

# Dynamic Manufacturing System Powered by Land-Based Drone



# TriOrb

Founded: 2023. 2, Stage: Pre-Series B

## Company History

2008 - 2013

「球体を用いた全方向移動機構」  
の研究開発開始 (CEO 石田)

博士学位論文(2013.3)  
球体駆動式全方向移動機構に関する研究

2020 - 2023

科学技術振興機構(JST) **START**  
大学発新産業創出プログラム 採択 (直接経費9,000万円)

研究機関：九州工業大学 宮本准教授  
産業技術総合研究所 石田主任研究員

**START**

研究成果展開事業 大学発新産業創出プログラム

2019 - 2020

科学技術振興機構(JST) **SCORE**  
社会還元加速プログラム 採択 (直接経費500万)

研究機関：九州工業大学 宮本准教授  
産業技術総合研究所 石田主任研究員

**SCORE**

2023.2

株式会社TriOrb 創業

- ・ AIST Solutions 認定スタートアップ
- ・ 九州工業大学発スタートアップ
- ・ J-Startup KYUSHU

- 2024年10月現在 -  
資本金 1億円  
役員5名、従業員18名、技術顧問1名

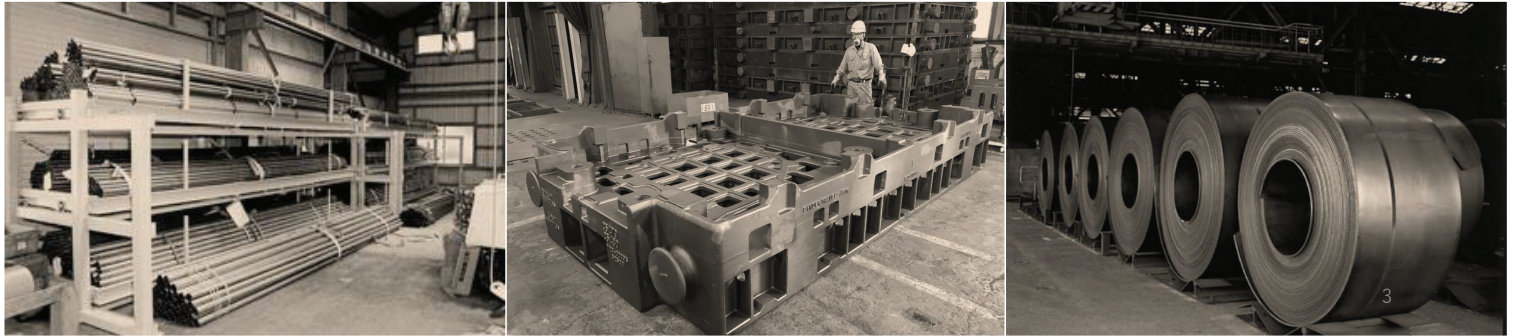
受賞：第9回 JEITAベンチャー賞 (2024.3)

# TriOrb



## 常に課題となる「搬送」

あらゆるサイズ・重量の安全かつ効率的な運搬



## 市場の変化

顧客ニーズの多様化、開発サイクルの短縮



出典：トヨタ自動車（2018.9,本町工場組立生産ライン）  
<https://global.toyota.jp/company/profile/facilities/manufacturing-worldwide/japan.html>



出典：日曜アーティストの工房（2015.10.22,ヤマハ発動機本社工場）  
<https://tomaki.exblog.jp/24839172>



## 柔軟性の欠如

人海戦術, 自動搬送車(AMR), フォークリフト, クレーン



## 幕を開ける、新たな生産アプローチ



自動運転技術で製品が自律移動する  
生産ライン(TOYOTA, 2023).



AGVバイパス方式  
(YAMAHA, 2023).

Solutions:

## 協調型自律移動ロボットシステム

搬送

様々なサイズ・重量

ハンドリング

仕掛け/プロセス連携

システム連携

生産実行/運行管理

7

## 複数台ロボットによる柔軟な搬送



8

# Land-Based Drone

## 産業開発の全方向移動プラットフォーム

- 全方向移動

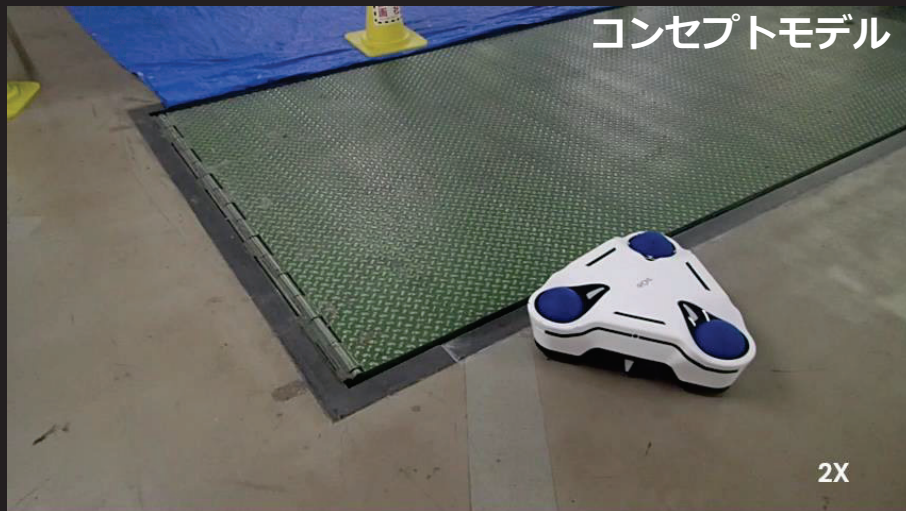
360°

- 位置決め精度

mm単位

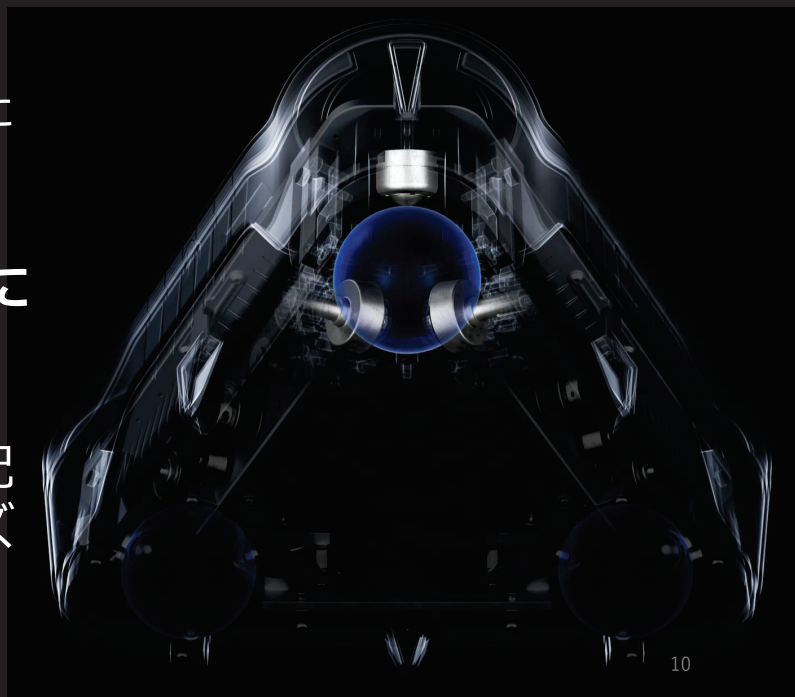
- 可搬重量

300 - 1,000kg



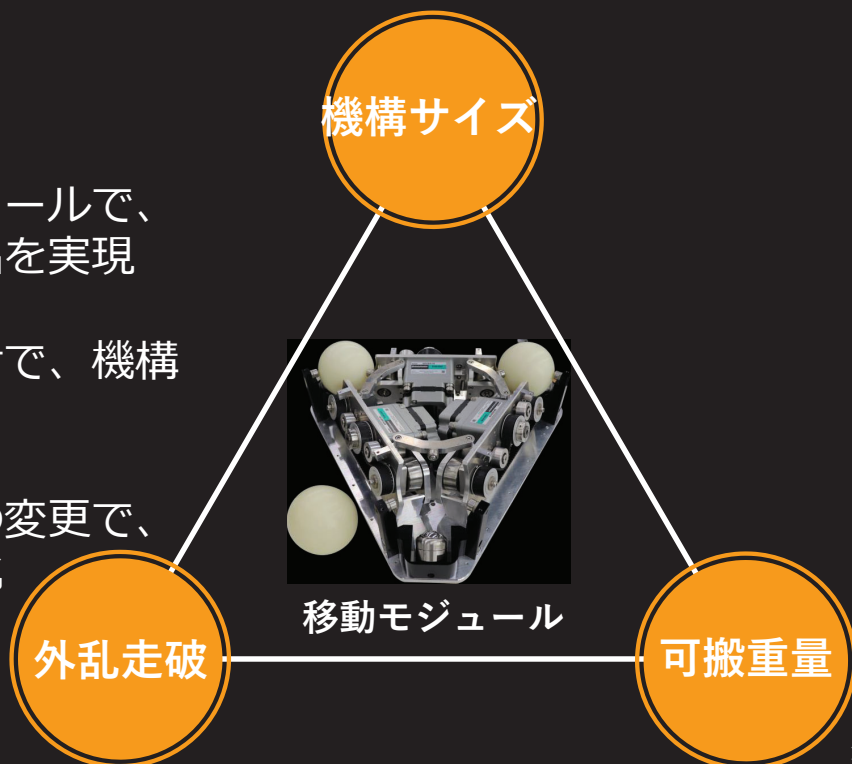
## TriOrb BASE – PATENTED TECHNOLOGY

- 車輪の代わりに球を使った移動プラットフォーム
- **3つの球が3つのモータによって駆動される機構**
- 主要パーツを正三角形に配置することでカスタマイズを容易に



# カスタマイズ可能な 移動モジュール

- カスタマイズ可能なモジュールで、パートナーと共に最終製品を実現
- 三角形の辺を調整するだけで、機構サイズを容易に変更
- モーター出力やボール径の変更で、耐荷重と外乱走破性を強化



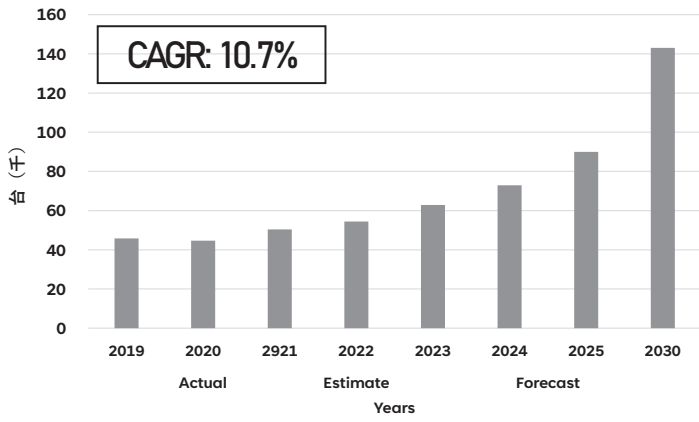
11

## 競合

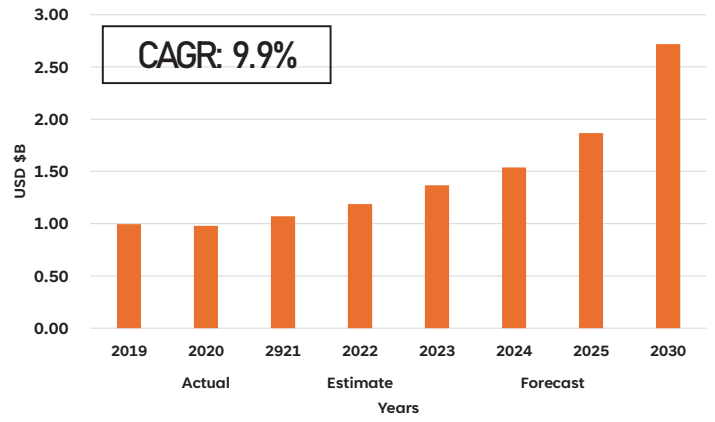
	TriOrb	OMRON	wheel_me	DTA THE SMART MOVE
概要				
柔軟性	✓ 複数台, <b>自律</b>	✗ 幅広いラインナップ	✓ 既存設備に取り付け	~ 複数台, <b>手動</b>
可搬重量	✓ 300-1,000kg / 台	✓ 60-1,500kg	~ 100kg / <b>キャスト</b>	✓ 重量物
全方向移動	✓ mm単位	✗ 不可	~ スリップによって 位置決め困難	~ 移動時間を要する

12

# 市場 - AGV / AMR -



台数



金額

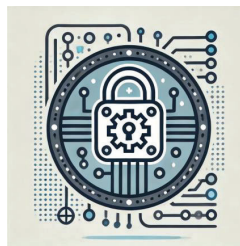
Source: Fuji Keizai Co., Ltd., 2022 Edition: Current Status and Future Outlook of the Worldwide Robot-Related Market

## Traction to date



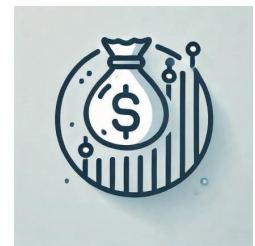
### 受注実績と契約

- 約20台の受注
- 欧州の建設会社へ販売



### 知的財産

- コア技術である球駆動式全方向移動機構  
PCT/JP2019/043715  
(WO2020/110651A1)



### 資金調達と支援

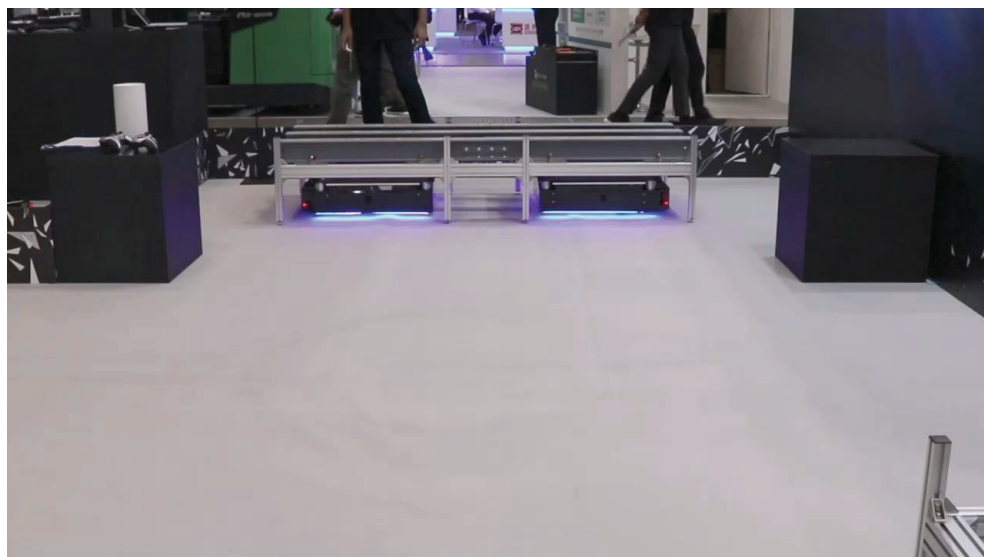
- 累計で6.9億円を調達
- 2025年9月**プレシリーズBラウンド**を実施
- ダイナミックな生産システムの実現に向けた**国プロ採択**



# デモンストレーション

2台のリフタ搭載型300kg搬送AMRによる搬送

自律移動

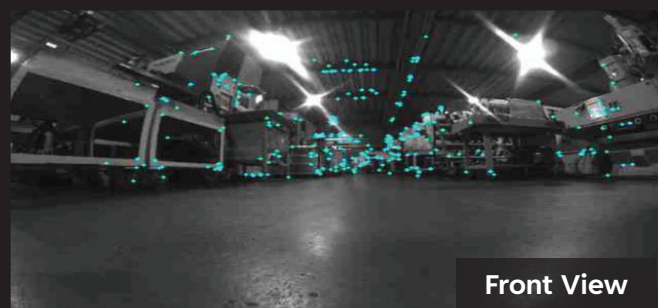
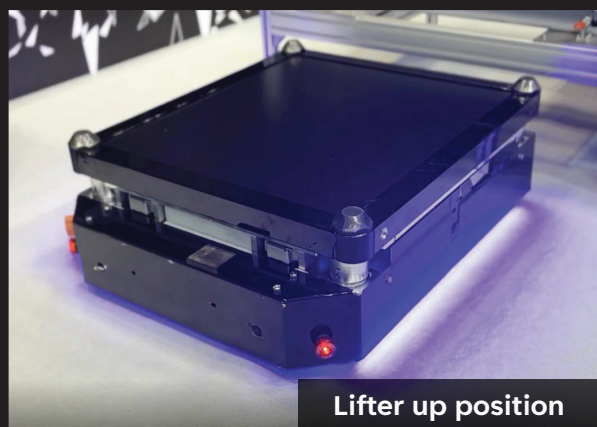


国際物流総合展 | 2024.9.10 - 13 | 東京ビッグサイト

15

## 300kgクラス AMR

- Size: W540 x D660 x H180mm
- 40mm昇降リフタ搭載
- 可搬重量 : 300kg
- 4つの魚眼カメラによる  
360° visual SLAM
- 自動充電機能



16



# ASK – 連携パートナー –

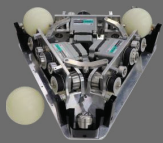
TriOrb



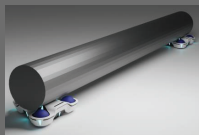
Partner

顧客要望への最適化

- ・ インテグレーション
- ・ セールス



移動モジュール



自律移動 & 協調搬送システム

ハードウェア インテグレート  
(安全LiDAR, 電源,  
各種ロボティクス装置等)

PoC, 現場立上げ, 保守

ソフトウェア インテグレート  
(生産実行システム,  
運行管理システム等)

エンドユーザ




最終製品

17

## Management Team



石田 秀一, 博士 (工学)  
Co-Founder & CEO 

- ・ 球駆動式全方位移動機構の開発に従事
- ・ 自律移動ロボットの競技会においてチーム代表として世界大会2位を受賞
- ・ 製造業を中心に、民間企業と10年間にわたる共同研究を実施



嶋野 仁士  
Co-Founder & COO 


- ・ 中期経営計画の策定
- ・ 金融商品の開発
- ・ 新会社設立プロジェクトの主導
- ・ 上場企業等の財務分析



坂本 教晃  
社外取締役 

経済産業省入省. 2008年退官、流通事業会社の副社長を経て、コロンビア大学経営学修士(MBA). McKinsey & Company を経て、2014年8月にUTEC参画. 日本ベンチャーキャピタル協会(JVCA)企画部長



高橋 遼平, 博士 (工学)  
社外取締役 

- ・ 医療技術系ベンチャーを創業
- ・ 大手企業とのM&Aを実施
- ・ 米国コンサルティング会社でデジタル戦略を主導

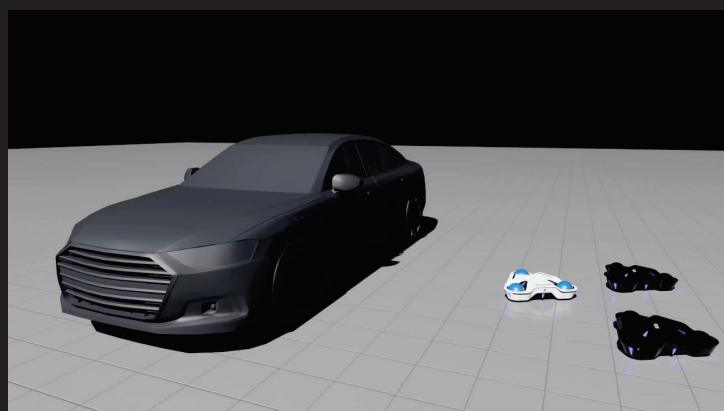
ロボティクスや製造分野の専門家を含む、18名のフルタイムメンバ

18

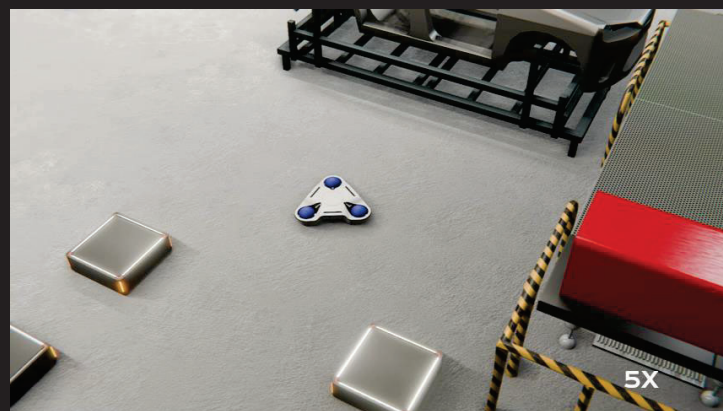
Thank you!  
We are looking for partners  
to help realize flexible production.



## 生産ラインにおけるLeader-Followerシステム



自律での自動車搬送

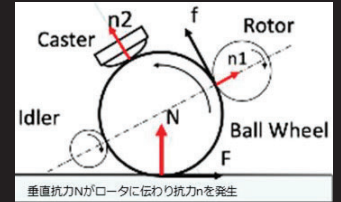
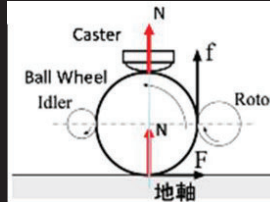
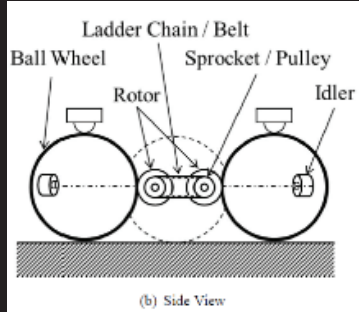
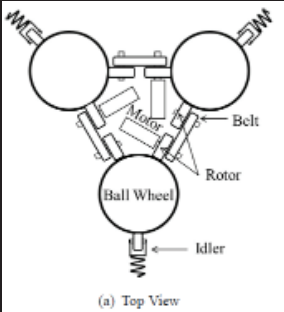


自律での半完成品搬送

# 機構の特徴と知的財産権

基本特許：球駆動式全方向移動装置  
特許第5305285号

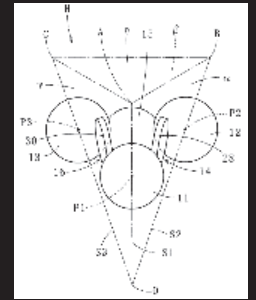
強化特許：球体駆動式移動装置  
PCT/JP2019/043715(WO2020/110651A1)



本件基本特許のポイント  
隣り合って配置される駆動用球体を同時に同一方向に回転駆動させる3つの駆動手段があること

## PCT出願のポイント

- ・非接触が発生してから回りするという問題
- ・**仮想逆n角錐**という概念を発明
- ・各回転体が接している球体の中心より高い位置で接していることを可能とし解決



# プラットフォームとしての採用実績



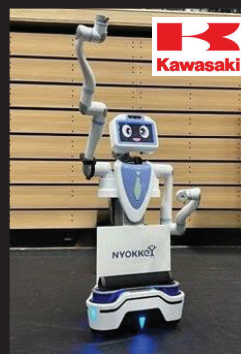
AGV, 可搬重量1,000kg

produced by  
ケンコントロールズ



モバイルマニピュレータ  
duAro2

produced by  
ケンコントロールズ



モバイル  
マニピュレータ  
Nyokkey4

produced by  
川崎重工業



天井施工ロボット

produced by  
鹿島建設  
テムザック

# 海外展開



シンガポール  
展示会、ピッチ



台湾  
展示会、ピッチ



米国東海岸コース（ボストン）  
ピッチ、セールス



GSAP（シリコンバレー）  
ピッチ、ファイナリスト選出



GSAP（デトロイト）  
People's choice award受賞

# List of Videos



柔軟な搬送

<https://>



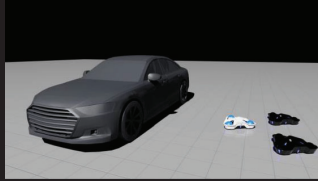
長尺物の協調搬送

<https://>



コンセプトモデルの走行

<https://>



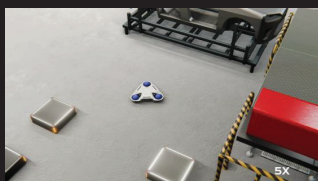
自動車搬送

<https://>



マルチロボットコントローラ

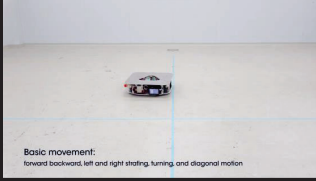
<https://>



半完成品の搬送

<https://>

## List of Videos



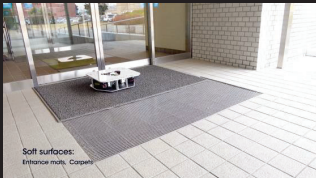
### 基本動作

<https://youtu.be/ytICG-rIJ24>



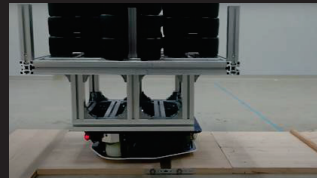
### グレーチング

<https://youtu.be/YNLer2zBhfA>



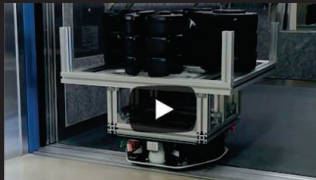
### 柔らかい走行面

<https://youtu.be/2Jtw6r-NO9M>



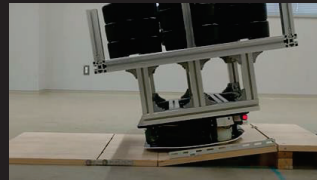
### 溝 (45mm)

<https://youtu.be/l2oDcSiRZuE>



### エレベータへの乗り込み

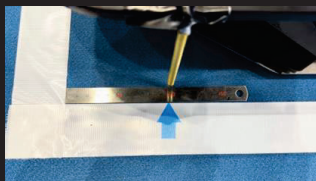
<https://youtube.com/shorts/v7ZJGUh4zSk?feature=share>



### スロープ(1/6)

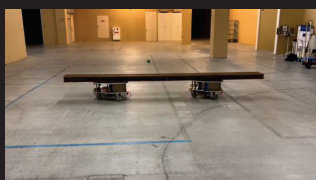
<https://youtu.be/ap5jv45z9do>

## List of Videos



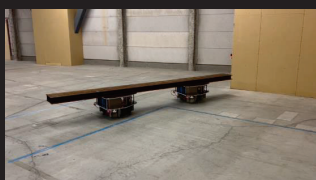
### Visual SLAM

<https://youtu.be/08VL49clCqQ>



### H鋼材の協調搬送

<https://youtu.be/kDPtjF0U-Cw>



### H鋼材の協調搬送 (コーナ)

[https://youtu.be/fA\\_CiK9pstU](https://youtu.be/fA_CiK9pstU)