

Point



# “遠隔分散リアルタイムOS”で機能分散・低遅延サーバによる複数台の異種設備リアルタイム制御性を向上！

## 従来の仕組みと問題

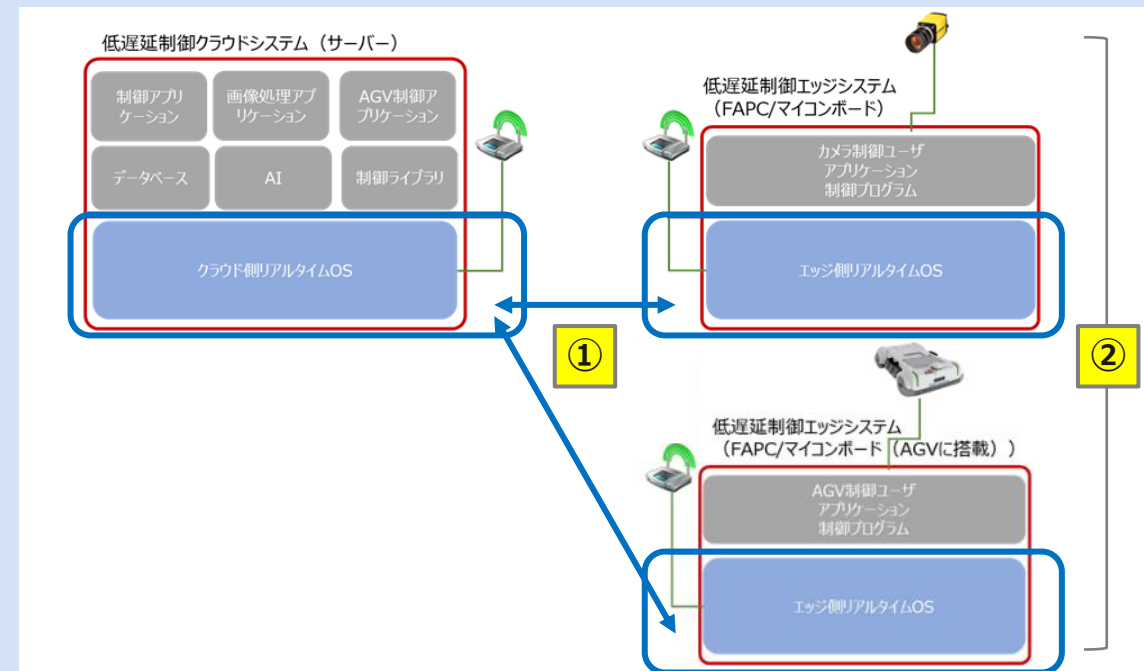
- 従来の設備ではセンシング・動作部と制御・演算部が集約されているケースが多く、設備1つ1つの設定変更や設備間連携の設定変更にかかることで、製造ラインの遅延や停止を起し、生産性等を悪化させるリスクがある。
- 加えて、近年デジタル技術が進化する中、製造工程では完全自動化の追求が一つのテーマとなっているところ（設備単体のセンシング・動作だけでなく、設備間の情報連携・最適処理まで一連の自動化）、大規模な情報量を、実務に耐えうるスピードで処理可能なITインフラ構築が求められる。
- また、システム更新やメンテナンスに際して、設備ごとに多大な人手・時間・コストも発生。



## 問題解決の方向性

- センシング・動作部を設備側、制御・演算部をクラウド側に機能分散するソフトウェアを新開発 (①)  
…AGVと画像検査の組合せで実機動作を検証 (②)
- 異なる拠点・設備で制御・演算機能を共有できるようになり、拠点・設備ごとの制御・演算のバラつきを抑制することで、生産性等の管理・改善に寄与。かつソフトウェアのシステム更新やメンテナンスにかかる人手・時間・コストも削減。

## 新たな仕組みと技術開発テーマの位置づけ



### ① 低遅延制御クラウド・エッジシステムの研究開発

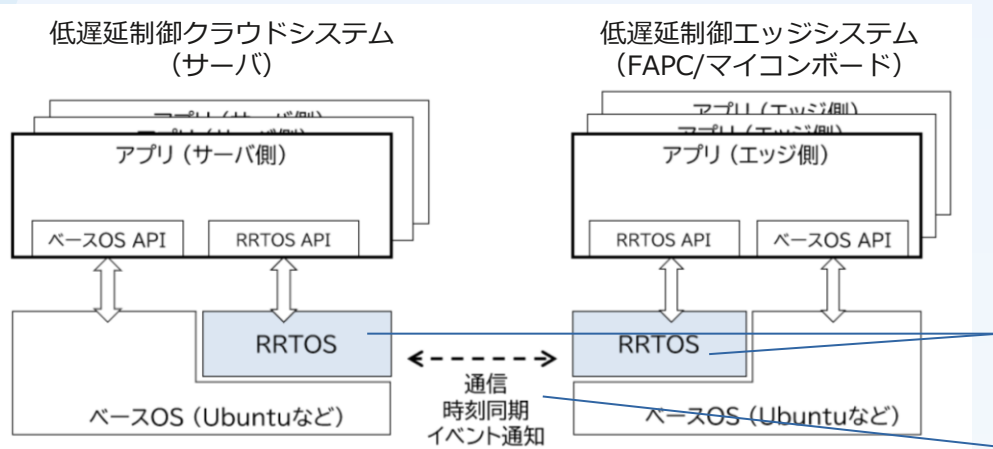
- ✓ 異なる特性のデータを同時処理し、クラウド・エッジ間で遠隔かつ低遅延で制御できる“遠隔分散リアルタイムOS”

### ② 実用を考慮したクラウド・エッジシステムの検証：AGV+画像検査システム

- ✓ データは小容量だが高頻度通信かつ遅延の影響が大きいエッジ (AGV等) および大容量だが低頻度通信かつ遅延の影響が小さいエッジ (画像検査等) を1つのクラウドシステム (サーバ) と組み合わせることで実機動作可能

※また、システム更新やメンテナンスが、リモートによる1つのシステム対応だけで完結

## 仕組みの主な構成要素



## キー技術：遠隔分散リアルタイムOS

- クラウドシステム（サーバ）およびエッジシステムのベースOS上のミドルウェアとして新規開発
  - ※本実証では、Linux OSディストリビューションの1つであるUbuntuに実装
- 内部処理プロセス優先度、要求・応答通信の往復時間短縮、スケジューリング調整、等の最適化 および クラウド・エッジ間の通信におけるリアルタイム動作に注目したパフォーマンス検討・評価を進め、リアルタイム動作性を追求

## RRTOS：遠隔分散リアルタイムOS

※Remote Real Time Operating System

## 安定した無線通信：5G等

## エッジシステムの検証例：AGV+画像検査システム

- 協力事業者の工場内で、AGV2台および画像検査システム1セットが遅延無く実機動作可能であることを確認※

### 【AGV】

- あらかじめ設定した工場内のシナリオ走行が遅延・エラー無く走行可能
- 2台が同時に交差点等へ侵入する際、一方が交差点侵入前に停止可能
- 遠隔からの自動走行停止・手動操作への切替、走行中の異常検知・サーバ報告、障害物検知・停止等の安全動作も確認

### 【画像検査システム】

- 製造部品を①エッジ側で画像撮影・サーバへ送信→②サーバ側で画像処理・AI判定・エッジ側に結果を送信→③エッジ側にAI判定結果を表示（OK/NGの判定および異常個所の可視化）する一連のデータ送受信・サーバ側での処理について、AGV2台の動作と相互に影響し合うことなく実行可能

※シミュレーションでは以下の模擬通信パターンにおいて、AGV10台および画像検査システム10セットまで遅延やエラー等なく実用可能であることを確認

通信パターン	通信内容	サイズ	送信頻度	プロトコル	送信方法
1	画像検査 検査画像(JPEG 1枚)	2MB	1Hz	TCP	32KB x 64 回の分割
2	AGV 制御 AGV 状態 (LiDAR 情報など)	20KB	10Hz	UDP	一括送信

## 実践にあたってのポイント

本事業者との協業も可

- クラウド側は、RRTOSシステム全体の信頼性向上に寄与する検証・設計が重要である。  
例えば、長時間安定動作の検証、システム負荷分散の設計等
- エッジ側は、遅延・エラーに対するハード・フィジカル面の影響を最小化することが重要である。  
例えば、AGVを制御する場合、位置精度向上技術の開発等。
- 費用対効果を出しやすいのは、データ容量・通信の特性が異なる複数のエッジを、遠隔で遅延なく制御が必要な事業者。  
例えば、大容量の情報のやりとり（画像・動画等）、小容量だが遅延してはいけないツール（AGV等）を同時に複数台数活用している機械メーカー等。