

東京都産業労働局「未来を拓くイノベーションTOKYOプロジェクト」  
令和2年度採択案件

# 「物流ロボットの群制御プラットフォームの開発」

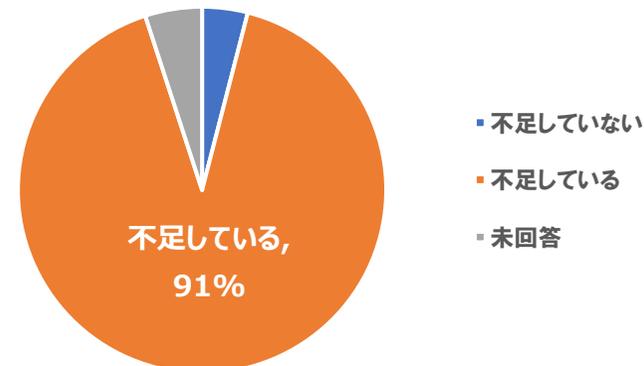
## 第4回評価書 【概要版】

令和4年10月

## (1) 本事業の背景と課題

- 物流現場では、物量の増加や労働力不足により、ロボットによる省人化・自動化が求められています。新型コロナウイルス感染症の拡大による「新しい日常」において、そのニーズはますます高まると考えられます。
- しかしながら、ロボットの導入には難解な技術や知識が必要なため、優れたロボットが生まれても、それらを効果的に統合して現場への導入までを担えるSler(※1)が圧倒的に不足していると言われています。

自社のロボットシステムエンジニアの過不足感



(出所)経済産業省関東経済産業局  
(注)「不足している」は、「やや不足」「非常に不足」の合計値。

## (2) 本事業で開発する技術・サービス

- ロボットの導入を担うSlerにとって、より使いやすいプラットフォーム「rapyuta.io(※2)」の開発に取り組みます。
- プラットフォームにとって不可欠な群制御(※3)機能を使いやすくし、シミュレーション機能を高機能化します。さらに、自社内の一角にラボを設置し、多くのSlerが自由にrapyuta.ioの使い方を学び、実際にロボットを動かせる環境を構築します。

## (3) 本事業により期待される波及効果

- これまで限られたエンジニアのみが利用していたrapyuta.ioを、より多くのSlerが活用できることで、物流現場におけるロボットの導入が促進されると期待されます。

※1 システム開発にまつわる業務を引き受ける「システムインテグレーター」の略称。

※2 当社が開発するロボットソフトウェアプラットフォームの名称。

※3 障害物などの周辺環境を考慮して、運ぶ・移動するなどの目的を達成するための複数のロボットを制御する技術。

# 本事業の概要

事業者名	Rapyuta Robotics株式会社
都内所在地	東京都江東区平野4丁目10番5号
代表者名	ガジャモーハン・モーハナラージャー
本事業の統括責任者	同上
本事業の実施期間	令和3年1月～令和6年3月(3年3カ月)
プロジェクトメンバー	株式会社モノフル、IDECファクトリーソリューションズ株式会社、株式会社安川電機、University of Kassel(独)、株式会社チャリス、Open Robotics(米)、Quantstack(仏)、PickNik Consulting LLC(米)

# 本事業の実施内容

物流現場では、労働力が不足する一方、需要が急拡大しておりロボットの活用が必要である。そこで、物流現場で複数のロボットを利用するための群制御プラットフォームを開発する。

当社は本事業において、

- (1) 多種・複数台のロボットと周辺設備との連携（群制御）機能の開発
- (2) 現場導入前のシミュレーションを実施する機能の開発
- (3) システム導入に携わる人材(Sler等)教育環境の整備

を実施して、物流現場でのロボット導入を促進させ、労働生産性の向上を目指していく。

## 物流現場における複数のロボット導入のイメージ



# 本事業終了時点(令和5年度)の達成目標



## 目標①

### 群制御機能の開発

群制御機能を実現するためのフレームワークであるALICA(※1)について、UI(※2)の向上、ソフトウェアカタログの作成、安全性機能の追加を行うことで、Slerが簡単に群制御機能を利用できるようになる



## 目標②

### シミュレーション機能の開発

ゲームエンジンを用いてシミュレーション機能を高機能化し、ロボット導入の効果をシミュレーション機能で予測できるようになる



## 目標③

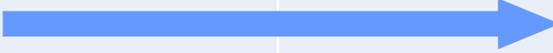
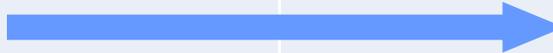
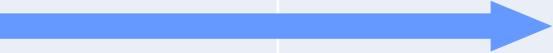
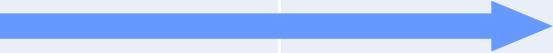
### Sler教育向けのラボ開発と教材の作成

Slerのロボット知識の向上を図ることを目的とした教材を作成し、フィジカル(現実世界)およびバーチャル(仮想空間)で、ロボットを動かすラボを確立する

※1 ロボットの行動をモデル化して実行するのに必要な機能が予め用意された骨組み。

※2 ユーザーインターフェースの略。利用者とrapyuta.ioをつなぐインターフェースで、画面上に表示されるデザイン等。

# 令和4年度の実施計画

大項目	小項目	令和4年度計画				令和4年度目標
		1Q	2Q	3Q	4Q	
目標①	群制御機能の開発	 動作計画やタスク割り当て計画について再利用できるようにサポート		 カタログ機能の開発	 ロールベースアクセス制御機能(※)の追加	カタログ機能の開発をしてリスト化し、検索できるようにする。 ALICAのカタログに、計20のプログラムをリスト化する。
目標②	シミュレーション機能の開発	 インターフェースの設計	 必要のないセンサーの無効化設計	 シミュレーションスピードと精度の調整		シミュレーションのスピードを上げる機能を開発する。 10倍までスピードを上げ、所要時間を実時間の10分の1にする。
目標③	Sler教育向けのラボ開発と教材の作成	 マイクロシミュレーション (個別ロボットに関するシミュレーション)		 マクロシミュレーション (現場を勘案した全体のシミュレーション)		physical ラボを反映させたバーチャルな空間で、ロボット同士の相互干渉が、100% physical ラボと同一かを検証する。

※ 認められたユーザーのシステムに対するアクセスを制御するコンピュータセキュリティの手法の1つ。

# 令和4年度上期 取組状況と成果①

## (1) 達成目標に関する取組と成果

大項目	小項目	令和3年度上期目標	令和3年度上期の取組と成果	評価
目標①	群制御機能の開発	<ul style="list-style-type: none"><li>ALICAエンジンを拡張し、動作計画やタスク割り当て戦略の再利用を可能にするための機能を開発する</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>動作計画を再利用するための機能を開発した。</li><li>これによりユーザーはプログラミングの知識がなくても、動作計画を再利用することが出来るようになった。</li></ul>	○
目標②	シミュレーション機能の開発	<ul style="list-style-type: none"><li>シミュレーションのスピードを上げる</li><li>シミュレーションスピード向上の機能を利用するための仕様書を作成する</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>シミュレーション内でのスピードを上げる機能を開発した。</li><li>シミュレーションのスピードを上げる仕様書・手順書を作成した。</li></ul>	○
目標③	Sler教育向けのラボ開発と教材の作成	<ul style="list-style-type: none"><li>physicalラボを反映させたバーチャルな空間で、ロボットの基本動作を検証する</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>physicalラボをバーチャル空間に100%反映させた。</li><li>physicalラボでは物理的に検証の難しい複数台ロボットの動作連携をバーチャル空間上で検証することができた。</li></ul>	○

# 令和4年度上期 取組状況と成果①

目標③に関する主な成果:複数台ロボットの動作連携についてバーチャル空間での検証



# 令和4年度上期 取組状況と成果②

## (2) その他の主な取組と成果

取組内容	主な成果
知的財産	<ul style="list-style-type: none"><li>EUで「rapyuta.io」の商標登録を実施、群制御等に関わる特許3件についての特許出願に向けた原案を作成した。</li></ul>
マーケティング・ 販路開拓	<ul style="list-style-type: none"><li>ロボット関連のセミナー・イベントに16件参加、TV出演・新聞掲載6件、また顧客候補に多数ピッチを行い、事業について広報・周知を行った。</li><li>公益財団法人りそな中小企業振興財団と日刊工業新聞社が主催する「第34回中小企業優秀新技術・新製品賞」にて、主力製品「ラピユタPA-AMR」が優秀賞を受賞。</li><li>LinkedInが開催する「LinkedIn Top Startups 2022」にて第2位に選出された。</li></ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"><li>複数の事業会社とのオープンイノベーションにて協業を実施した。</li></ul>

## ソリューション展開の課題

- Sler提携の開発を進めているが、引き続き、工数をかけて特定のソリューションを開発しても、ソリューションを別のユーザーに利用してもらうことが難しい。



## 課題に対する対応策

- Sler連携の開発を進めるとともに、自社開発のソリューションを2つ増やす開発を進めている。
- ソリューションを今後はパッケージ化し、倉庫現場等へ導入することで、ロボティクスを活用する顧客の母数を拡大させていくことを検討している。

## (1) 令和4年度上期目標の達成状況

- 令和4年度上期における達成目標は、いずれも達成済みであることが確認された。

## (2) 今後の事業にあたって留意すべき事項

- 開発したツールについてのSler等による試験的利用について
  - ・ 今期は特にSlerの製品利用ハードルを下げる取り組みが中心的に進められている。
  - ・ 今後は、実際に社外のSlerやエンジニアに利用してもらい、利用しやすいツールとなっているかについて、確認されることが望ましい。
  - ・ 試験的利用をしてもらう際に、インタビューを実施すれば、より良いプロダクトを開発するためのフィードバックをもらえる可能性がある。
- シミュレーション開発におけるポイントについて
  - ・ 本件のシミュレーションでは、描画に強いゲームエンジンを利用している。ゲームエンジンは三次元的な衝突判定をシミュレーションで実施できると想定されることから、ロボットや障害物の形についても考慮して、シミュレーションを行っていくことが期待される。
  - ・ また、3次元シミュレーションでは、ロボットの協調動作を確認できると良い。
  - ・ 一方、現実のロボット側のカメラやセンサの位置によって、PC上のシミュレーションと現実のロボット動作の結果に差異が生じる可能性がある点については、留意してシミュレーションに取り組むべきである。