

インフラロボットで省人化 『放射線観測ロボット』の説明



ロボットに命を吹き込む会社
Shimano
ロボットS I e r 株式会社シマノ

会社概要



商 号
住 所
設 立
従 業 員
代 表

株式会社シマノ

福井県 鯖江市 神中町2丁目

1972年（昭和47年）53期

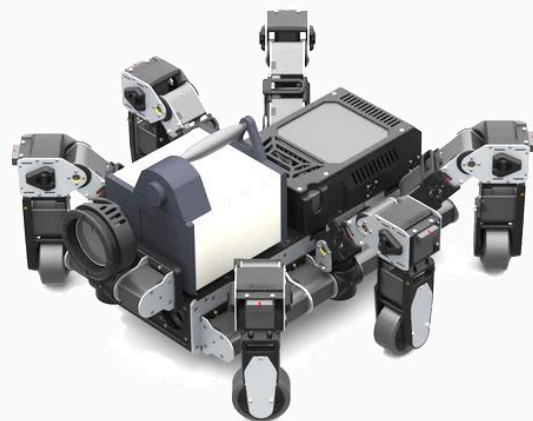
16名（全18名）

嶋野 寛之

1975年5月5日生

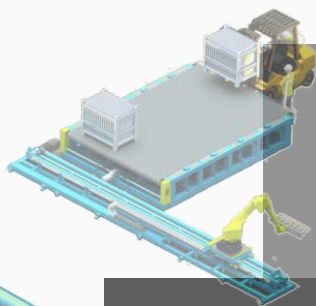


沿革

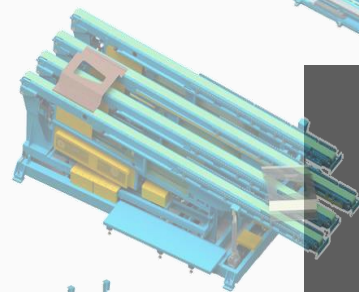


2022年～ 放射線観測ロボット

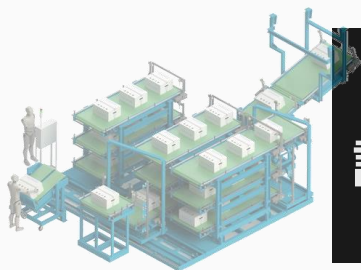
2013年～ サービスロボット



2010年～ FAシステム開発



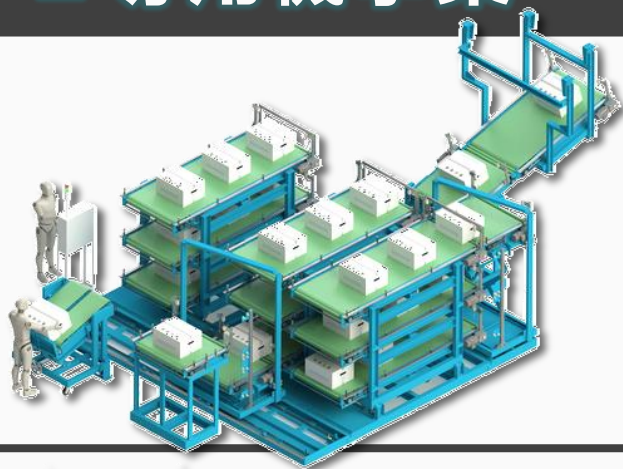
1994年～ 高機能コンベア



設立1972年～ 専用機の開発

事業内容

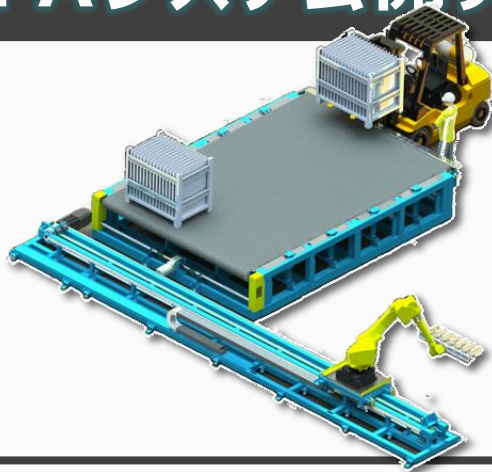
■ 専用機事業



■ 高機能コンベア事業



■ FAシステム開発事業

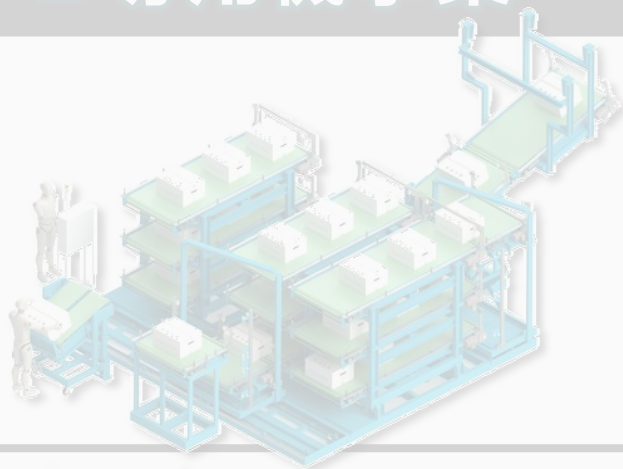


■ サービスロボット事業



事業内容

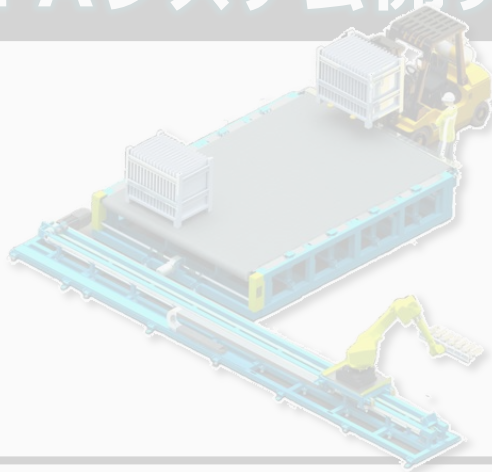
■ 専用機事業



■ 高機能コンベア事業



■ FAシステム開発事業



■ サービスロボット事業



産業分野「**構造的な危機**」に直面

✓「**静かなる有事**」人手不足
団塊の引退と若手の人材不足

✓**人海戦術の崩壊**
多人数で労働するモデルの崩壊

✓**技術継承の断絶**
ノウハウ、ナレッジの喪失

 **ロボットは「効率化」から「事業継続」へ**

出典・引用：厚生労働省_統計情報_令和6年版 労働経済の分析_人手不足への対応
三菱総合研究所_AIロボティクス活用を地域の労働力不足克服の突破口に

1拠点、約2000カ所/月を計測

2025年6月19日時点

原子力発電所の現状

再稼働
14基

稼働中 12基、停止中 2基 (送電再開日)

設置変更許可
3基

(許可日)

新規制基準
審査中
9基

(申請日)

未申請
10基



※AI生成イメージ

原子力発電所「ロボットを拒む理由」

(建物の構造上)

✓ 垂直移動の障壁

45度以上の階段、螺旋階段

✓ 特殊な床面環境

グレーチング、配管またぎ、堰^(せき)

✓ 徹底された被ばく対策

部品の清掃、交換が容易である事

 **6脚ロボットなら解決できる**

出典・引用：日立評論：福島第一原子力発電所の廃炉に向けたロボット技術開発と実機適用
国土政策研究所：フィールドロボット技術と、その災害対応やインフラ点検への適用

コンセプト 遠隔から現場、危険に近づかない点検



コンセプト 遠隔から現場、危険に近づかない点検

原子力発電所「ふげん」原子炉
原子炉浄化系熱交室点検室



原子力発電所における市場規模※国内

TAM

施設の維持管理

※燃料費および資本費を除く純粹な維持、管理費
※運転中、停止中、廃止措置中

1.8
兆円

SAM

検査や点検の業務

※原子炉建屋、タービン建屋、関連施設

5,250
億円

SOM

放射線観測と巡回作業

190
億円

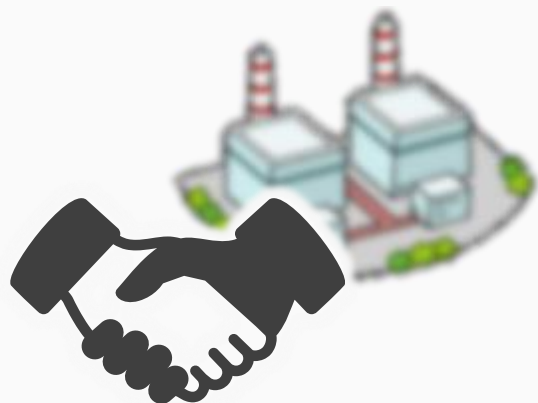
当社が挑む市場

OpExモデル（サブスク）での提供

- ✓ お客様は、「**初期投資なし**」でロボットを利用可能
- ✓ お客様は、「**データのみ受け取り**」、特別な操作や訓練なし

Step.1

依頼



Step.2

観測作業



Step.3

データ生成

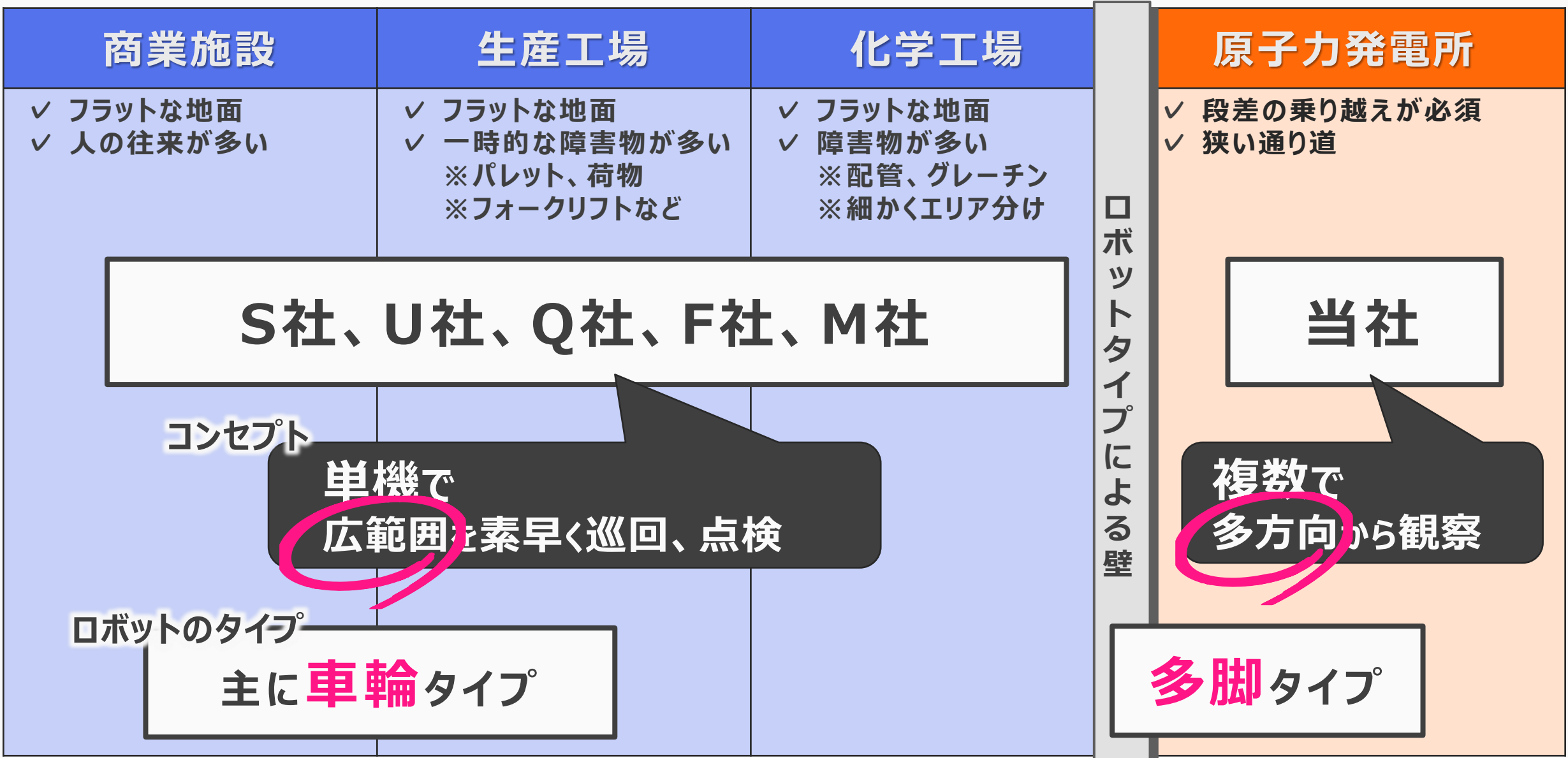


Step.4

納品



なぜ、他社はやらないのか？



ロボットタイプによる壁

なぜ、SHIMNOはできるか？

放射線観測ロボット

【ハブ】

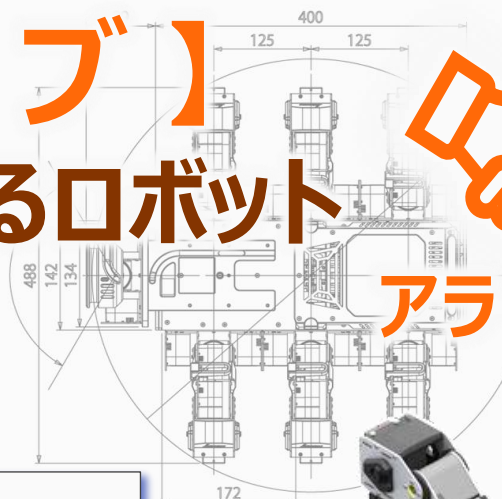
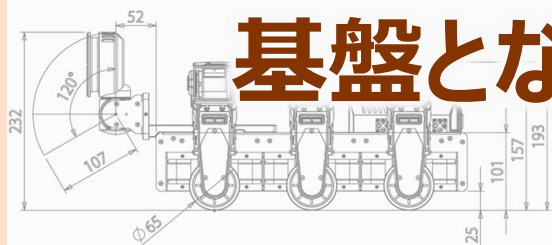
基盤となるロボット



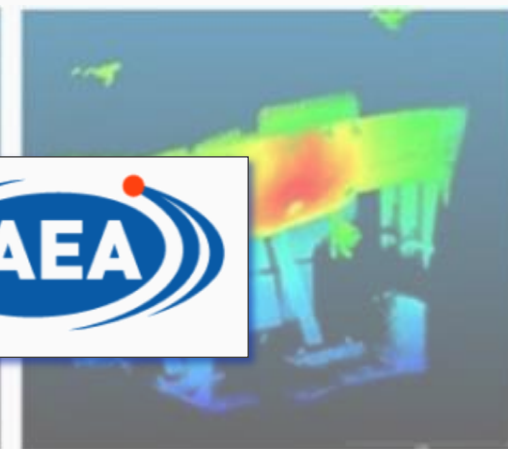
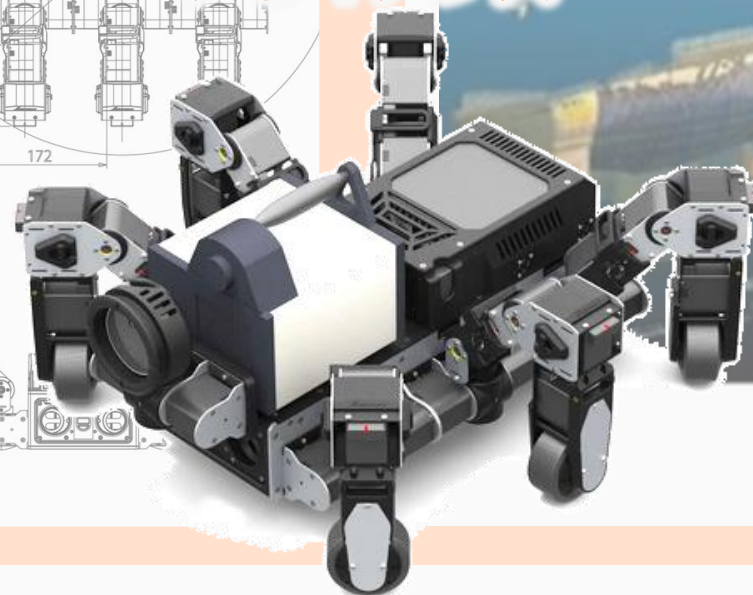
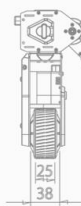
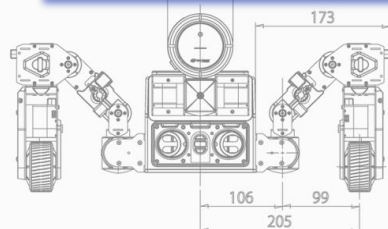
アライアンス

【ミッション】

役割を果たす機能



Shimano
ロボットS I e r 株式会社シマノ



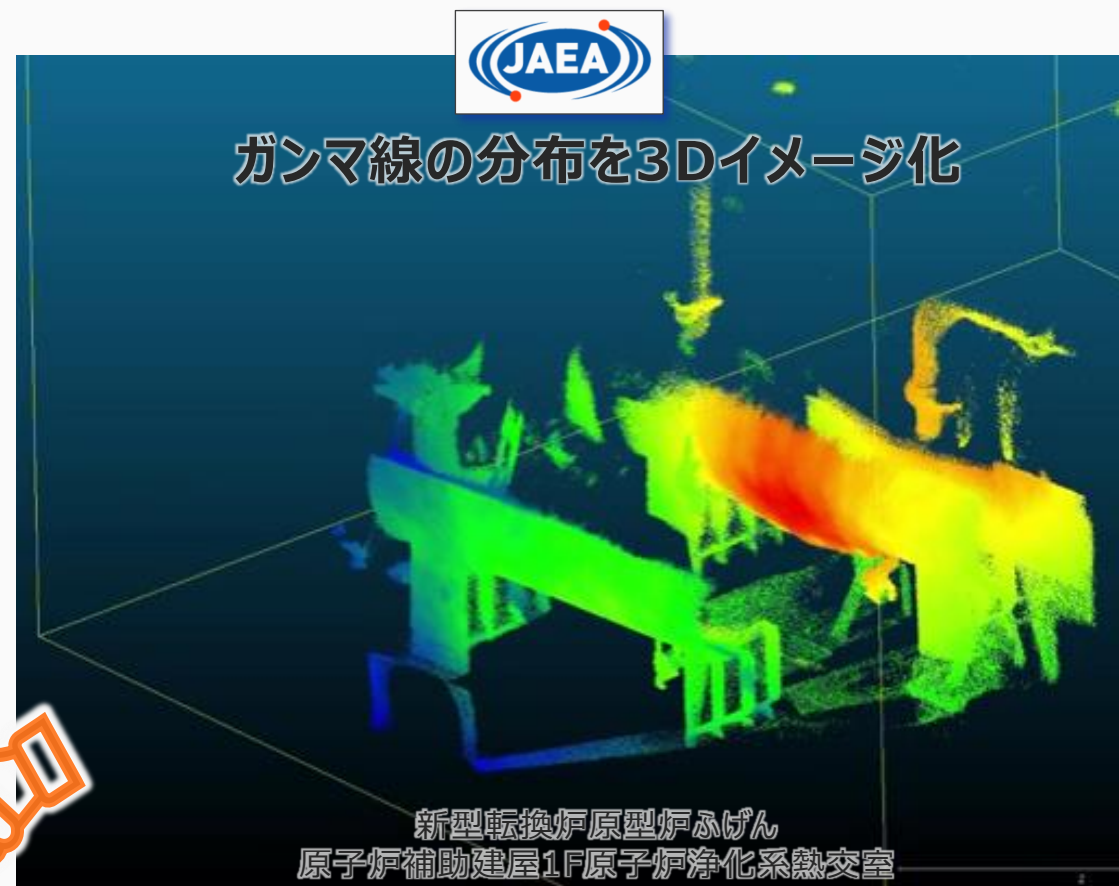
アライアンス開発での戦略

【ハブ】 基盤となるロボット



株式会社千代田テクノル 社製
放射線可視化カメラ「ガンマ・キャッチャー」を搭載した参考イメージです。

【ミッション】 役割を果たす機能



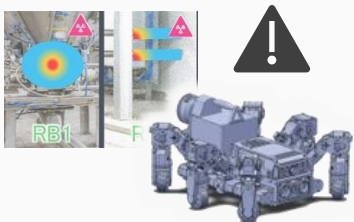
3DRADMAPCC_TYPE2 : 原子力機構が開発したアプリケーション
Y. Sato, et al., NIMA, 1063, 169300 (2024)



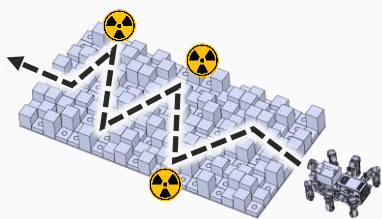
放射線観測ロボットの特徴



- ✓ 遠隔からの「安全な観測業務」
現場に行かない点検作業



- ✓ AIを用いた現場の「違和感検知」
いつもと違う所を自動で検知



- ✓ ホットスポットの「自動追跡」
複数のホットスポットを追跡



自ら仕事を見つけるロボット。

すでに必要性は明確となっている



✓ 原子力発電所「ふげん」での**実証実験**

福井県の原子力施設「ふげん」原子炉補助建屋1F原子炉浄化系熱交室
実際の線量環境下における観測試験を行い、技術実証を完了。
表面線量当量率は約0.15mSv/h



✓ 技術成熟度レベル **「TRL 5」** ※MAX TRL9

実環境に近い環境で、関連する要素技術が検証された段階。
TRL: (Technology Readiness Level) ※JAXAのTRL基準



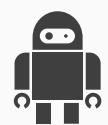
ヘキサポッドタイプ

ローバータイプ

✓ トラクション 売上 **約4,000万円** ※2023年～

ロボット（ヘキサポッドタイプ）の販売	約2,800万円（4台）
ロボット（ローバータイプ）の販売	約 800万円（2台）
AI制御ソフトの開発案件	約 400万円（2件）

当社が目指す社会



ロボットは、社会を**支える**存在。



人は、社会に**意味を与える**存在。



人は創造や判断に集中できる社会

共に創る仲間を探しています

- 👉 事業**共創パートナー**を探しています。
- 👉 共に挑む**経営メンバー**を探しています。
- 👉 長期伴走いただける**投資家**を探しています。

ご清聴ありがとうございました。

Shimano

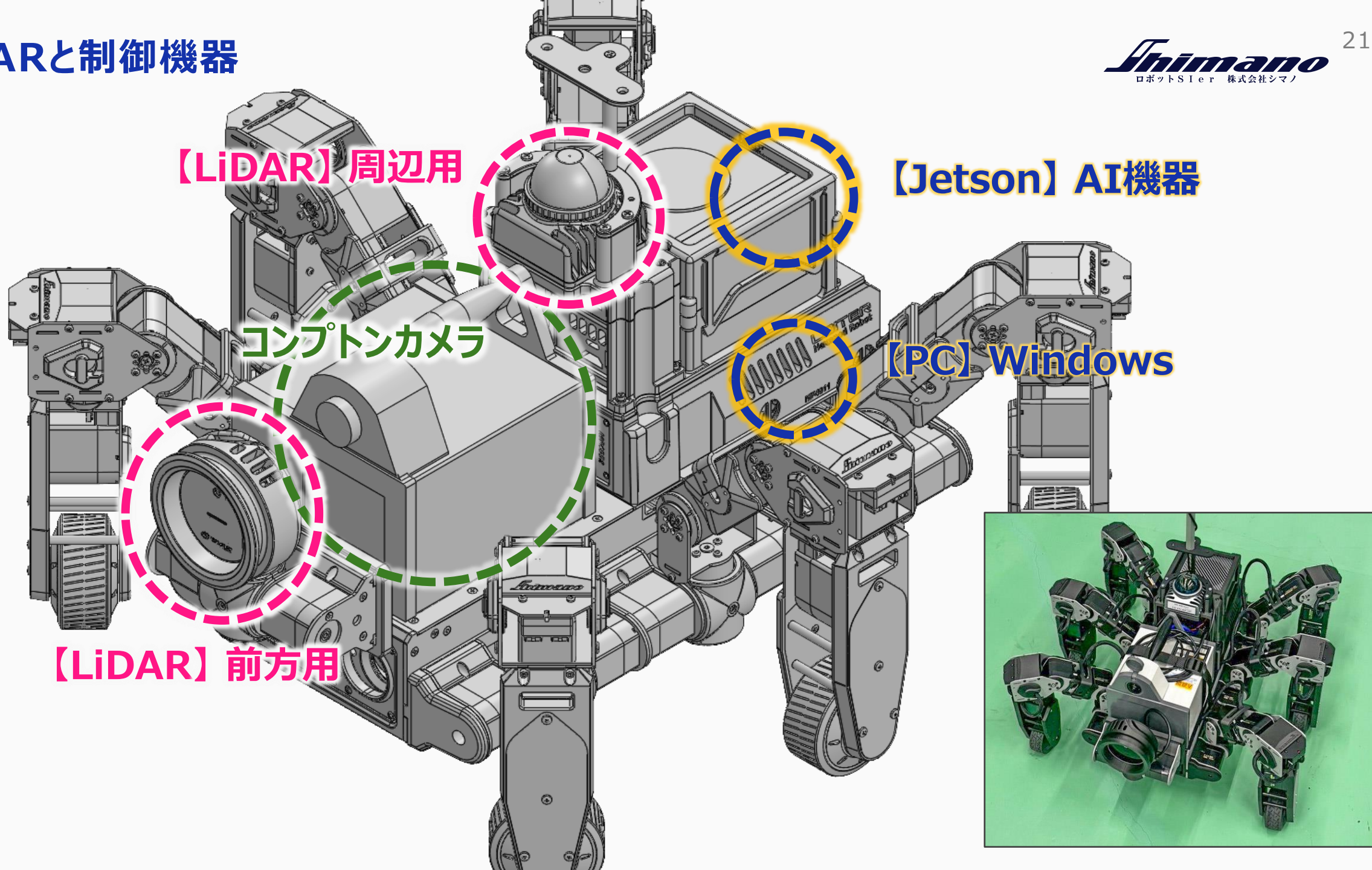
ロボットS I e r 株式会社シマノ

～ロボットに命を吹き込む会社～

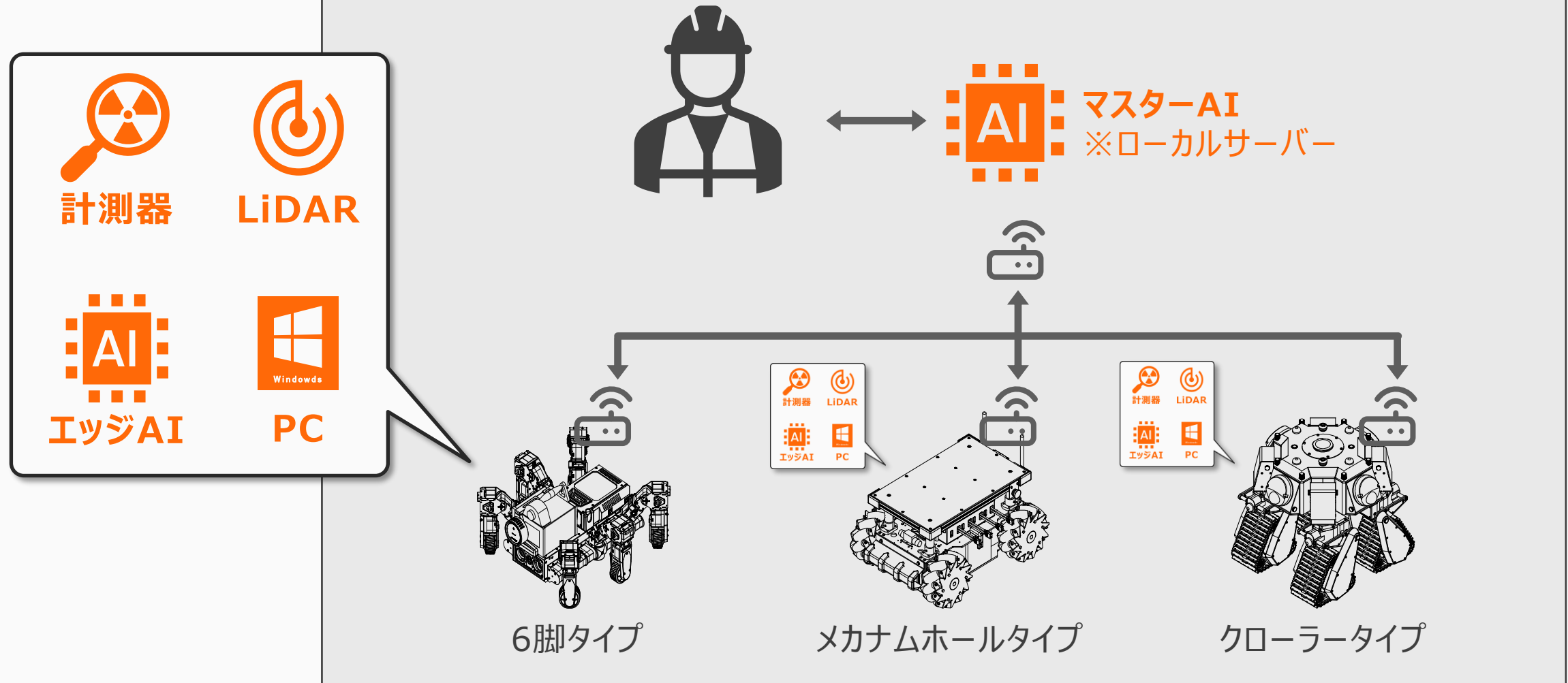
<https://shi-com.jp/>

(ハイフン)

 0778-51-5080



LOITER Autonomous Robot System



Track Record

実績のご紹介

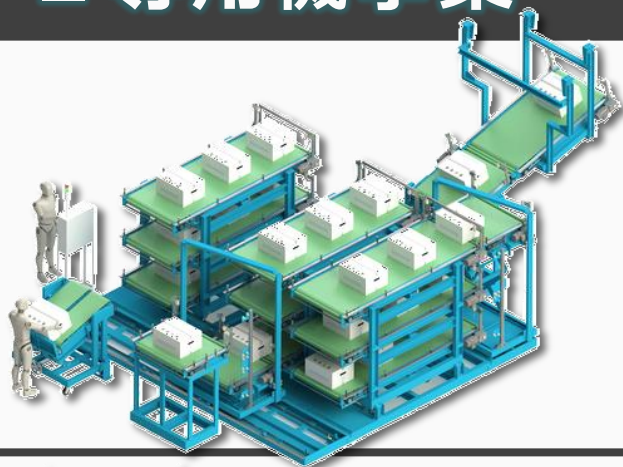
ロボットに命を吹き込む会社

Shimano

ロボットS I e r 株式会社シマノ

👉 事業構成

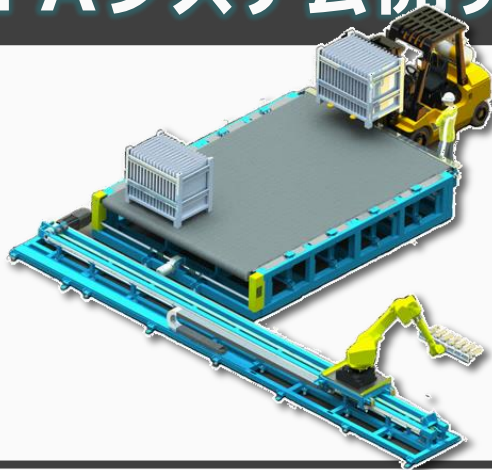
■ 専用機事業



■ 高機能コンベア事業



■ FAシステム開発事業



■ サービスロボット事業

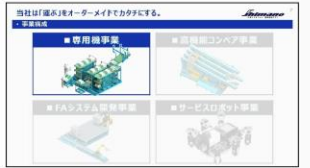
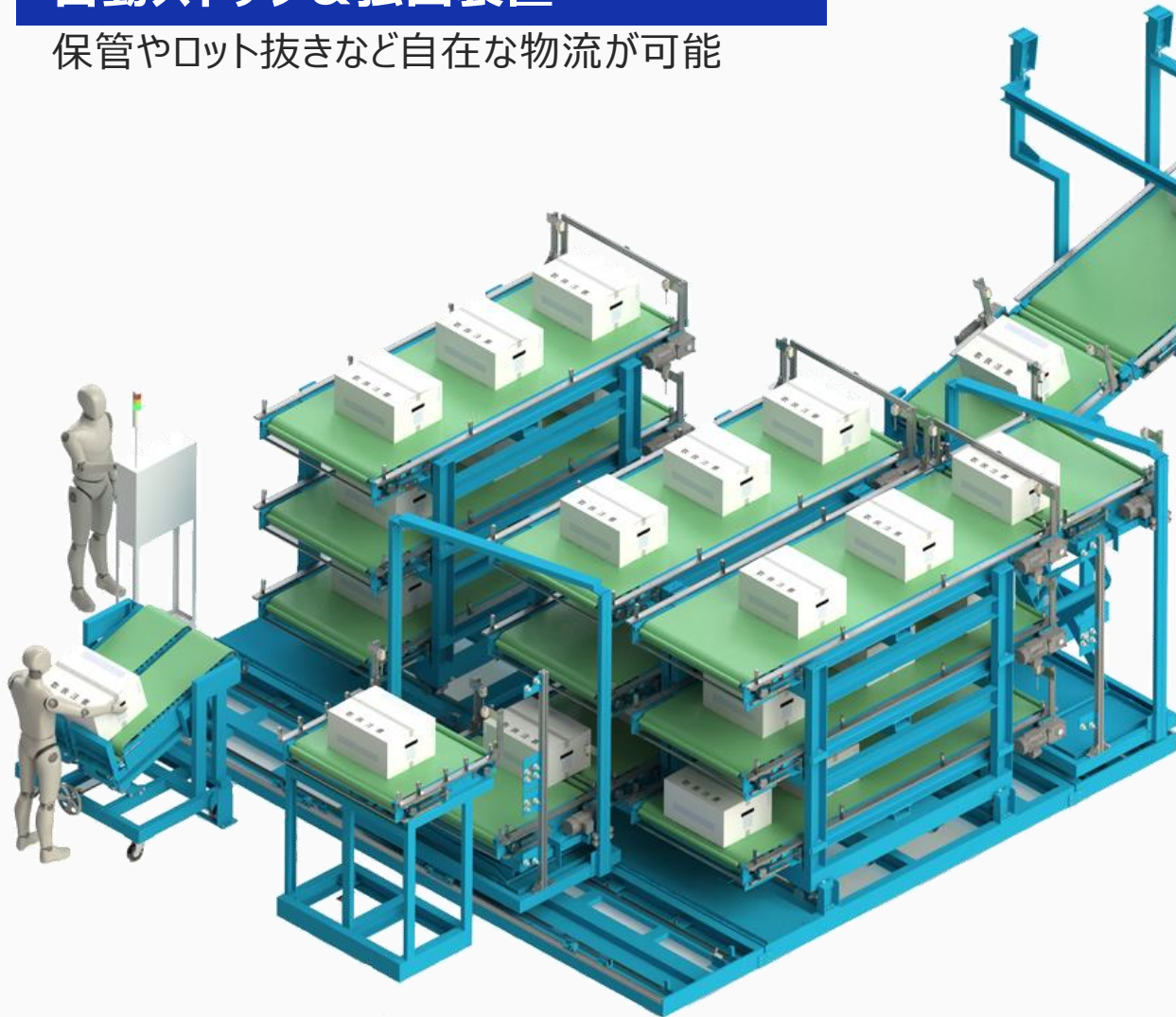


事業概要：専用機開発

特定用途に最適化されたオーダーメイド装置

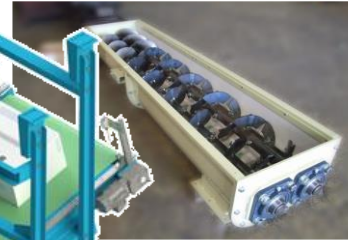
自動ストック&払出装置

保管やロット抜きなど自在な物流が可能



スクルーコンベア

粉体や粒体などを搬送する装置



大型フルイ機

部品をふるって選別する装置



インゴット反転装置

その場で重量物の上下反転



ホットドレープ成形機

カーボン製の翼スパーを成形

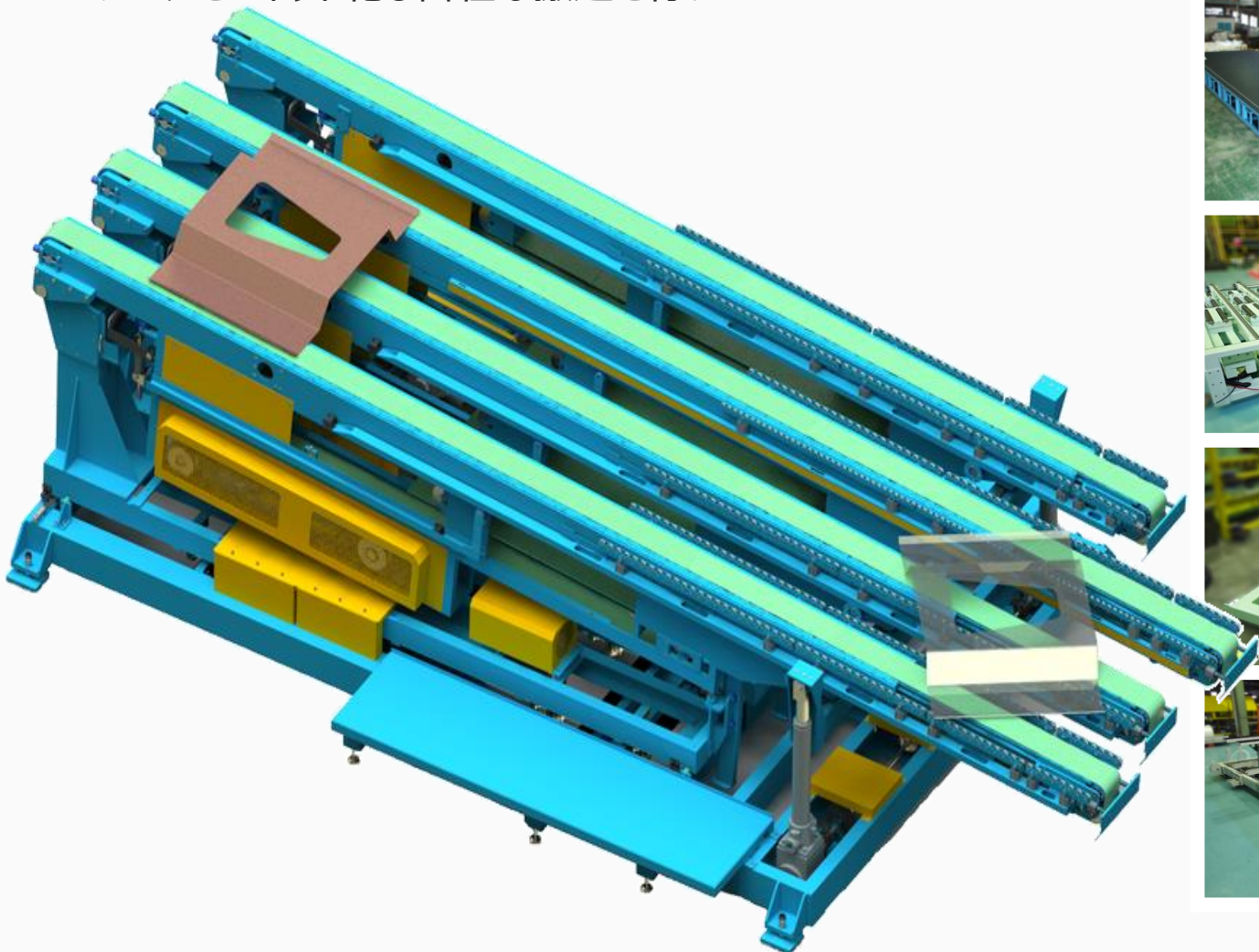


事業概要：高機能コンベア開発

基本性能に「賢さ」と「強さ」を加えた高性能コンベア

変形型多条ベルトコンベア

コンベアをロボット化し自在な搬送を行う



4メートル超広幅コンベア

ボンネット3枚同時に搬送



多条チェーンコンベア

5t物を水平、平行に搬送



シャトル搬送装置

水平間での高精度な位置決め



ロボット用高さ可変台座

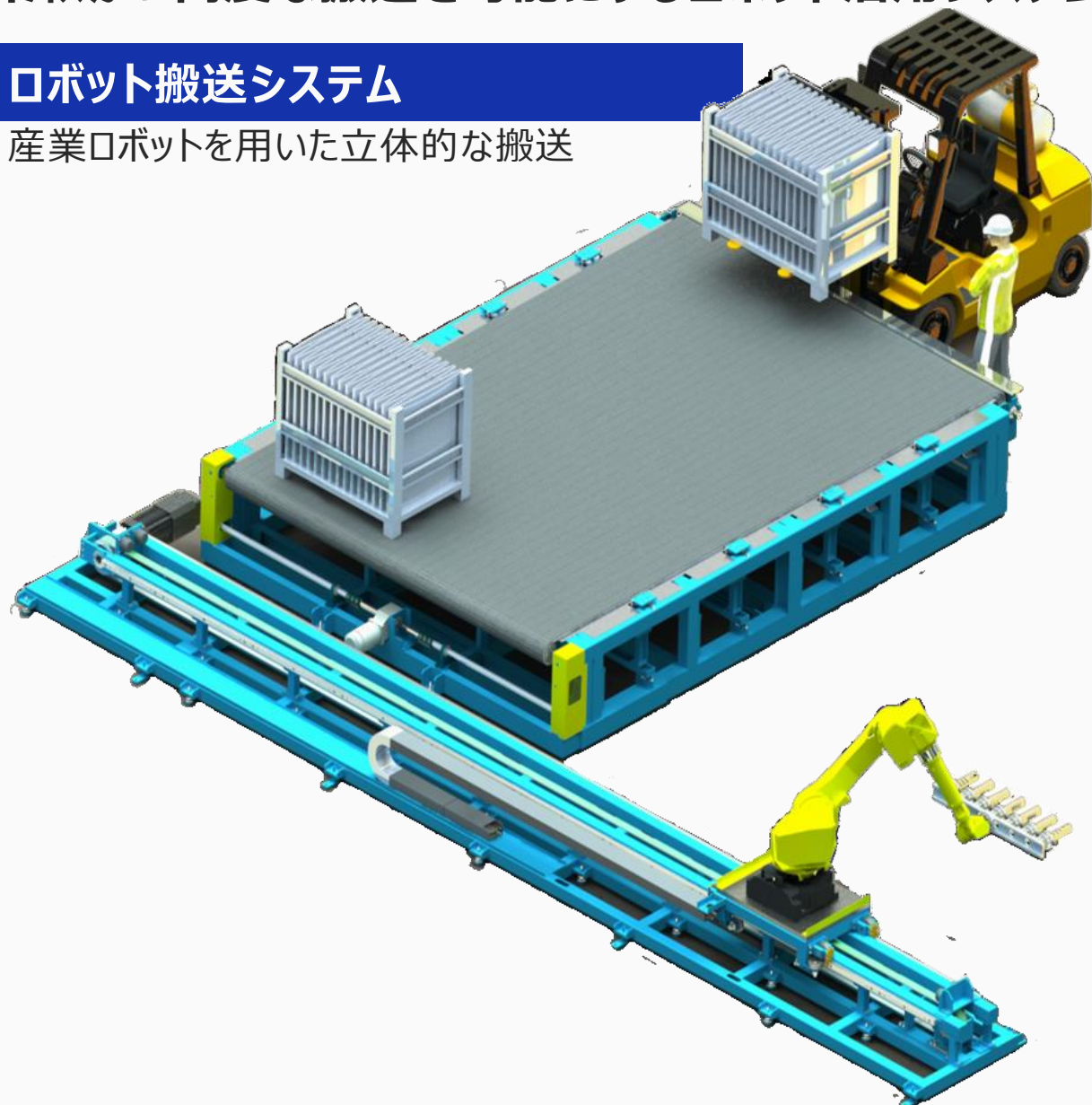
ワーク毎にセット高さを自動調整

事業概要：FAシステム開発

柔軟かつ高度な搬送を可能にするロボット活用システム

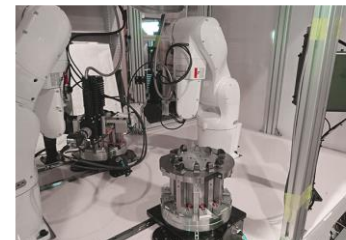
ロボット搬送システム

産業ロボットを用いた立体的な搬送



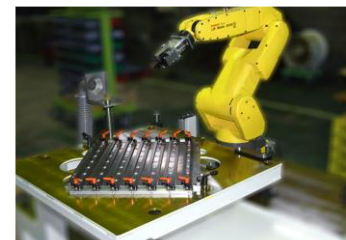
暗室内レーザー溶接

遠隔でレーザー溶接 & 自動化



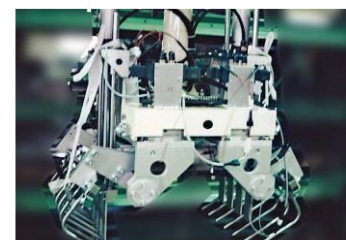
継ぎ手バリ取り

バリ取りを自動化



大型ロボットハンド

@30kgの米袋をハンドリング



農業支援ロボット

水田IT化と雑草の抑草作業

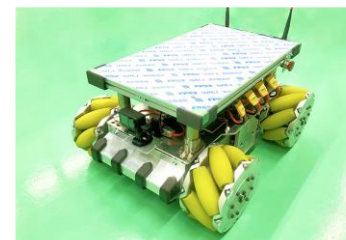


事業概要：サービスロボット開発

常に世界初クラス！現場課題を解決するオリジナルロボット

ヘキサポッドロボット

6脚歩行型の移動ロボット



メカナムホイール式ローバー

全方位移動が可能な台車



腕固定用アシストスーツ

医師の腕を固定し疲労軽減



鳥獣害対策ロボット

レーザー光で鳥獣を追い払う

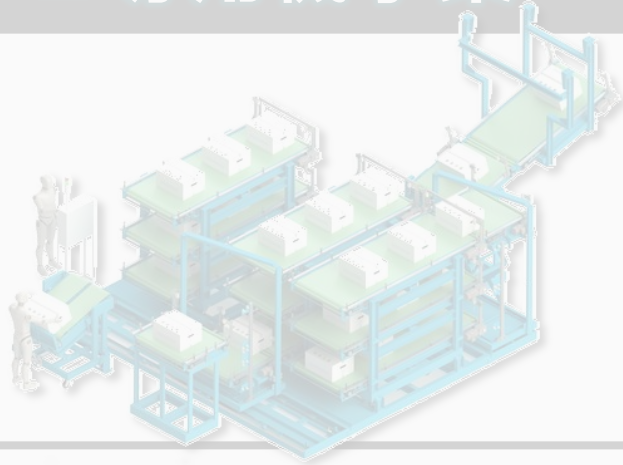


農業支援ロボット

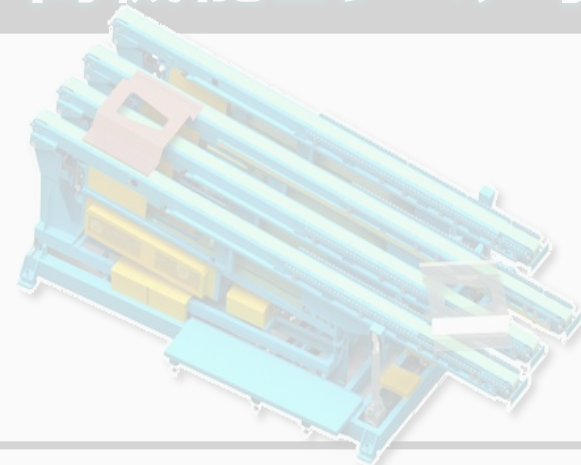
水田IT化と雑草の抑草作業

👉 事業構成

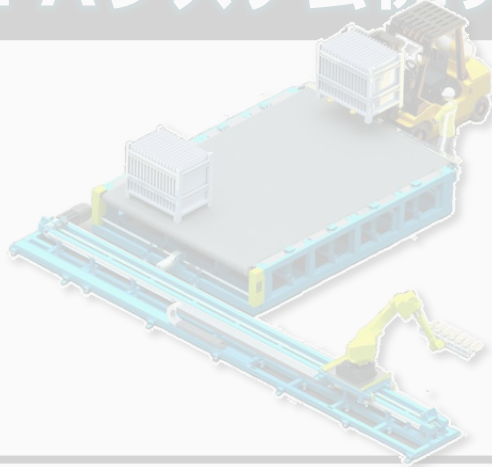
■ 専用機事業



■ 高機能コンベア事業



■ FAシステム開発事業

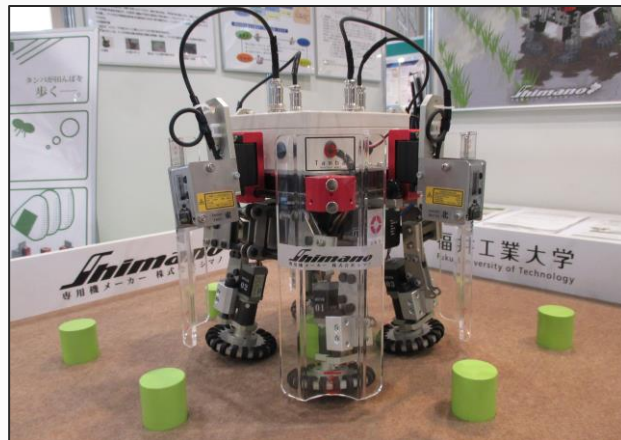


■ サービスロボット事業



👉 Track Record

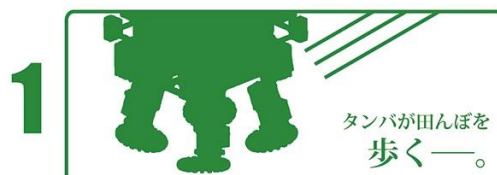
2014年	水田用抑草ロボット	「TAMBA」タンバ
2015年	農業支援ロボット	「TAMBA2」タンバ2
2016年	鳥獣害対策ロボット	セントリーロボット「ハッピー」
2016年	廃炉現場	ロボットハンド
2017年	手術用アシストスーツ	新・医療用アシストスーツ
2018年	手術用アシストスーツ	「STRONGHOLD」(ストロング・ホールド)
2019年	廃炉措置現場で移動できるロボット	「HEXAPOD」 2019年型 ヘキサポッド
2020年	放射観測用ロボット	「HEXAPOD」 LT24型 ヘキサポッド・LT24
2022年	放射観測用ロボット	「ROVER」 LT24型 ローバー・LT24



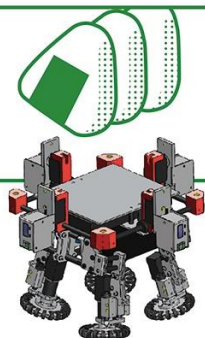
水田用抑草ロボット 2014年～

「TAMBA」 タンバ

2014年、AI技術が社会へ普及し始めた流れを受け、当社は福井工業大学と共同研究で、自律制御技術の研究を始めました。当初は工場向け装置のAI化を目的としていましたが、研究開発コストおよび設備投資が高額になることから、使われなくなった小型の試作機をAI化する事からはじめました。この事でサービスロボットと産業機械は「同じ物」と気づき、水田除草など社会課題解決を見据えたサービスロボットの開発を本格的に開始しました。



おいしいお米、豊かな生活
水田用抑草ロボット
T a m b a [たんば]
~Functional Model~



【体制】※順不同敬称略

- ・福井工業大学（共同研究）
- ・福井工業高等専門学校（学術指導）
- ・H26新技術事業化スピードアップ補助金事業（福井県）



農業支援ロボット 2015年～

「TAMBA2」 タンバ2

2014年に開発した自社製ロボットが地元メディアに取り上げられ、多くの反響をいただいたことを契機に、当社はサービスロボットの開発を本格化しました。3D-CADの普及による高度な設計製図、あわせて安価で大容量なリチウムイオンバッテリー、シングルボードコンピュータの普及によって高度な制御システムの構築が容易になったことで、当社のような小規模企業においても、当時、最新技術であった画像処理技術を用いたサービスロボットの開発が行えました。

【体制】※順不同敬称略

- ・福井工業大学（共同研究）
- ・福井工業高等専門学校（共同研究）
- ・福井県立大学 & 農家組合（学術支援）
- ・H26年度補正ものづくり・商業・サービス革新補助金（中小企業庁）

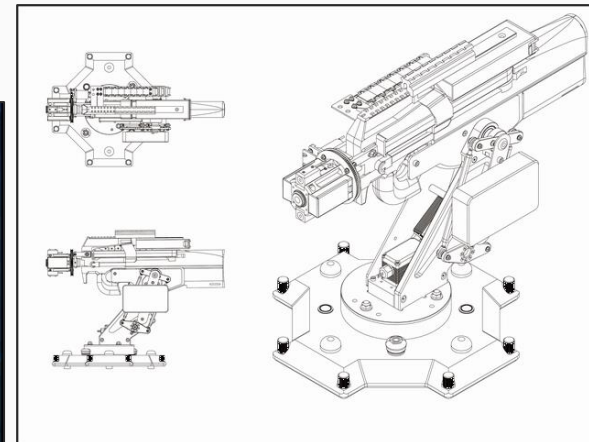
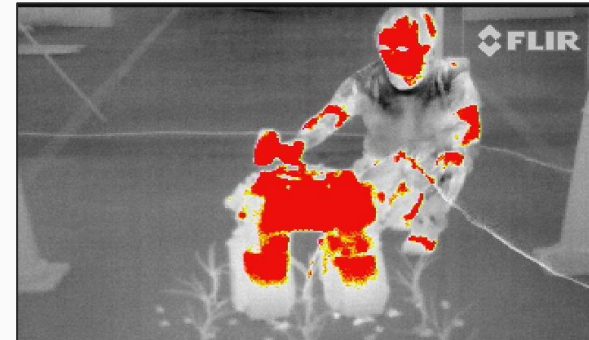
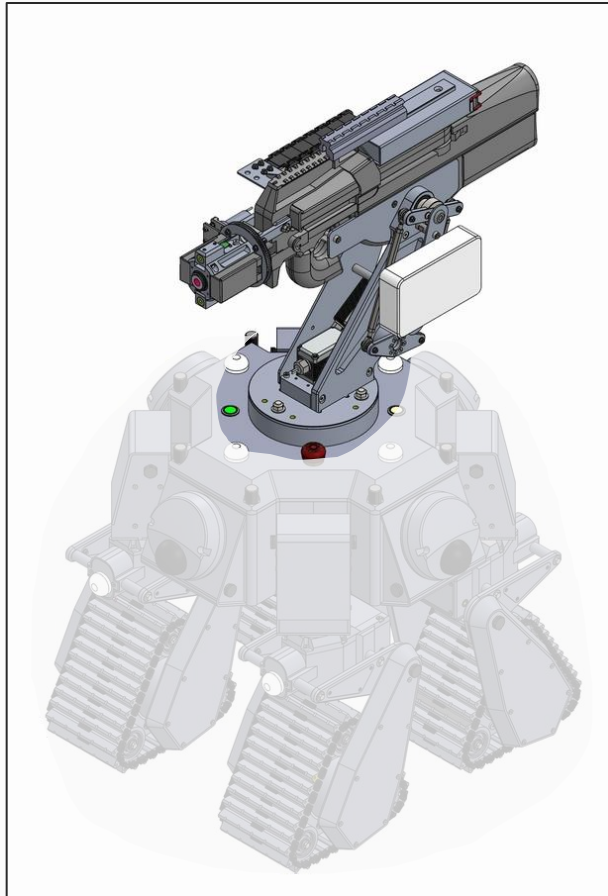
鳥獣害対策ロボット 2016年～

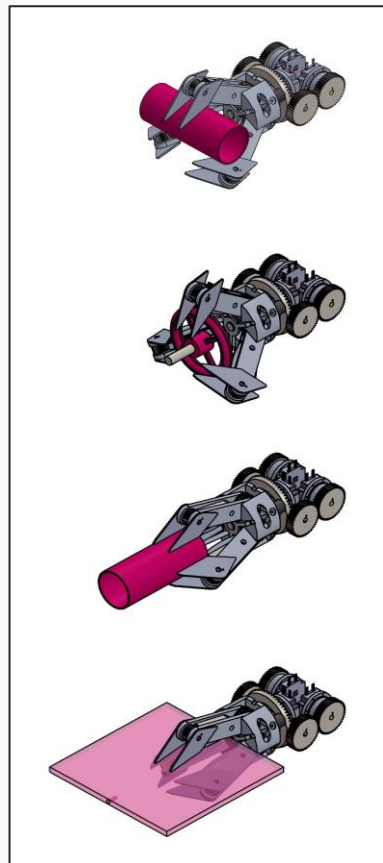
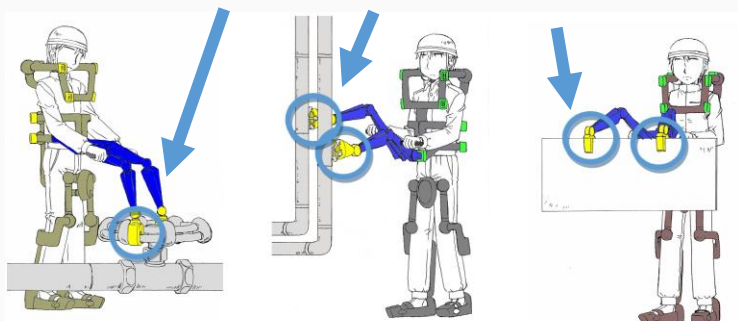
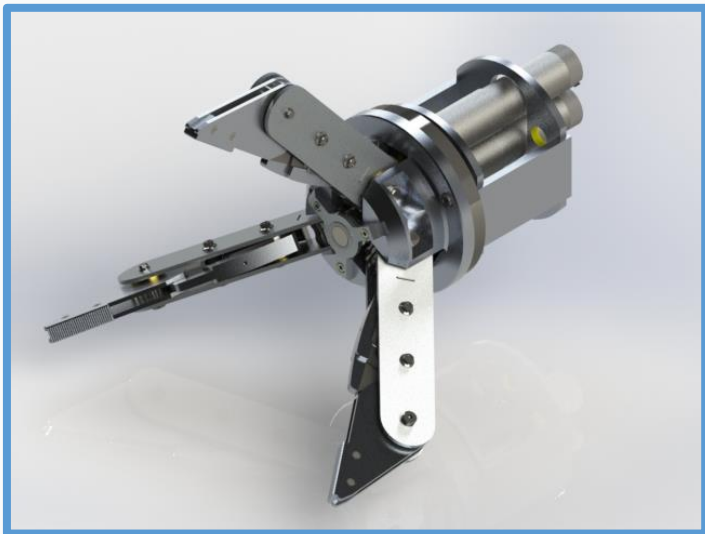
セントリーロボット「ハッピー」

水田抑草ロボットの開発を通じ、基盤となる移動体の『ハブ機能』と、作業内容に応じた『ミッション機能』を分離してのモジュール構成を見出しました。この設計思想のもと、エアソフトガンを利用したピンポイント施肥や、サーモグラフィカメラと連携し、レーザーポインタを使った有害鳥獣向けのセントリー（歩哨）システムを開発しました。今後は多様なミッション機能を優先で開発することで、年間を通じて農地の様々な課題を解決し続ける、機能拡張型の農業支援ロボットの基本モデルとしての研究開発となりました。

【体制】※順不同敬称略

- ・福井工業大学（学術支援）
- ・福井工業高等専門学校（学術支援）





廃炉現場のロボットハンド 2016年～

チャック・ハンド

福井県が行った廃炉現場向けパワードスーツ開発事業で当社はハンド部の開発を担当し、上位システムからの指令に「自律性」を付加して制御するロボットハンドを開発、対象物の形状や状態に応じて、ハンド自身が最適な把持動作が可能となりました。複雑な形状に対しても安定した把持が可能となり、ユーザーの操作負荷を大幅に軽減できました。本プロジェクトでは、複数の制御系を持たせる「自律分散型アーキテクチャ」の知見を得ることができました。



【体制】※順不同敬称略

・H27パワーアシストスーツ研究開発事業（福井県）



手術用アシストスーツ 2017年～

新・医療用アシストスーツ

長時間、繊細な手技を要する術者の負担軽減は医療現場の喫緊の課題でした。この解決に向け、福井県の樹脂・繊維・機械企業が結集、専門家の技術指導と大手医療商社の市場知見を取り入れた共同開発プロジェクトを発足。背中から両腕・両肘を支え、任意の位置で固定可能なアシストスーツを開発しました。異業種連携によるアジャイル開発で試作と検証を繰り返し、医師の要求を具現化した市場志向のアシストスーツの試作と研究となりました。

【体制】※順不同敬称略

- ・福井大学 医学部（共同研究）
- ・(株)ミタス、(株)ATOUN、福井県工業技術センタ（技術指導）
- ・(株)八木熊、(株)米澤物産（共同開発）
- ・H27産学官金連携技術革新推進事業補助金（福井県）



手術用アシストスーツ 2018年～

「STRONGHOLD」

(ストロング・ホールド)

前回の開発で実現した機能を継承しつつ、今回は「他の医師に自慢できるアシストスーツ」をスローガンに開始。登山用バックパックの構造を深く研究することで、課題であった軽量化と身体へのフィット感を大幅に向上させました。さらに、医療機器販売の知見から「見た目も性能」という新たな概念を導入。機能性のみならず、医師同士のコミュニケーションの契機となる洗練されたデザインを追求し、現場の要求と意匠性の重要性を再認識する開発となりました。

【体制】※順不同敬称略

- ・福井大学 医学部（共同研究）
- ・(株)ミタス、(株)ATOUN、福井県工業技術センタ（学術支援）
- ・(株)八木熊、(株)米澤物産（共同開発）
- ・H27産学官金連携技術革新推進事業補助金（福井県）



廃炉措置現場で移動できるロボット 2019年～

「HEXAPOD」 2019年型

ヘキサポッド

原子力発電所の廃炉現場では、放射線観測が必須であるが、被ばくリスクや機材の運搬など、作業者に大きな負担が生じている。当社はJAEA※と共同で課題解決に向け研究を開始。廃炉現場では汚染物質の拡散防止が重要であることから、多脚式ロボットを採用。またエンプラとカーボンを同時に利用できる3Dプリンタの普及により、短期間で多回数の試作が可能となり、開発スピードと完成度が大幅に向上しました。

JAEA：(国)日本原子力研究開発機構

【体制】※順不同敬称略

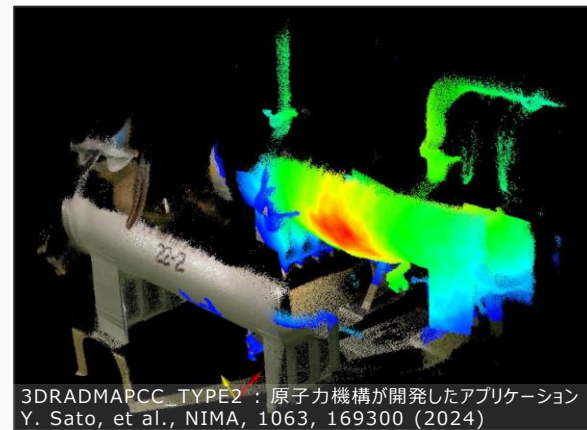
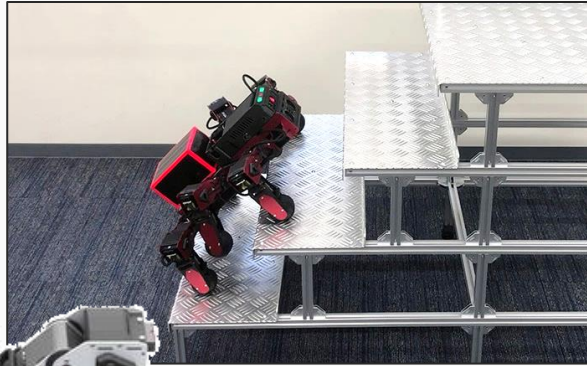
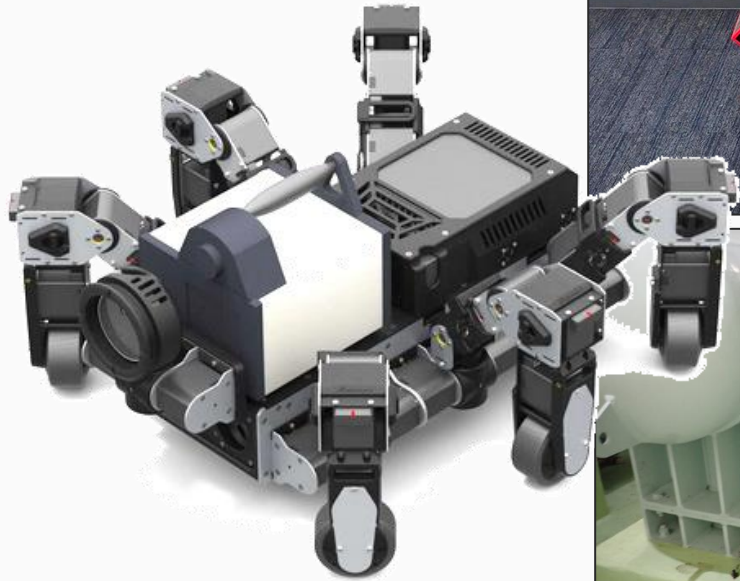
- ・福井大学（学術支援）
- ・福井工業高等専門学校（学術支援）
- ・(国)日本原子力研究開発機構 敦賀事業本部（技術指導）



① くぐり抜け
※低姿勢移動

② またぎ抜け
※高姿勢移動

③ 昇降移動
※段差の乗り降り移動



3DRADMAPCC_TYPE2：原子力機構が開発したアプリケーション
Y. Sato, et al., NIMA, 1063, 169300 (2024)

放射観測用ロボット 2020年～

「HEXAPOD」 LT24型

ヘキサポッド・LT24

工業用3Dプリンタの導入により、場所を問わずアルミ材相当の強度を持つ部品を製造し、実用的なロボットを開発できる体制を構築しました。本機はCLADS開発のシステムを搭載し、「ふげん」にて自律観測を実施。多方向のデータを基に、放射線分布を三次元で可視化するシステムの実証に成功しました。現在は、遠隔観測に加え、異常を自律検知・監視する高度なシステム確立に向け共同研究を継続しています。

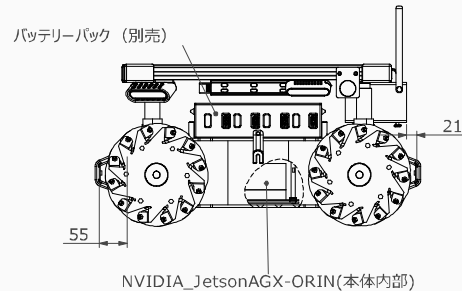
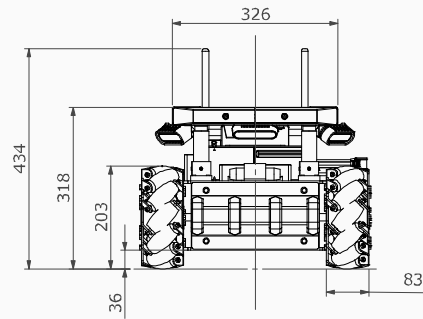
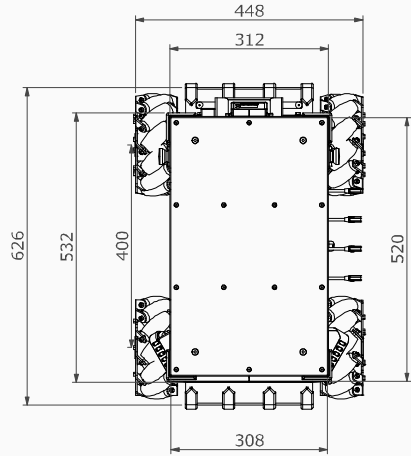
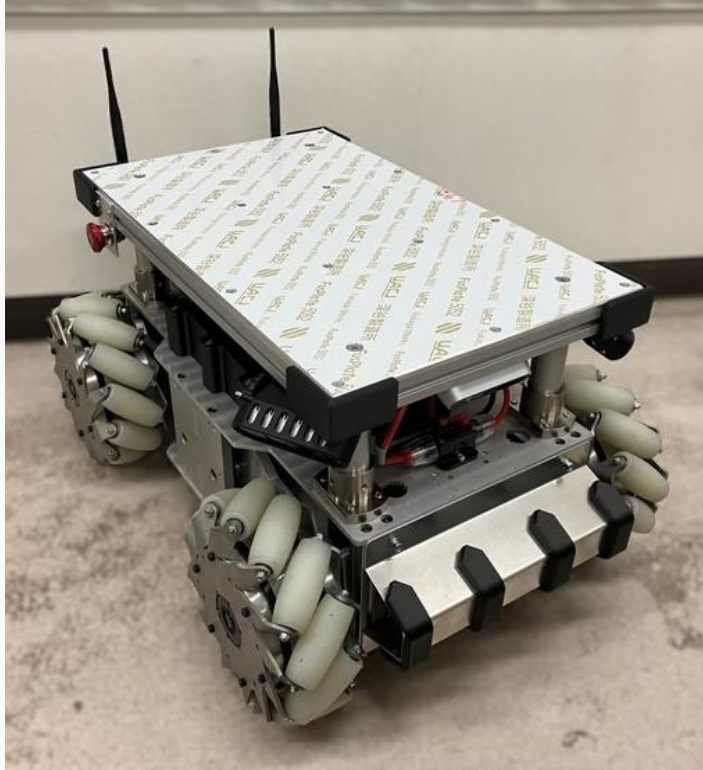
CLADS：(国)日本原子力研究開発機構

福島研究開発部門 廃炉国際共同研究センター

【体制】※順不同敬称略

- ・JAEA、CLADS、福井大学、福島大学（共同研究）
- ・技術課題解決促進事業※
- ・成果展開事業開発※

※(国)日本原子力研究開発機構



NVIDIA_JetsonAGX-ORIN(本体内部)

放射観測用ロボット 2022年～

「ROVER」 LT24型

ローバー・LT24

福島第一原子力発電所での運用を目的とし、CLADSが開発した観測システムを搭載し、広域放射線分布を計測するAMR※を開発。本機はメカナムホイールを採用しており、最大積載量約90kgを実現。重量のある計測機器を搭載した状態でも、人が立ち入り困難な高線量環境下において、内輪差のない精密な軌道走行や、その場での旋回による定点測定が可能です。遠隔操作性にも優れ、過酷な環境下での効率的な測定業務が行えます。

(！) 写真は防護カバーなしの状態

AMR:Autonomous Mobile Robot：自律走行搬送ロボット

【体制】※順不同敬称略

・(国)日本原子力研究開発機構 廃炉国際共同研究センター(CLADS)



<https://shi-com.jp/>
(hyphen)

〒916-0016
福井県鯖江市 神中町2丁目8番15号

 **0778-51-5080**