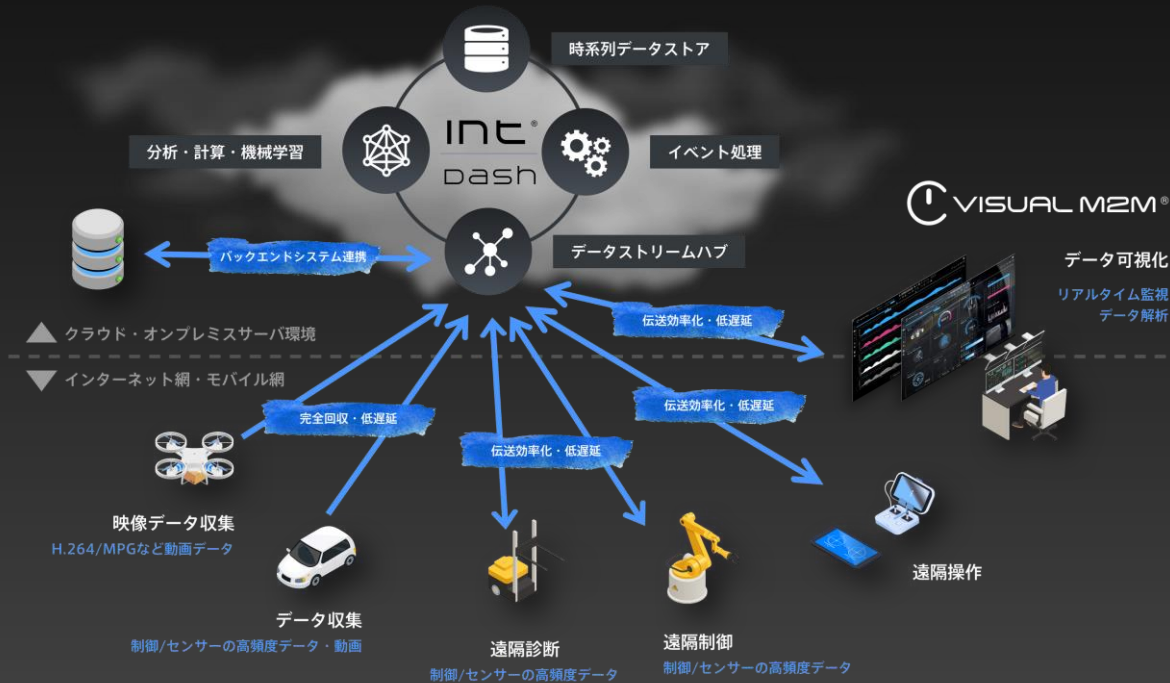




Open-RMFを応用した クラウドフリート管理システムの構築

(株)アプトポッド 影山 勝彦

2023/09/26 ROSConJP 2023



• (株)アプトポッド

- intdashという高速データストリーミングハブを中心とした製品群を販売

• ROSとの関わり

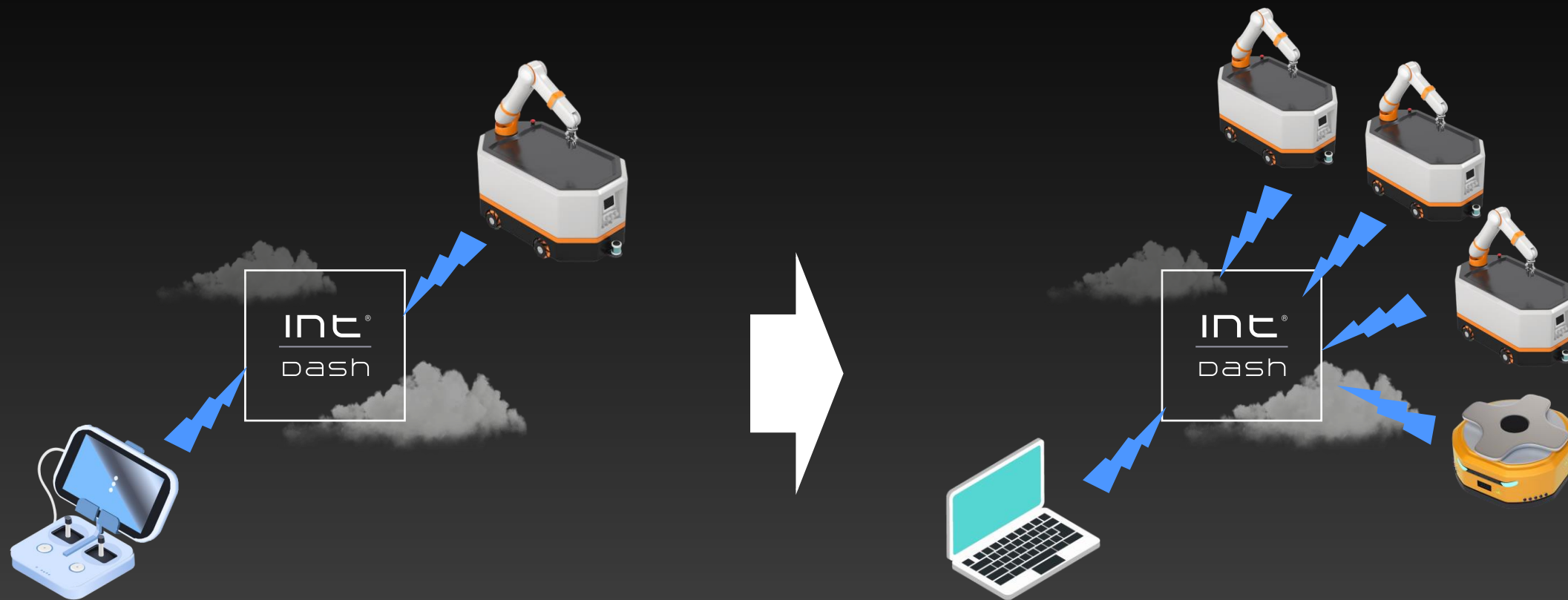
- intdashをハブとしたROSのNAT越え、ROS通信の可視化、遠隔制御などの機能を提供

• 発表者



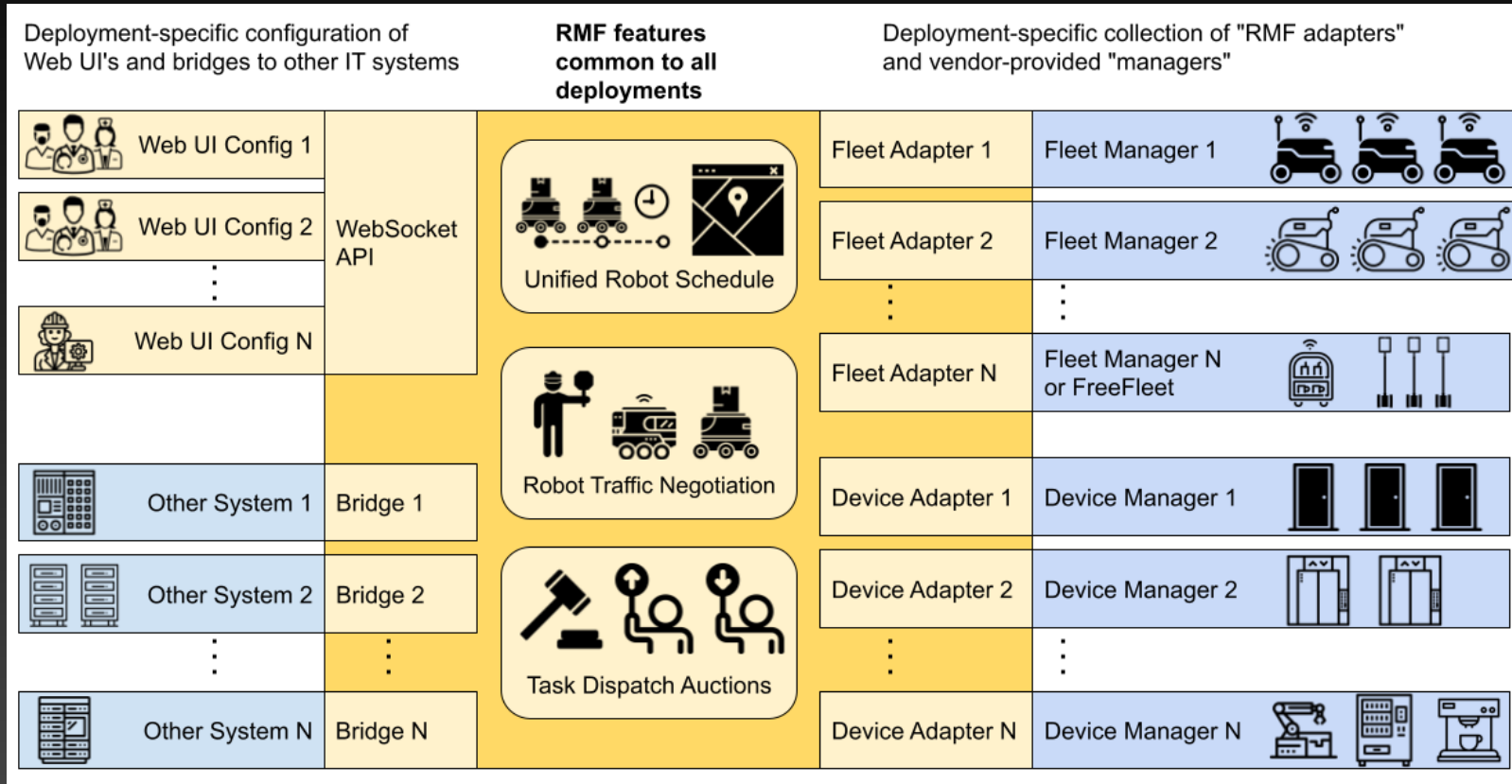
影山勝彦

ロボット関連のソフトウェア開発を担当



これまでやってきたこと：
1台のロボットを対象とした遠隔制御を提供

今後やりたいこと：
複数のロボットを対象とした監視、管理や
制御を行いたい



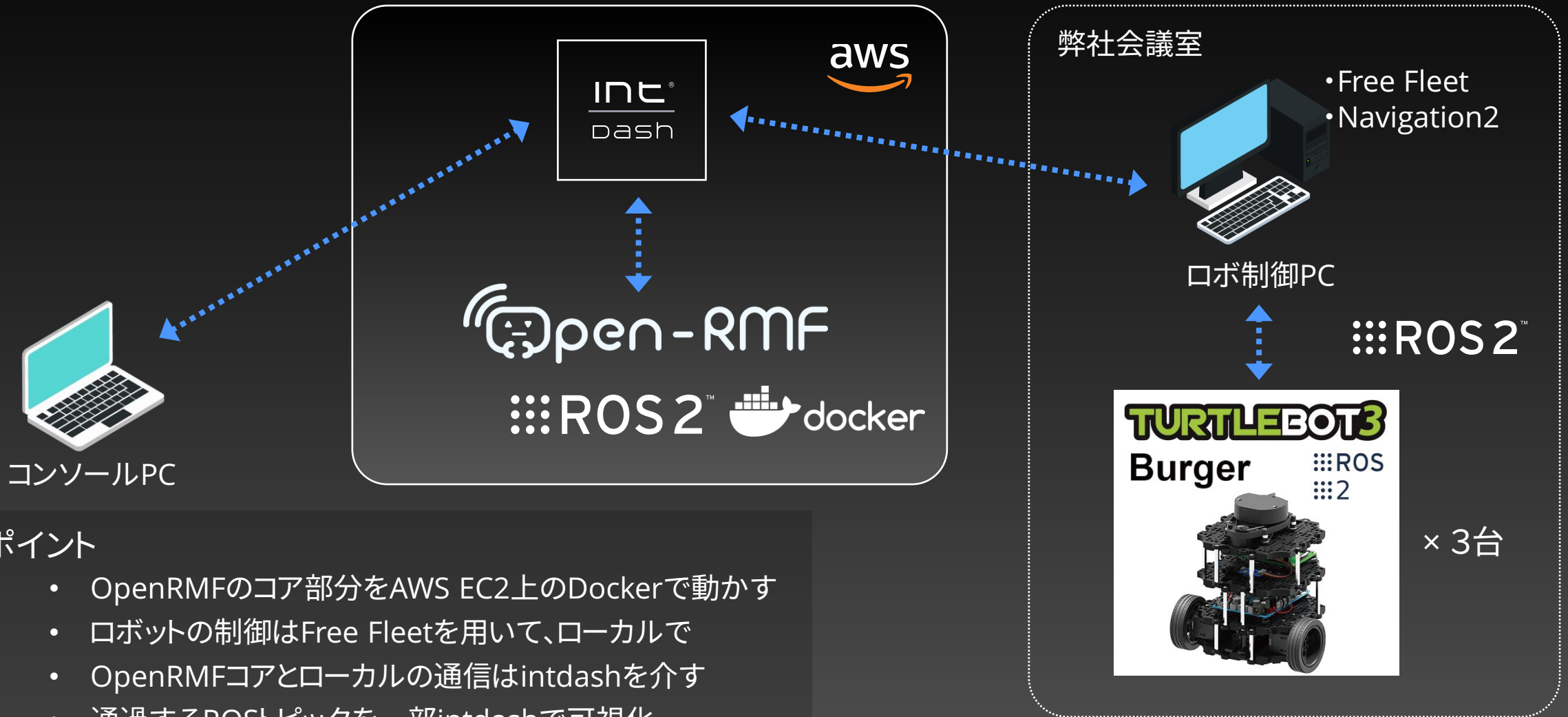
OpenRMFとは

複数のフリートや、ドア、エレベータなどの装置などを統合して管理することができるライブラリとツール群

基本的な提供機能

- 統合した経路管理
- ロボット間の競合解決の調停
- タスクの割り当て

試作してみた



ポイント

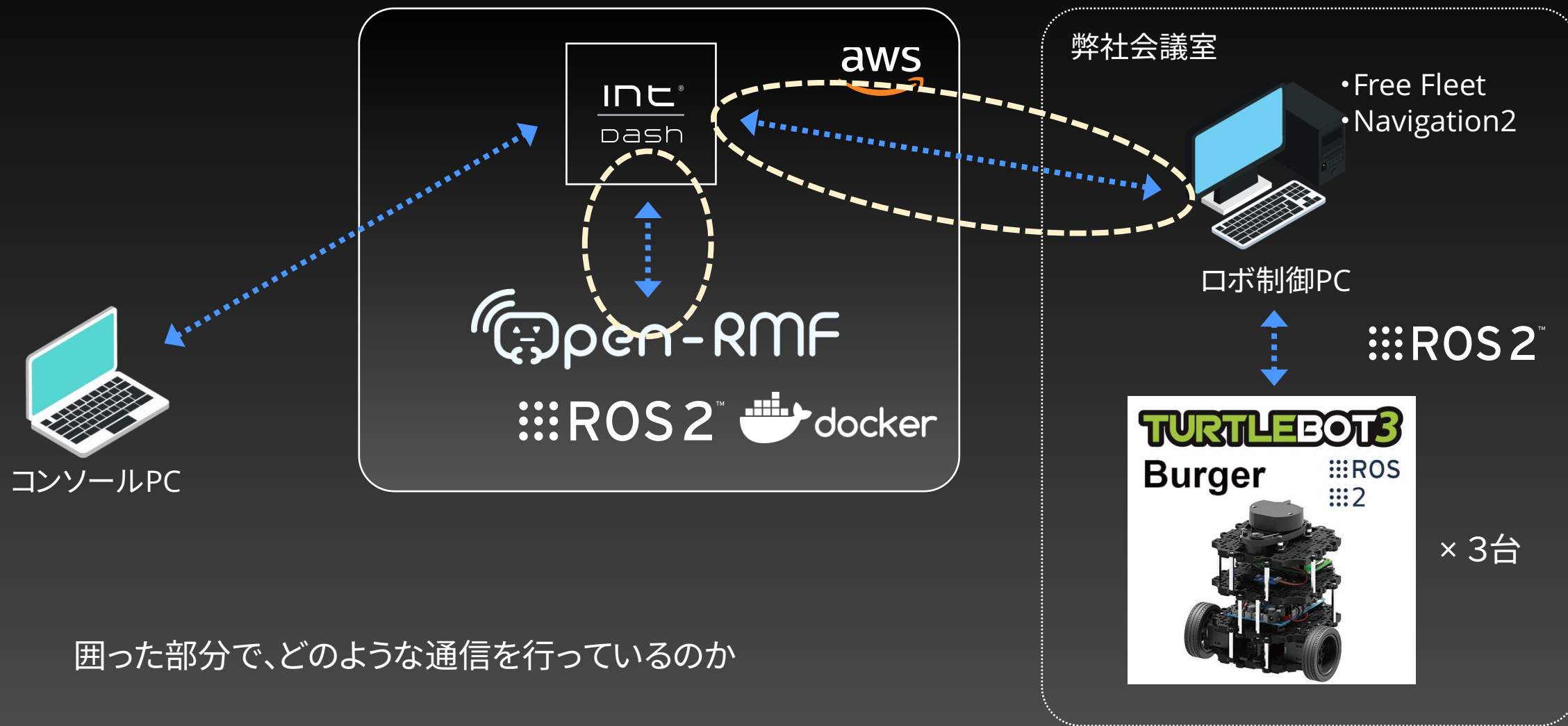
- OpenRMFのコア部分をAWS EC2上のDockerで動かす
- ロボットの制御はFree Fleetを用いて、ローカルで
- OpenRMFコアとローカルの通信はintdashを介す
- 通過するROSTピックを一部intdashで可視化

- **ロボットの繋ぎこみ**
 - Fleet Adapterの開発
 - ロボットの種別ごとに1つ
 - 走行計画作成、OpenRMFコアとの通信などを担当
 - テンプレートを利用して開発するのがよい(全部1から作るのは大変)
 - ロボットの細かい制御は各々対応
 - OpenRMFでは、Free Fleetが用意されている
- **マップの作製**
 - 図面をベースに走行レーンを設定
 - シミュレーション用にGazeboワールドを生成する機能もあり
- **制御用UIの準備**
 - 弊社Webアプリを併用
 - RESTやROSメッセージによる制御が可能
- **自社システムとの連携**
 - 必要なトピックをintdashを經由してブリッジする

- APIサーバを自社サービスに接続
 - Webアプリの汎用ボタンイベントをAPIサーバに繋ぐスクリプトを準備

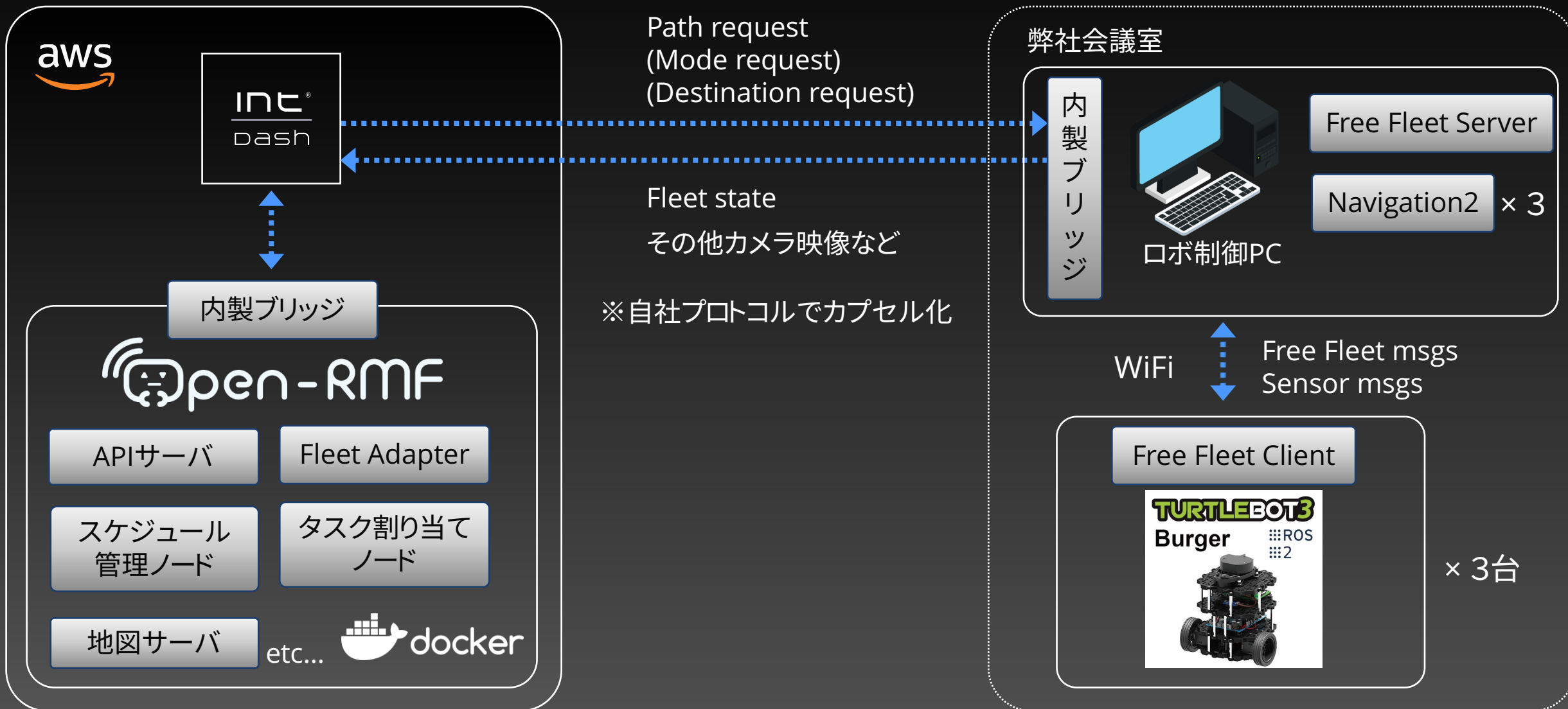


クラウドとローカル環境の接続

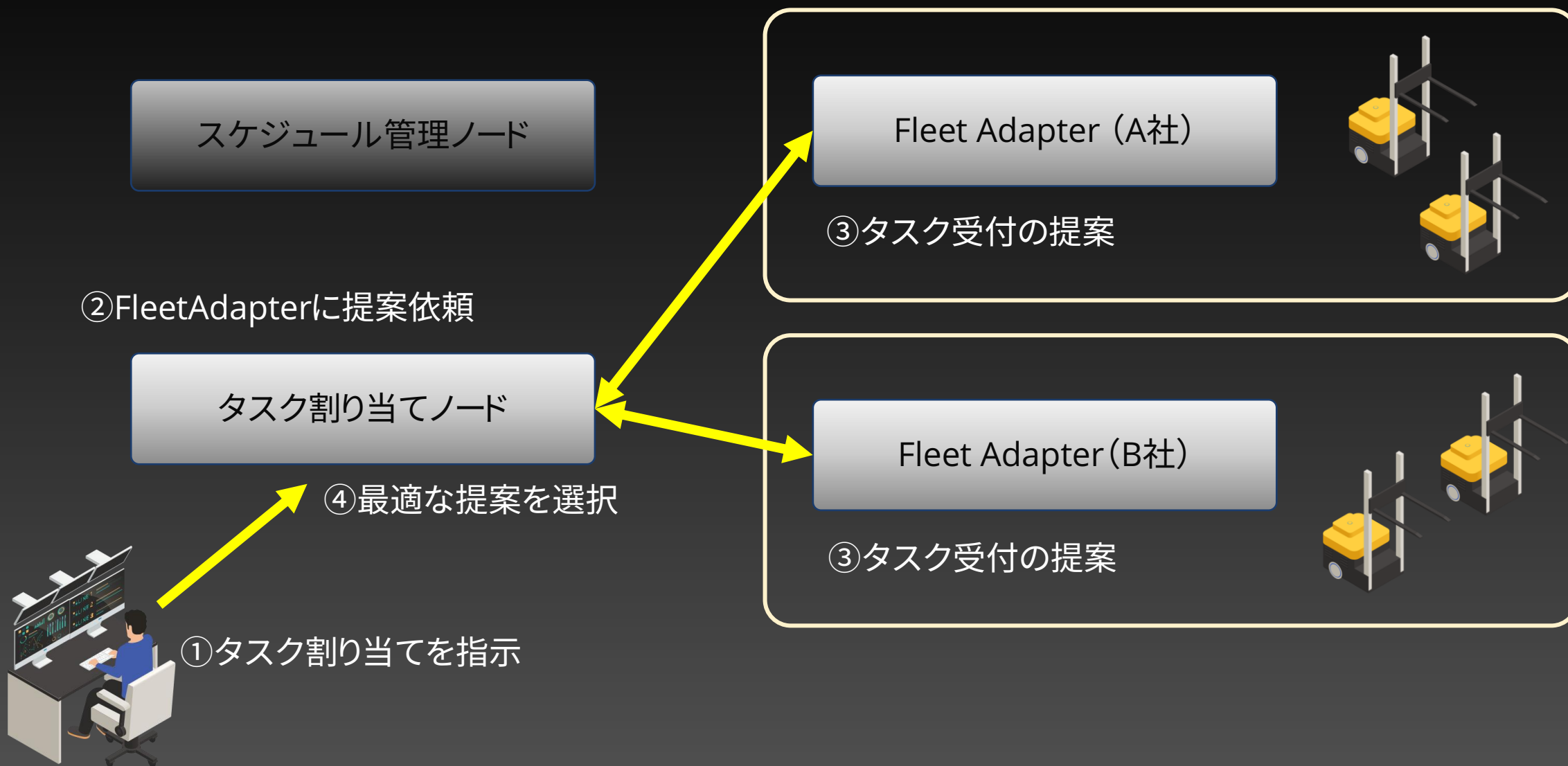


困った部分で、どのような通信を行っているのか

クラウドとローカル環境の接続



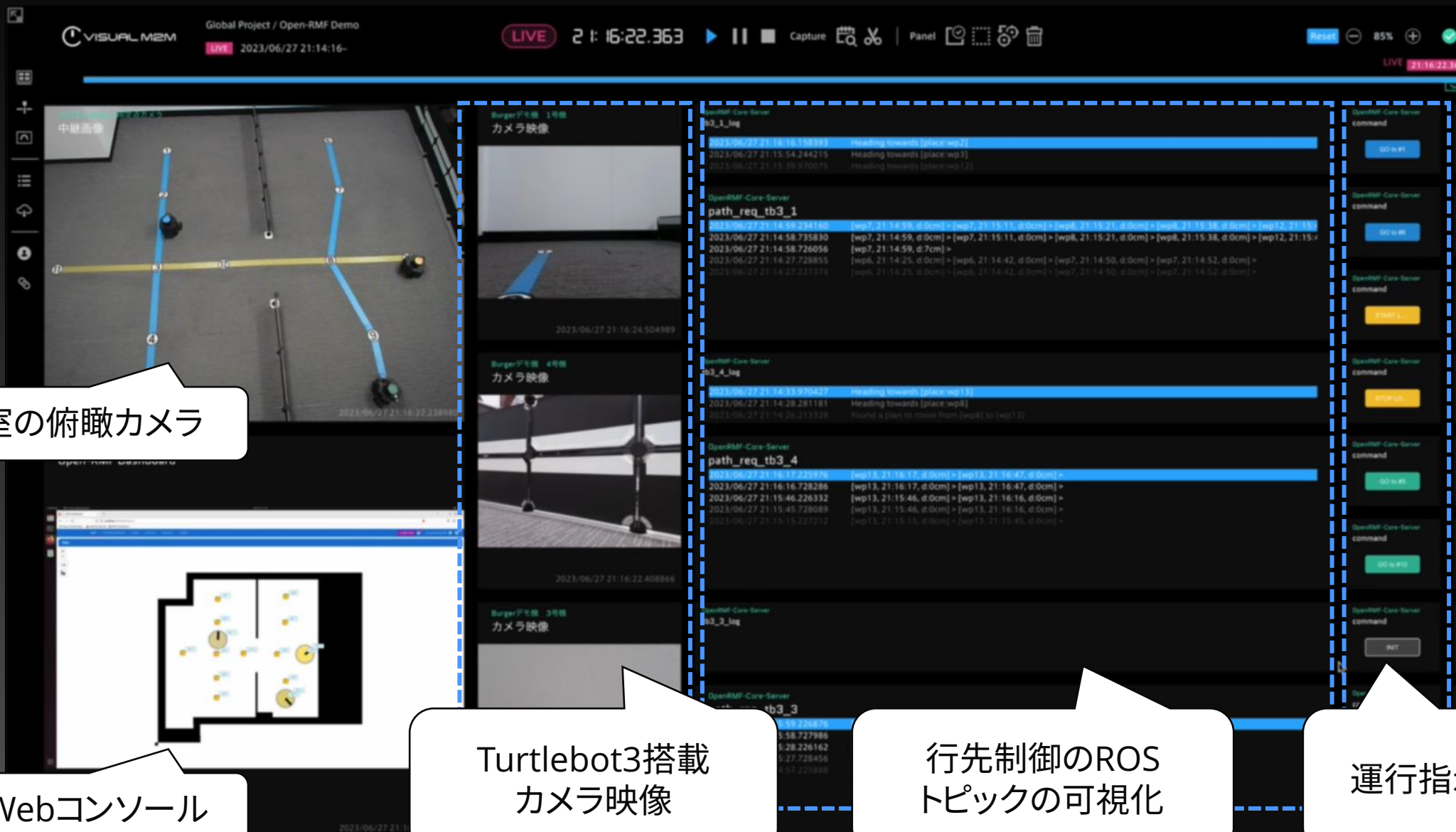
OpenRMFの大まかな構造(タスク割り当て)



OpenRMFの大まかな構造(競合調停)



出来上がったものがこちら



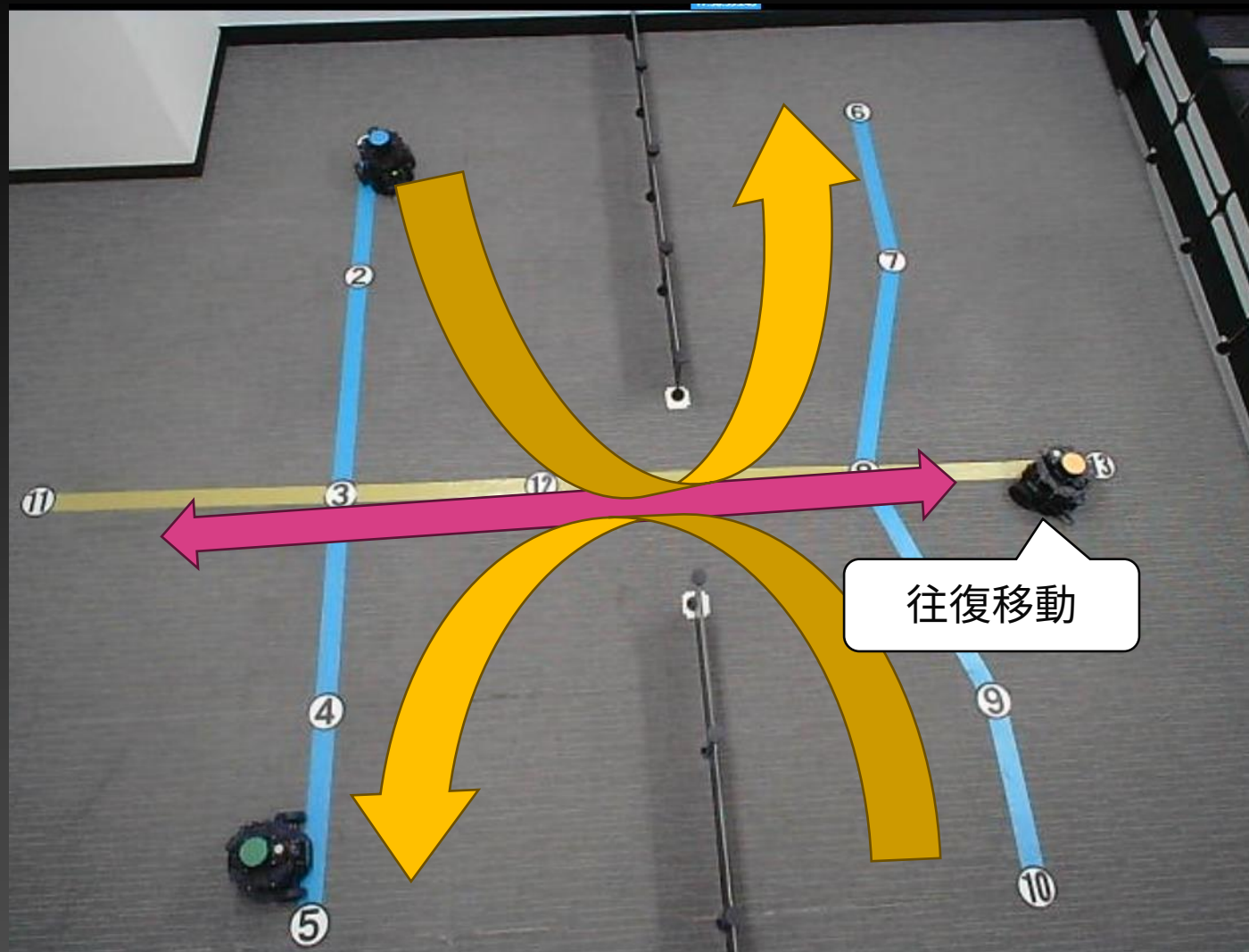
会議室の俯瞰カメラ

RMF-Webコンソール

Turtlebot3搭載
カメラ映像

行先制御のROS
トピックの可視化

運行指示ボタン



- 経路の生成の特性
 - 競合回避が難しいケースだとうまく調停できない場合あり
 - リファレンス実装はあるが、Fleet Adapter (=フリートベンダー) の責務なので、OpenRMFコアが経路生成の性能を保証してくるわけではない
- Nav2を使ったBurger制御の難しさ
 - 開発に慣れるまでの時間
 - AGV前提なので、OpenRMFが計画した時間通りに、Burgerが走行しないと調停が頻発
- Docker活用すべき
 - OpenRMFでは多数のノードが動くことになるので、機能ごとにコンテナで管理すると開発面でも、デプロイする際にも有効
- デバッグの難しさ
 - Rvizだけだと解析が難しかったので、提案中の経路情報を画像ファイルに保存する機能などを追加

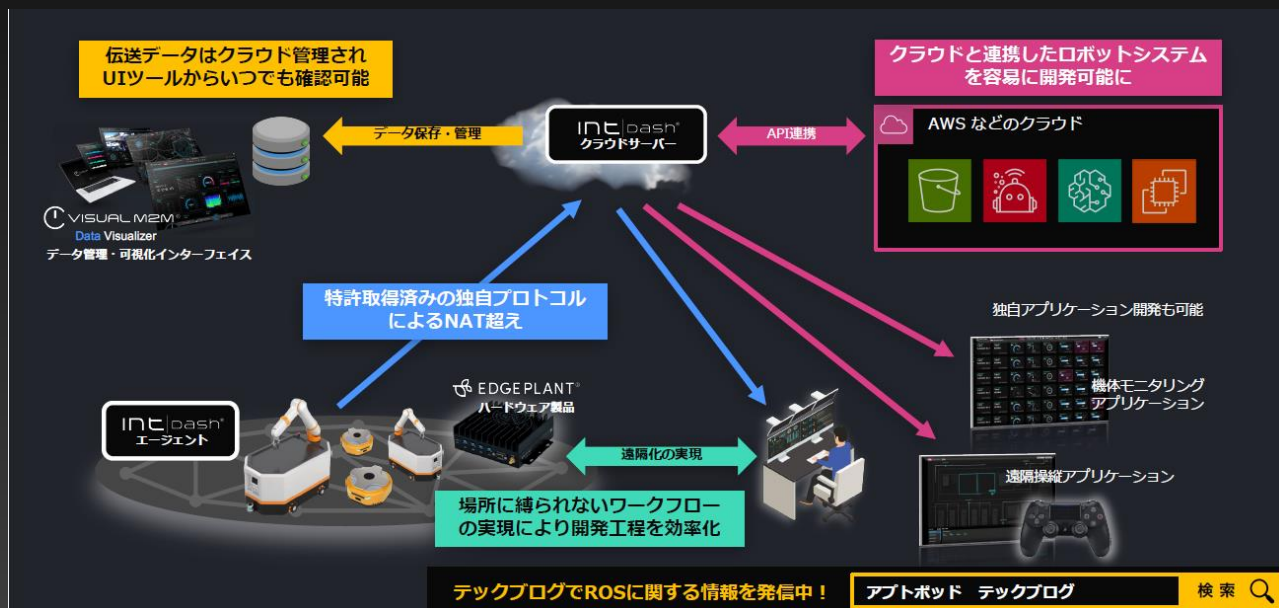
- 実現性の検証ができた

- 活発に開発中なので、使いどころはよく理解して利用する必要がある
- 状況に応じたきめ細かい経路生成や制御をやりたい場合は、カスタム開発必要

- 今後に期待

- Fleet Adapter開発がより容易になってほしい
- AMRへの本格対応

- 事前登録受付中





ご清聴ありがとうございました