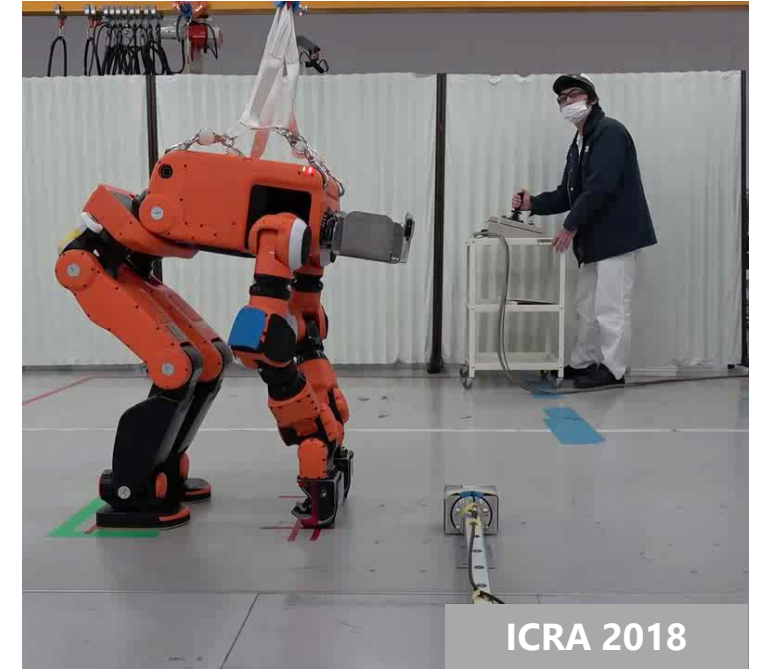


ヒューマノイド・ロボットのための  
リアルタイム性を考慮した  
ソフトウェア・アーキテクチャ

ROSConJP 2018

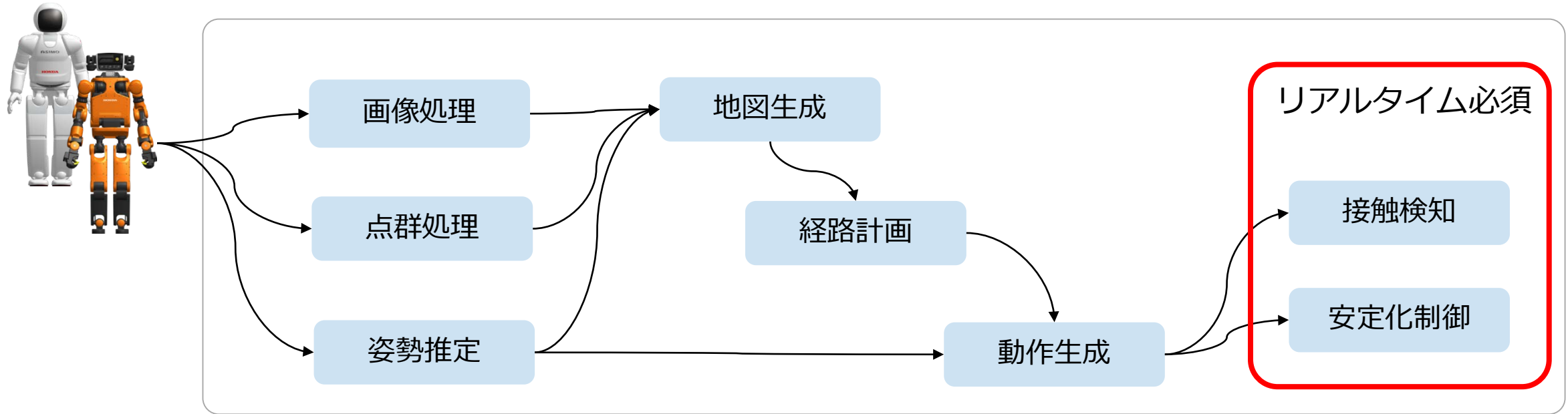
ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン

知久 健, 吉池 孝英



- 力制御、姿勢の安定化制御の階層では 1.0 ~ 2.0 [kHz] のハードリアルタイム性能が必要
- 規定時間内に処理が終わらないと、ロボット破損や転倒のリスクが高まる

安定した制御のためにはハードリアルタイム性を保証できることが不可欠



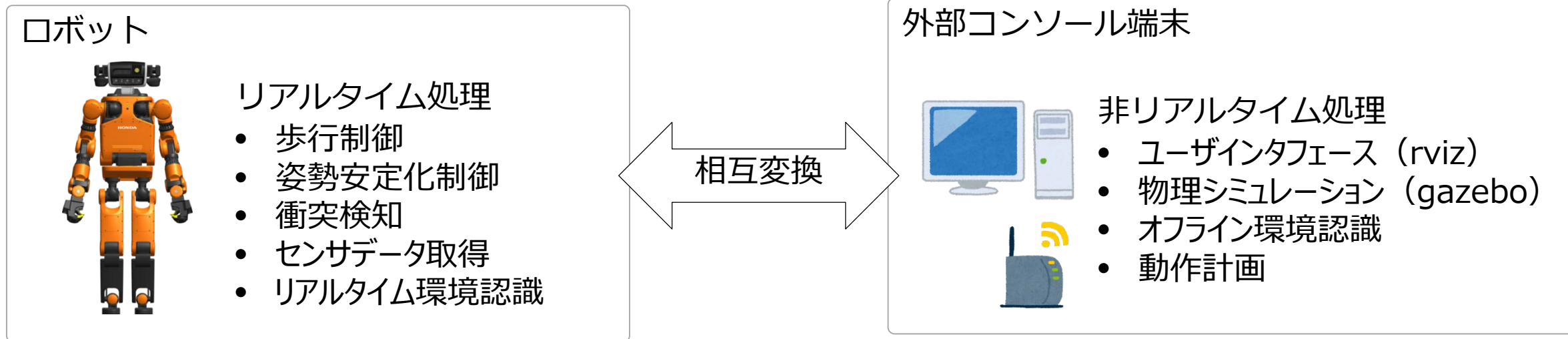
- コンポーネント指向のシステム開発が必要
  - 様々なアルゴリズムを同一インタフェースで試せる
  - 作成した機能を異なるロボットで再利用できる
- 特定の処理はハードリアルタイム性能の保証が必要

ハードリアルタイム性能を保証できるミドルウェアが存在しなかったため、独自開発

- リアルタイムOSとの連携によってハードリアルタイム性を確保
  - タスク（実行コンテキスト）の優先度指定が可能
  - 外部トリガによるタスク（実行コンテキスト）の実行が可能
- ネットワーク・プロセス間・プロセス内通信モードを選択可能
  - 1,000 [Byte] 通信時間の測定結果

通信モード	受信時間 [us]	送信時間 [us]	合計 [us]
ネットワーク	123	188	311
プロセス内	16	7	23

ハードリアルタイム性能が要求されるタスクのコンポーネント化が可能



社内で築いてきた

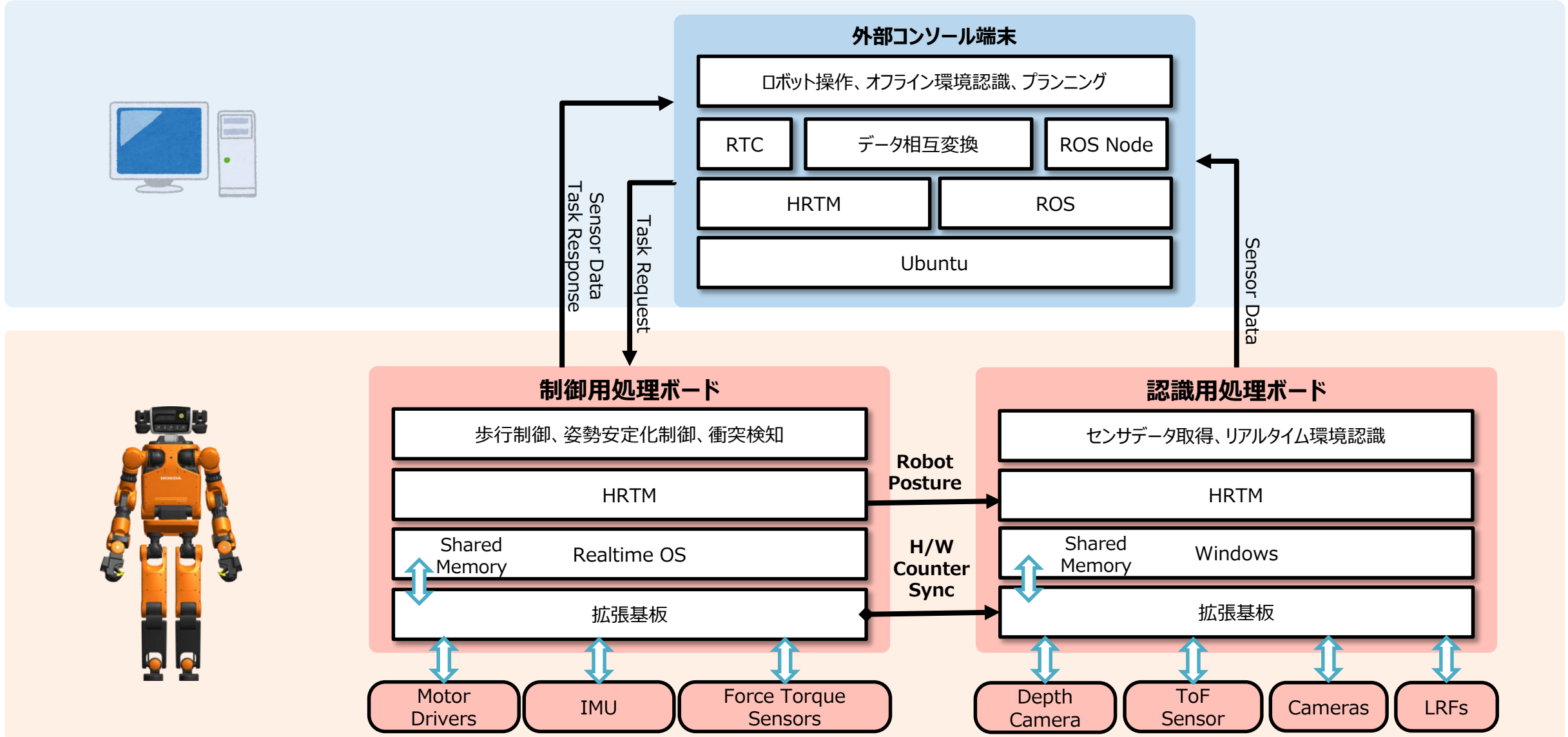
リアルタイム処理系の情報資産を活用

ROS

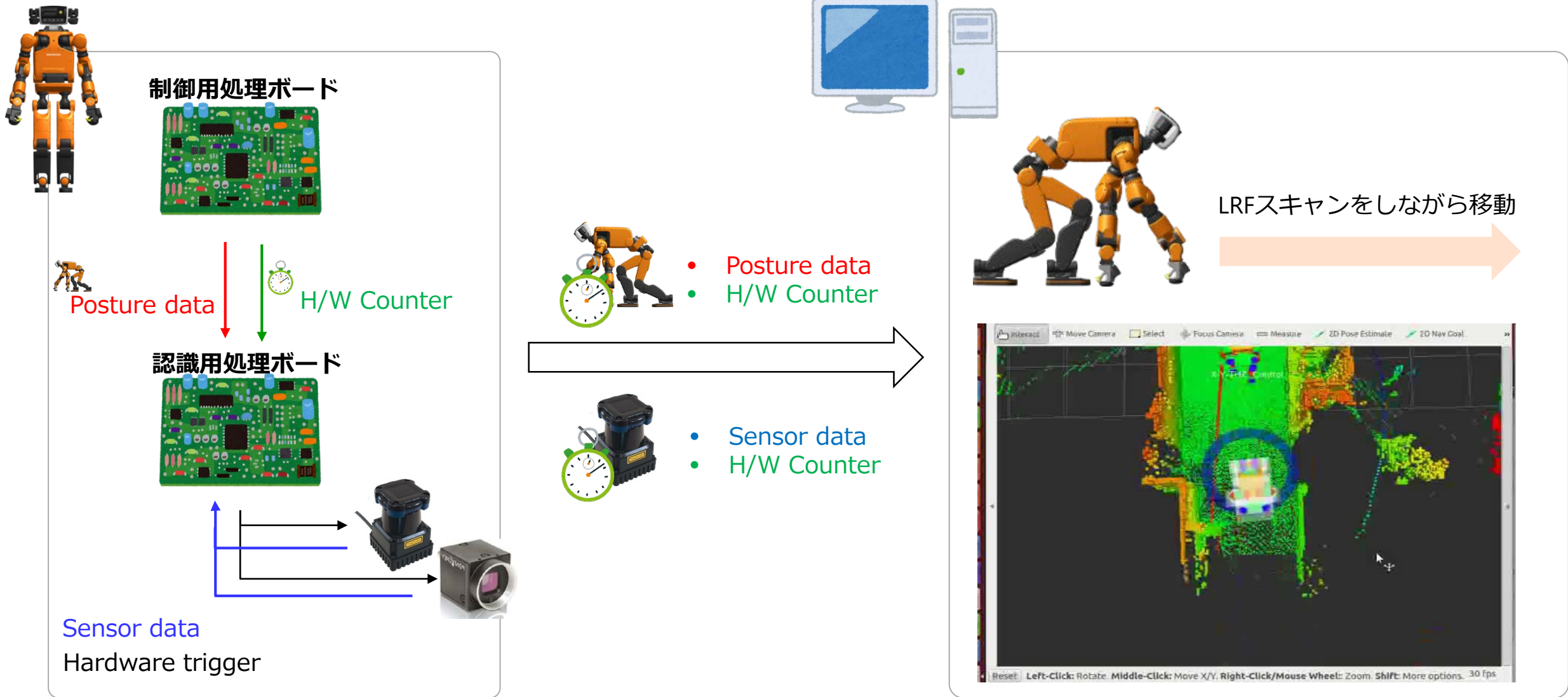
ROSコミュニティが築いてきた

公開されている情報資産の活用

各ミドルウェアのデータを相互変換することで効率的な開発を実現



異なるボード間のセンサ情報を同期する必要



センサデータと姿勢データの同期を実現したため、移動中でも高精度な障害物検知が可能

- 異なるミドルウェアが混在する環境でのロボット運用手法の提案
  - HRTMでは既存の資産を用いたリアルタイムシステム
  - ROSではOSSの資産を用いた非リアルタイムシステム
  - リアルタイムシステムと非リアルタイムシステムをブリッジを使って接続し、相互運用できることを示した
  
- センサ同期手法の提案
  - ハードウェアカウンタを用いることで、姿勢情報とセンサ情報を高精度に同期できることを示した
  - リアルタイム系と非リアルタイム系が混在する環境でのセンサ同期手法の一例を示した



Questions ?

