

AUTONOMOUS CONTROL SYSTEMS LABORATORY

CORPORATE INFORMATION



成長可能性に関する説明資料

株式会社自律制御システム研究所 (ACSL)

会社概要

- 会社名 株式会社自律制御システム研究所
- 所在地 千葉市美浜区中瀬2-6-1 WBGマリブウエスト32階
- 設立 2013年11月
- 資本金 2,953百万円
- 従業員数 44名(2018年10月末 現在)
- 事業内容 商業用ドローンの製造販売及び自律制御技術を用いた無人化・IoT化に係るソリューションサービスの提供

経営陣紹介



社長 太田 裕朗

京都大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻助教、カリフォルニア大学サンタバーバラ校研究員、マッキンゼー・アンド・カンパニーを経て、当社参画。京都大学博士。



会長 野波 健蔵

NASA研究員を経て、千葉大学教授に就任。専門は制御工学。千葉大学副学長、産学連携知的財産機構長を歴任。現在、千葉大学名誉教。工学博士。



COO 鷺谷 聡之

2016年7月よりACSLに参画。以前はマッキンゼー・アンド・カンパニーの日本支社およびスウェーデン支社にて、日本と欧州企業の経営改革プロジェクトに従事。早稲田大学創造理工学研究科修士課程修了。



CFO兼CAO 早川 研介

2017年3月ACSLに参画。以前はKKRキャップストーンにて投資先企業の経営改革に従事。東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科修士課程修了。



CTO クリス ラービ

2017年4月にACSLに参画。以前は東京大学工学系研究科航空宇宙工学専攻助教、米ボーイングにて勤務。東京大学工学系研究科博士課程修了。

「自律」に対する需要と、 それに応えるコア技術

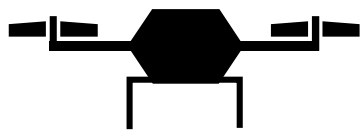
ビジョン / 事業概要

■ ビジョン

ドローンは、空の産業革命をもたらす

■ 事業概要

ドローンを活用したインダストリアル向け無人化・IoTプラットフォーム



ドローン



クラウド



AI



UI

なぜ「自律」か – 自律技術が今後、社会をけん引する

Autonomous



なぜ「自律」か – 今後10年間で労働人口は15%減る

労働人口の予測

(万人)

8000

6000

4000

2000

0

2013

2030

2060

6577

6577

6285

602

5683

5407

1017

4390

1/20人がいない
(5% decline)

1/5人がいない
(20% decline)

1/6人がいない
(15% decline)

1/3人がいない
(30% decline)

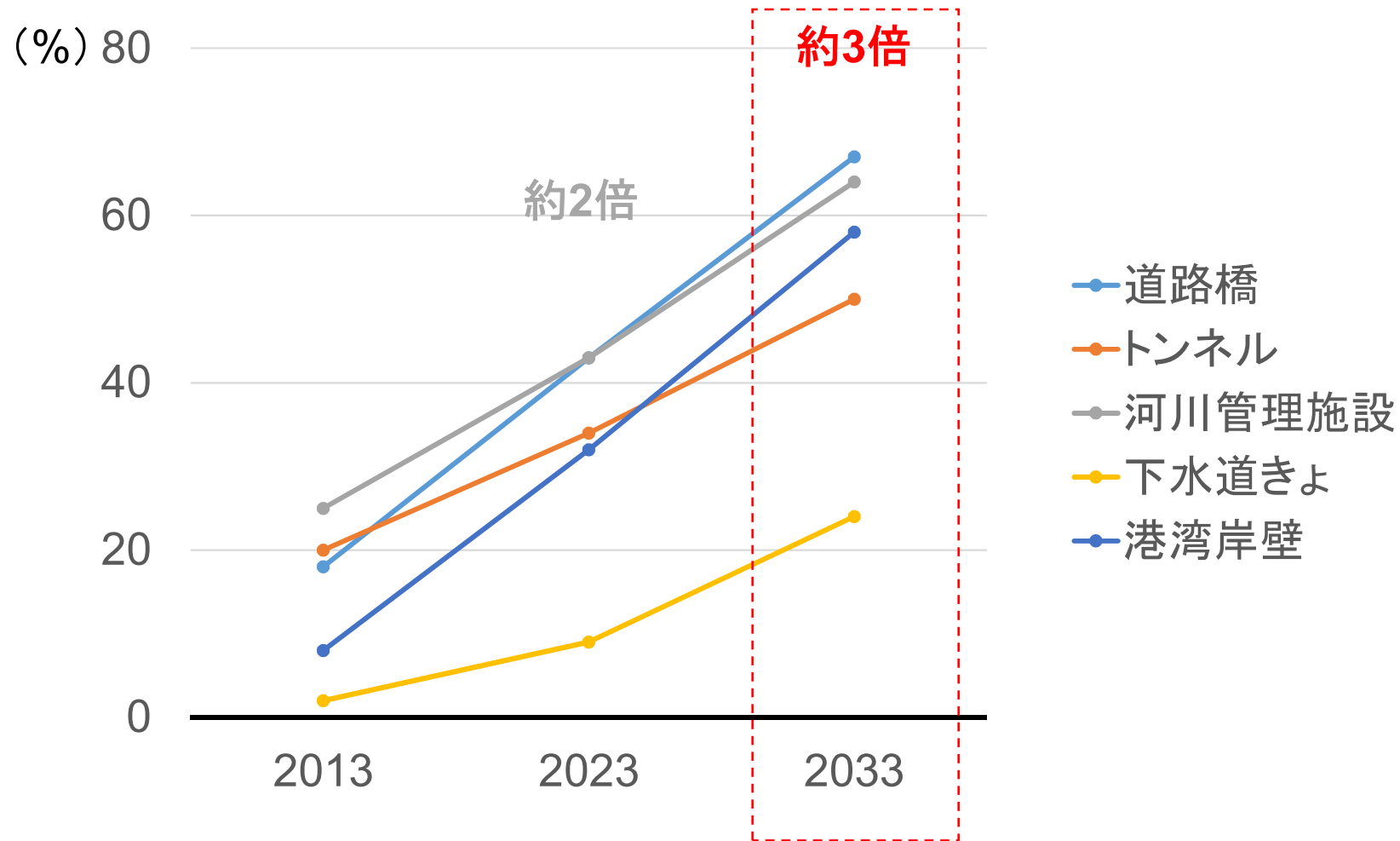
仮定

- 出生率が2030年までに2.07まで上昇
- 30~49歳の女性の労働率をスウェーデン並み(90%)
- 高齢者が現在よりも5年長く働く

出展：内閣府「労働力人口と今後の経済成長について」(平成26年3月12日)

なぜ「自律」か – 点検業務等は増加し労働力不足に直面

建設後50年以上経過したインフラの割合









出展: 国土交通省「社会資本の老朽化の現状と将来」

© 2018 ACSL Ltd. All Rights Reserved.

なぜ「自律」か – ACSLは業務効率化・IoT化を実現する

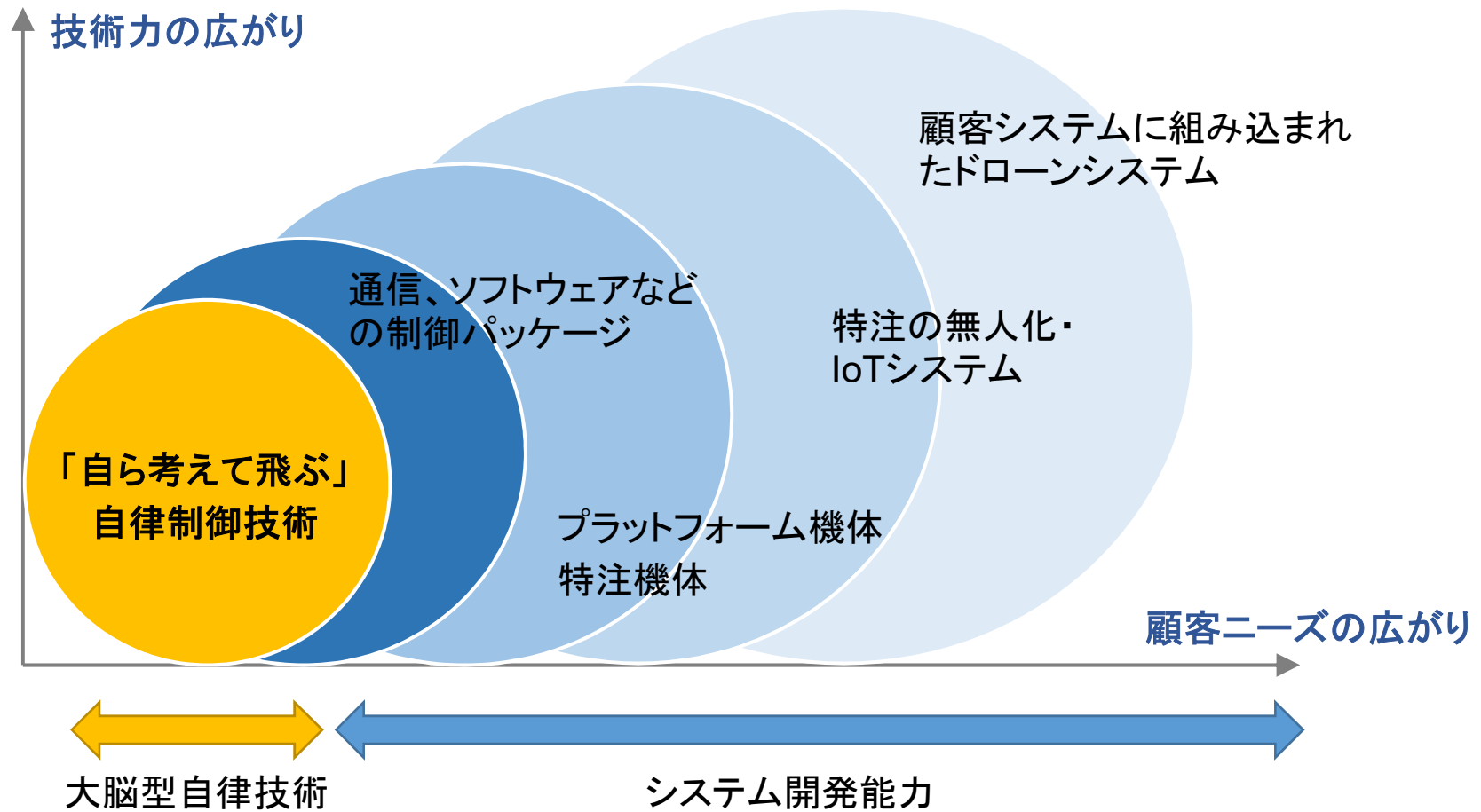
「コンシューマー向け」ドローンは業務の一部しか代替が不可能

ACSLでは、一気通貫で業務効率化・IoT化を行うドローンシステムを提供

現在	 <p>石油・化学プラント</p>	<p>点検業務(全工程を人が実施)</p> <p>点検画像の取得 → ファイリング(整理) → 保守有無の判定 → 点検調書の作成</p>
一般(他社)	「コンシューマー向け」ドローン	<p>スタンドアロンのドローン機体のみであり、現状と差分が少なくインパクトがでない</p> <p> + 現状と同じ</p>
当社	 <p>「インダストリアル向け」ドローンシステム</p>	<p>業務組み込み型ドローンシステムを一気通貫で提供し、業務効率化/無人化/IoT化を実現</p> <p> +  クラウド +  点検AI +  レポートUI</p>

コア技術は何か – 大脳型自律技術とシステム開発能力

自律制御技術を中心に、周辺技術・システム開発能力を一気通貫で保有することで、無人化・IoT化するための顧客ニーズに幅広く対応可能



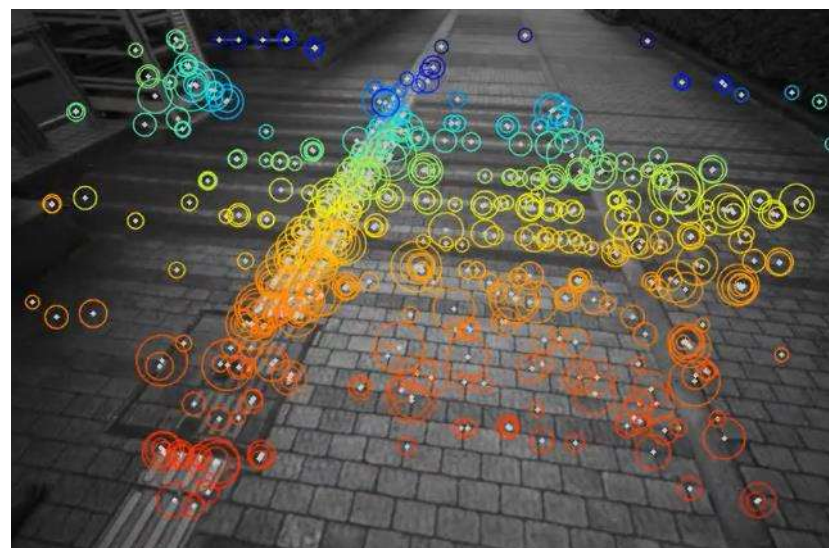
コア技術は何か – 世界的に稀有な非GPSでの自律技術

画像処理を活用した自律制御技術は、GPSなどに依存せず、屋内・トンネル内などでも自律飛行が可能であり、商用化まで実現した企業は世界的にもわずか

Visual SLAM用のカメラ

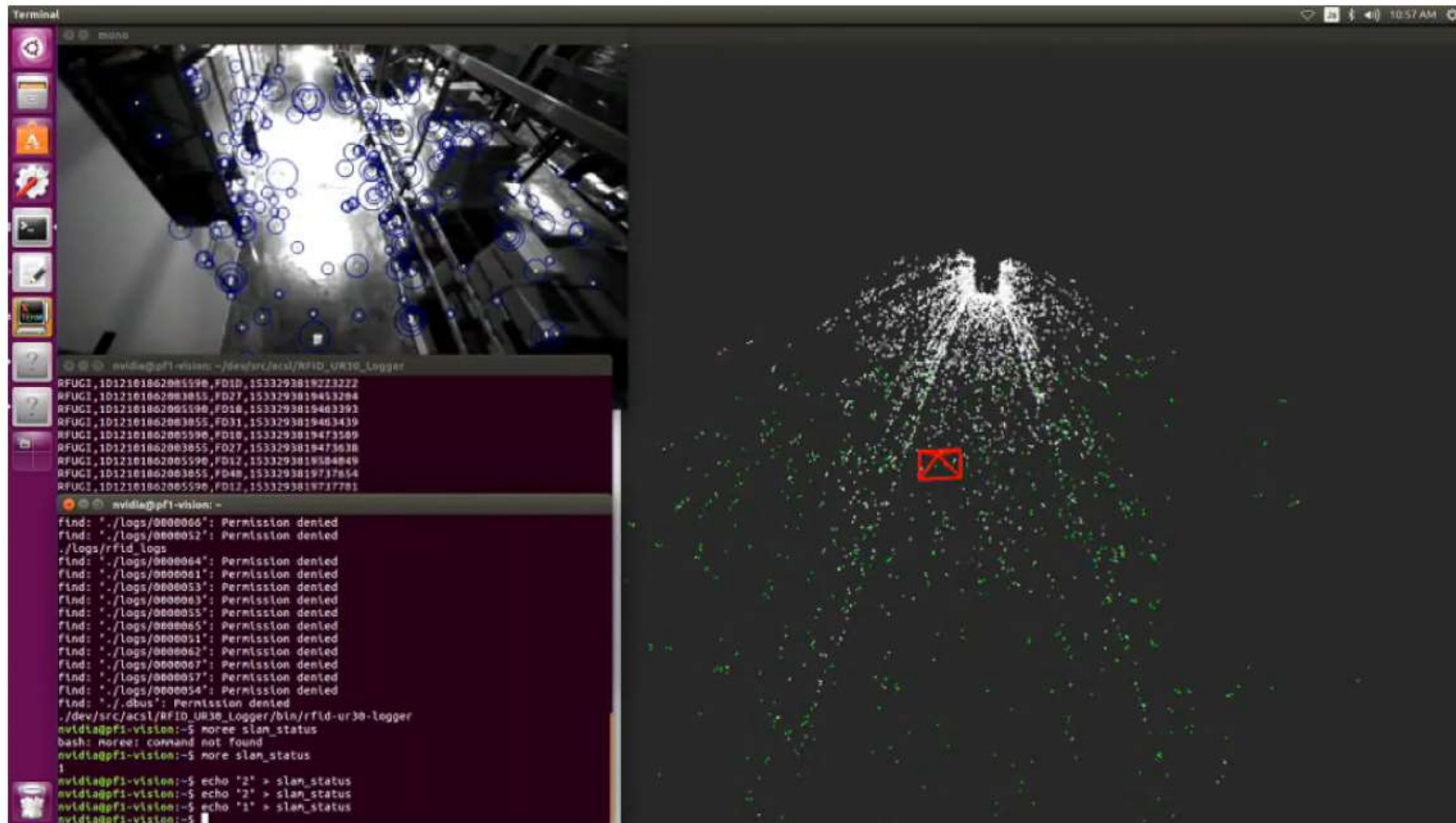


画像処理にて特徴点を演算



コア技術は何か – 非GPS自律技術の事例(倉庫棚卸)

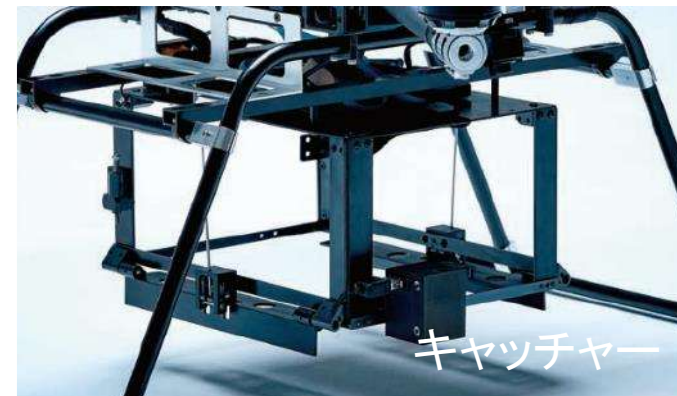
倉庫内を飛行中、リアルタイムで倉庫内の特徴点を抽出し、3次元モデルを作成することで、非GPS環境下でも自己位置を認識している



コア技術は何か – システム開発に必須なカスタマイズ力

制御技術を中心に周辺技術・システム開発能力を一気通貫で保有することで、ドローンを活用したインダストリアル向け無人化・IoTシステムが構築可能

ハードウェア
開発

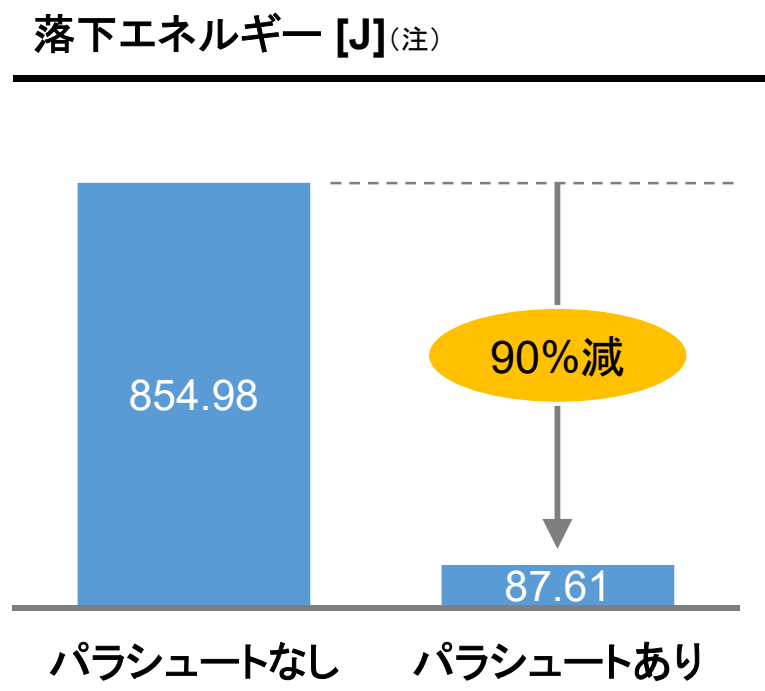


ソフトウェア
開発



コア技術は何か – 世界的に稀な専用の安全パラシュート

自社の制御技術を有しているため、制御機能と密接に連動した、落下のエネルギーを90%削減することが出来るパラシュートを提供可能



注: 重量8kgのドローンを高度150mから落下させた場合の運動エネルギー

コア技術は何か – 国レベルで最先端の技術・規制に関与

多くの国家プロジェクトや検討会に参画し、急成長中のドローン産業において規制作り・新技術開発の両面でリード

NEDO

SIPインフラ維持管理・更新・マネジメント技術

- 橋梁点検プロジェクトにて、非GPS環境下で飛行可能なトータルステーションを活用した有線給電機体の開発

NEDO

ロボット・ドローン機体の性能評価基準等の開発

- 物流業界に特化してドローンの性能や安全性に関する性能評価基準と検証方法を策定

NEDO

AIシステム共同開発(JSRと共同実施)

- ドローンとAIによるプラント設備の画像撮影と点検判定の無人化

NEDO

無人航空機の運航管理システム及び衝突回避技術の開発

- 壁等の対象物及び機体間同士の衝突を避ける技術を開発

水産庁

ドローンを利用した高効率漁場探索システムの開発

- 船舶から離着陸可能な魚影撮影ドローンならびに映像伝送技術の開発

内閣府

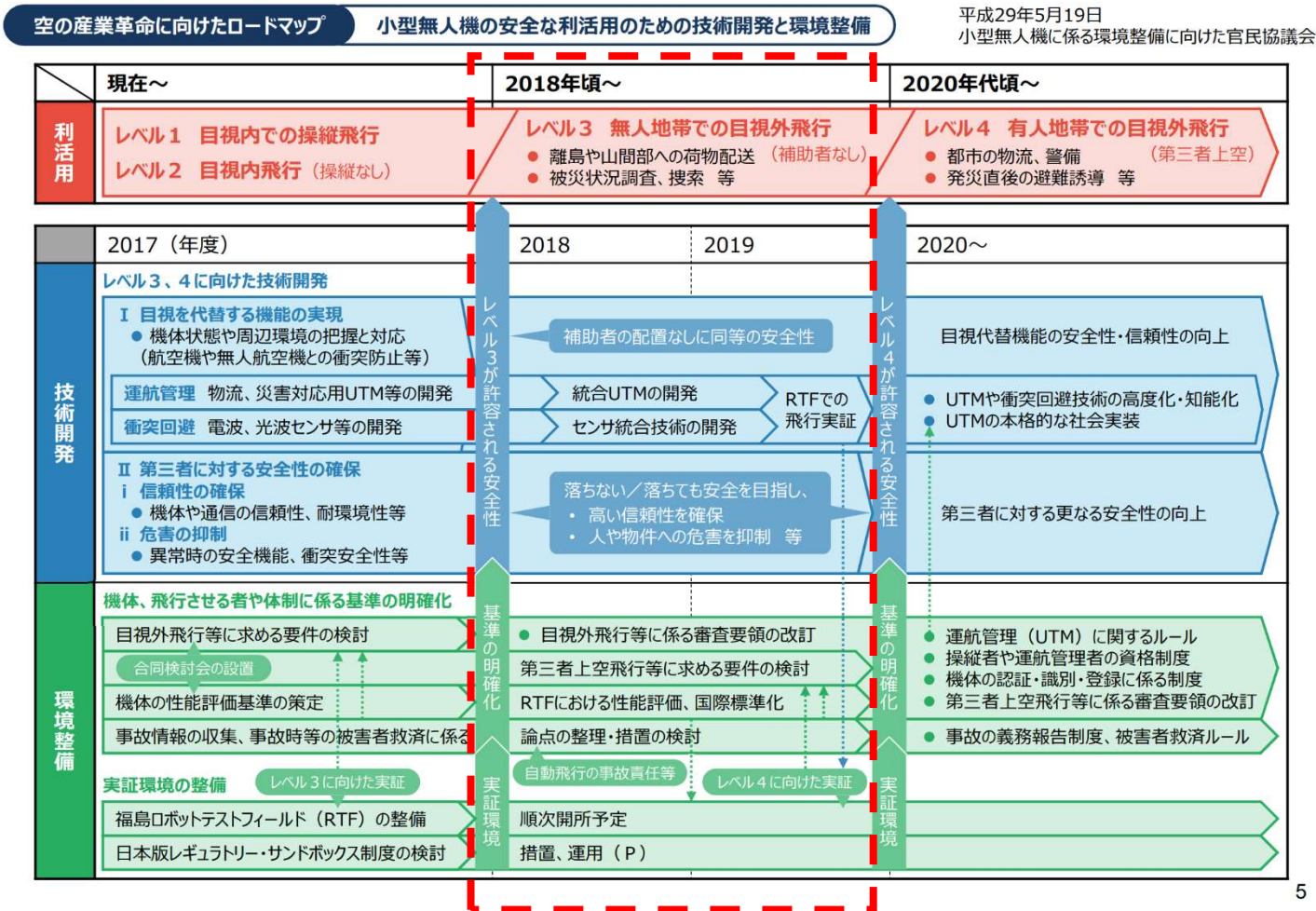
タフ・ロボティクス・チャレンジ

- 大規模災害の緊急対応、復旧、予防減災能力向上などを目指したタフな飛行ロボットの実現

高い成長可能性を有する 広範な潜在市場

我が国における空の産業革命に向けたロードマップ

2018年には無人地帯での目視外飛行を可能とする航空法の審査要領が開示され、点検・物流・防災でのドローン利活用が本格化



巨大な潜在市場 – ドローン利活用の主な市場

ACSLの注力市場



インフラ点検
(維持管理、保守、等)

>1兆円



物流・郵便

>40億個(宅配)



防災・災害対応

>1兆円(地方自治体)



測量

>10,000(登録業者数)



空撮

>10,000(飛行申請件数)



農業

>150万人(農業従事者)

出展: インフラ点検 (国土交通省;インフラメンテナンスを取り巻く状況) 物流・郵便 (国土交通省;平成28年度 宅配便等取扱個数の調査及び集計方法)
防災・災害対応 (産経ニュース; 2017/12/22; 公共事業では防災・老朽化対応に重点) 測量 (国土交通省;建設関連業 登録業者数調査) 空撮 (国土交通省; 改正航空法の運用状況) 農業 (農林水産省;農業労働力に関する統計)

インフラ点検事例 – プラントでの腐食点検を無人化

大手化学プラント企業に対して、プラント内の配管をドローンが自動で撮影し、自動で判定し、点検調書まで作成できるシステムを提供



インフラ点検事例 – 下水道のスクリーニングを無人化

現在、点検が2,000円/mのコストがかかる下水道のスクリーニング調査に対して、ドローン代替システムを開発し、800円/mを目指す



物流・郵便事例 – 日本郵便が長距離配送を開始

審査要領策定後、全国初のLevel 3 (補助者無し目視外飛行) が日本郵便に許可され、小高・浪江郵便局間の9kmの配送を開始した



平成30年10月26日
航空局 運航安全課
航空機安全課
総合政策局 物流政策課

ドローンによる荷物配送が始まります！ ～効率的な荷物配送の実現に向けて～

国土交通省は、日本郵便株式会社からのドローンによる福島県小高郵便局～浪江郵便局間約9kmの荷物配送(目視外補助者無し飛行)に向けた飛行申請について、平成30年10月26日付けで承認しました。

ドローン等の無人航空機については、官民協議会でとりまとめられた「空の産業革命に向けたロードマップ」に沿い、本年中を目途に離島や山間部等での無人航空機による荷物配送の実現を目指し官民一体となって取り組んでいるところです。

航空局では、本年9月に航空法に基づく飛行の許可承認の審査要領を改正し、無人航空機が目視外飛行^{※1}を補助者無しで行うために必要な機体性能や飛行経路下の安全対策等の要件を定めたところです。

※1 操縦者が機体を視認できない範囲を飛行させること。この場合は、原則として、飛行経路下に補助者を配置し、周辺への第三者の立入りや機体の状態等を監視させることが必要。本年9月の審査要領改正により補助者無しで行うための要件を明確化。(別紙参照)

今般、日本郵便株式会社から10月15日付けで東京航空局に対し申請のあった無人航空機による郵便局間の荷物配送に向けた目視外補助者無し飛行について、10月26日付けで承認を行いました。承認の概要は下記の通りです。なお、今後本番環境にて最終的な試験飛行を行い、その結果を踏まえて運航が行われる予定です。

また、国土交通省が公募した無人航空機による荷物配送の検証実験^{※2}の一つとして、日本郵便株式会社も参画する郵便事業配送効率化協議会が必要なデータを11月5日～6日に取得し、調査受託者の株式会社三菱総合研究所が費用対効果等の検証を行う予定です。

※2 無人航空機による荷物配送の検証実験地域、内容等の詳細はこちらでご確認いただけます。
http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/seisakutokatsu_freight_tk1_20180628kobo.html

記

1. 運航者：日本郵便株式会社
2. 飛行経路：福島県南相馬市 小高郵便局 ～ 双葉郡浪江町 浪江郵便局 (約9km)
3. 飛行日時：平成30年10月29日から1年間
4. 使用機材：株式会社自律制御システム研究所製 ACSL-PF1

日本郵便、ドローンで離陸 「ゆうパック」 視野

サービス・食品

2018/11/7 14:52

保存 共有 印刷 画像の拡大 投稿 ツイート その他

日本郵政グループの日本郵便は7日、福島県でドローン(小型無人機)を使った郵便局間の荷物輸送を始めた。操縦者が視認できない範囲を飛ばす「目視外飛行」では国内初の取り組み。2つの郵便局間でチラシなどを運ぶ。人口減少が加速する山間部や過疎地の輸送の効率化や人件費の抑制につなげる。

ドローンは福島県南相馬市の小高郵便局と、同県浪江町の浪江郵便局の間の約9キロメートルを飛行。強風や雨、降雪の場合を除き、1日最大2往復する。機体は国産ドローン開発の自律制御システム研究所(千葉市)が提供する。



画像の拡大

浪江郵便局に着いたドローンから荷物を取る郵便局員

初飛行のドローンは7日午前9時ごろ、小高郵便局の2階屋上から秋晴れの空へ勢いよく飛び立った。年賀状のパンフレットや地元の高校生が作った菓子を入れた「ゆうパケット」などを積み、計画通り約15分で浪江郵便局の屋上に到着した。

出展：日本経済新聞

防災・災害対応事例 – 九州豪雨災害で広範囲を調査

国土交通省より超特例として災害時の飛行許可を受け、往復6kmの範囲を50km/hで飛行し、消防庁の情報収集に貢献

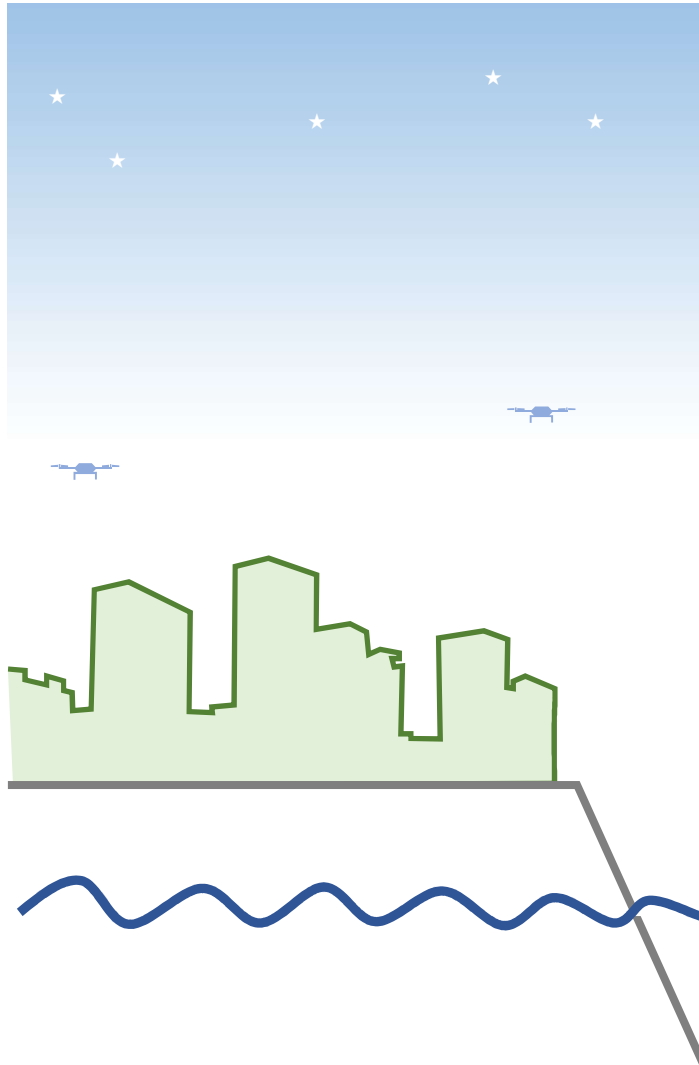


防災・災害対応事例 – 九州豪雨災害で広範囲を調査

1秒間に8回のシャッター機能を有する専用カメラを用いて、高度100mから分解能2cmの高解像度画像を高速飛行にて取得可能



巨大な潜在市場 – 自律制御は、陸や宇宙にも転用可能

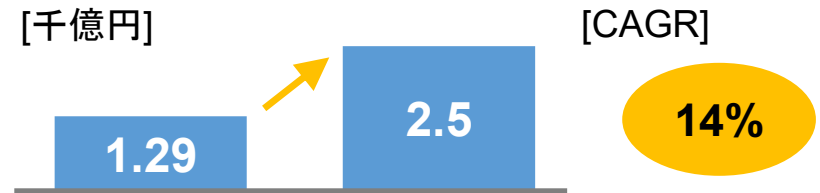


世界の自律ロボット市場予測(注)

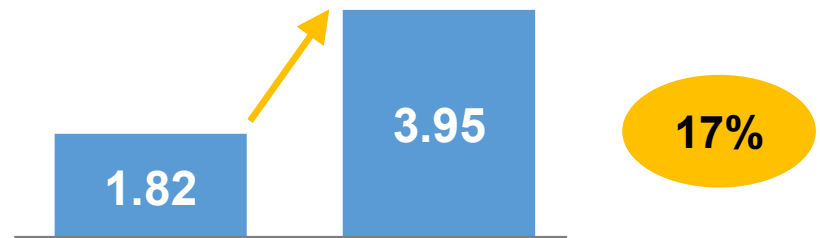
宇宙

宇宙産業ロボット等、高い潜在性

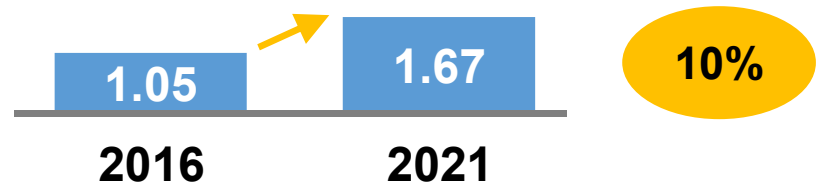
空
(UAV)



陸
(UGV)

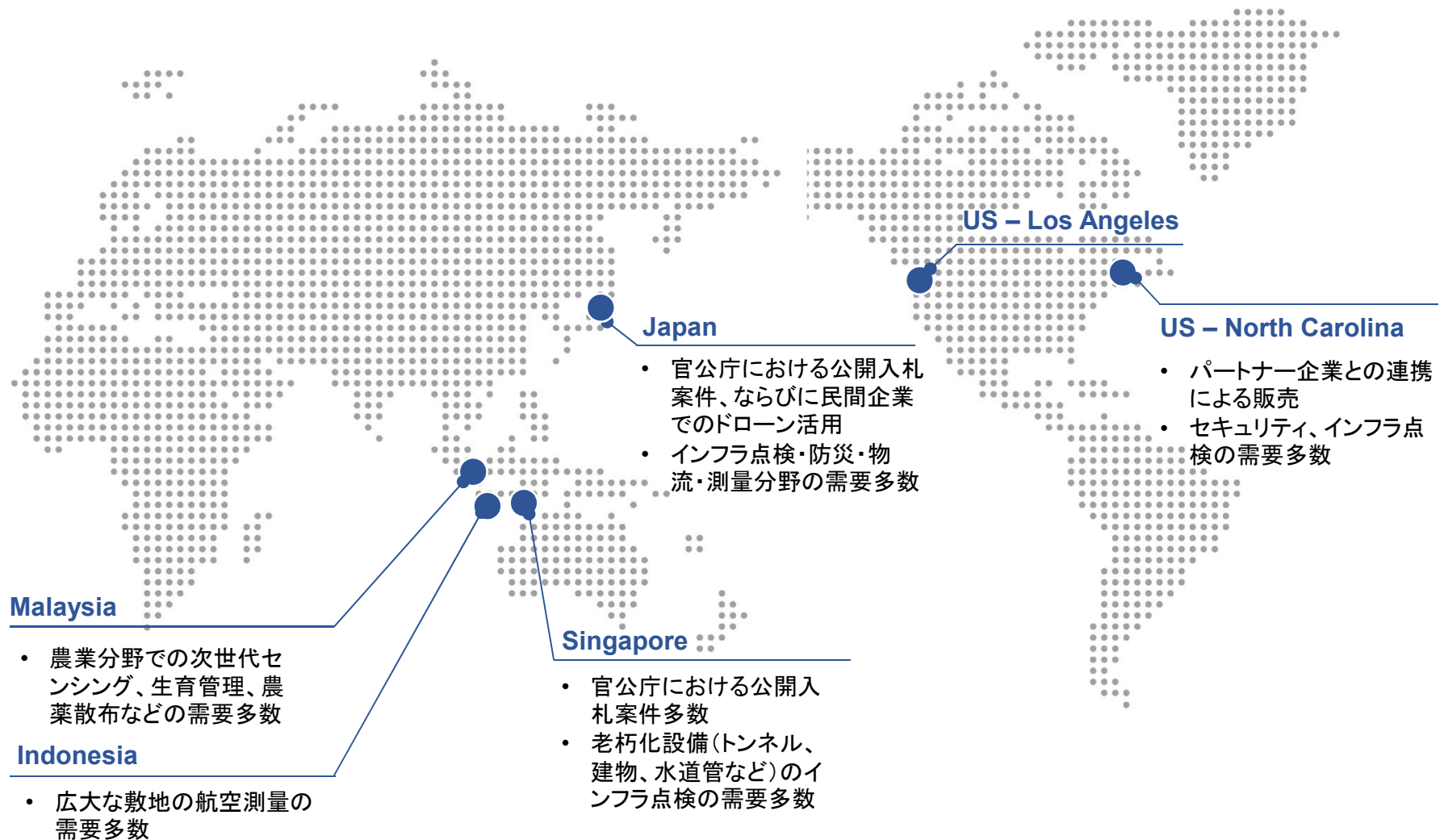


海
(UMV)



注: 出展はGlobal Autonomous Mobile Robots Market; Technavio (Infiniti Research Limited) / 1ドル=100円換算

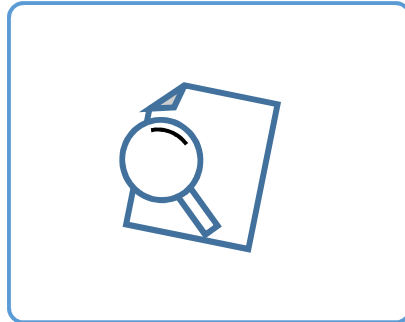
巨大な潜在市場 – 海外でも国内同様の需要あり



強固な顧客基盤と
効率的な研究開発による
持続的な成長モデル

成長モデル – STEP型の概念検証型アプローチ

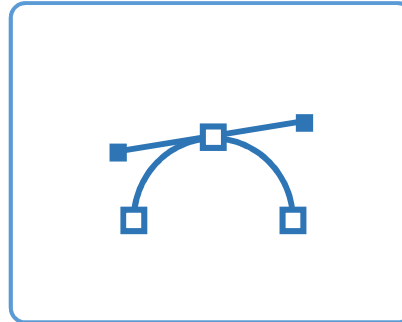
STEP 1 概念検証(PoC)



Proof of Concept
(ドローン活用の精緻化)

- ドローン活用アイデアが可能かどうかの検討
- 非公開による概念検証(PoC)
- 当社機体を使用

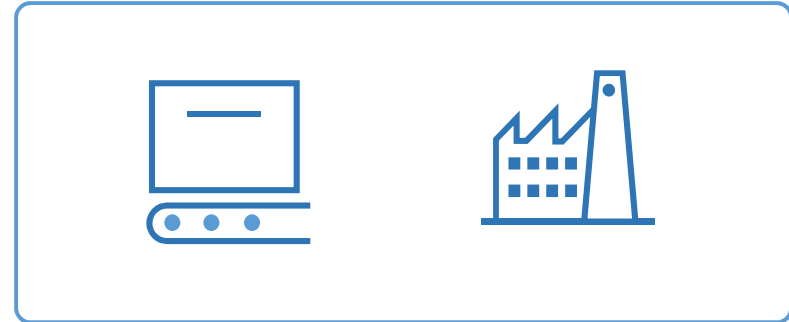
STEP 2 特注システム開発



カスタム開発
(システム全体の設計・開発)

- 詳細な試験運用を設計
- 特注ドローン設計・開発
- 低リスク環境にて試験運用

STEP 3 / STEP 4 量産機体の販売



実際の業務への導入
(特注システムの量産販売)

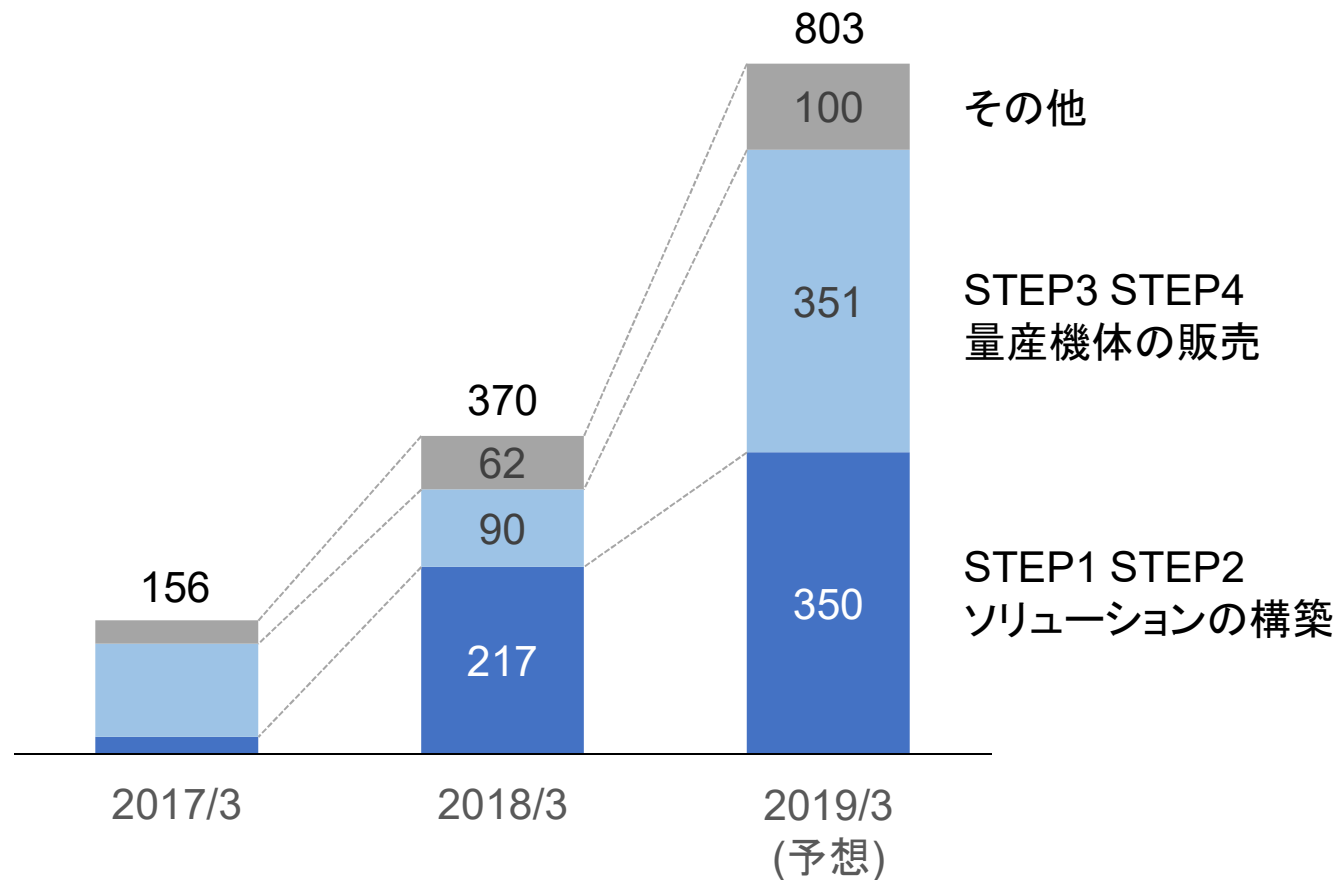
- カイゼン・改良した特注システムを生産供給
 - 再現可能な業務として確立、パイロット/商用ベースとしての導入
- (注) STEP4は各事業年度10台以上の生産供給と定義

- ✓ PoCによる顧客エントリーバリアの緩和、インパクトの確実な検証
- ✓ 顧客との関係強化、特注システム開発による継続性最大化

成長モデル – 各案件がSTEPを進み、大型化していく

プロダクト・プッシュではない、新技術の導入ハードルを下げた概念検証型アプローチは、顧客の着実なシステム導入を後押しする

STEP別売上高
[千円]



成長モデル – STEP2を超えた特注システムの事例

Rakuten Drone



Case1) 楽天ドローン「天空」

楽天が全国各地のラストワンマイル課題の解消を目指し推進するドローン物流システム

- 専用の物流ドローン
- ソフトウェア開発のためのCoreAPI

エアスライダー Air Slider



Case2) NJS「Air Slider」

下水道など閉鎖環境のインフラ点検合理化を促進するための点検ドローンシステム

- 専用の小型ドローン
- ユーザーエクスペリエンス向上のための専用ソフトウェア

MURITA



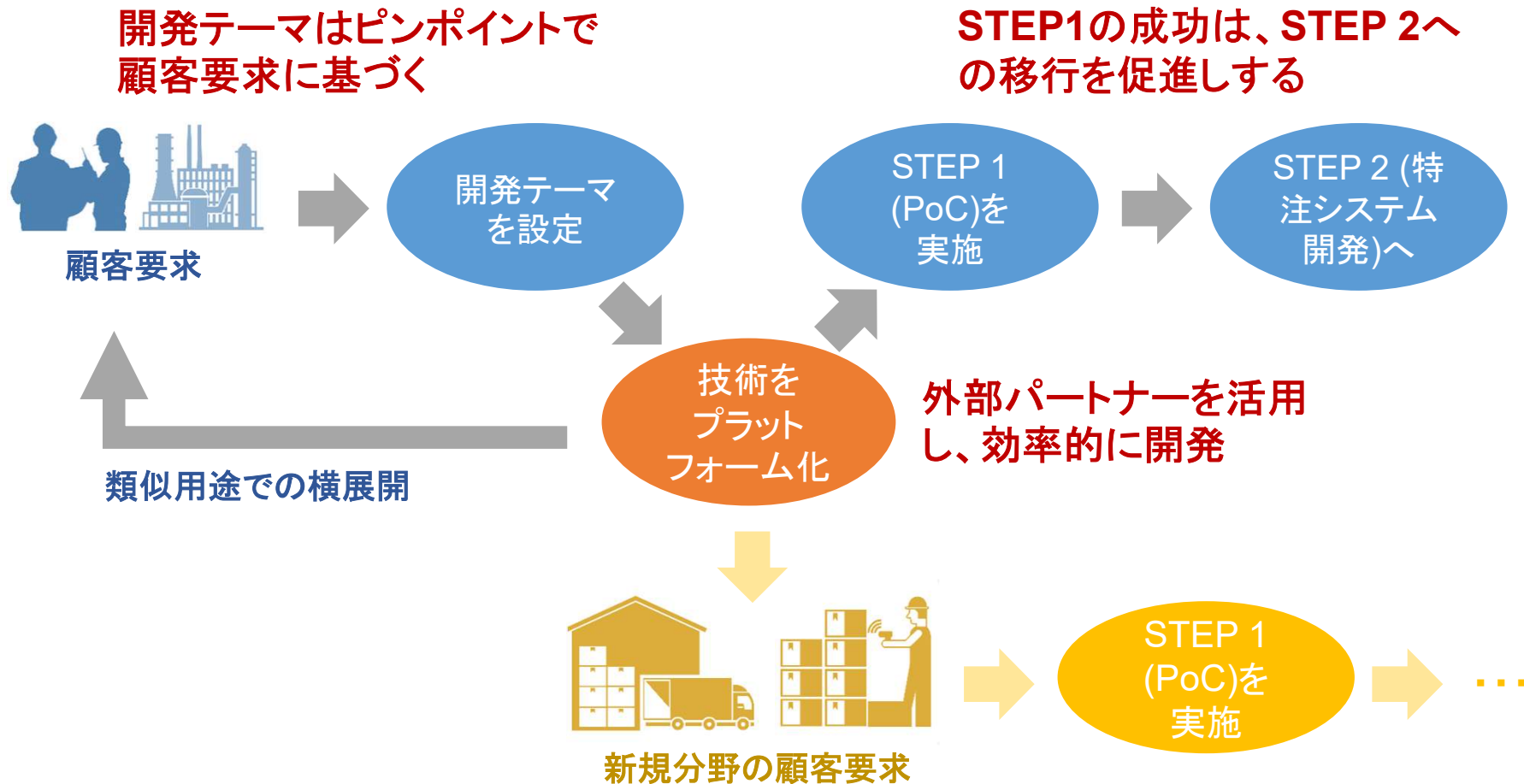
Case3) モリタ「Rei-Humming」

消防車両の一部として搭載され、長時間調査が可能な災害ドローンシステム

- 専用の消防用ドローン
- 有線給電・バッテリー切り替え

成長モデル – 顧客ニーズに基づき、効率的な開発を実現

顧客要求に基づき開発テーマを設定し、技術をプラットフォーム化することで、STEP1 (PoC)の確実な成功とSTEP 2へ移行を効率的・効果的に実現



成長モデル – ACSLの重視する財務指標

顧客基盤の広がりを示す売上高、及び顧客の技術要求解決に向けた取り組みを示す研究開発費を重視

ACSLの優位性

定着性のある
顧客基盤の広がり

高い技術レベルによる
顧客ニーズ解決

財務指標

売上高

研究開発費

構成要素

顧客数

顧客あたり案件数

案件単価

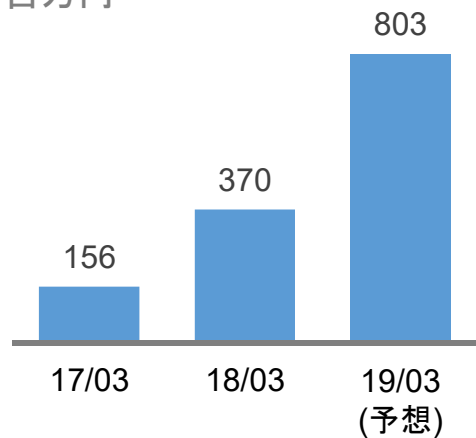
顧客要求に基づく
開発テーマ設定

パートナーの
有効活用

成長モデル – 財務ハイライト

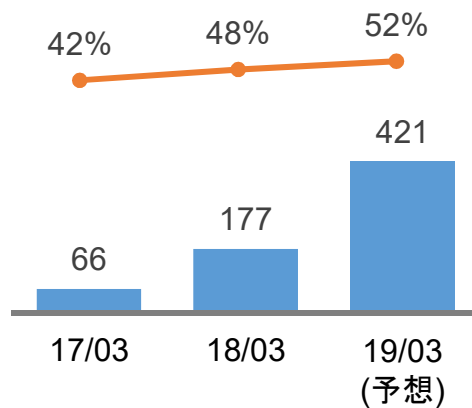
年間売上高

百万円



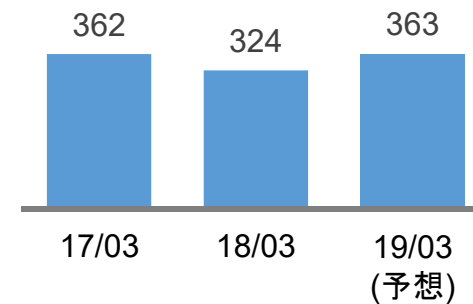
売上総利益と売上総利益率

百万円



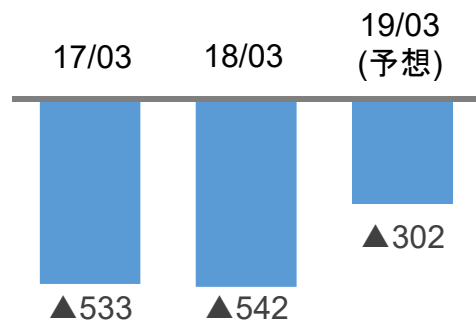
研究開発費

百万円



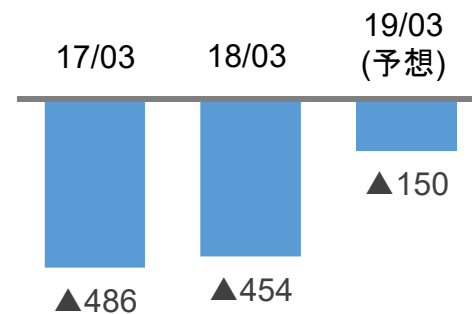
営業損失

百万円



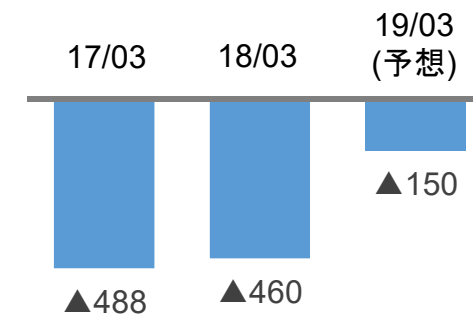
経常損失

百万円



当期純損失

百万円



ディスクレームー

本資料の取り扱いについて

本書の内容の一部または全部を 株式会社自律制御システム研究所の書面による事前の承諾なしに複製、記録、送信することは電子的、機械的、複写、記録、その他のいかなる形式、手段に拘らず禁じられています。

Copyright © 2018 Autonomous Control Systems Ltd.

本資料には、当社に関する見通し、将来に関する計画、経営目標などが記載されています。これらの将来の見通しに関する記述は、将来の事象や動向に関する当該記述を作成した時点における仮定に基づくものであり、当該仮定が必ずしも正確であるという補償はありません。さらに、こうした記述は、将来の結果を保証するものではなく、リスクや不確実性を内包するものです。実際の結果は環境の変化などにより、将来の見通しと大きく異なる可能性があることにご留意ください。

上記の実際の結果に影響を与える要因としては、国内外の経済情勢や当社の関連する業界動向等が含まれますが、これらに限られるものではありません。

また、本資料に含まれる当社以外に関する情報は、公開情報等から引用したものであり、かかる情報の正確性、適切性等について当社は何らの検証も行っておらず、またこれを保証するものではありません。

今後、新しい情報・将来の出来事等があった場合において、当社は、本資料に含まれる将来に関するいかなる情報についても、更新・改訂を行う義務を負うものではありません。