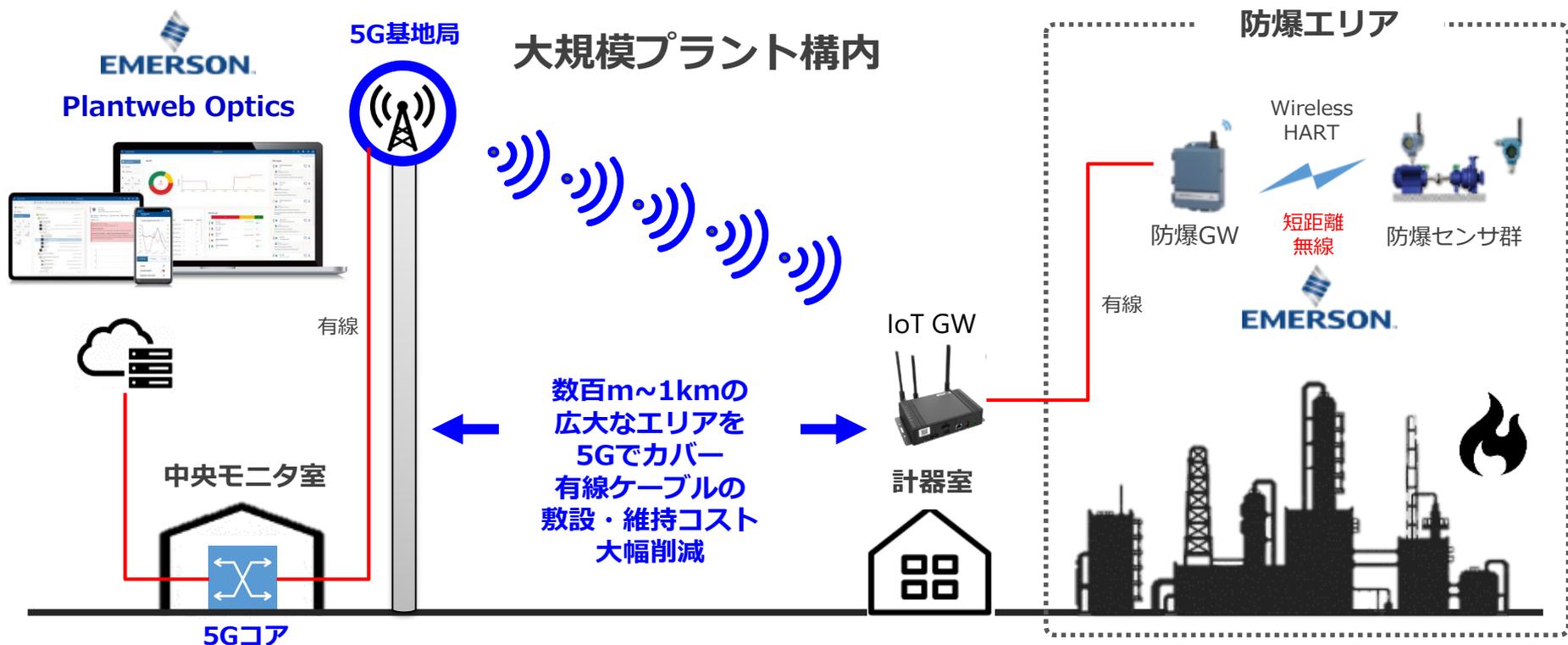


昭和四日市石油様 導入事例



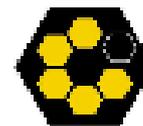
ローカル5G&EMERSON ソリューション連携

- 防爆対応のWi-Fi APが非常に高額であることから（1AP 100万円前後）、全域への敷設が困難であり、カバーエリアの広い4G/5G無線を用いて、構内全域の無線エリアを構築
- 石油化学プラント向け無線計装ソリューションのEMERSON社とソリューション連携を実施



CLEARPATH：悪路・段差走行が可能なクローラーロボット

- 2009年 カナダ University of Waterloo 卒業生によって創業
- Open Source Robotic Foundationの一員として、ROS (Robotics Operating System) の仕様策定の中心メンバーとして参画
- 屋外向け自動巡回ロボット**UGV** (Unmanned Ground Vehicle) の分野ではグローバルNo.1ブランド



CLEARPATH

CLEARPATHラインナップ

MOOSE



WARTHOG



HUSKY



JACKAL



SPOT



CLEARPATH : 悪路・段差走行が可能なクローラーロボット

CLEARPATH UGVの特長とユースケース



CLEARPATH



[主なユースケース]

- ・ 構内における重量物の運搬 (UGV上での搭載や曳航も可能)
- ・ 屋外の各種設備・施設の定期巡回



[機能拡張性]

- ・ GPS、LiDARセンサ、360°カメラ、5G無線装置、計測装置などをUGVに搭載可能
- ・ ROSのAPIを通じて外部から自由に必要な機能をプログラミング可能



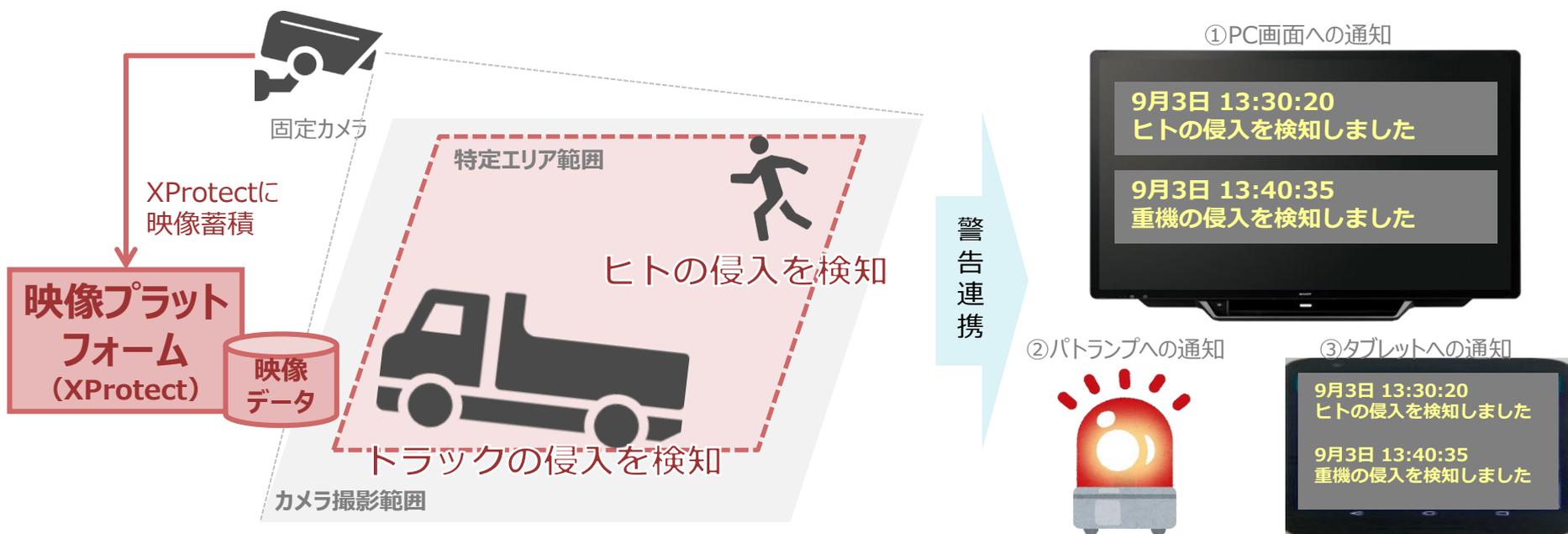
[走破性]

- ・ 障害物・水路・階段等、従来のロボットが対応できなかった悪路も走行が可能

映像AIを使った侵入検知ソリューション

- 特定エリアでの侵入検知・通知機能の検証と本番利用
 - カメラ映像に検知対象物が存在する場合に、画像認識エンジンにて対象（ヒト・トラックなど）を検知する。
 - カメラ撮影範囲内に危険エリアの境界線を設定し、対象物の危険エリアへの侵入を検知する。
 - 危険エリアへの侵入検知を判定した際に、PC画面やパトランプなどへ通知する。

「特定エリア侵入通知」機能のイメージ



安全確保
遠隔業務指示



画像分析
遠隔操作



Our Mission

5Gを通じた第4次産業革命への貢献

予防保全
デジタルツイン



物流最適化
自動運転





- NS Solutions、NSロゴ、NSSOL、安全見守りくん、安全見守りのキャラクターロゴ、nsichika!、nsraven\エヌエスレイヴンは、日鉄ソリューションズ株式会社の登録商標です。
- PLANETARY、PLANETARY（ロゴ）は、日鉄ソリューションズ株式会社の商標です。
- その他本文記載の会社名及び製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。