

**2019年12月20日**

**NEDO ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト  
国際ロボット展 公開シンポジウム**

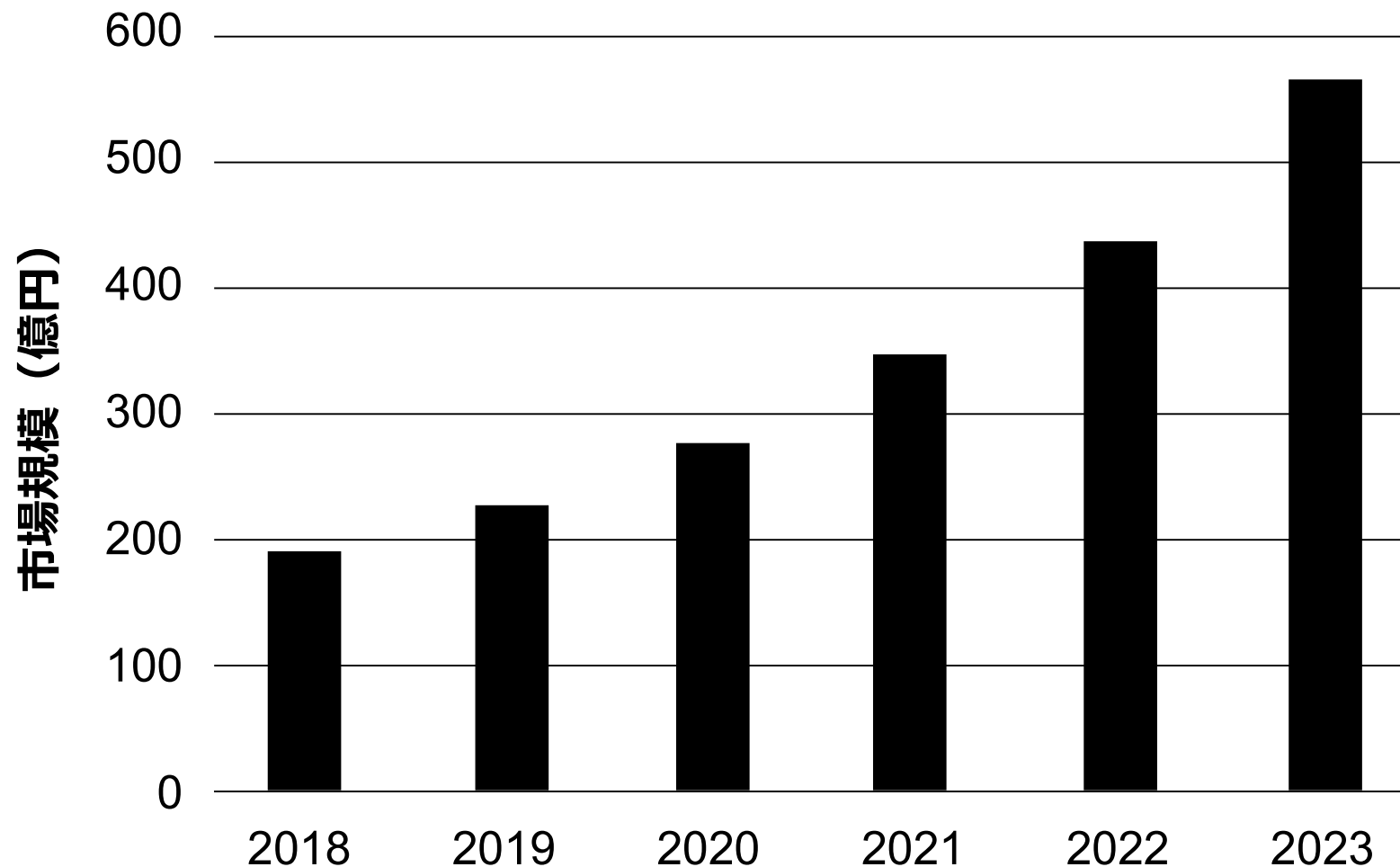
# **自律移動技術のプラットフォーム化 に向けた取組み**

**安藤 健**

**パナソニック株式会社**

**マニファクチャリングイノベーション本部 ロボティクス推進室**

**AからBへのモノ移動は経済活動の基本。自動化市場は拡大傾向**



(IDC Japan／国内自律移動型ロボット市場の支出予測額) を元に作成

## スタッフに代わって、様々なものを運びます

- 搬送ルート・目的地を自由に設定（軌道が不要）
- 人・モノに対して安全に回避しながら移動
- 搬送物に与える振動が小さく丁寧に搬送

効果

- 24時間稼働で労働力不足を解消
- セキュリティロックにより、安全な搬送を実現



**HOSPI**  
**JET** Robot  
JIS B 8445 (ISO 13482)  
JIS B 8446-1

## 搬送ロボットの導入事例



獨協医科大学病院様  
(栃木)



埼玉医科大学  
国際医療センター様  
(埼玉)



Changi General  
Hospital様  
(Singapore)



株式会社  
ビー・エム・エル様  
(埼玉)

## 病院内搬送ロボットHOSPI



2013年商品化後、**病院での薬剤搬送**で活躍中  
(獨協医科大学病院、チャンギ総合病院など)

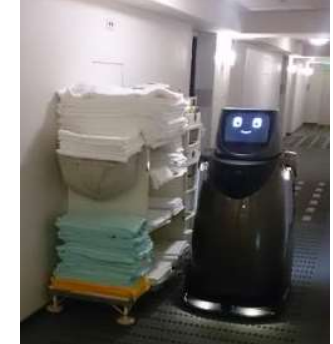
2016年**ロボット安全規格取得** (ISO/JIS)

## 未活用領域への展開

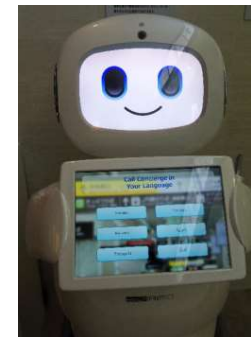
空港



ホテル



案内



ドリンクサーブ



## 【得られた知見】

- ・モノ・ヒトの搬送へのニーズ高い
- ・現状の自律移動ソフトは  
多くの領域で使用可

- ・走行不可な路面が屋内でも存在  
(配線モール、荷物エレベータ段差など)
- ・コストが高いことが購入の障壁

## HOSPI技術をベースに屋内自律技術の走行性向上／コスト低下を目指す



①HOSPI自律移動技術（ソフト）  
→ 環境ロバスト性が高い走行の維持  
ソフトのROS化で汎用性の向上

②自律移動用安全技術の汎用化  
（衝突防止、転落防止）  
→ コストの低下

**ROS対応した安全な汎用自律移動技術のモジュール**として  
**グローバルなデファクト化**を目指す

## 【プロジェクト期間の目標】

- ・ 搬送重量100kg以下や搬送速度1m/s以下の環境で安全担保を可能な安全モジュールを開発
- ・ 複数の目的の機体で動作確認を行い、実証を実施

独自システムであったHOSPIの自律移動制御ソフトウェアから  
他用途で共通に必要な機能やアルゴリズム改善を共通基盤として実装

## 特徴のある自律移動の機能をROSパッケージ化



**実績**

- 15施設へ合計40台以上の納入実績



獨協医科大学病院様  
(栃木)



Changi General Hospital 様  
(Singapore)



埼玉医科大学  
国際医療センター様(埼玉)



株式会社ビー・エム・エル様  
(埼玉)

- ・経路生成
- ・障害物回避
- ・地図情報
- ・安全停止

個別アプリ

アーム連携

掃除

物流

人搭乗

案内

共通基盤

自律移動  
ソフトウェアPF

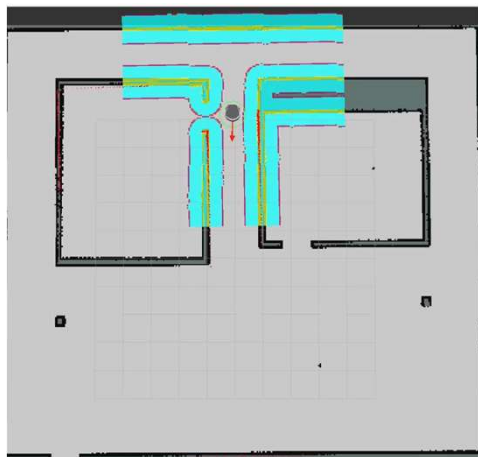
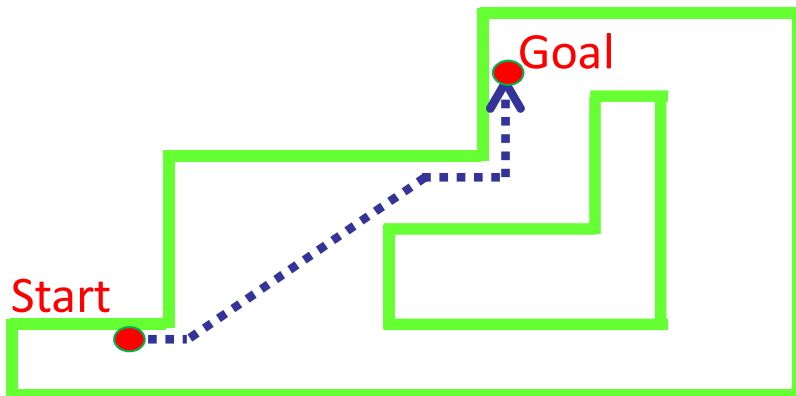


例えば、あらかじめ定めた位置をできるだけ走行させたい場合のために

◆ 走行させたい経路を地図情報から指示可能に

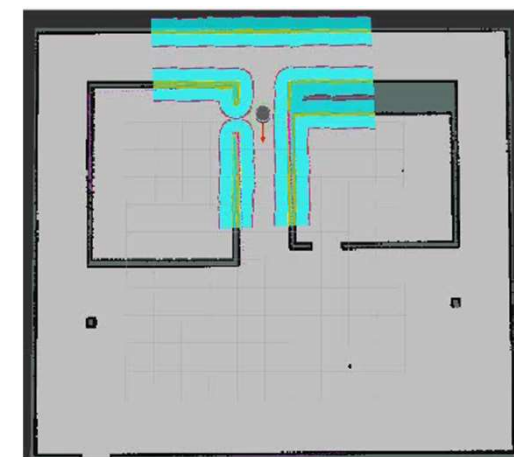
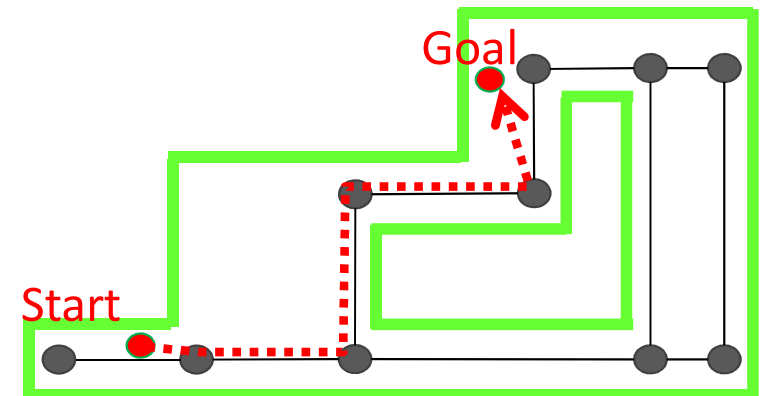
標準ROSアルゴリズム (NavfnROS)

目的地までの最短距離を  
A\*アルゴリズムで経路生成



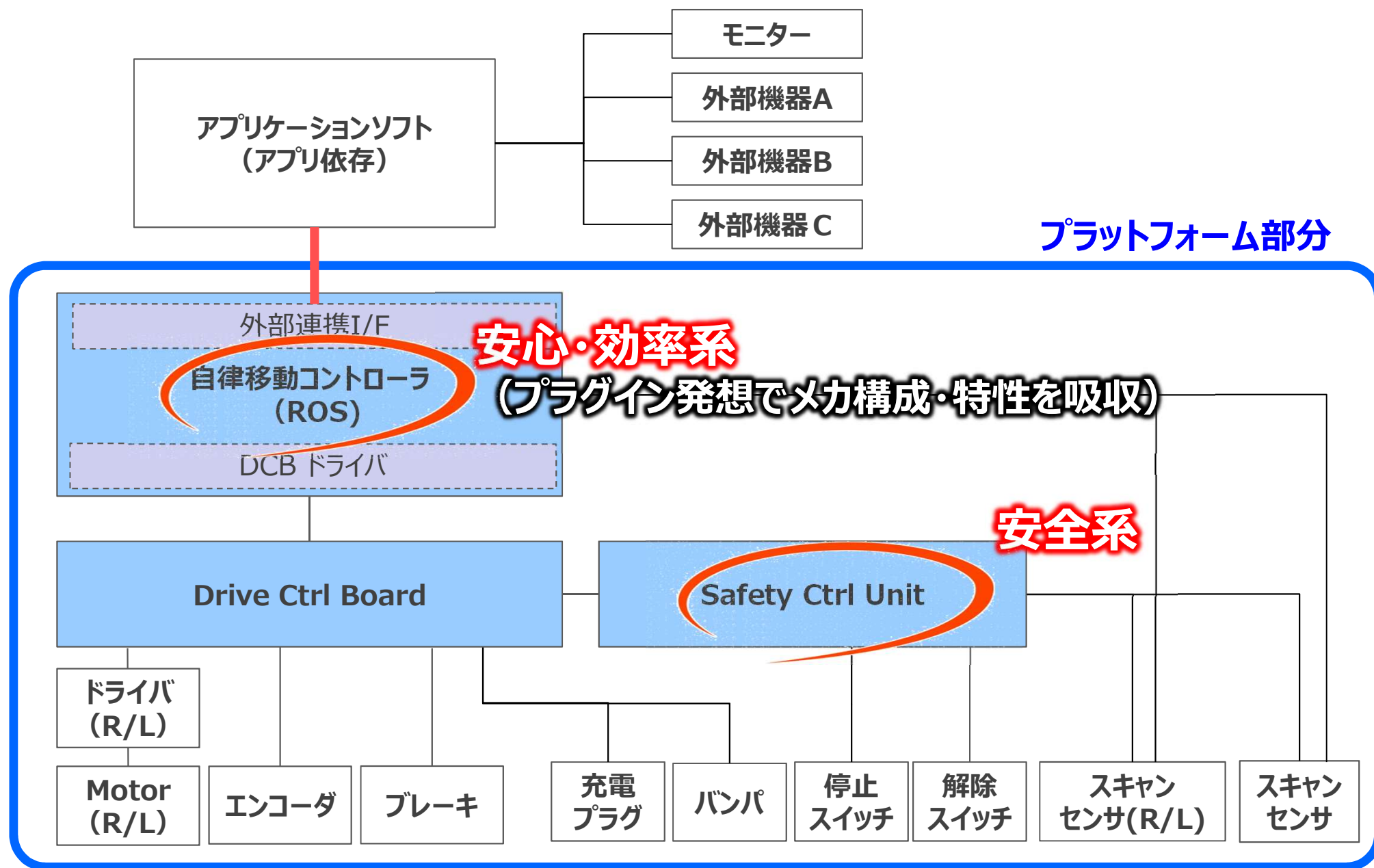
HOSPIアルゴリズム

事前に経由地 (Node) を設定し、  
経由地を通りながら目的地までの経路生成



## ②自律移動用安全技術の汎用化

### 安全の停止系と安心・効率に関わる停止系・障害物回避を分離設計





## 衝突を防止するSIL2(機能安全規格IEC62061など適合)の停止系を開発 ～第三者への展開を目指し、安全モジュールを自律移動ロボットに搭載し評価中～

### 【安全制御モジュール】

- ・ 安全関連部(SIL2)として使える汎用的な停止系
- ・ I/Fにあわせてソフト変更対応

#### ISO 13482 components Certificate of conformity

証明番号 : JQA-DA19001

事業者名/住所 : パナソニック株式会社  
〒571-8502 大阪府門真市松葉町2番7号

当機構は、下記の製品が次の規格の要求事項に適合し、安全度水準(SIL-2)相当であることを証します。  
※但し、本評価結果はロボティックモビリティに組み込むことを前提としたものである。

適用規格 : IEC 61496-1: 2012, IEC 61496-3: 2008,  
IEC 62061: 2005/Amd.1: 2012, Amd.2: 2015

証明の対象 : ロボティックモビリティに搭載される安全関連制御システム

型式番号 : FSRM-CV000401

証明日 : 2019年9月12日

有効期限 : 2021年9月11日

登録番号: KA190031

発行日: 2019年9月12日

当機構の運用による承認がない限り、本証明書の一部だけを複製することは出来ません。

本証明書の詳細は評価報告書 No. KA190031-1 に基づきます。

東京都千代田区神田錦町1-25

一般財団法人 日本品質保証機構

理事長 小林 憲明

### 機体への実装による現場評価

レーザレンジセンサを  
搭載した実機に  
安全制御モジュールを組み込み  
(停止、速度監視、故障検知など)



**展示中**  
**@iRex:パナブース**

## 自律移動ソフトウェアを複数機体・複数用途に展開し、性能評価中

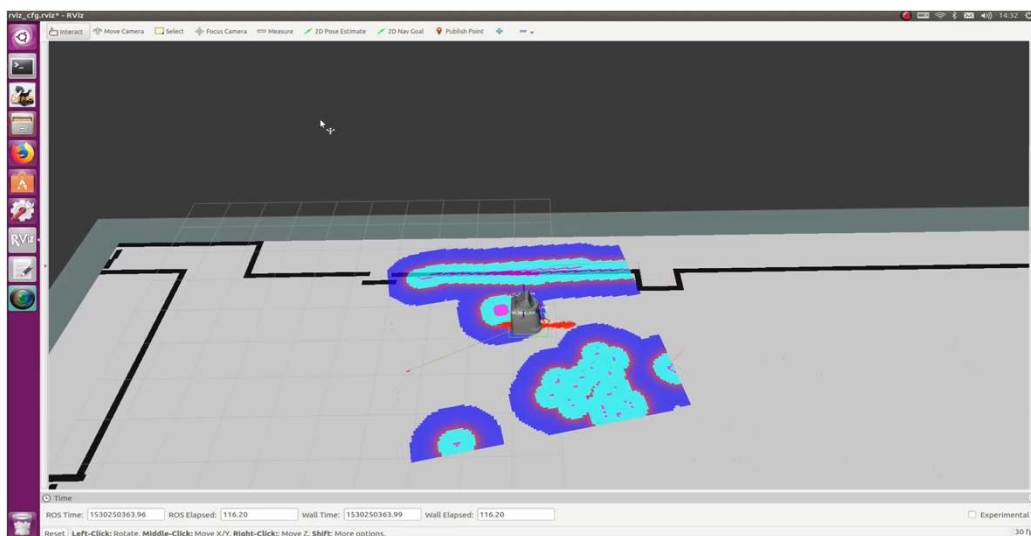
## 【HOSPI（展示案内）】



## 【ヒト搬送・モノ搬送】



## 【他社製モバイルマニピュレータ】



## 自律移動ロボットと他のロボットの連動性を評価

## 【想定アプリ】

- アームを使用したタスクを実現
  - 当社の未実用化領域での活用
- ⇒プラットフォームとしての完成度を上げる

個別アプリ

アーム連携

掃除

物流

人搭乗

案内

共通基盤

自律移動  
ソフトウェアPF

走行系ハード

## 【P F 評価スケジュール】

- WRS（Future Convenience Store Challenge）で活用
  - 社外組織からのフィードバック中
- ⇒プロダクト完成度・ユーザビリティの検証

コンテスト中  
@iRex:WRSブース

- ◆HOSPI技術をベースとして、
  - ー 実現場で活用可能なROS版自律移動ソフトパッケージの開発
  - ー 衝突防止・転落防止を実現する安全モジュールの開発
  
- ◆モジュールとしての展開性検討のため、
  - ー モノ搬送型・ヒト搭乗型など複数の自律移動ロボットで評価中
  - ー アームなど自律移動ロボット以外のロボットの連携評価中
  
- ◆今後の取組み
  - ー モジュールを活用した未活用領域でのロボット導入  
(パーソナルモビリティ／屋内外モノ搬送)
  - ー 特に、開発工数が莫大になる安全対策時の工数削減効果算出