

地域におけるIoT実装推進について

課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証

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実現

(株)正興電機製作所 (株)NTTドコモ 九州電力送配電(株)
西日本技術開発(株) 実証コンソーシアム

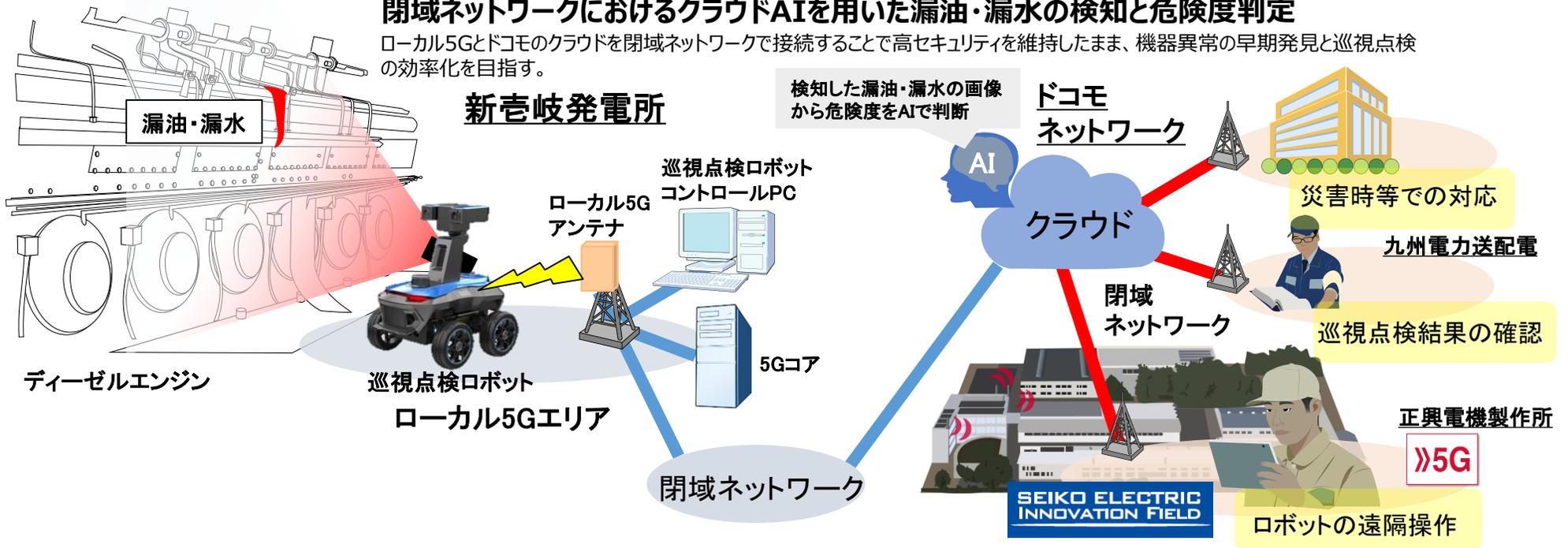
2022年2月21日

1. 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概要

代表機関	株式会社正興電機製作所	分野	発電所
実証地域	長崎県壱岐市 (新壱岐発電所)	コンソーシアム	(株)正興電機製作所、九州電力送配電(株)、西日本技術開発(株)、(株)NTTドコモ
課題等	発電所における設備の経年劣化（漏油・漏水トラブル等の懸念）、電気保安技術者の高齢化・人材不足 等		
実証概要	<p>課題実証：発電所内を自動巡回する巡視点検ロボットによる漏油・漏水の検知及びAIによる危険度判定、計器等の現場映像による状況確認の実証を実施。</p> <p>技術実証：一般的な建物より伝搬損失が大きいと想定される、発電所における建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。</p>		
使用周波数等	周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz）	構成：SA方式	利用環境：屋内

閉域ネットワークにおけるクラウドAIを用いた漏油・漏水の検知と危険度判定

ローカル5Gとドコモのクラウドを閉域ネットワークで接続することで高セキュリティを維持したまま、機器異常の早期発見と巡視点検の効率化を目指す。



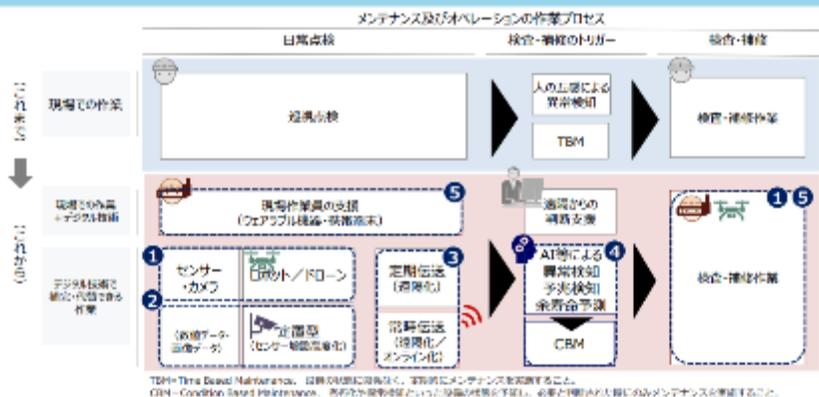
2. スマート保安の実現とローカル 5 Gの活用

経済産業省が進める「スマート保安」を進めるにあたり、5Gによる高速大容量及び低遅延での通信が有効と考えるが、離島や山間部においてはキャリアの5Gによるエリア化の見通しが立っていない。

発電所内をローカル5Gでエリア化し、閉域ネットワークで接続することで「遠隔地からの判断支援」を実現。

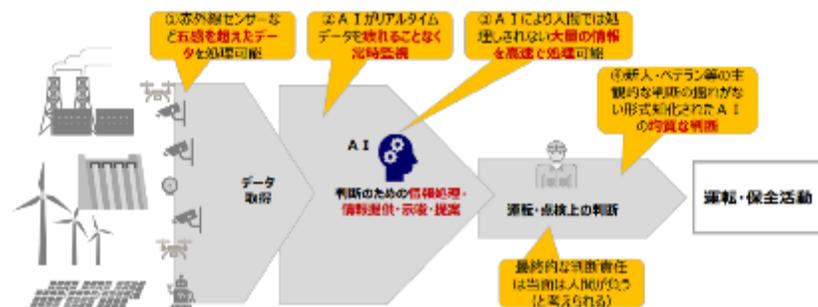
2-2. メンテナンス及びオペレーションの作業プロセスの変化

- これまで行ってきた保安に係る情報取得、状況判断、制御・補修について、システム化可能な部分のスマート化を推進し、人が行う作業と先端技術を組み合わせる。
- スマート保安として開発・導入が期待される技術分野は、①ロボット・ドローン、②センサー・カメラ、③定期・常時伝送、④異常検知・予兆検知・CBM、⑤ウェアラブル機器・携帯端末等。
- 他方、これまでの保安業務についての協力事業者や地元企業との関係も踏まえ、新しい保安の全体像を整理していく必要がある。



2-3-1. 電気保安におけるAI導入のイメージ (2025年)

- 定置センサー・ドローン搭載センサー等により取得・蓄積されるデータが格段に増加、それらビッグデータを活用し、人間を卓越した「記憶容量」「処理速度」を備えたAI技術の進展により、**保安分野でも人間の判断の判断・補助としてのAIの活用が拡大**。
- 具体的には、下記の観点から画像診断や故障予兆検知等の分野で活用が進む。①人間の五感を超えたセンシング情報の活用、②常時監視機能、③処理速度の向上・効率化、④判断における主観的・暗黙的な差異の排除。



【出典】電力保安分野スマート保安アクションプラン 令和3年4月(スマート保安官民協議 電力安全部会)

3. 実証内容と目標

■ 技術実証(電波伝搬モデルの精緻化)

電波伝搬モデルにおけるR値の評価

発電所のコンクリート壁における実測値に類似するR値の伝搬モデルを評価

■ 課題実証(ローカル5G及び閉域NWによる巡視点検ロボットの適用)

巡視点検ロボットの活用

- ・巡視点検ロボット標準搭載のHDカメラによるメータ点検
- ・巡視点検ロボット標準搭載のズームカメラによる点検
- ・巡視点検ロボット標準搭載の赤外線カメラによる熱検知

ハイパースペクトルカメラの活用

- ・追加で搭載したハイパースペクトルカメラによる漏油、漏水検知
- ・追加で搭載した4Kカメラによるディーゼルエンジンの撮影

閉域ネットワークの活用

- ・閉域ネットワークとクラウドを接続し、AIによる漏油、漏水の危険度判定
- ・閉域ネットワークを通じた遠隔監視

大容量通信

目標性能：
上り通信50Mbps

処理能力の確保

高セキュリティの確保

低遅延通信

<巡視点検ロボットとローカル5Gを使用する理由>

なぜ、固定カメラではダメなのか	<ul style="list-style-type: none">・膨大な台数のカメラが必要になる・状況に応じて見たい場所が異なる
なぜ、WiFiではダメなのか	<ul style="list-style-type: none">・ロボットの運用においては安定した通信が必要・暗号危殆化により高いセキュリティを維持できない

4. 巡視点検ロボットの活用

本実証では巡視点検ロボットSP02を用いて、ディーゼルエンジンの機関室内を走行し、メータ点検と熱検知を行う。その際、機関室内での走行や巡視点検が問題なく行えるか検証すると共に、ローカル5Gを用いた映像伝送が安定して行えるか検証する。



SP02外観



フルHDカメラ・ズームカメラ



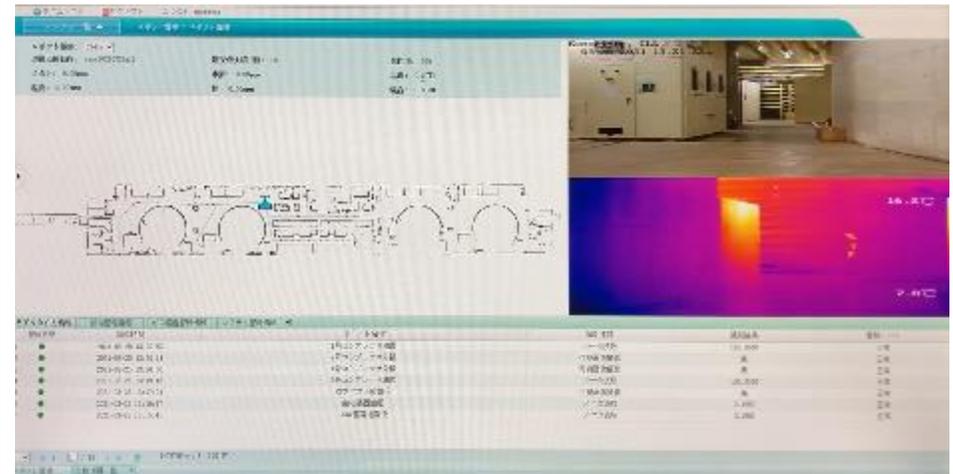
メータ読み取り



赤外線カメラ

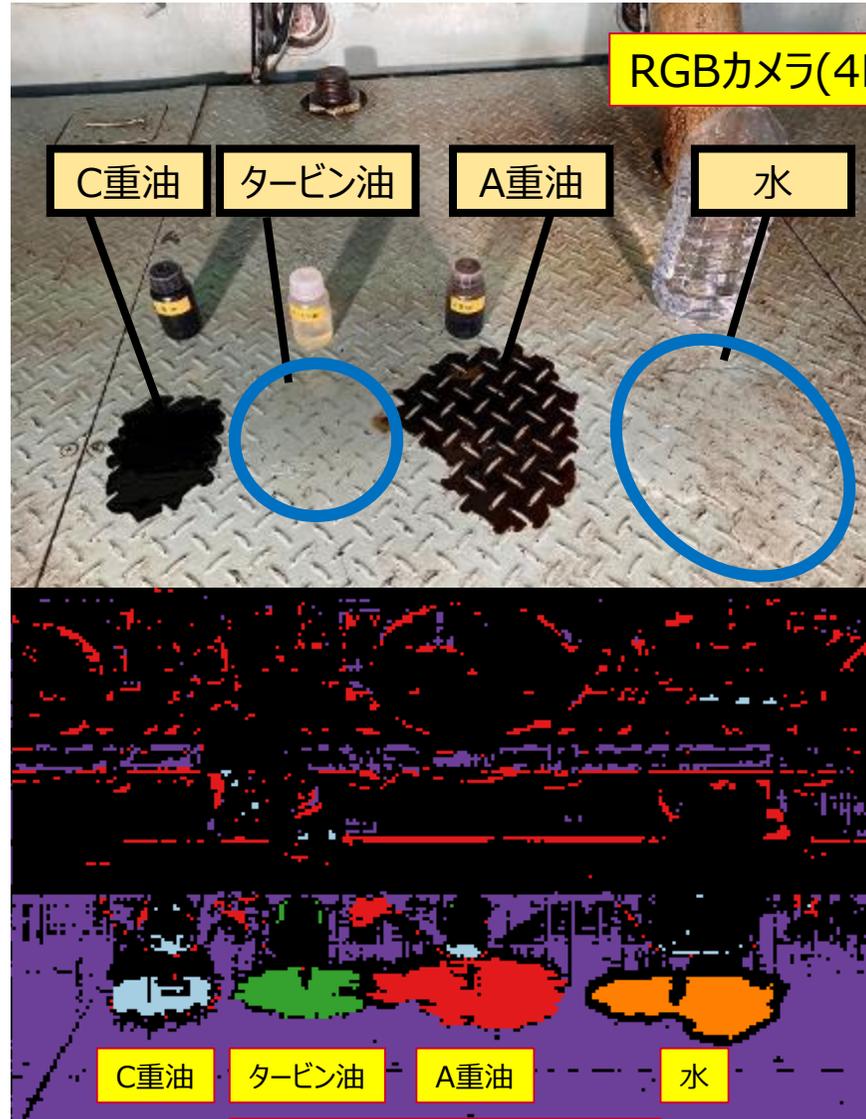
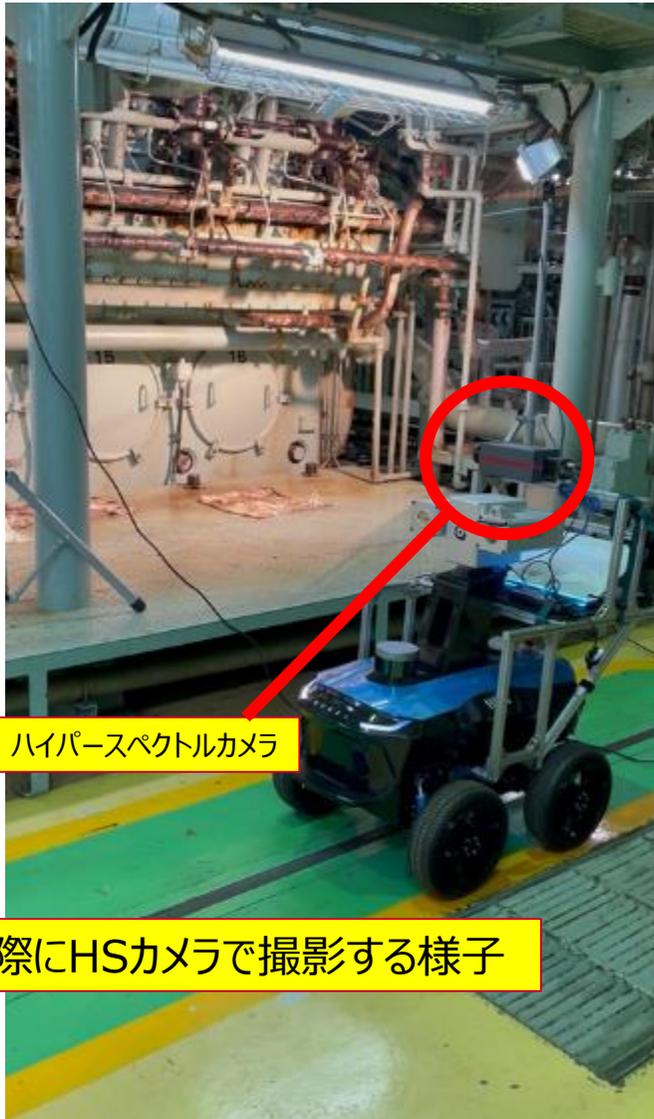
製品仕様

サイズ	W627× D852 × H900 mm
本体重量	70kg
最大速度	6.8km/h
駆動方式	四輪駆動
回転台動作範囲	水平：±180° 垂直：±90°（可視カメラ・赤外線カメラ）
最小回転半径	0.4m
登坂能力	30°
段差乗り越え	100mm
走行可能水深	100mm
可視カメラ	フルHDカメラ（光学30倍ズーム）
赤外線カメラ测温範囲	-20 ~ 550℃
電源	AC220V±10%
	2,200W（最大）
バッテリー	リン酸鉄リチウム電池
最大稼働時間	約8時間
充電時間	約4時間
通信環境 ※	IEEE 802.11g/n Wi-Fi 2.4GHz）, IEEE 802.11ac/n（Wi-Fi 5GHz）, 5G通信
適用環境	全天候型（屋内・屋外）
保護等級	IP55
使用環境	-20 ~ 45℃



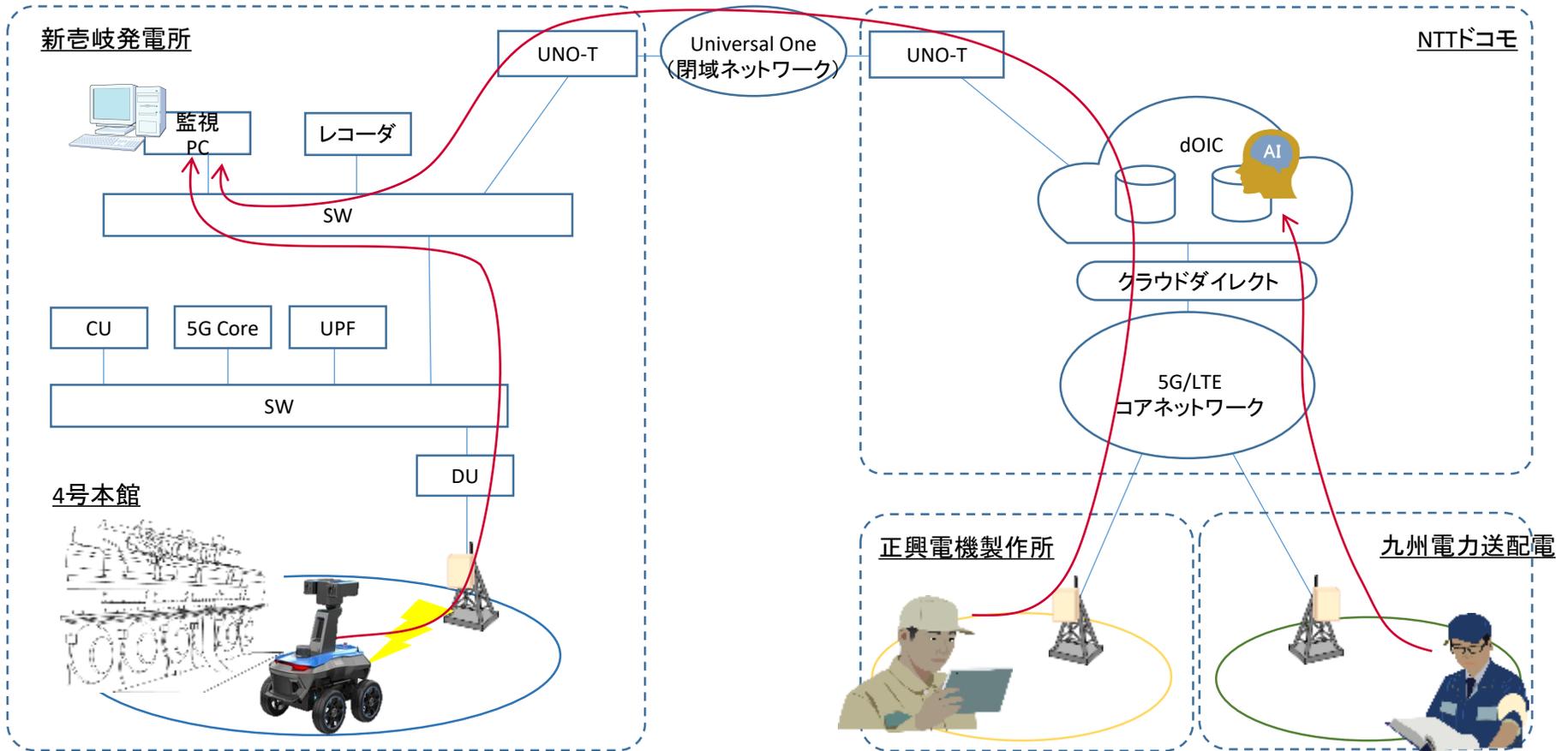
巡視点検レポート

5. 漏油・漏水検知の様子



6. 閉域ネットワークの活用

ローカル5Gとクラウドを閉域ネットワークで接続したことで、クラウド上に構築された画像認識エンジンを活用。また、クラウド環境に直接アクセスできるクラウドダイレクトを使用することで、高セキュリティを確保したまま離島発電所の巡視点検ロボットを遠隔地から運用を実現。



7. デモ走行

