

第6回農業大学校跡地周辺地域整備有識者会議 次第

日時 令和4年3月28日（月）

15:00～17:00

会場 AP東京丸の内「Aルーム」

1 開 会

2 出席者紹介

3 基本計画（原案）について

4 原案の検討

5 閉 会

（配布資料一覧）

- ・ 第6回農業大学校跡地周辺地域整備有識者会議 次第
- ・ 第6回農業大学校跡地周辺地域整備有識者会議 出席者名簿
- ・ 第6回農業大学校跡地周辺地域整備有識者会議 配席図
- ・ 資料1 「農業大学校跡地周辺地域整備基本計画（原案）概要版」
- ・ 資料2 「農業大学校跡地周辺地域整備基本計画（原案）」

第6回 農業大学校跡地周辺地域整備有識者会議 出席者名簿

<委員>

No.	氏名	所属 役職	分野
1	ナガタニ ケイジ 永谷 圭司	国立大学法人 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構 特任教授	学識
2	カミヤマ カズト 神山 和人	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) ロボット・AI部 主査	学識
3	ヤナイ シンガアキ 矢内 重章	一般社団法人 日本ロボット工業会 事務局長	関係団体
4	オオキ タカシ 大木 孝	株式会社 三菱総合研究所 フロンティア・テクノロジー本部 次世代テクノロジーグループリーダー 主席研究員	シンクタンク
5	メラ サトシ 目良 聡 (欠席)	埼玉県産業労働部 副部長	行政機関

(敬称略・順不同)

<オブザーバー>

No.	氏名	所属 役職	分野
1	アライ ジュンイチ 新井 順一 (欠席)	鶴ヶ島市 副市長	行政機関

(敬称略・順不同)

農業大学校跡地周辺地域整備基本計画(原案)概要版

資料 1

1 SAITAMAロボティクスセンター(仮称)が目指すべき姿

市場規模の拡大が見込まれる「社会的課題解決に資するロボット」産業に、より多くの圏央道周辺ものづくり企業を始めとする県内中小企業等が参入することにより、ビジネスチャンスを獲得(稼げる力の向上) → **優れた交通利便性を有するSAITAMAロボティクスセンター(仮称)を核として、埼玉発のロボットが全国に広がることで、県内産業の振興と経済的発展を目指す**

2 ロボティクスセンターが対象とするロボット産業の分野

サービスロボット産業の動向

建設・点検・保守、物流・運搬、農業等の分野で利活用される社会課題解決に資するサービスロボット※の市場規模の拡大が見込まれる。

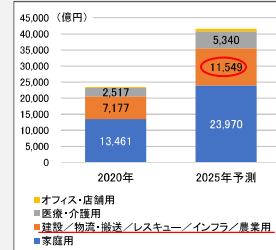
※サービスロボット：「産業オートメーションの用途を除き、人または機器のために有用なタスクを実行するロボット」(ISO 13482)

○サービスロボットの世界市場では、建設、物流・搬送、レスキュー、インフラ、農業用分野で2025年までに2020年比約1.7倍の市場規模の拡大が予測されている〔図1参照〕。

○ドローンサービス市場における点検分野、物流分野、農業分野で市場規模の拡大が見込まれる〔図2参照〕。

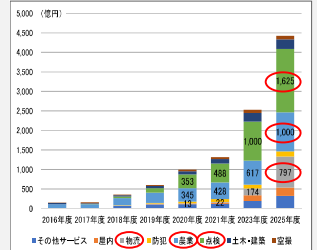
- ・点検分野：+1,272億円(2020年：353億円→2025年：1,625億円)
- ・物流分野：+784億円(2020年：13億円→2025年：797億円)
- ・農業分野：+655億円(2020年：345億円→2025年：1,000億円)

図1 サービスロボットの世界市場



(出所：「2021ワールドワイドロボット関連市場の現状と将来展望 No.2 業務・サービスロボット市場概観」(富士経済))

図2 ドローンのサービス市場の分野別市場規模



(出所：「ドローンビジネス調査報告書2020」(インプレス総合研究所))

支援対象とするロボット分野

分野	農林水産	建設・点検・保守	物流・搬送	移動・モビリティ	介護・福祉	ホテル・外食
社会課題	農業従事者の高齢化や人手不足等	人手不足や安全性確保等	多頻度・小口配送の効率的な対応や長時間労働等	高齢者の生活に必要な移動手段の確保等	介護の担い手不足や精神的・肉体的負担等	低い労働生産性や人手不足等
市場と技術の動向	国がスマート農業を推進しており、今後、ドローン、自動運転等を活用した技術開発の進展が見込まれる。 スマート農業国内市場規模推移と予測	国によるロボット導入の推進や自動運転等の活用により、技術開発の進展が見込まれる。 次世代インフラ維持管理技術・システム関連市場の予測	省力化等に向けた自動配送ロボット等の導入が進み、実社会への適応に向けた技術開発の進展が見込まれる。 ドローン活用の市場規模(国内市場)	国が次世代モビリティの導入を推進しており、今後、操作性、安全性等を向上するための技術開発の進展が見込まれる。 次世代モビリティの国内販売台数予測	介護用ロボット市場が拡大しており、今後、一般家庭向け製品の技術開発が進むと見込まれる。 介護ロボット市場規模推移・予測	人と協働して動く「協働ロボット」の普及版の開発等で、技術の高度化等が進むと見込まれる。 協働ロボット世界出荷台数推移・予測
	(出所：「アグリブラスケンライン報」から作成)	(出所：「ニューズウィッチ」から作成)	(出所：「Reda 研究所」から作成)	(出所：矢野経済研究所「次世代モビリティ市場に関する調査」から作成)	(出所：矢野経済研究所「介護ロボット市場に関する調査」から作成)	(出所：矢野経済研究所「協働ロボット市場の現状と将来展望」から作成)

農業大学校跡地周辺地域整備基本計画案(原案)概要版

3 ロボティクスセンターの利用ニーズ

ロボット関連企業へのヒアリング調査

・近未来技術実証フィールドニーズ調査(R1)や産業支援機能基本コンセプト調査(R2)等で「実証フィールドへのニーズがある」と回答した企業や有識者委員等から実証フィールドの利用が想定されると紹介があった企業に対してヒアリング調査を実施

○多数の利用意向があったフィールド

	ドローン飛行場	模擬市街地フィールド	屋内実験場
利用想定日数	336日/年	286日/年	231日/年

有識者会議委員及びロボット開発の知見を有する専門家からの意見聴取

・農業大学校跡地周辺地域整備有識者会議委員に加え、ロボット開発の知見を有する専門家に意見を聴取

①ドローン飛行場	②模擬市街地フィールド	③屋内実験場	その他
<ul style="list-style-type: none"> ・首都圏に類似の試験場が少なく、自社で試験サイトを保有していない開発企業が多いため、利用が見込まれる。 ・陸上走行ロボットとドローンが連携して行うテストやドローン夜間飛行のテストにも利用されると考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・開発段階での公道試験には許可申請等多くの時間と手間を要するので、速やかな実証が可能なフィールドは多くの利用が期待できる。 ・ロボットの走行に係る様々な環境を整備したフィールドは国内初の施設となるため、多くの利用が見込まれる。 ・公道を利用した実証実験は簡単にはできないため、実環境を再現した模擬市街地フィールドは利用されると考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外で使用するロボットの開発においても、最初は一定程度の広さを有する屋内施設から実証を始めるため、利用が期待できる。 ・天井を高め取ることで、屋内ドローンの開発などにも利用される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・汎用的なものとして整備するよりは、利用意向のある開発企業の具体的なニーズを確認して、まずは整備すべきである。



①ドローン飛行場	②模擬市街地フィールド	③屋内実験場
利用ニーズは「安全な飛行環境」と「一定程度の広さを有するフィールド」の二つに分類 ア ネット付きドローン飛行場 開発段階のドローンを安全に飛行させることができるように、ネットを設置	イ ドローン飛行等多目的フィールド 一定程度の広さを有するとともに、地表部分を多様な地形とすることで多目的に利用	利用ニーズは「一定程度の広さを有する屋内のフィールド」及び「マンションやビルの内部を模したフィールド」の二つに分類 ア 屋内フィールド 屋外で使用するロボットの初期開発段階の実証等を想定 イ 共用部実証フィールド 自動配送ロボットによるマンションやビルでの配送の実証等を想定



4 開発支援フィールドの整備内容

フィールド	ネット付きドローン飛行場	ドローン飛行等多目的フィールド	模擬市街地フィールド
整備内容	<ul style="list-style-type: none"> ・0.4ha程度(約80m×約50m×有効高さ15m程度) 	<ul style="list-style-type: none"> ・4.2 ha程度(飛行可能エリアは2.0ha程度) ・地面を多様な地形(林地、起伏等)とする ・地表部分は自動建設機器の実証など多目的に利用できるようにする 	<ul style="list-style-type: none"> ・1.8ha程度 ・一般の道路環境、多様な路面環境を模した走行環境(歩道、交差点、信号、砂利道、坂道等) ・模擬的な住宅の入口部分(ブロック塀、生垣、階段、スロープ等)
想定される実証内容	<ul style="list-style-type: none"> ・国産ドローンの機体開発の飛行試験 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業散布用ドローンの開発実証 ・測量用ドローンの改良、ソフトウェアの開発 ・自動操縦装置を装着した建設機械(バックホウ、ブルドーザー等)の遠隔操作運転の実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動配送ロボットの走行試験 ・次世代モビリティの走行試験 ・屋外から屋内へ荷物を配送する自動配送ロボットの走行試験

農業大学校跡地周辺地域整備基本計画案(原案)概要版

5 ロボティクスセンターで実施する支援事業

①オープンイノベーション促進のためのコンソーシアムの形成

▶テーマ別コンソーシアムの形成及び運営

ロボット開発のテーマごとに、様々な組織や機関と一緒に開発へ取り組む体制（コンソーシアム）を構築

②テーマ別コンソーシアムで実施する事業の支援

▶事業化への道筋が明確なプロジェクトの実施

開発するロボットの社会実装に向けて、「明確な開発目標」やユーザー企業が参加するなど「事業化への道筋が明確な開発プロジェクト」を提示、プロジェクト遂行のサポート

▶テーマ別コンソーシアムが主催するセミナー等の支援

コンソーシアム参加企業等の知見を深めるため、セミナーやイベントを企画・周知

③ロボティクスセンターが実施する開発支援事業

▶研究機関と連携した技術相談のコーディネート

技術的な課題に直面した場合、連携研究機関等と協力してオンラインで技術相談ができる環境を整備

▶鶴ヶ島ジャンクション周辺13市町との連携による実証実験の場の提供

13市町と連携し、実証実験の場（公道やユーザー企業の施設等）を提供するような体制・仕組みを構築

▶資金調達・販路開拓等の支援

ベンチャーキャピタル・金融機関とロボット開発支援に関する連携協定を締結、展示会・商談会等を企画し、新たな顧客や業務提携先の獲得を支援

▶ロボット開発におけるハブ拠点としての取組

最新のロボット開発に係る情報を積極的に発信、ロボティクスセンターにおけるロボット開発の取組をアピール

6 イノベーションセンターの整備内容

延床面積：4,200㎡程度（レンタルラボ・コワーキングスペースなど専有部2,300㎡程度、廊下・階段など共用部1,900㎡程度）

①レンタルラボ：30室程度（各30～60㎡程度）※都度利用（一時利用）にも対応

・経営基盤が脆弱な中小企業やスタートアップ企業等向けにレンタルラボを整備

②コワーキングスペース：1室（400㎡程度）

・オープンイノベーションを促進するため、様々な企業や個人が交流する場として整備

③技術相談室：2室程度（各30㎡程度）

・連携研究機関等などにオンライン等で技術相談が可能となるような環境を整備

④屋内フィールド：1室（300㎡程度）

・屋外で使用するロボットの開発初期段階やドローンによる屋内施設の点検・保守を想定した実証実験に活用

⑤共用部実証フィールド（600㎡程度）

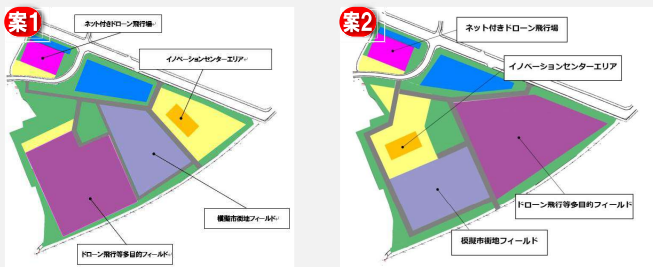
・廊下、階段、エレベーター等を実証実験の場として活用できるように整備

◆その他の機能

- ・エントランスホールやコワーキングスペースを活用し、社会科見学・施設見学に対応するなど教育的機能に配慮
- ・災害時にエントランスホール、コワーキングスペース、屋内フィールド、レンタルラボを可能な限り開放することで避難者の受入が可能となるよう間取り等を考慮することで防災的機能に配慮
- ※太陽光発電設備等の設置を検討

7 ソーニング

2つの案を作成、メリット・デメリットを踏まえ、基本設計の段階でも継続して配置を検討



8 工事費

概算工事費は30億円程度

※設計費、施設の詳細（設備等）が決定していないため、基本設計等の段階で具体的に算定

9 収支見込み・事業スキーム

(1) 収支見込み

①年間収入見込み（利用料）	1億4千万円程度
②年間支出見込み（維持管理費等）	2億円程度
収支見込み（①-②）	△6千万円程度

(2) 事業スキーム

- ・PFIの活用はしないこととし、県が直営で整備
- ・運営手法は「指定管理者制度」の採用が望ましいとの結果

10 整備スケジュール

・令和4年度：基本設計

・令和5年度：実施設計

・令和6～7年度：工事

・令和8年度：開所（予定）

※用地取得、関係機関協議が順調に行えた場合のスケジュール

農業大学校跡地周辺地域整備基本計画
(原案)

令和 4 年 3 月

埼玉県

目 次

1	SAITAMA ロボティクスセンター（仮称）が目指すべき姿	1
2	ロボティクスセンターが対象とするロボット産業の分野	6
3	ロボティクスセンターの利用ニーズ	32
4	開発支援フィールドの整備内容	39
5	ロボティクスセンターで実施する支援事業	49
6	イノベーションセンターの整備内容	59
7	ゾーニング	68
8	工事費	72
9	収支見込み・事業スキーム	73
10	ロボティクスセンターの整備スケジュール	76
	（参考）先行事例調査	77

1 SAITAMA ロボティクスセンター（仮称）が目指すべき姿

(1)「農業大学校跡地周辺地域整備基本計画」策定の背景と目的

首都圏中央連絡自動車道と関越自動車道が結節する鶴ヶ島ジャンクション周辺地域は関東のほぼ中央に位置し、特に優れた交通利便性を有するとともに、自動車関連産業をはじめとするものづくり企業が集積するなど、高度な技術力が蓄積された地域である。

平成 29 年 12 月に本県は、鶴ヶ島ジャンクション周辺の 13 市町（川越市、飯能市、東松山市、狭山市、入間市、坂戸市、鶴ヶ島市、日高市、毛呂山町、越生町、川島町、吉見町、鳩山町）とともに、地域未来投資促進法に基づく「埼玉県鶴ヶ島ジャンクション周辺地域基本計画」を策定した。

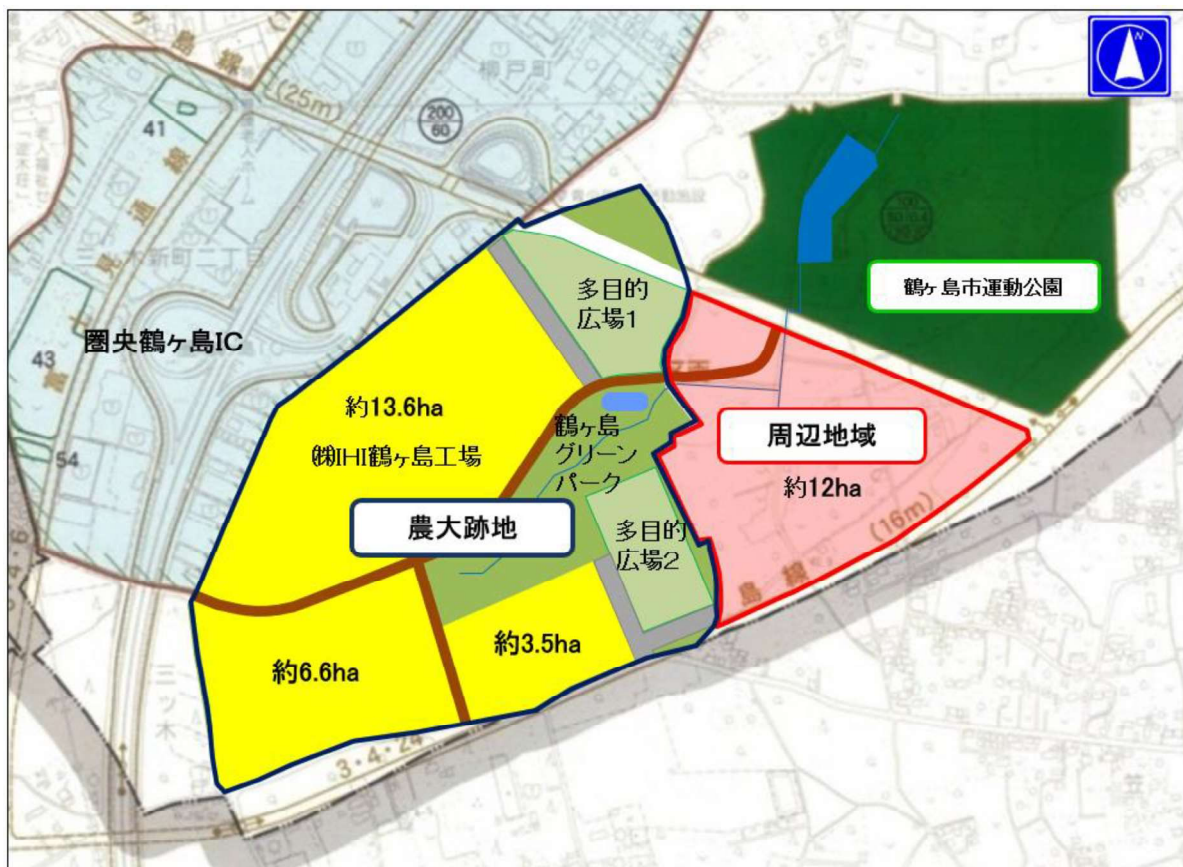
当該計画では、先端産業等を集積・育成することにより経済波及効果をもたらすことや、企業の生産性向上・技術革新に資する AI・IoT 等先進技術の活用を促進し、超スマート社会（Society 5.0）を実現することなどを定めている。

平成 30 年 4 月には、当該計画を推進するための「埼玉県鶴ヶ島ジャンクション周辺地域基本計画基本方針」を策定した。その方針において、目指す方向性として「オープンイノベーションによる超スマート社会の実現と経済の好循環」を掲げ、農業大学校跡地に近接する周辺地域にドローンや自動運転、ロボットなどの研究開発を支援する近未来技術実証フィールド（以下、「実証フィールド」という。）とオープンイノベーションを促進する拠点となる施設（以下、「拠点施設」という。）を整備することを決定した。

これらを背景として、本県は、令和 3 年 7 月に、農業大学校跡地周辺地域整備の基本的な方向性を定める「農業大学校跡地周辺地域整備基本構想」（以下、「基本構想」という。）を策定した。基本構想では、「市場規模拡大が見込まれる『社会的課題解決に資するロボット』の開発支援」をコンセプトとし、「ロボット開発支援フィールド（仮称）」（以下、「開発支援フィールド」という。）と、「ロボット開発イノベーションセンター（仮称）」（以下、「イノベーションセンター」という。）からなる「SAITAMA ロボティクスセンター（仮称）」（以下、「ロボティクスセンター」という。）の整備を進めることとしている。

今回策定する「農業大学校跡地周辺地域整備基本計画」（以下、「基本計画」という。）では、基本構想の内容を前提とし、ロボティクスセンターが支援対象とするロボット産業の分野や支援内容等を定め、実証フィールドの用途・形状、拠点施設の規模・機能、ロボティクスセンターの整備スケジュール等を具体的に検討して定めることを目的とする。

【参考】農業大学校跡地及び周辺地域全体図



※令和3年10月20日撮影

(2) 基本計画における検討方針

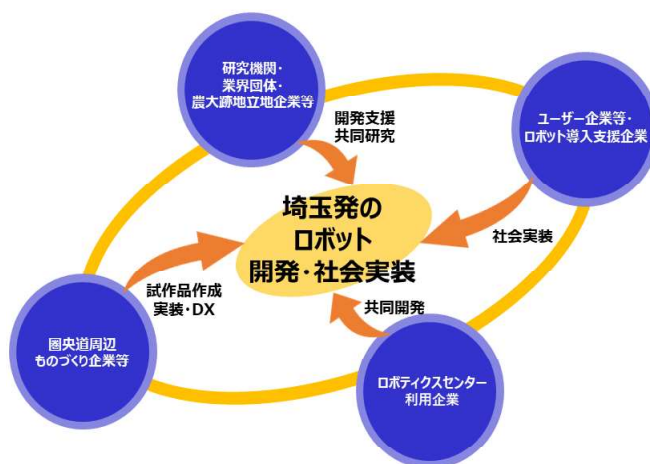
今後、市場規模の拡大が期待できる「社会的課題解決に資するロボット」産業へ参入することは、圏央道周辺ものづくり企業を始めとする県内中小企業等（以下 中小企業等）にとってビジネスチャンスであり、中小企業等が保有する優れた技術はロボット開発においても活用が見込まれる。

一方で、中小企業等がロボット産業に参入するためには、以下の2点が課題となる。

- ① ロボット開発段階の研究開発の場や実証実験の場などを中小企業等が独自で用意することが困難なこと¹
- ② ロボットは多様な技術を必要とする統合システム製品であり、中小企業等が単独で研究開発することは困難なため、知識や技術を持つ自社以外の組織や機関と連携して取り組むオープンイノベーションが必要不可欠なこと²

そのため、ロボティクスセンターに以下の3項目に関する整備等を推進することで、ロボット産業により多くの中小企業等が参入できるよう支援を行う。

- ① 中小企業等が実証実験できる実証フィールドとして、開発支援フィールドを整備
- ② 中小企業等の研究の場や多様な企業が集まるための拠点施設として、イノベーションセンターを整備
- ③ 農業大学校跡地立地企業、圏央道周辺ものづくり企業、首都圏のロボット関連企業、ロボットのユーザー企業、ロボティクスセンター利用企業などで構成されるコンソーシアムを設立



(参考) コンソーシアムによるロボット開発・社会実装イメージ

¹ 埼玉県「近未来技術実証フィールドニーズ調査」(令和元年度)

² マサチューセッツ州では、州政府や業界団体(Massachusetts Technology Leadership Council)の支援のもと、産学官などで構成される団体(Mass Robotics Cluster)を設立。オープンイノベーションによるロボット開発を推進している。

ロボティクスセンターの整備等の具体的な内容を基本計画で定めるにあたって、以下の方針で検討を行う。

① 分野選定

- ・ 本県の中小企業等のビジネスチャンスを拡大するため、市場規模（ニーズ）が大きく、今後成長が期待される分野をロボティクスセンターの支援対象分野に選定

② ニーズ調査

- ・ 支援分野のロボット開発に必要となる実証施設・設備を的確に把握するとともに、利用ニーズのある実証フィールドを整備
- ・ 費用対効果などを勘案して、実環境を模した模擬的なテスト環境の整備
- ・ 継続的な利用を図るため、経年的なデータ比較が可能な施設も整備
- ・ ロボットの認証制度や安全基準などの動向を把握し、性能測定などを行う試験環境を整備

③ 先行事例調査

- ・ 「稼げる力の向上」が図られるよう、社会実装に繋がるロボット開発を促進する支援
- ・ ロボット開発企業やユーザー企業、システムインテグレーターなど様々な業種の企業等が集い、オープンイノベーションを活用してロボット開発に取り組めるような開かれた施設を整備
- ・ ロボット単体の開発だけではなく、既存のロボットなどを活用したシステム開発も促進するよう幅広い支援
- ・ 最新のロボット開発に係る情報を積極的に収集、蓄積、発信するハブ拠点³を整備するとともに、アウトリーチ活動も積極的に実施

³ 人と情報が集まる中核的な拠点。ここでは、ロボット開発に関心のある人が全国から集まり、ロボット開発に係るあらゆる情報が集約される拠点を意味する。

⁴ ロボット開発の機運の醸成や将来的なプレイヤーの育成を図るため、研究者や研究機関が研究成果を広く一般社会に周知する活動。

(3) ロボティクスセンターが目指すべき姿

今後、市場規模の拡大が見込まれる「社会的課題解決に資するロボット」産業に参入することは、中小企業等にとってのビジネスチャンスであり、「稼げる力の向上」につながる。

基本計画では、ロボティクスセンターにおいて、より多くの中小企業等が「社会的課題解決に資するロボット」産業へ参入できるよう、次の方向性で支援の在り方を検討していく。

- ① 社会的課題解決のためのロボット開発の推進
- ② 中小企業等の稼げる力の向上
- ③ 産業支援施設として全国に取組を発信し、人が集まる拠点づくり

上記の方向性で支援の在り方を定めていくことにより、将来的に以下の実現を目指す。

- ① ロボット開発への参入による県経済の成長
- ② ロボティクスセンターを核とした、13市町更には県内におけるロボット産業の集積
- ③ ロボティクスセンターの取組の発信や普及啓発によるロボット開発の機運醸成や将来的なロボット開発者等の育成

優れた交通利便性を有するロボティクスセンターを核として、埼玉発のロボットが全国的に広がることで、県内産業の振興と経済的発展を目指す。

2 ロボティクスセンターが対象とするロボット産業の分野

(1) ロボットの分類

ロボットは、「産業用ロボット」と産業用ロボット以外の全てのロボットを包含する「サービスロボット」に大別できる。

サービスロボットについて、ISO 13482 では「産業オートメーションの用途を除き、人または機器のために有用なタスクを実行するロボット」と定義されている。

基本計画においては、サービスロボットを用途により 20 の分野に分類する⁵。[図 1 参照]

・ 農林水産	・ 移動・モビリティ
・ 医療	・ 計測・観測
・ 建設・鉱業	・ 災害対応
・ 清掃	・ 介護・福祉
・ 点検・保守	・ 特殊環境（宇宙、原子力、水中）
・ アミューズメント・エンターテインメント	・ ホテル・外食
・ 広告	・ 警備
・ 受付・案内	・ 教育
・ 物流・搬送	・ 日常生活（家事支援等）
・ 会議・コミュニケーション	・ その他

図 1 サービスロボットの分野

（出所：「NEDO ロボット白書 2014」、「ドローンビジネス調査報告書 2020」（インプレス総合研究所）、（一社）日本ロボット工業会ウェブサイトをもとに分類）

⁵ 「NEDO ロボット白書 2014」、「ドローンビジネス調査報告書 2020」（インプレス総合研究所）、（一社）日本ロボット工業会ウェブサイト

(2) サービスロボット産業の動向

サービスロボット産業の市場動向に注目すると、家庭用及び建設・農業等を始めとした分野は、2025年までに2020年比約1.7倍の市場規模の拡大が予測されており、サービスロボットの導入が進むと見込まれている [図2 参照]。

また、ドローンのサービス市場では、物流、農業、点検の分野で市場規模の拡大が予測されており、2025年までに2021年比約3.6倍の市場規模となる見込みである [図3 参照]。

これらの動向を踏まえて、ロボティクスセンターでは、「市場規模の拡大」が見込まれる分野の研究開発及び社会実装を支援する。

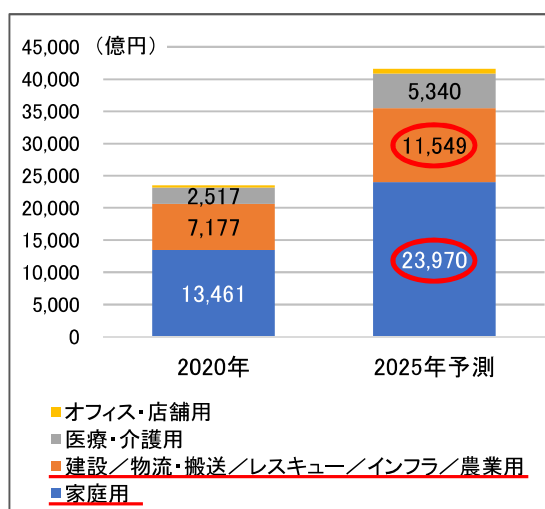


図2 サービスロボットの世界市場

(出所：「2021 ワールドワイドロボット関連市場の現状と将来展望 No.2 業務・サービスロボット市場編」(富士経済) より引用し一部改変)

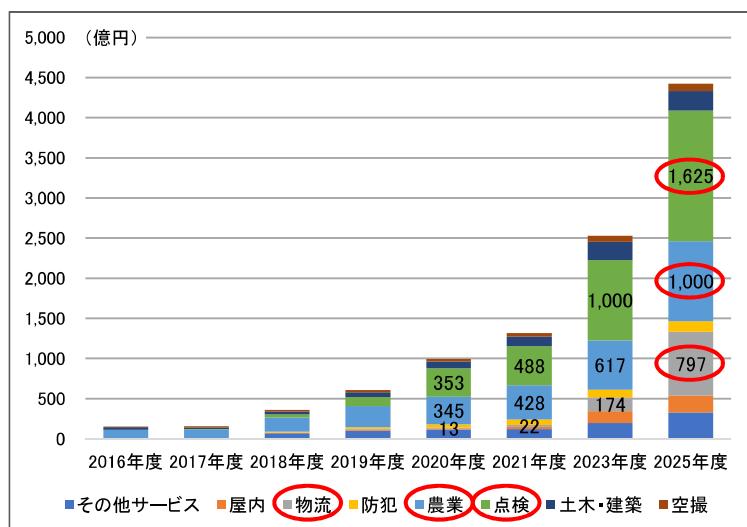


図3 ドローンのサービス市場の分野別市場規模

(出所：「ドローンビジネス調査報告書 2020」(インプレス総合研究所) より引用し一部改変)

(3) 支援対象とするロボット分野

ロボティクスセンターが支援対象とするサービスロボット産業分野は、市場規模や技術発展という観点から、市場と技術の高成長が見込める次の6分野を支援対象として選定する。

【支援対象分野】

○農林水産	○建設・点検・保守 ⁶	○物流・搬送
○移動・モビリティ	○介護・福祉	○ホテル・外食

支援対象とする分野に対応する社会課題と、市場・技術の動向の要点は以下の通りである。

対象分野	主な社会課題	市場と技術の動向
農林水産	農業従事者の高齢化や人手不足等	国は現場でのロボット導入等（スマート農業）を推進。2030年までにスマート農業関連市場は1,074億～6,869億円程度に拡大予測。今後は、ドローン、自動運転等の新技術の導入・活用が進み、複合的・応用的な技術開発が活発化することが見込まれる。
建設・点検・保守	人手不足や安全性確保等	国はロボット導入（i-Construction など）を推進。企業の研究開発も進んでおり、市場が拡大する見通し。先行的に成熟している技術（自動建設機械による施工等）の裾野拡大に加え、発展中の関連技術（センサー、AI、自動運転等）の活用に向けた研究開発が進むと考えられる。
物流・搬送	多頻度・小口配送等への対応や長時間労働等	省力化・効率化に向けたロボット導入（自動配送ロボット、ドローン物流等）が進む見通し。それに合わせ、安全性確保など、実社会の様々な利用環境への適応に向けた技術開発も進むことが見込まれる。
移動・モビリティ	高齢者の生活に必要な移動手段の確保等	国が次世代モビリティの導入を推進。2021年の1,000台程度から、2030年には約10万台へと販売台数は拡大予測。今後は、一般消費者の導入拡大に向けて、操作性、安全性、メンテナンス性等を向上するためのさらなる技術開発が進むと考えられる。
介護・福祉	介護の担い手不足や精神的・肉体的負担等	介護用ロボットの市場は順調に拡大しており、一般消費者間での介護ロボットの利用ニーズも高い（見守り、移動支援、移動介助等）ことから、今後も市場拡大の見通し。今後は、一般家庭等でも使い易い普及・廉価版の製品化に向けて技術開発が進むと考えられる。
ホテル・外食	低い労働生産性や人手不足等	ホテルや外食のサービス産業で利用拡大が期待されている協働ロボット ⁷ の市場は急拡大（2030年まで毎年、世界全体で前年比約110～150%で成長見通し）。今後は実社会への導入に向けた普及版の開発等で、さらなる技術の高度化・成熟化（多様な利用環境への適応等）が進み、導入も加速すると考えられる。

⁶ 図1「ロボットの類型」の「建設・鉱業」及び「点検、保守」は、構造物の構築（建設）と維持管理（点検・保守）が、構造物のライフサイクル上、密接な（相互に関連した）関係にあるため、一体として捉え、名称を「建設・点検・保守」としている。

⁷ 協働作業空間において、人間と直接的な相互作用をするように設計されたロボット

また、上記の支援対象以外の分野であっても、ロボティクスセンターの施設・設備・支援サービスを有効活用できる場合には支援の対象とする。

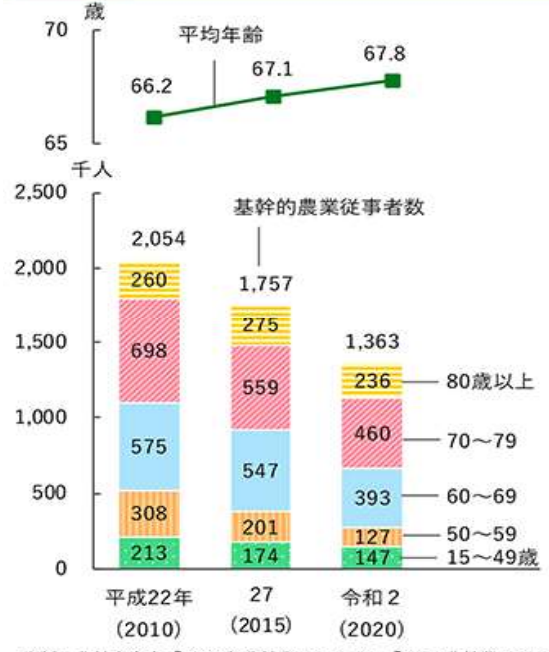
なお、ロボティクスセンターの支援対象とした6分野における市場と技術の動向の詳細は以下のとおりである。

①農林水産分野

農業従事者の高齢化や人手不足等の課題に対応するために、国は現場でのロボットの導入等によるスマート農業を推進しており、市場規模が拡大すると予測される。今後は、自動運転、ドローン等の新技術の導入・活用が進み、技術開発もさらに活発化することが見込まれる。

- 基幹的農業従事者(農業を主な仕事とする人)の平均年齢は2020年に67.8歳となり、10年前の2010年と比較して約2歳高齢化が進んでいる。また、2020年の基幹的農業従事者数は136万3千人と10年前に比べ33.6%減少しており、特に59歳以下の層では47.3%減少している [図4参照]。
- 2030年までに、ロボット農機の市場規模は67億円、スマート農業全体の市場規模は1,074億円に拡大することが予測される [図5参照]。
- スマート農業は、関連分野を含め2030年に6,869億円になるとの予測がある [図6参照]。
- 今後は、ドローン、自動運転等の新技術の導入・活用が進むとともに、複数のロボットを組み合わせるなどの技術開発(複合的・応用的な技術開発等)もさらに活発化することが見込まれる。
- 農林水産省は、農業現場への新技術実装の加速化を目的に「農業新技術の現場実装推進プログラム」を策定(2019年)し、推進を図っている [図7参照]。同プログラムでは、新技術を6分類37項目に整理し、2025年までの実証、市販化、普及のタイムライン等を提示している [図8参照]。

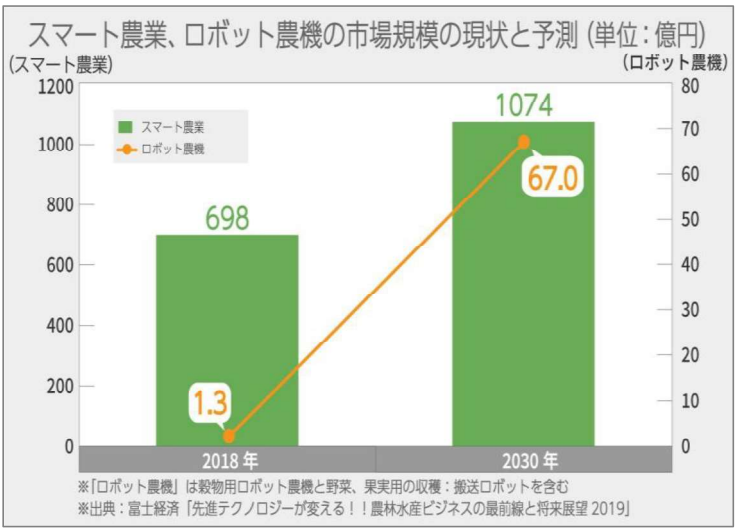
図表 2-2-3 基幹的農業従事者数と平均年齢



資料：農林水産省「2020年農林業センサス」、「2015年農林業センサス」(組替集計)、「2010年世界農林業センサス」(組替集計)
注：各年2月1日時点

図4 基幹的農業従事者数と平均年齢 (出所：令和2年度「食料・農業・農村白書」)

※対象は国内市場



※「ロボット農機」は穀物用ロボット農機と野菜、果実用の収穫・搬送ロボットを含む
※出典：富士経済「先進テクノロジーが変える！！農林水産ビジネスの最前線と将来展望 2019」

図5 スマート農業、ロボット農機の市場規模の現状と予測 (出所：「ビジネス+IT」<https://www.sbbit.jp/article/cont1/37030>)

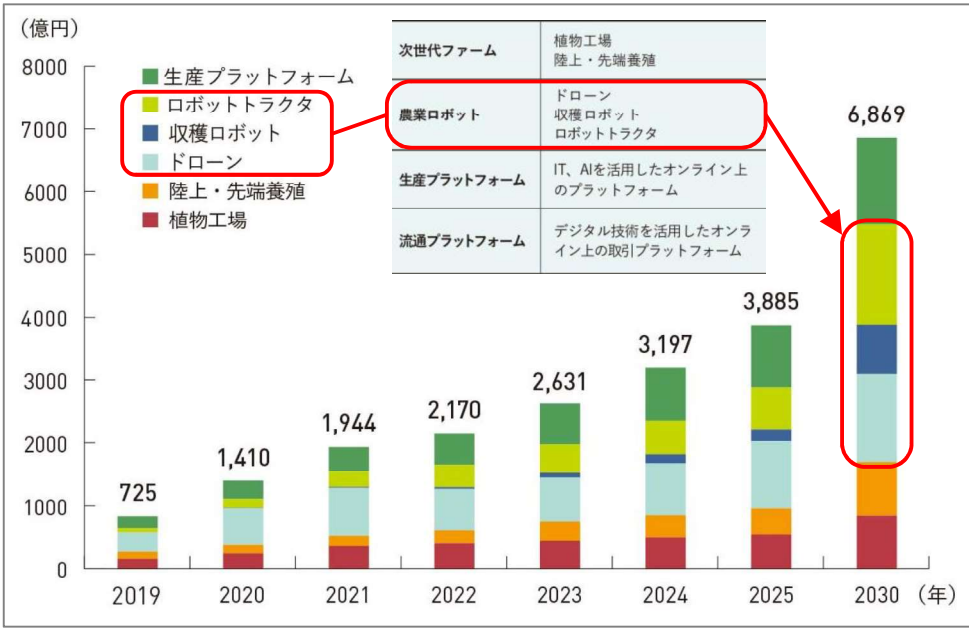


図6 スマート農業国内市場規模推移と予測 (出所：「アグリプラスオンライン版」https://agri.mynavi.jp/agriplus/vol_02/chapter01_02/より引用し一部改変)

「農業新技術の現場実装推進プログラム」の基本的な考え方

背景と狙い

- 近年、発展の著しいICTやロボット技術、AI等の先端技術は、肥料・農薬等の資材費の削減や農業生産の効率化、農産物の高付加価値化など、意欲ある農業者が自らの経営戦略を実現し、競争力を向上するための強力なツールになることが期待される。
- 一方、今後、農業従事者の高齢化やリタイアがますます進行していくことが見込まれるが、こうした先端技術は、熟練農業者の技術の伝承にも役立つものであり、地域農業を次世代に継承していくためにも、新技術の生産現場への導入は待ったなしの課題である。
- このため、農業者や企業、研究機関、行政などの関係者が、共通認識を持って連携しながら開発から普及に至る取組を効果的に進め、農業現場への新技術の実装を加速化し、農業経営の改善を実現することを目的として、「農業新技術の現場実装推進プログラム」を策定する。
- 本プログラムは、新技術の一層の進歩に応じて、今後随時見直しを行っていくこととする。

プログラムの構成

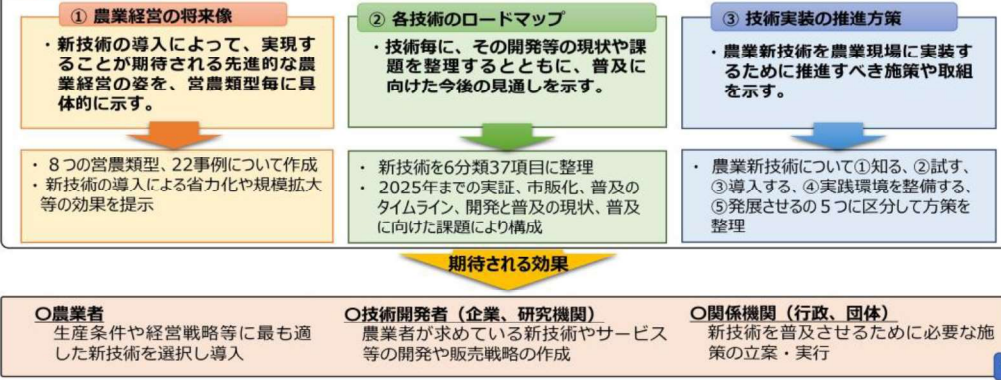


図7 「農業新技術の現場実装推進プログラム」の基本的な考え方
(出所：農林水産省「農業新技術の現場実装推進プログラム」より)

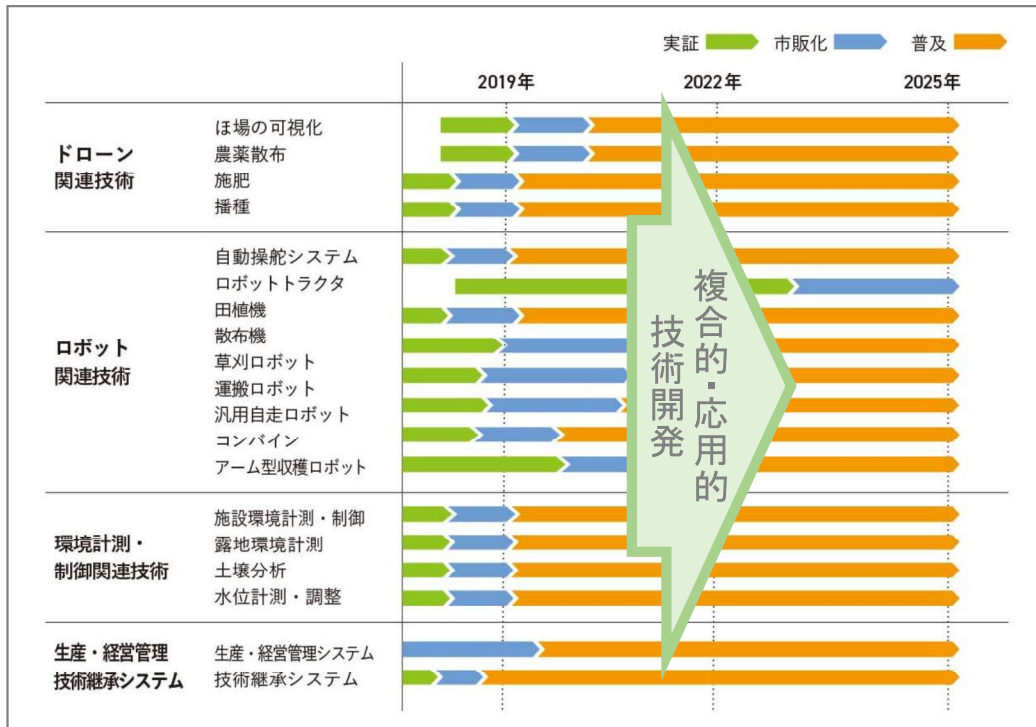


図8 スマート農業ビジネス拡大に向けたロードマップ

(出所：「ビジネス+IT」 <https://www.sbbi.jp/article/cont1/37030> より引用し一部改変)
※農林水産省「農業新技術の現場実装推進プログラム」をもとに作成

②建設・点検・保守分野

建設業従事者の人手不足や安全性確保等の課題に対応するため、企業の研究開発及び国によるロボット導入推進が始まっており、市場規模の拡大が予測される。マシンガイドンスやマシンコントロールといった既に成熟しているICT活用の施工技術の裾野拡大に加え、自動運転等の発展中の技術の活用に向けた研究開発が進むと考えられる。

- 今後、建設業従事者の深刻な人手不足（2025年に11万人以上不足）が予測されており、省力化・効率化等による生産性向上が至上命題となっている〔図9参照〕。
- 生産性向上の一環として、今後10年間で、重機の自動化が大手ゼネコンから中小建設会社へと進むことから、研究開発の進展及び市場規模の拡大が予測される〔図10参照〕。
- 建築（施工）分野でも、大手ゼネコンを中心に施工ロボットの研究開発や実用化が進んでおり、今後、重機と同様に、中小企業等へと裾野を広げながら取組みが拡大していくことが予想される〔図11参照〕。
- また、インフラの点検・保守に係る技術・システム関連の国内市場は、2030年までに1,500億円以上に拡大することが予測される〔図12参照〕。
- 国土交通省は、「新技術情報提供システム（NETIS）」を開設し、建設・点検・保守を含む公共工事等において新技術の積極的な活用を推進している。「開発・改良→試行・活用→評価」のサイクルによる技術開発の促進を目指しており、今後、建設・点検・保守分野でも新技術の開発が大きく進展することが見込まれる〔図13参照〕。

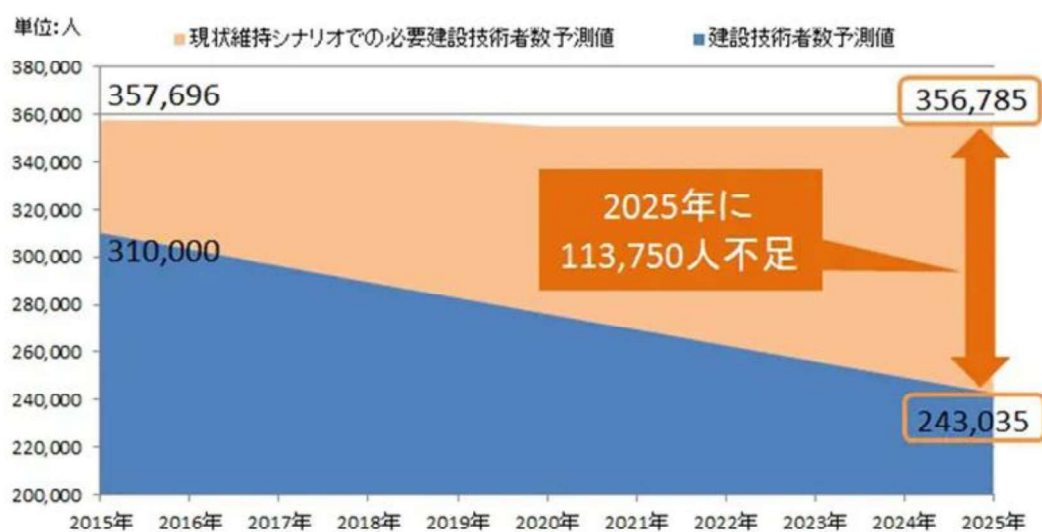


図9 建設技術者の需給見通し

(出所:「施工の神様」<https://sekokan-navi.jp/magazine/14726>)

対象車両	内容	導入対象	実際の工事現場での導入開始時期			
			～2020年	21～25年	26～30年	31年～
ダンプトラックなど運搬系の車両	単一の重機(台数は問わない)を自律運転で稼働させる	全国展開の大手ゼネコン		☆		
		地方を代表するゼネコン			☆	
		中小建設会社			☆	
振動ローラー、ブルドーザーなど敷きならし系の車両		全国展開の大手ゼネコン	☆			
		地方を代表するゼネコン		☆		
		中小建設会社			☆	
油圧ショベルなど掘削系の車両		全国展開の大手ゼネコン		☆		
		地方を代表するゼネコン			☆	
		中小建設会社				☆
クレーンなど吊り上げ系の車両		全国展開の大手ゼネコン			☆	
		地方を代表するゼネコン				☆
		中小建設会社				☆
複合作業	複数種類の重機を混合させながら自律運転で稼働させる	全国展開の大手ゼネコン		☆		
		地方を代表するゼネコン			☆	
		中小建設会社			☆	

〔注〕重機の自動運転や自律運転を開発・研究する責任者らに、企業規模と重機種別に応じて、複数の会社の建設現場で自律運転が実用化され始める時期を予想してもらった。結果は統計処理した。回答者数は9人(所属組織は全て別)で、☆印は回答を単純平均した位置。下地の色は回答の分布を示す。

図10 重機の自動化予測

(出所：日経 XTECH「重機の自動化は25年前後に実用化、業界地図と未来予測で展望」
<https://xtech.nikkei.com/atcd/nxt/column/18/00947/091200005/>)

ロボット開発事例
<ul style="list-style-type: none"> ・ 資材搬送ロボット ・ 鉄骨柱溶接ロボット ・ 多能工ロボット(天井ボード貼付、床材施工等) ・ 自動鉄筋結束ロボット ・ コンクリート床仕上げロボット ・ 現場溶接自動化工法 ・ 汎用可搬型溶接ロボット ・ 耐火被覆吹付ロボット ・ 運搬・持ち上げロボット ・ ビス固定ロボット

図11 大手ゼネコンによる施工ロボット開発事例

(出所：「ビジネス+IT」(<https://www.sbbi.jp/article/cont1/34966>)をもとに作成)

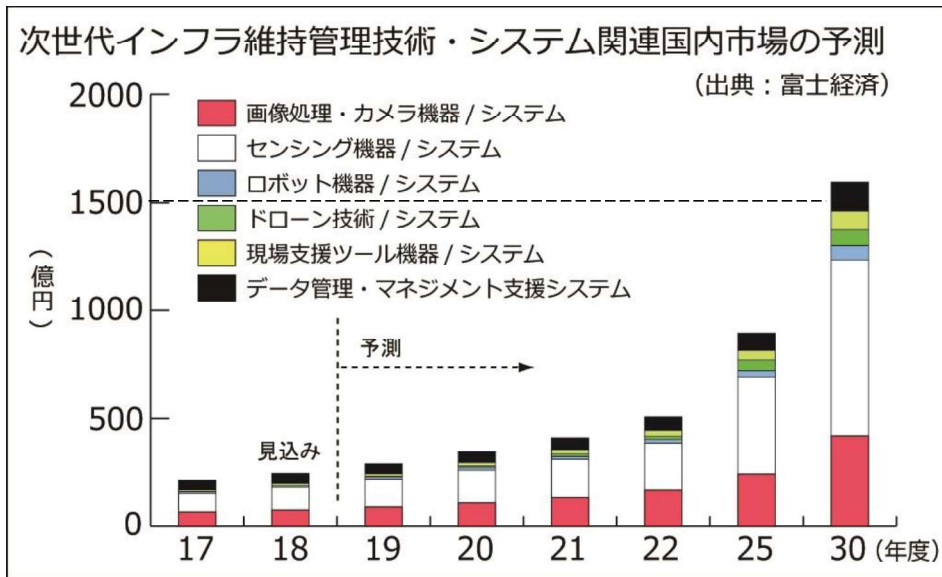


図12 次世代インフラ維持管理技術・システム関連国内市場の予測
 (出所：「ニュースイッチ」 <https://newsswitch.jp/p/18774> より引用し一部改変)

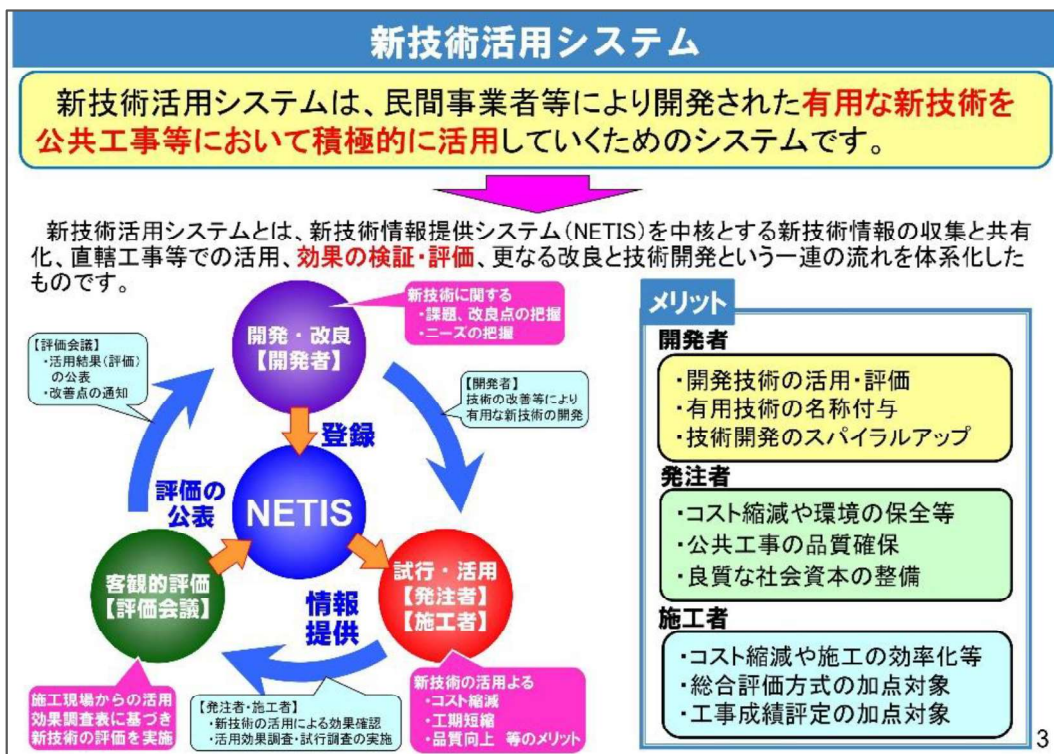
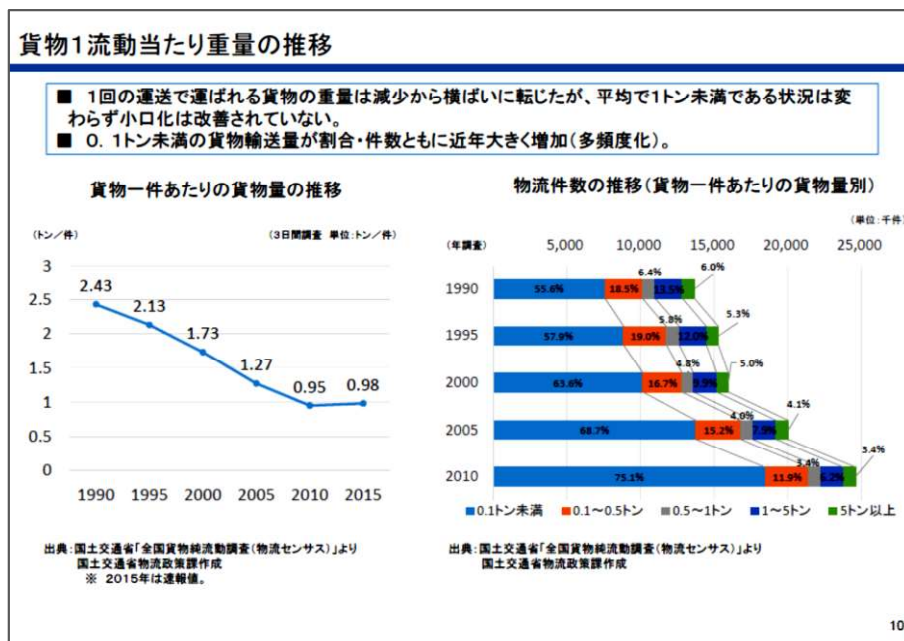


図13 新技術・新工法 (NETIS) について
 (出所：国土交通省 中国地方整備局企画部防施工企画課中国技術事務所 (2021年8月))

③物流・搬送分野

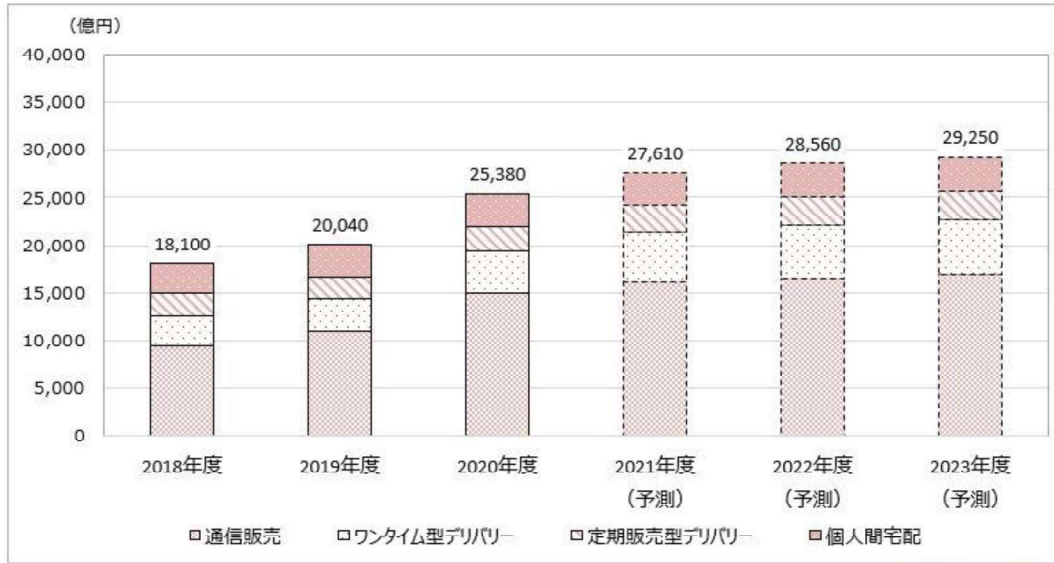
多頻度・小口配送化や人手不足、全産業平均と比較して長い労働時間等への対応のために、省力化・効率化に向けたロボットの導入（自動配送ロボット・ドローン物流等）が進むと考えられる。それに合わせ、安全性確保など、実社会の様々な利用環境への適応に向けた技術開発も進むことが見込まれる。

- ・ オンラインショッピングの普及等により宅配便の取扱量が急増しており、それに伴って、物流の多頻度・小口配送化が進んでいる。
- ・ 物流・搬送分野では、多頻度・小口配送化や人手不足、全産業平均と比較して長い労働時間等への対応のために自動化ニーズが高まっており、直近の市場（ロボット需要）は活性化している [図 14 参照]。また、ラストワンマイル（顧客に物やサービスが到達するための最後の区間）の物流に関する市場規模は、2023 年度には 3 兆円弱に拡大する予測であり、宅配便等の継続的な増加に合わせて、その後も同様の傾向で市場が拡大する見込みである [図 15 参照]。
- ・ 物流・搬送分野では、今後、ドローンの活用が進むことが予想される [図 16 参照]。また、自動配送ロボットも継続的な伸びが予測される [図 17 参照]。
- ・ 自動配送ロボットでは、国が実証実験に当たっての安全性に関する方針を提示する予定である。今後、社会実装に向けては、対人の安全性確保など、地域関係者に受け入れられるための課題解決に向けた技術開発が進むと考えられる [図 18 参照]。ドローンも同様に、飛行時間や制御用通信の確保、墜落リスクへの対応等の技術開発が進むと考えられる⁸。



⁸ インプレス総合研究所『ドローンビジネス調査報告書 2020』

図 14 貨物 1 流動当たり重量の推移
(出所：国土交通省「物流を取り巻く動向について」(令和 2 年 7 月))



矢野経済研究所調べ

- 注 1. 配送料 (宅配関連サービスを含む) ベース
 注 2. 市場規模は①通信販売、②ワンタイム型デリバリー、③定期販売型デリバリー、④個人間宅配の 4 分野の合計値。
 なお、事業者間 (BtoB) 向けのラストワンマイル物流 (施設や店舗向け配送など)、及び引越サービス、置き配・宅配ボックス、配達ロボットは対象外とする。
 注 3. 2021年度以降は予測値

図 15 ラストワンマイル物流市場規模推移・予測
(出所：「2021 年版 ラストワンマイル物流市場の実態と展望」2021 年 7 月 12 日発表 (矢野経済研究所))

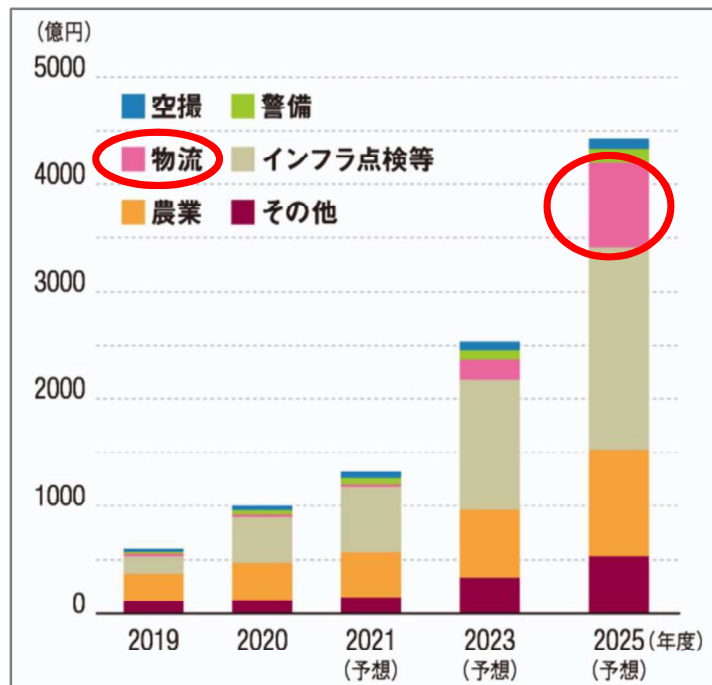


図 16 ドローン活用の市場規模 (国内市場)
(出所：国土交通省「物流を取り巻く動向について」(令和 2 年 7 月) より引用し一部改変)

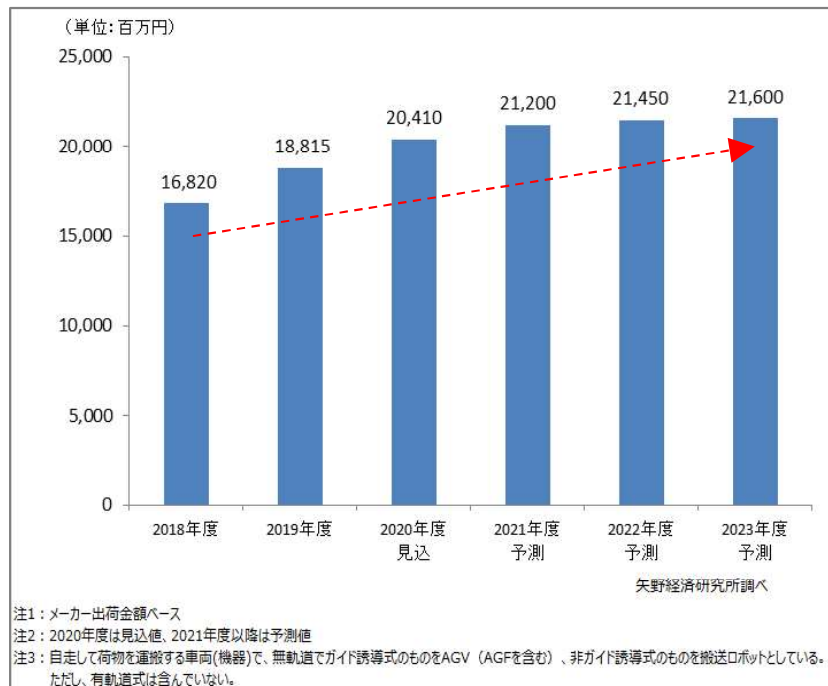


図 17 AGV/搬送ロボット市場規模推移・予測（国内市場）
 （出所：「AGV/搬送ロボット市場に関する調査」（矢野経済研究所））

取組の方向性		
(1) 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信や評価	① 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信（日本版セーフティレポート）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本版セーフティレポートにおいては、米NHTSAの項目を参照しつつ、我が国の制度、各社の事情、実証実験の目的や走行環境・条件、実証実験を行う地域の特性などによって、各社において情報発信を行う項目を判断することが望ましい。地域の関係者の理解と協力を得る上では、これらの項目と併せて、実証実験における自動運転システムの全体像を示すことも重要。 ■ 地域関係者に対し一覧性がある形で情報発信を行うため、政府において専用のポータルサイトを設置し、各社が情報発信を行う場合にはその内容やリンクを掲載することを検討。
	② 実証実験の安全対策の取組に係る評価（セーフティアセスメント）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 走行環境・運行条件で想定されるリスクを網羅的に評価し、それに対応した車両の選定、自動運転システムの開発、ODDの設定、遠隔監視・操作など運行形態の設定、運行管理・保守点検体制の整備も含め、その安全対策をあらかじめ十分行い、セーフティアセスメントがきわめて重要。 ■ セーフティアセスメントにおける自動運転開発主体と自動運転サービス運行主体の役割分担については、実証の目的や段階を踏まえて、適切に判断することが重要。
	③ 実証実験の接触事案等の情報発信	<ul style="list-style-type: none"> ■ 来年度を目処として、セーフティアセスメントに係るガイドラインを作成する予定。 ■ 接触事案が発生した場合、軽微なものを含め、実証事業HP等でシステムチックに情報発信を行うことを推奨。一律に基準を設けるのではなく、実証実験の実施者が、必要に応じて自治体や警察などの関係機関と協議を行った上で、あらかじめ情報発信の対象や方法を決めておくことが適切。
(2) 自動運転車のセーフティドライバの教育	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各社の取組事例を踏まえ、セーフティドライバの教育に係るベストプラクティスを整理（①座学に加え、閉鎖空間での訓練と実地での訓練の両方を通して、必要な対応能力や経験を習得する、②習得した対応能力や経験を確認するため、ライセンスや認証制度などを実施する、など）。 	
(3) 自動運転サービスの導入に当たった地域への情報発信や対話	<ul style="list-style-type: none"> ■ 実証実験が行われた地域における取組等を踏まえ、自動運転サービスの導入に当たった地域への情報発信や対話の在り方について、ベストプラクティスを整理（①地域が抱えている課題と提案がフィットすると自治体からの協力が得られる、②利用者・地域の特性を踏まえた対策を示しつつ、双方向的なコミュニケーションが重要、③キーマンとなる住民に主体的に参加いただき、運営に協力いただいたりすることが重要、④裏手に乗っていただくことは自動運転への理解を深めていただくためにも重要、⑤長期の実証実験では車体デザインの工夫などで地域住民の視認性を高めることも効果的、など）。 	
これらの取組について、自動走行ビジネス検討会の中でフォローアップを行うとともに、必要に応じて取組方針の拡充や見直しを行う。		

図 18 自動走行の実現及び普及に向けた取組の方向性
 （出所：経済産業省「自動走行の実現及び普及に向けた取組報告と方針 Version5.0」より引用し一部改変）

④移動・モビリティ

高齢者の生活に必要な移動手段の確保という社会課題に対応するために、国は次世代モビリティ⁹の導入を推進しており、さらなる成長が見込まれる。今後は、一般消費者の導入拡大に向けて、操作性、安全性、メンテナンス性等を向上するためのさらなる技術開発が進むと考えられる。

- 高齢者が移動手段の確保に関し、将来的に最も不安を抱えていることは「公共交通が減り自動車が運転できないと生活できない」ことであるが、一方で、事故等への懸念から自主的に運転免許証を返納する高齢者も増えている。このことから、今後、生活に必要な移動手段の確保の必要性が一層高まると見込まれる [図 19 参照]。
- 時速 6～30km 程度で走行するシニアカーサイズの超小型モビリティ¹⁰は、手軽で小回りの利く日常的な移動手段として、将来的に一般市民にも広く普及する可能性があり、わが国での成長が期待される分野として大きな注目を集めている。今後、具体的な利用イメージや様々な制度等の検討・整備が進むことに伴い、市場が拡大していくと考えられる [図 20 参照]。
- 国は超小型モビリティの導入・普及を進めており、最終的には高齢者や子育て層の移動といった日常利用での普及を目指していることから、今後、市場が拡大することが見込まれる [図 21 参照]。
- 電動トライク、電動ミニカー、超小型モビリティの国内販売台数は、2030 年には 102,700 台に達するとの予測もある [図 22 参照]。
- 超小型モビリティは、現状、快適性等に課題があり、今後は、一般消費者への本格普及（製品（量産）化・社会実装）に向けて、車両性能・快適性等を向上するためのさらなる技術開発が進む見込みである [図 23 参照]。

⁹ 電動トライク、電動ミニカー、超小型モビリティといった移動手段に加えて、自動運転や MaaS（複数の交通手段をシームレスにつなぐサービス）等の仕組み（システム）も包含した概念 [下記アヴァン社資料や国土交通省 MaaS サイト等を参照]

【参考】＊「次世代モビリティとは何か」（アヴァン アソシエイツ [鹿島建設系コンサルタント]）

https://www.avant-a.jp/_manage/wp-content/uploads/2017/02/AR021.pdf

＊「日本版 MaaS の推進」（国土交通省）

<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/>

¹⁰ 自動車よりコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の足となる 1 人から 2 人乗り程度の車両 [国土交通省ウェブサイトより]

【参考】＊超小型モビリティについて（国土交通省）

https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr1_000043.html



図 19 現居住地の将来的な不安
 (出所：国土交通省九州運輸局交通政策部交通企画課
 「高齢者の移動手段の確保に向けた最近の動きについて」(令和元年6月))

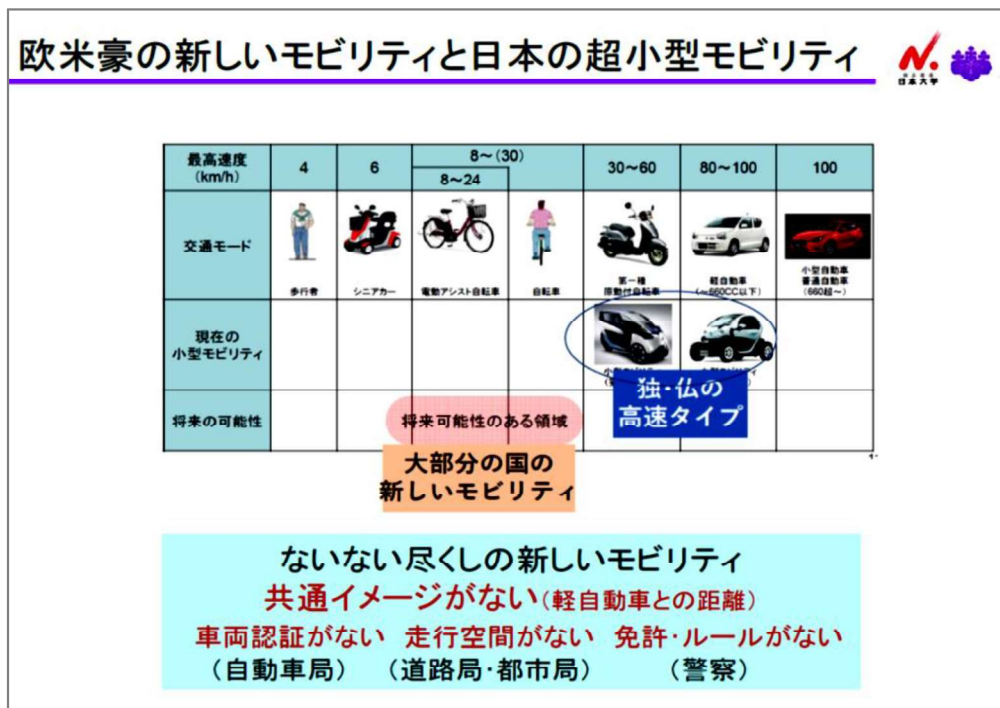


図 20 欧米豪の新しいモビリティと日本の超小型モビリティ
 (出所：「多様なモビリティ普及推進会議」石田東生 筑波大学名誉教授・(一財)日本みち研究所理事長 プレゼン資料)

(2) 超小型モビリティの将来的な普及イメージ

- 今後、認定制度を活用し、手堅い需要が見込まれる業務・公務利用での普及を進めつつ、観光地利用で一般の方々の認知度を更に向上することが望ましい。
- 日常利用においては、離島のような航続距離に対する不安が小さい、燃料コスト削減の効果が見込める特徴をもつ地域から先行して普及を図ることが望ましい。
- これらの意見を車両等に反映し、日常利用での普及につなげることが望ましい。

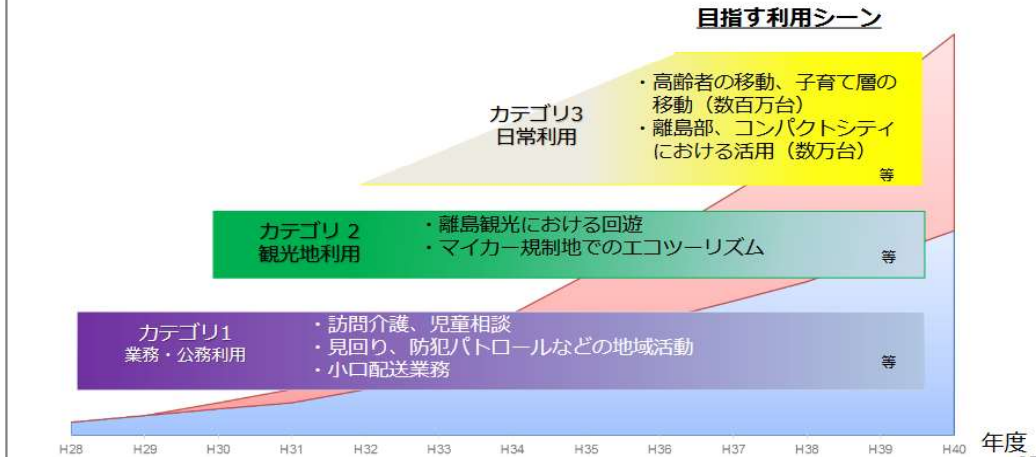
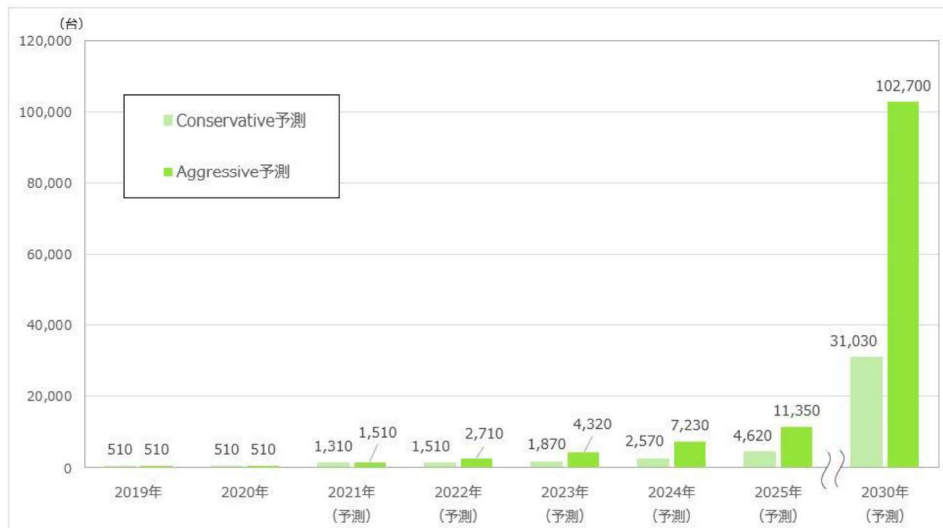


図21 超小型モビリティの将来的な普及イメージ

(注) 国土交通省の指す「超小型モビリティ」には、バイクや軽自動車型の車両も含まれる。

(出所: 国土交通省「超小型モビリティの成果と今後」)



注1. 国内販売台数ベース

注2. 2021～2025年、2030年は予測値

図22 電動トライク、電動ミニカー、超小型モビリティの国内販売台数予測

(出所: 「次世代モビリティ市場に関する調査」(矢野経済研究所))

(3)超小型モビリティの普及促進に向けた課題

普及に向けた課題(3) 車両性能・快適性等

- 窓やエアコンがないため、気候や雨風による影響があり、快適性に劣る。
- 荷物積載スペースが足りないことや、ドア・窓がないため荷物を置いて離れることができないなど、車両に対する課題がある。

車両に対する課題 (ヒアリング調査結果)

○導入事例での快適性に対する意見

【観光利用】

・観光地の風や暑気味を身近に感じることができ一方で、髪や化粧が乱れるなどの不満点がある。(特に女性利用の場合)

【日常利用】

・買い回りなどの際に、車両中に荷物を置いておけないため、毎回荷物を持ち運ばなくてはならず不便。

超小型モビリティの印象 (アンケート調査結果)

○超小型モビリティの印象 (5つ選択：回答者数1,000人)

【良い印象の選択数上位5項目】



【悪い印象の選択数上位5項目】



今後
必要な
取組

- 車両価格の低減と車両性能・快適性の追求のバランスを目指すとともに、**車両への理解を促す。**
- 積載量・航続距離の課題については、**車両特性・性能等に適した利活用方法での導入を**考えることが妥当ではないか

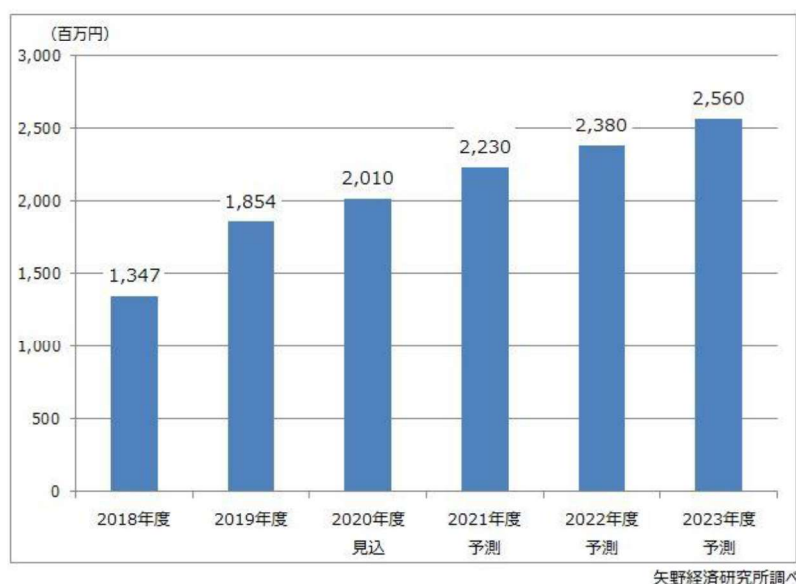
図 23 超小型モビリティの普及促進に向けた課題

(出所：国土交通省「超小型モビリティの成果と今後」)

⑤介護・福祉

さらなる高齢化社会の到来により、一層の介護の担い手不足や精神的・肉体的負担等の課題に対応するために、今後も市場規模の拡大が予測される。また、今後は、一般家庭等でも使える普及・廉価版の製品化に向けて技術開発が進むと考えられる。

- 高齢化社会を受けて、介護ロボットの市場規模はこれまで伸びてきており、高齢化率のさらなる上昇により、今後も市場規模の拡大が予測される [図 24 参照]。
- 加えて、介護ロボットを使用したいという一般消費者の潜在ニーズは大きいと調査結果があり、今後加速的に市場が成長する可能性がある [図 25 参照]。
- 介護・福祉ロボットでは、「介護・介助支援」、「自立支援」用途の割合が高い。国は在宅介護を推進しており、今後は、高齢者等の日常生活補助及び在宅介護支援等のために、施設用のみならず一般家庭向けの製品開発がさらに重要となると考えられる [図 26 参照]。
- 厚生労働省は、実際の介護現場のニーズに適合した介護ロボットの開発・導入を支援・促進している。構想や試作段階からユーザー（介護現場）と連携するロボット開発体制を目指すことで、一層の技術発展が見込まれる [図 27 参照]。



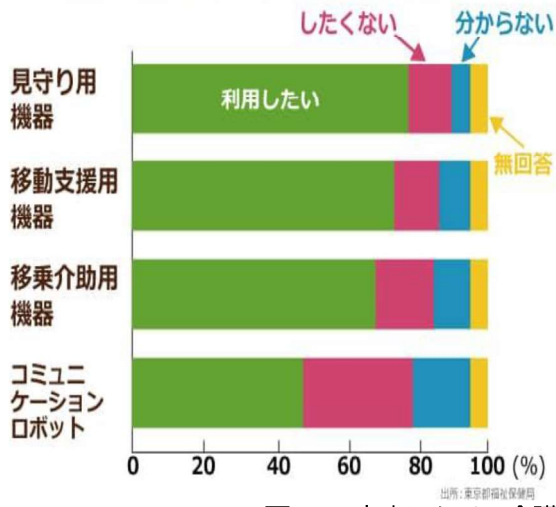
注1. メーカー出荷金額ベース

注2. 2020年度は見込値、2021年度以降は予測値

注3. 介護現場での使用を提案・訴求している製品のみを対象とし、コミュニケーションを目的とするロボットを除く

図 24 介護ロボット市場規模推移・予測
(出所：「介護ロボット市場に関する調査」(矢野経済研究所))

家族に介護ロボットを使用したい人は多い



ロボット介護機器の利用を希望しない理由

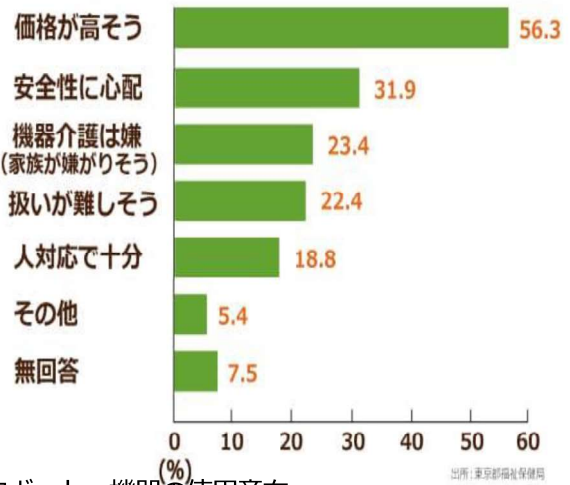


図 25 家庭における介護ロボット・機器の使用意向

(出所: 「みんなの介護」 <https://www.minnanokaigo.com/news/kaigogaku/no228/>)

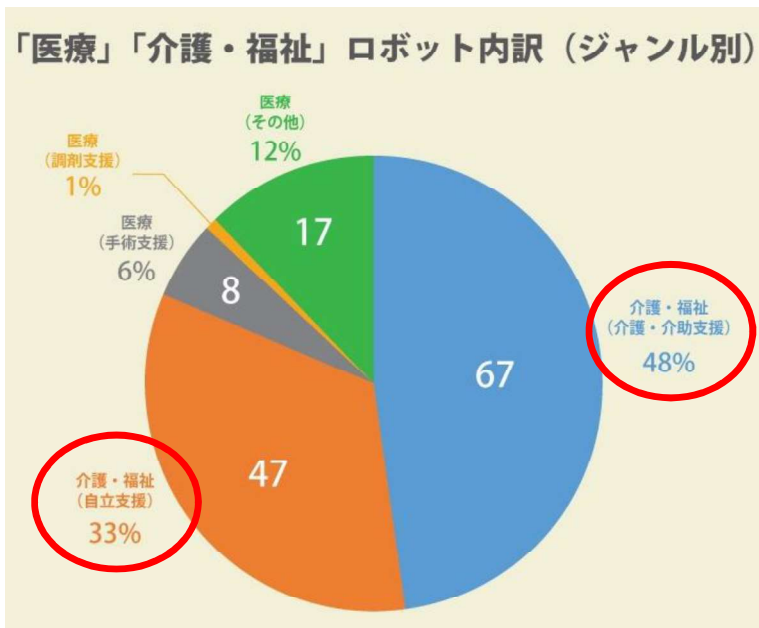


図 26 医療/介護・福祉ロボット内訳

(出所: 「ビジネス+IT」 <https://www.sbbit.jp/article/cont1/34807> より引用し一部改変)

福祉用具・介護ロボット実用化支援事業

背景

急激な高齢化の進展にともない、要介護高齢者の増加、介護期間の長期化など、介護ニーズは益々増大する一方、核家族化の進行や、介護する家族の高齢化など、要介護高齢者を支えてきた家族をめぐる状況も変化している。

また、介護分野においては、介護従事者の腰痛問題等が指摘されており、人材確保を図る上では、働きやすい職場環境を構築していくことが重要である。

このような中で、日本の高度な水準のロボット技術を活用し、高齢者の自立支援や介護従事者の負担軽減が期待されている。

現状・課題

【介護現場からの意見】

- ・どのような機器があるのか分からない
- ・**介護場面において実際に役立つ機器がない・役立て方がわからない**
- ・事故について不安がある

ミスマッチ!!

【開発側からの意見】

- ・介護現場のニーズがよく分からない
- ・実証試験に協力してくれるところが見つからない
- ・介護現場においては、機器を活用した介護に否定的なイメージがある
- ・**介護ロボットを開発したけれど、使ってもらえない**

マッチング支援

介護現場のニーズに適した実用性の高い介護ロボットの開発が促進されるよう、開発の早い段階から現場のニーズの伝達や試作機器について介護現場での実証等を行い、介護ロボットの実用化を促す環境を整備する。

図 27 福祉用具・介護ロボット実用化支援事業

(出所：公益財団法人テクノエイト協会「福祉用具・介護ロボット実用化支援等一式（令和3年度）」)

⑥ホテル・外食

製造業と比較し労働生産性が低いことや人手不足等の課題に対応するために、ホテルや外食のサービス産業での利用拡大が期待されている協働ロボットの市場規模が急拡大しており、普及・廉価版の登場でロボットの導入がさらに進むことが見込まれる。今後は実社会への導入に向けた普及・廉価版の開発等で、多様な利用環境への適応等のために、さらなる技術の高度化・成熟化が進むと考えられる。

- 飲食サービス業や宿泊業は第三次産業の中でも低い生産性となっており、従業員 1 人当たりの付加価値額では、製造業の 3～4 割程度にとどまっている [図 28 参照]。
- 人間と直接的に協働する「協働ロボット」の市場は急成長しており、外食やホテル等での利用拡大が期待されている [図 29 参照]。
- 飲食店では、サービス・ホール（接客・配膳）、調理等での人手不足が顕著であり、これらを補完する役割でロボットを活用する機会の増加が見込まれる [図 30 参照]。
- 既に先行事例として複数のロボットが導入され始めており、今後は、ユーザーニーズを満たしながら、汎用化に向けた技術の高度化・成熟化（多様な利用環境への適応等）への研究開発の進展が見込まれる [図 31 参照]。

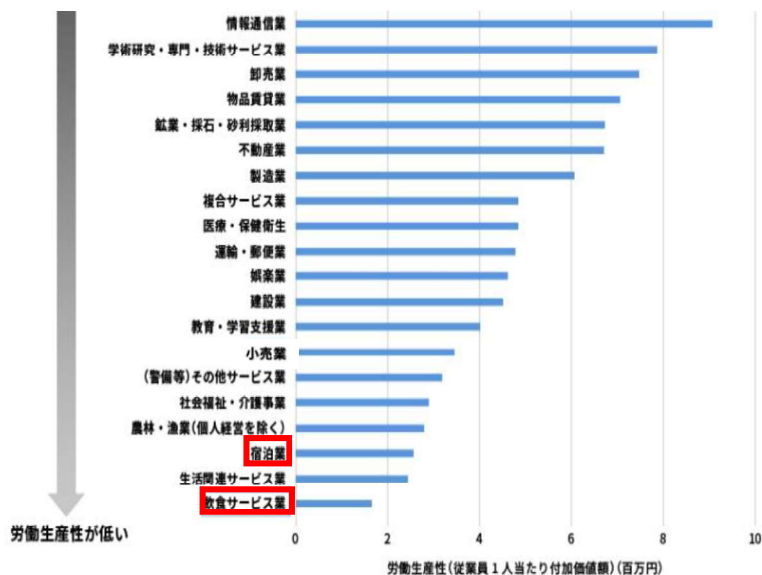


図 28 労働生産性（従業員 1 人当たり付加価値額）の産業間比較

(出所：総務省「経済センサスと経営指標を用いた産業間比較」(2012年) より三菱総合研究所作成)



注1.メーカー出荷台数ベース
 注2.産業用ロボットのうち、ISO 10218-1に適合した協働ロボットを対象とする
 注3.2020年は見込値、2021年以降は予測値
 注4.2030年前年比は、2025年比

矢野経済研究所調べ

「(今後は)食品・化粧品・医薬品などの新工業分野や、外食やホテルなどのサービス産業など、工業以外の新領域での利用拡大が期待されている」

図29 協働ロボット世界出荷台数推移・予測

(出所:「MONEYzine」<https://moneyzine.jp/article/detail/215735>)

※データは矢野経済研究所「協働ロボット市場の現状と将来展望」

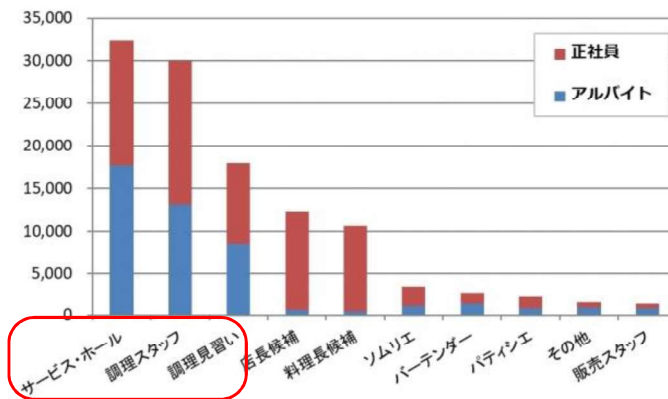


図30 飲食店で人手不足だった職種 (2018年)

(出所:「飲食店.com」<https://www.inshokuten.com/recruit/knowledge/salarydata/detail/303>より引用し一部改変)

ロボット事例	
【調理】	<ul style="list-style-type: none"> AI調理ロボット (TechMagic社が開発中) たこ焼きロボット (ハウステンボス) 駅そばロボット (そばいちペリエ海浜幕張店) ソフトクリーム、たこ焼きロボット (イトーヨーカドー幕張店)
【配膳/運搬】	<ul style="list-style-type: none"> 需要予測AI搭載無人カフェロボット「root C (ルートシー)」(新東京ビル内カフェ) 自律歩行型AI配膳ロボット (すし銚子丸) 配膳ロボット (サイゼリヤ) デリバリーロボット「S-mile」(新宿ワシントンホテル)
【清掃等】	<ul style="list-style-type: none"> 食器洗いロボット (吉野家) 等

図31 協働ロボットの導入事例

(出所:各種ウェブ記事をもとに作成)

なお、図1に記載したサービスロボットのうち、以下の分野は主な支援対象分野から除外した。

○医療

高度な医療用ロボットは、既に外国企業が市場と技術の両面で優勢となっており、当センターが対象とする中小企業等が新たに参入・開発するのは難しい。

- 現状では、手術用など高度な医療用ロボットは米国を始めとした外国企業の市場占有率が高く、技術面でも優位であることから、中小企業等による新規参入・開発は難しいと考えられる。
- 医療分野では、今後、患者の移動・搬送でロボットの需要が伸びる見込みであり、「移動・モビリティ分野」及び「介護・福祉分野」として取組みを支援する。

○清掃

市場は今後も拡大が見込まれるが、既に家庭用及び業務用のロボット製品が普及しており、研究開発への新規参入の余地は少ない。

- 清掃用ロボットは、家庭用ロボットや業務用ロボットなどが既に製品化・販売されており、価格面・機能面でも成熟してきている。
- そのため、今後も市場（販売台数）は拡大することが見込まれるが、新たに研究開発に参入する余地は少ないと考えられる。

○アミューズメント・エンターテインメント

事業用ロボットの需要はイベント事業者等に限定されており、技術開発も進んでいることから、市場・技術の成長は限定的である。家庭用は多機能化（愛玩+見守り等）が進み、介護・福祉等での利用が進む（→介護・福祉分野で対応）。

- 事業用のアミューズメント・エンターテインメントロボットは、イベント会場等での利用に限られるため市場は限定的であり、技術についても、研究開発が進んできている。
- 家庭用のアミューズメント・エンターテインメントロボットは、愛玩用に見守り等の機能を追加するといった多機能化が進んでおり、介護・福祉分野等での利用が広がりつつある。このことから、家庭用ロボットについては、「介護・福祉分野」で取組みを支援する。

○広告

既に量産型ロボットが普及し、ユーザーも広告事業者等に限られるため、大幅な市場・技術の成長は見込めない。

- 広告用途で利用される量産型人型ロボットが既に製品化・販売されており、広告用ロボットとして技術面では一定の成熟段階にある。
- 広告用としてロボットを利用するのは広告事業者等に限定されていることから、今後市場の大幅な成長は見込めないと考えられる。

○受付・案内

市場は今後も拡大が見込まれるが、既に量産型ロボット等が普及しており、研究開発への新規参入の余地は少ない

- 受付・案内用途のロボットは、省力化や、新型コロナウイルスの影響等による非対面・非接触へのニーズなどにより、今後も市場拡大が見込まれる。
- 受付・案内用ロボットでは、広告用途と同様に量産型の人型ロボット等が製品化・販売されている。受付・案内用途のロボットとして技術面では一定の成熟段階にあるため、新たに研究開発に参入する余地は少ないと考えられる。

○会議・テレコミュニケーション

既にテレビ会議用等のロボットが量産化されており、市場・技術面で大きな成長は見込めない

- 会議・テレコミュニケーション用ロボットは、タブレット利用型等も含め様々な製品が市場に出ており、技術面では成熟してきている。
- オンライン会議の普及により会議・テレコミュニケーション用ロボットは既に利用が進んでおり、今後、市場の更なる成長は見込めない。



○計測・観測、災害対応、特殊環境（宇宙、原子力、水中）

ロボットの用途が特殊であり、ユーザーに限られるため市場は限定的である。また、技術開発環境も特殊であり、大規模な初期投資等を要するため、当センターが対象とする中小企業等が新規参入・開発を行うことは難しい。

- 主なユーザーが公共分野（行政及び関連機関等）に限られているため、支援対象とした分野と比較すると市場は限定的である。
- また、技術開発には特殊な設備・環境の整備が必要であるため、中小企業等が独自に開発環境を整備するのが困難である。



○警備

既に大手警備会社を中心にロボットの開発・導入が進んでおり、当センターが対象とする中小企業等が新規参入・開発する余地は少ない。

- 大手警備会社は、独自にもしくはロボット開発事業者等と組んで警備ロボットの開発・導入を進めており、既に運用を始めている。
- 主なロボットユーザーである警備会社が自前で開発・導入を行っていることから、中小企業等が新たに研究開発に参入する余地は少ないと考えられる。

○教育

将来的に他分野で等身大の人型ロボット等が登場すれば教師の補完・代替等で導入の可能性もあるが、現在はプログラム実習に使用される教材としてのロボットの用途がほとんどであり、技術開発や市場の拡大は限定的である。

- 広告や受付・案内等で利用可能な人型ロボットが教育分野で試験的に利用されるケースもあるが、現状では、プログラム実習に使用される教材としてのロボットの用途が中心である。
- そのため、新規の研究開発や市場規模が大幅に拡大する余地は少ない。



○日常生活（家事支援等）

家事支援や愛玩用ロボットなど、一般家庭を対象とした市場は拡大が見込まれ、技術開発も進むと考えられるが、「介護・福祉」や「ホテル・外食」等で開発されるロボットと機能的に重複する部分が多い。

- 家事の自動化や愛玩用ロボットの保有といった一般消費者のニーズを受けて、一般家庭の様々な場面で活用される生活支援ロボットの市場規模の拡大は見込まれる。
- 今後、家事支援や介護・福祉等の多様なニーズに対応する一般消費者向けを対象とした、普及版の技術開発が進むことが考えられることから、内容的に関連の深い「ホテル・外食」や「介護・福祉」で取組みを支援する。

(4) 支援対象とする分野で求められる実証フィールド

支援対象とする分野において、以下の実証フィールドが想定される。

分野	求められるフィールド
農林水産	<p>①トラクター等の農業機械の遠隔操作及び種まき、草刈り、収穫用のロボット開発・試験ができる圃場</p> <p>②農業用ドローンの用途（種・農薬等の散布）に関して開発・試験等が実施できるドローンの飛行スペース</p> 
建設・点検・保守	<p>①建設機械の遠隔操縦の実証のため、掘削可能地や傾斜地があるフィールド</p> <p>②ドローンによる橋梁点検の開発・試験等を行うための模倣的な橋梁</p> <p>③工場や倉庫の天井といった、GPSの利用ができない環境下で点検を行う、小型・中型ドローンの開発・試験ができる屋内のフィールド</p> 
物流・搬送	<p>①住宅へのロボット配送に関する実証のため、道路から住宅敷地内に入る多様な状況（ブロック塀、生垣、階段等）がある市街地を模したフィールド</p> <p>②マンション内やオフィス内でのロボット配送の実証のため、自動扉（セキュリティ対応）、エレベーター、狭い廊下などを模した屋内のフィールド</p>
移動・モビリティ	<p>①どのような場所でも走行できる機体の開発・試験を行うため、段差・階段・斜面等のあるフィールド</p> <p>②公道が再現されている道路（信号、踏切、横断歩道等）で長い距離を安全な環境で実証できるフィールド</p> 
介護・福祉	<p>①階段など屋内を移動するロボットの開発・実験のために、実際の階段を有する屋内のフィールド</p> <p>②実際にロボットが稼働するビニールやじゅうたんなどの多様な床面を具備した屋内のフィールド</p>
ホテル・外食	<p>①エレベーターとの連携が実験できる屋内のフィールド</p> <p>②実際にロボットが稼働する環境を想定した、一定程度の広さを有する屋内のフィールド</p> 

3 ロボティクスセンターの利用ニーズ

(1) 利用ニーズの調査及び意見聴取

「2 ロボティクスセンターが対象とするロボット産業の分野」において、主な支援対象とした分野に係るロボット関連企業等に対し、2(4)で支援対象において利用が想定されるとした実証フィールドについて利用ニーズ及び必要な施設の内容を確認するため、以下のヒアリング調査及び意見聴取を行った。

①ロボット関連企業へのヒアリング調査

【調査対象】 ロボット関連企業のうち以下の企業（対象：99社）

- ・令和元年度に実施した「近未来技術実証フィールドニーズ調査」や令和2年度に実施した「産業支援機能基本コンセプト調査」等で「実証フィールドへのニーズがある」と回答した企業
- ・農業大学校跡地周辺地域整備有識者会議委員等から実証フィールドの利用が想定されると紹介があった企業

【調査内容】

- ・ロボティクスセンターの利用見込み
- ・今後のロボット開発等に必要なフィールド・施設内容

②有識者会議委員及びロボット開発の知見を有する専門家からの意見聴取

○農業大学校跡地周辺地域整備有識者会議委員

東京大学大学院 工学系研究科総合研究機構 特任教授 永谷 圭司

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

ロボット・AI部主査 神山 和人

一般社団法人 日本ロボット工業会 事務局長 矢内 重章

株式会社 三菱総合研究所 フロンティア・テクノロジー本部

次世代テクノロジーグループリーダー 主席研究員 大木 孝

○ロボット開発の知見を有する専門家

埼玉大学大学院 理工学研究科 准教授 琴坂 信哉

芝浦工業大学 機械機能工学科 教授 松日楽 信人

東洋大学 理工学部機械工学科 教授 松元 明弘

宇都宮大学 工学部基礎工学科 教授 尾崎 功一

(2) ロボット関連企業へのヒアリング調査結果

利用意向があった実証フィールド並びにその企業数、利用想定日数及び主なニーズは以下のとおり。

① ドローン飛行場

利用意向があった企業数：12 社

利用想定日数：336 日/年

主なニーズ

- ・開発段階のドローンを安全に飛ばせるネット付きのフィールド
- ・ドローンによる長時間飛行試験を行うためになるべく広大なフィールド
- ・ドローンを用いた測量の実証を行うため、植生や起伏がある多様な地面の状況がある場所

② 模擬市街地フィールド

利用意向があった企業数：11 社

利用想定日数：286 日/年

主なニーズ

- ・公道に近い環境で安全に無人走行車両等の開発や性能試験を行うために、信号や横断歩道など公道が再現されたリアルな環境
- ・無人走行車両等が実際に走る様々な路面（舗装、砂利道等）や傾斜などが再現された環境及び周回道路など長距離・長時間の走行が可能な環境での開発実証
- ・一般住宅等へのロボット配送に関する実証のため、道路から住宅敷地内に入る多様な環境（ブロック塀、生垣、階段等）

③ 屋内実験場

利用意向があった企業数：11 社

利用想定日数：231 日/年

主なニーズ

- ・マンション内やオフィス内など、屋内を移動するロボットの実証（ロボット配送、人の移動支援等）を行うために、廊下、階段、エレベーターなど実際のマンション

やオフィスにある施設・設備を設置した環境

- ・飲食店等でのロボット導入にはある程度の広さが必要であるため、一定程度の広さを有する屋内空間での開発実証
- ・工場や倉庫の天井などの点検用に、パイプ管など色々な天井の設備を再現した屋内環境

④農業フィールド

利用意向があった企業数：4社

利用想定日数：185日/年

主なニーズ

- ・複数台の自動運転トラクターの同時走行や圃場間の移動の実証実験を行うため、ある程度の広さがある農地
- ・草刈りのロボットで実際に草刈りができる状況や収穫ロボットで実際に農作物を収穫できる状況での実証・性能確認を行うために、農地を模した環境

⑤模擬橋梁

利用意向があった企業数：4社

利用想定日数：57日/年

主なニーズ

- ・老朽化した橋梁の点検・保守を行うドローン等の開発実証のために、損傷箇所を再現したパネルをとりつけた橋梁
- ・ドローン等を活用した橋梁の点検・保守の実証のためには、コンクリートや鋼材など異なる素材を使った橋梁
- ・橋梁の点検・保守用ドローンで床板下を確認するための上方向撮影の開発実証のため、床板下にパネルをつけた橋梁

⑥建設フィールド

利用意向があった企業数：2社

利用想定日数：75日/年

主なニーズ

- ・遠隔操作重機の性能試験を行うために、掘削可能な場所など、実際に建設機械が活用されるリアルな環境
- ・遠隔操作重機の実証のために、傾斜地（高低差のある地形）やコンクリート舗装された場所

(3) 有識者会議委員及びロボット開発の知見を有する専門家からの意見聴取結果

有識者会議委員及びロボット開発の知見を有する専門家（以下 専門家）から、実証フィールドに関して以下の意見があった。

①ドローン飛行場

- ・首都圏に類似の試験場が少なく、自社で試験サイトを保有していない開発企業が多いため、利用が見込まれる。
- ・陸上走行ロボットとドローンが連携して行う開発テストやドローンの夜間飛行テストにも利用されると考える。

②模擬市街地フィールド

- ・開発段階での公道試験には、許可申請等、多くの時間と手間を要するので、速やかな実証が可能なフィールドは多くの利用が期待できる。
- ・ロボットの走行に係る様々な環境を整備したフィールドは国内初の施設となる計画であるため、多くの利用が見込まれる。
- ・公道を利用した実証実験は簡単にはできないため、実環境を再現した模擬市街地フィールドは、利用されると考える。
- ・歩道や横断歩道を整備して、歩道から車道に出る際の段差、ガードレール・信号の有無、砂利道・無舗装のあぜ道などの多様な路面といった、実環境の課題を上手く再現することで、使い勝手が良くなると考える。

③屋内実験場

- ・屋外で使用するロボットの開発においても、最初は一定程度の広さを有する屋内施設から実証を始めるため、利用が期待できる。
- ・天井を高めに取りすることで、屋内ドローンの開発などにも利用できる。
- ・12m×8mくらいの大きさがあれば、ロボットの移動や作業の環境を想定して、開発研究上の様々な技術課題をテストできるコースを作ることができる。12m×8mのフィールドで、周辺を通路分で2mくらい取ると考えると、必要な面積は16m×12m（約200㎡）となる。
- ・外部からアクセスできるようなガレージ型にしておけば、荷物をトラックで配送し、屋

内の配送ロボットに載せ替えるなどの動きが検証でき、利用されると思う。

- ・屋内の実験環境はガラス張りにするなどして、利用者間や、見学者が来たときなどに、外から何をやっているか見えるようにするのが良い。

④農業フィールド

- ・埼玉県であれば、サツマイモなどは取り組みやすいのではないか。また、農家の作業負担が非常に大きい、4～5 kgの重さのある業務用の白菜の収穫ロボットの開発なども、有望な開発課題となると思う。
- ・農業用のロボットの実証実験には、農地ではなくても、不整地や畝が用意してあるだけで、機体の走破性試験に役立つ。
- ・ロボットの開発の初期段階で、実際の農家の協力を得ることは非常にハードルが高い。進捗を見せられない期間が続き、農地に踏み入れて観察や利用をする、農作物を触らせてもらうなど、必要な調査・作業に対して、継続的な協力を得ることは困難である。

⑤その他

- ・汎用的なものとして整備するよりは、利用意向のある開発企業の具体的なニーズを確認して、まずは整備すべきである。

専門家から、実証フィールド以外に関して以下の意見があった。

- ・ロボット開発において、ロボットを使う人と作る人との、システムインテグレーターやロボットの管理・運用を行う人がかわらなければ、開発したロボットの社会実装に繋がっていかないだろう。
- ・利用頻度を増やすためには、フィールドでの実証実験の誘致施策やWRS（ワールドロボットサミット）等のイベントとの連携も重要と思われる。
- ・近隣大学の研究者や学生が関わっていけると思う。例えば、学生が入居企業の開発にアルバイトで参加する、学生が卒業研究として施設を利用してロボットの開発をするなどである。
- ・実証実験中に部品が壊れた時などに、設計データをもとにすぐに制作・補充できる手段として、比較的安価なタイプの3Dプリンターがあるとよい。

4 開発支援フィールドの整備内容

(1) ヒアリング調査及び専門家からの意見聴取結果を踏まえた実証用フィールドの整備

「3 ロボティクスセンターの利用ニーズ」におけるヒアリング調査及び専門家からの意見聴取結果を踏まえて、以下の実証フィールドを整備する。

①ドローン飛行場

利用ニーズは「安全な飛行環境」と「一定程度の広さを有するフィールド」の二つに分類できるため、2つのフィールドを整備する。

ア ネット付きドローン飛行場

開発段階のドローンを安全に飛行させることができるようネットを設置したフィールド

イ ドローン飛行等多目的フィールド

一定程度の広さを有するとともに、ドローンを用いた測量や画像分析等を想定した多様な地形（林地、起伏等）のフィールド

地表部分は、自動建設機械の実証など多目的に利用する。

②模擬市街地フィールド

物流・搬送におけるラストワンマイルの配送の実証実験を想定した、実際の道路環境を模したフィールド

自動配送ロボット等の走行試験等を行う多様な形態の道路を備えたフィールド

ロボットの性能測定も実施できるコースを設定したフィールド

屋外から屋内へ配送する自動配送ロボットの利用ニーズがあることから、イノベーションセンター内に整備する「屋内実験場」と連携する。

③屋内実験場

利用ニーズは「一定程度の広さを有する屋内フィールド」と「マンションやビルの内部を模したフィールド」の二つに分類できるため、2つのフィールドを整備する。

ア 屋内フィールド

屋外で使用するロボットの初期開発段階の実証や屋内ドローンの実証等が行える一定程度の広さを有する屋内のフィールド

イ 共用部実証フィールド

自動配送ロボットによるマンションやビルでの配送の実証等が行えるフィールド

イノベーションセンター内の廊下、階段、エレベーター、自動ドア等を実証実験に利用する。

④その他

- ・ドローンを用いた測量や画像分析及び重機の遠隔操縦の実証実験等を想定し、最新の通信環境を整備する。
- ・実験中の軽微な破損の修復やプログラミングの修正を行えるよう、実証フィールドに近接した位置に屋外作業場を整備する。
- ・一定の利用意向があった農林水産分野については、実際に作物を育成した上での実証実験のニーズが多いことから、作物の育成手法等を今後検討していくこととする。
- ・建設・点検・保守分野については、模擬インフラなどの利用意向はあるものの少数だったため、引き続きニーズの把握に努める。

なお、屋内実験場については「6 イノベーションセンターの整備内容」で検討する。

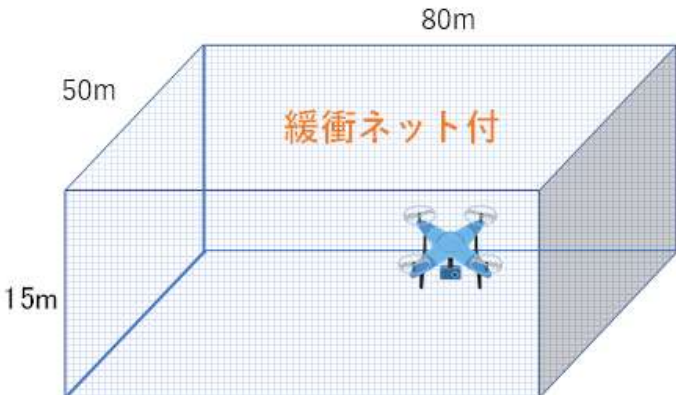

(2) 開発支援フィールドの整備内容

① ネット付きドローン飛行場

開発段階のドローンの飛行制御の試験等を行えるよう、緩衝ネットを取り付ける。

大きさは、ヒアリング結果¹¹等を踏まえて、約 80m×約 50m×有効高さ 15m 程度とする。

表1 ネット付きドローン飛行場

<p>整備内容 (仕様)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 約 80m×約 50m×有効高さ 15m 程度 ・ 支柱：鋼管φ800mm×高さ 20m ・ 緩衝ネット：(高強度・高耐候ポリオレフィン (φ2.4×120mm 目)) ・ 地面もしくは人工芝 (ロングパイル)
<p>イメージ</p>	<div style="text-align: center;">  <p>【ネット付きドローン飛行場 (完成イメージ)】</p>  <p>※写真は福島ロボットテストフィールド</p> </div>

¹¹ 目視で飛行状態の実証ができる最大距離 (70m) 以上での周回を含む機体の制御実験を実施。

<p>想定される 実証対象・ 内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 国産ドローンの機体開発の飛行試験 →飛行制御の試験段階での実証を安全が確保された環境で行える。 ● 農薬散布用ドローンの開発実証 →国土交通大臣の承認を得ることなく農薬散布の実証を行える。
<p>イメージ</p>	<p>【実証実験（飛行試験）の事例】</p>  <p>【実証実験（飛行試験）の事例】</p>  <p>※写真は福島ロボットテストフィールドでの実験</p>

②ドローン飛行等多目的フィールド

一定程度の広さを有するフィールドのニーズを踏まえて、飛行可能エリアは 2.0ha 程度の規模とする。

また、ドローンを用いた測量や画像分析のための実証を想定し、多様な地形（林地、起伏等）のフィールドとする。地表部分は、自動建設機械の実証など多目的に利用する。

「無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の安全な飛行のためのガイドライン」（国土交通省）に基づき、第三者または第三者の建物、第三者の車両などの物件との間に距離 30 m を保って飛行できるようにフィールドの広さを 4.2ha 程度とする。

表2 ドローン飛行等多目的フィールド

<p>整備内容 (仕様)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4.2 ha 程度 ・ 地面を多様な地形（林地、起伏等）とする ・ 地表部分は、自動建設機械の実証など多目的に利用できるようにする ・ 第三者または第三者の建物、第三者の車両などの物件との間に距離（30m）を保って飛行するように飛行可能エリアを定める
<p>イメージ</p>	<p>【ドローン飛行等多目的フィールド（イメージ図）】</p> <p>The diagram shows a rectangular field with overall dimensions of 260m (width) and 160m (height). Inside, a central area of 200m by 100m is outlined, labeled as '2ha程度'. This central area is divided into three parts: a green square labeled '林地' (Forest), a brown hilly shape labeled '起伏' (Terrain), and a blue arrow pointing downwards labeled '傾斜' (Slope). A dashed-line boundary surrounds the central area, with a 30m margin at the bottom and 30m margins on the sides, collectively labeled as '緩衝エリア' (Buffer Area).</p>

<p>想定される 実証対象・ 内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 農薬散布用ドローンの開発実証 →広範囲（数 ha 程度）に農薬を散布できる機体を用いた実証を行う ● 測量用ドローンの改良、ソフトウェアの開発 →異なる地面の高さ（平地、傾斜地等）や状況（更地、樹木等）を測定する実証を行う。 ● 自動操縦装置を装着した建設機械（バックホウ、ブルドーザー等）の遠隔操作運転の実証 →実際の作業（掘削、起伏のある地形での移動等）が行える環境での実証を行う。
<p>イメージ</p>	<p style="text-align: center;">【実証実験（農薬散布）イメージ】</p>  <p style="text-align: center;">【実証実験（測量）イメージ】</p>  <p style="text-align: center;">【実証実験（建設機械の遠隔操縦）イメージ】</p> <div style="border: 2px solid red; height: 150px; width: 100%;"></div>

③ 模擬市街地フィールド

自動配送ロボットによるラストワンマイル配送の実証実験を想定した、一般の道路環境を模した走行環境（歩道、交差点、信号等）及び模擬的な住宅の入口部分（門扉から玄関口まで等）を整備する。

また、次世代モビリティによる走行試験等を想定し、多様な路面環境を模した走行環境（砂利道、非平坦、坂道等）を整備する。

加えて、屋外から屋内へ配送する自動配送ロボットの利用ニーズがあることから、イノベーションセンター内に整備する「屋内実験場」と連携できるようにイノベーションセンターへのアクセス道路も整備する。

表3 模擬市街地フィールド

<p>整備内容 (仕様)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1.8ha 程度 ・ 市街地の構造物を模した環境（車道、歩道、交差点、信号等） ・ 多様な路面を模した環境（砂利道、非平坦、坂道等） ・ 模擬的な住宅の入口部分（ブロック塀、生垣、階段、スロープ等） ・ 安全な環境で公道を再現した周回道路 ・ イノベーションセンター内の「屋内実験場」へのアクセス道路 <p>※ロボットの走行上障害となる段差や停止箇所、屈曲した道路等を整備</p> <p>※住宅の入口部分は、実験が行える程度の簡易な外構とする。また、目的の住宅に配送する実証のため、類似する形態の住宅の入口を複数軒並べて配置</p>
<p>イメージ</p>	<p>【模擬市街地フィールド（イメージ図）】</p>

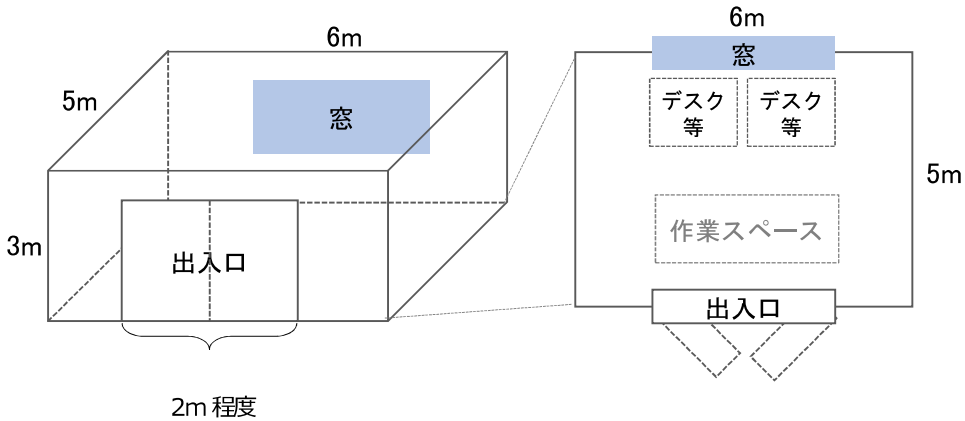

<p>想定される 実証対象・ 内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動配送ロボットの走行試験（ラストワンマイルを想定した実証） →物流拠点から配送場所の敷地内への配送における複数の状況を用意した環境での配送の実証を行う。 ● 次世代モビリティの走行試験 →公道を再現した環境で長時間の走行試験を行う。 ● 屋外から屋内へ荷物を配送する自動配送ロボットの走行試験 →「屋内実験場」と連絡する構内道路を通り、屋外から屋内へ配送する実証を行う。
<p>イメージ</p>	<p style="text-align: center;">【自動配送ロボットの例】</p>  <p style="text-align: center;">【次世代モビリティの例】</p> 

④屋外作業室

開発支援フィールドで開発・実験が円滑に行えるよう、実験準備や実験中のシステムの修正等を行える屋外作業室を各開発支援フィールドに設置する。

先行事例調査¹²に基づき、広さは約 30 m²とする。

表4 屋外作業室の詳細

<p>整備内容 (仕様)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 1室当たり約 30 m² (各開発支援フィールドに1室設置)。出入口は、ロボット等の搬入・搬出等が可能なように、大きく開くような形態とする。 ● 付帯設備 <ul style="list-style-type: none"> ・実験者が、実験状況を窓越しに見ながら作業等を行うためのデスクや椅子等 (2組程度) ・ドローンのバッテリーやIT 機器等のための電源 (AC100V) ・Wi-Fi 及び有線 LAN の接続口及び通信設備
<p>想定される 利用方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋外のフィールドでの実験準備を行う。 ● 軽微な破損の修復やプログラミングの修正を行う。
<p>イメージ</p>	 <p style="text-align: center;">【屋外作業場 (イメージ)】</p> 

¹² 柏の葉オープンイノベーションラボ (KOIL) では、「作業室 (トレーラーハウス)」(約 30 m² (40 フィートコンテナ 1 基)) を設置。

(3) 今後の検討事項

- サービスロボットの開発に必要なニーズを絶えず把握して、開発支援フィールドへの反映を検討する。
- 模擬市街地フィールド内の道路等の整備にあたっては、ロボットの性能を確認することができる標準化コースとなるよう大学やロボット開発企業等と標準規格等を調整しながら整備を行っていく。
- サービスロボットの認証制度や安全基準に係る国等の動向を注視し、認証制度等に対応できるフィールドや設備等の整備を行っていく。
- ドローン飛行等多目的フィールドについて、現状、国土交通大臣の許可・承認が必要な事例に関し、将来的には、国家戦略特区などの活用による規制緩和を目指す。

無人航空機(ドローン)のレベル4の実現のための新たな制度の方向性 国土交通省

第三者上空での飛行(レベル4が該当)

- レベル4の実現に向け、より厳格に無人航空機の飛行の安全性を確保するため、
 - ・ **機体の安全性に関する認証制度(機体認証)**
 - ・ **操縦者の技能に関する証明制度(操縦ライセンス)** を創設。

→ 新たに飛行可能 第三者上空での飛行(レベル4が該当)は、①機体認証を受けた機体を、②操縦ライセンスを有する者が操縦し、③国土交通大臣の許可・承認(運航管理の方法等を確認)を受けた場合に、**可能とする**。

これまで許可・承認を必要としていた第三者上空以外での飛行

- 飛行経路下への第三者の立入りを管理する措置(補助者の配置等)の実施など、**運航管理のルール**を法令等で明確化。

→ 手続きの省略 これまで許可・承認を必要としていた飛行は、①機体認証を受けた機体を、②操縦ライセンスを有する者が操縦し、③運航管理のルールに従う場合、原則、**許可・承認を不要とする**。

機体認証

- ・ 国が機体の安全性を認証する制度(機体認証)を創設
- ・ 型式について認証(型式認証)を受けた無人航空機について、機体認証の手続きを簡素化
- ・ 使用者に対し機体の整備を義務付け、安全基準に適合しない場合には国から整備命令
- ・ 設計不具合時における製造者から国への報告義務
- ・ 国の登録を受けた民間検査機関による検査事務の実施を可能とする など

操縦ライセンス

- ・ 国が試験(学科及び実地)を実施し、操縦者の技能証明を行う制度を創設
- ・ 一等資格(第三者上空飛行に対応)及び二等資格に区分し、機体の種類(固定翼、回転翼等)や飛行方法(目視外飛行、夜間飛行等)に応じて限定を付す
- ・ 国の指定を受けた民間試験機関による試験事務の実施を可能とする
- ・ 国の登録を受けた民間講習機関が実施する講習を修了した場合は、試験の一部又は全部を免除 など

運航管理のルール

- ・ 第三者上空飛行の運航管理の方法等は個別に確認
- ・ 無人航空機を飛行させる者に対し、
 - ✓ 飛行計画の通報
 - ✓ 飛行日誌の記録
 - ✓ 事故発生時の国への報告を義務化 など

所有者の把握 航空法改正済み

- ・ 無人航空機の所有者・使用者の登録制度を創設
- ・ 所有者の氏名・住所、機体の情報(型式、製造番号)を登録、機体への登録記号の表示を義務化
- ・ 安全上問題のある機体の登録拒否、更新登録 など

※施行にあわせて登録・許可承認の対象となる無人航空機の範囲を100g(現行200g)以上に拡大

図 32 無人航空機(ドローン)のレベル4の実現のための新たな制度の方向性
(出所:国土交通省「ドローンの飛行の安全性確保のための新たな制度について」(令和2年12月))

5 ロボティクスセンターで実施する支援事業

ロボットは多様な技術を必要とする統合システム製品であり、多くの分野の企業等が関わる必要のある裾野の広い産業で、中小企業等が単独で取り組むことが非常に困難となっている。ロボティクスセンターでは、中小企業等のビジネスチャンスの獲得（稼げる力の向上）のため、多くの企業等が協働して取組を進め、市場規模の拡大が見込まれるロボット産業に参入できるよう必要な支援事業を実施していく。

各国のロボット開発は、大学発ベンチャーなど新規のプレイヤーが参入して新たな製品やサービスが次々と生み出されている状況であり、複数の企業や団体がパートナーシップを組み、それぞれの技術や強みを活かしながらイノベーションを巻き起こすべく、業種・業界の垣根を越えてロボット開発に取り組む体制（コンソーシアム）を構築している。本県においても、同様のコンソーシアムを形成することとし、多様な主体が集まり、協働して開発プロジェクトに取り組む「オープンイノベーション」によるロボット開発を推進する。また、製品化・市場への普及を進め、社会や経済に便益をもたらす「社会実装」を推進するとともに、知財保護や販路開拓など事業化していくための支援を行っていく。

さらには、ロボット関連イベントや教育体験プログラムの実施などのロボティクスセンターの活動を広く社会に周知するアウトリーチ活動を推進していく。ロボティクスセンターの研究成果や最新のロボット開発に係る情報を積極的に収集・蓄積・発信していくことで、多くの人が訪れる、ロボット開発におけるハブ拠点として位置づけられるよう取り組んでいく。

(1) オープンイノベーション促進のためのコンソーシアムの形成

先進事例調査等において、業種・業界の垣根を越えたコンソーシアムの体制の取組を通してロボット開発が推進されている¹³ことから、本県においてもコンソーシアムを中心としたロボット開発を支援することとする。

① テーマ別コンソーシアムの形成

コンソーシアムの形成に当たっては、オープンイノベーションの促進のため、「陸上移動ロボット」、「屋内サービスロボット」、「ドローン開発」などのロボット開発のテーマごとに、様々な組織や機関が一緒に取り組む体制（テーマ別コンソーシアム）を構築する。

テーマ別コンソーシアムの形成においては、中小企業等や農業大学校跡地立地企業のほか、各種業界団体、県内大学や連携協定を結んでいる研究機関¹⁴などの多様な主体の参加を呼び掛けていく。加えて、東京都心からのアクセスの良さや鶴ヶ島ジャンクション近接という広域的な交通利便性の高さを活かし、中小企業等だけではなく、都心に立地する企業など首都圏に立地する企業、ロボット開発や導入に積極的な大企業やユーザー企業、研究者、ロボット Sier 企業などに対しても参加や協力を求めていく。

また、ロボティクスセンターの開設を見据えて、事前に利用が想定される中小企業等を発掘・把握し、テーマ別コンソーシアムへの参加を呼び掛けていくことが重要である。そのため、ロボティクスセンターの開設を待たずして、テーマ別のロボット開発に関連するセミナーの開催などによりロボット開発に関する機運を高め、セミナー参加企業等を中心にテーマ別コンソーシアムを形成する。その際、セミナー参加企業等の技術情報や今後の事業展開等を収集するなどの取組を行うことで、オープンイノベーションによるロボット開発を加速させていく。

② テーマ別コンソーシアムの運営

テーマ別コンソーシアムは、まずはロボティクスセンターが主体となって運営を行う。なお、運営に関しては、以下のような業務が考えられる。

¹³ 神奈川県「さがみロボット産業特区協議会」では、オープンイノベーションによる研究開発を専門家のコーディネイト等により支援しており、商品化の事例が複数みられる（災害現場での情報収集ロボット等）。

¹⁴ 平成 17 年 1 月に協定を締結した国立研究開発法人理化学研究所（理研）、平成 26 年 2 月に協定を締結した国立研究開発法人産業技術研究所（産総研）及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）。

- ・事務局機能（会員管理、予算・決算、各種案内送付等）
- ・セミナーの開催などテーマ別コンソーシアム事業の企画運営支援
- ・テーマ別コンソーシアム事業の活動場所の確保・提供 等

ゆくゆくはテーマ別コンソーシアムのメンバー自らが企画や運営を担い、ロボティクスセンターが事務局として活動場所の提供や、周知・広報などの支援を行っていく体制に移行していくことを目指していく。

(2) テーマ別コンソーシアムで実施する事業の支援

ロボティクスセンターは、テーマ別コンソーシアム事業が自走するまでの間、ロボット開発の支援のため、テーマ別コンソーシアムで実施する以下の事業を支援していく。

① 明確な開発目標の提示及び事業化への道筋が明確な開発プロジェクトの実施

コンソーシアムを活用した開発支援のあり方を検討するため、先行事例調査やコンソーシアムへの参加経験のある企業・大学等へヒアリング調査を実施した。その結果、社会実装に向けて、具体的な利用環境や達成すべき仕様などが特定できるなど「明確な開発目標が提示されていること」及びユーザー企業が参加していることなど「事業化への道筋が明確な開発プロジェクト（以下、「特定開発プロジェクト」という。）」を提示することが重要であることがわかった¹⁵。

先行事例調査から、特定開発プロジェクトのテーマ選定は以下のようなケースが想定される。

- ・ 開発コンテストの応募などを目標にテーマを選定するケース¹⁶
- ・ 国や研究機関の開発補助事業に申請するため、テーマを選定するケース
- ・ ユーザー企業や研究機関等が共同開発企業を公募などにより募集している研究開発テーマを選定するケース 等

ロボティクスセンターは「開発コンテスト」や「国などの開発補助事業」などの情報収集に努める。また、特定開発プロジェクトのメンバーは、テーマ別コンソーシアムメンバー以外にも、特定開発プロジェクトの概要を広く一般に周知することで参加企業を募っていく。

上記以外にも、「特定開発プロジェクト」は、テーマ別コンソーシアムのメンバーに大企業、ユーザー企業、研究者、ロボット Sier などを含めて議論することで、テーマ別コ

15 県内ロボット開発企業によると「埼玉県として方向性を決め、明確に高い目標を掲げれば、ある程度は集まってくるのではないかと。福島では、RTF から福島空港まで安全に飛ばそうという目標を掲げて取り組んでいるところ。」という意見や「具体的に社会課題や地域課題を提示するのがよい。自治体のマスタープランと合う形で、どの分野を育成するかを明確にして、そのためのエンジニア、ベンチャー、起業家を募るのがよいと考える。」等の意見があり、ユーザー企業からも「我々が望んでいる仕様が多く取り入れられ、ロボット導入についてのメリットが明確に描けるのであれば、インセンティブがなくても参加したい。」との意見がある。

16 例として南相馬市「南相馬ロボット産業協会」に属する 11 社が連携して、ワールドロボットサミット (WRS) 2020 福島大会のインフラ・災害対応部門へエントリーすることをテーマに設計から加工、製作まで手がけた MISORA。災害対応標準評価種目で 2 位に入賞。

ンソーシアムの活動の中から自発的に立ち上がるケースも想定される。

このようなケースでも、テーマ別コンソーシアムの会員以外のプロジェクトに必要なメンバーを集めることが重要となるため、常日頃から各テーマ別コンソーシアムの垣根を超えた参加者同士での相互の理解を深めることが必要である。

そのため、中小企業等の得意分野・技術などを記載したPR資料等を作成して共有することや、ロボティクスセンターの主催によるテーマ横断的な技術開発のセミナーなどを積極的に開催する。

なお、プロジェクトの実施にあたっては、新たなロボットを一から開発するものだけでなく、既存のロボットやプラットフォームをベースに実施する開発も対象とする。

②テーマ別コンソーシアムが主催するセミナー等

テーマ別コンソーシアムでは、会員企業等のロボット開発に係る知見を深めるため、市場や技術研究会、研究成果発表会などの各種セミナーを開催する。また、オープンイノベーションに向けた会員企業間の交流を図るため、コンソーシアム会員同士の交流機会を提供する名刺交換会等のイベントを開催する。

ロボティクスセンターはこれらのセミナーやイベントの企画運営を支援し、会員企業等に広く周知する。



(参考) テーマ別コンソーシアムでの取組イメージ

(3) ロボティクスセンターが実施する開発支援事業

①ロボット開発プロジェクトのコーディネイト（伴走支援）

ロボティクスセンターでは、利用者が取り組んでいるロボット開発のプロジェクト¹⁷に対して、以下のような支援を行う。

ア 研究機関と連携した技術相談のコーディネイト

先行事例調査によると研究機関と連携協定を結び技術相談支援を実施している施設もあり¹⁸、特に中小企業やベンチャー企業等の技術課題解決や社会実装に向けて有効な支援策となっている。

本県においても連携研究機関等や埼玉県産業技術総合センターなどと協力してオンラインで技術相談をできる体制を整備する。

プロジェクトが技術的な課題に直面した場合、適切な相談相手をコーディネイトすることで、ロボット開発を促進していく。

また、最新の通信環境、大型・高解像度のモニターや3Dプロジェクターなど最先端の設備等を活用することで、オンラインでありながら対面での打合せと同等の情報共有を可能とし、十分な技術相談を実現できるような環境も提供する。

イ 鶴ヶ島ジャンクション周辺 13 市町との連携等による実証実験の場の提供

「リアル環境下で社会実装前の最終的なテストをしたい」というロボット開発企業からの多くの要望に応えるため、実証実験可能な場所を市民及び市内事業者の協力により募集・提供し¹⁹、実証実験の実施を調整している事例がある²⁰。

¹⁷ コンソーシアムで推進する「特定開発プロジェクト」のみでなく、一時利用者も含む全ての施設利用者のロボット開発の取組を支援の対象とする。

¹⁸ 鶴岡サイエンスパークでは、鶴岡市と慶應義塾大学との連携協定の締結を契機に、鶴岡サイエンスパークに、その活用を希望するベンチャー企業が多く立地してきている。

¹⁹ 南相馬市の取組事例。市が市内の主立った企業に働きかけて「ロボット実証フィールドリスト」としてとりまとめている。

<https://www.city.minamisoma.lg.jp/portal/sections/16/1620/16204/3/15548.html>

実証実験希望者は、南相馬市ロボット産業推進室へ連絡。市がスケジュール調整を行い、実証実験には市の職員が実験に同行してサポート。終了後は事業報告書を市に提出。

<https://www.city.minamisoma.lg.jp/portal/sections/16/1620/16204/1/7729.html>

²⁰ 実際に支援策を利用した開発企業からは「南相馬市の協力により、実証実験に市の施設（市役所、市民会館、廃校等）が使用できることである。特に、追従ロボットの実証実験で公道（市道）使用できたことが非常によかった。」との声が上がっている。

ロボティクスセンターにおいても、社会実装を図るための技術開発の最終段階として、実際の使用場所を実証実験の場として提供することで、社会実装に向けたロボット開発の促進が期待される。

例えば、鶴ヶ島ジャンクション周辺 13 市町と連携するなど、実証実験の場（公道や事業に協力するユーザー企業の施設等）を提供する体制・仕組みを構築していく。



（参考）南相馬市「ロボット実証フィールドリスト」

また、こうした取組に加えて、実際の使用場所におけるロボット開発の実証実験に当たって、例えば、公道等の利用に関する許可・承認や、ドローンなどの無人航空機の実証実験の内容によっては事前に国土交通大臣の許可や承認が必要な場合があるなど、各種の手続きが求められることがある。

ロボティクスセンター利用企業の負担を軽減し、実証実験をスピーディに行うことができるよう各種手続きの案内や代行支援などワンストップサービスを提供していく。

ウ 資金調達・販路開拓等の支援

先行事例調査によると、ベンチャーキャピタル・金融機関等との連携協定の締結²¹や展示会、商談会の企画²²など、資金調達や販路開拓等の支援を行い、社会実装に結び付けている事例が多くみられた。そのため、ロボティクスセンターにおいても、資金調達や販路開拓等に係る以下の支援を行っていく。

²¹ 南相馬市では、20 のベンチャーキャピタル・金融機関と連携協定を締結。連携協定先から資金調達を受けている企業がある。

<https://www.city.minamisoma.lg.jp/portal/sections/16/1620/16204/3/renkei/13840.html>

²² 公益財団法人関西文化学術研究都市推進機構による「けいはんビジネスメッセ 2021Virtual」、福島県による「ロボット・航空宇宙フェスタふくしま 2021」、福島ロボットテストフィールド（公益財団法人福島イノベーション・コースト構想推進機構）による「2022 国際ロボット展」出展への支援等。

(資金調達の支援)

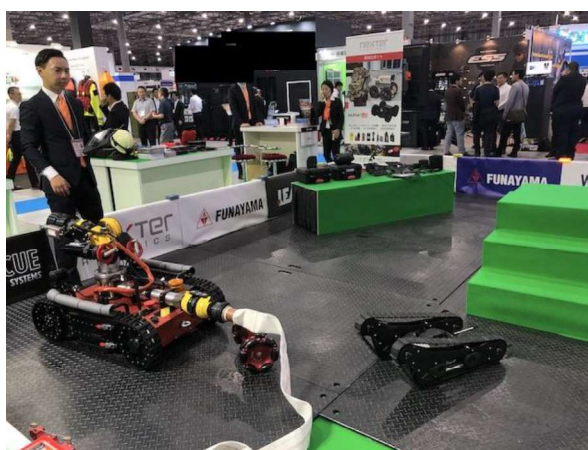
脆弱な経営基盤である中小企業やベンチャー企業等の資金調達課題を解決することで、設備投資などが行えるようになり、開発したロボットの社会実装に繋がることから、本県においてもベンチャーキャピタル・金融機関とロボット開発支援に関する連携協定の締結を目指す。



(参考) 南相馬市の連携協定締結の事例

(販路開拓の支援)

販路開拓を支援する取組として、ロボティクスセンターが展示会、商談会等を企画し、新たな顧客や業務提携先の獲得を支援する。



(参考) 展示会の開催イメージ

(知財の保護に関する相談体制)

中小企業やスタートアップ企業等が開発した技術に関する知財の保護のため、知財に関する手続や知財を利用する際の契約や協定などについて、相談・サポートする体制が必要である²³。

このため、公益財団法人埼玉県産業振興公社が運営する「I N P I T 埼玉県知財総合支援窓口」との連携など、相談機関へのコーディネートを行う。

②ロボット開発におけるハブ拠点としての取組

ア ロボット開発に関する情報収集・発信

ロボティクスセンターが、ロボット開発におけるハブ拠点として機能していくため、ロボットの研究開発や技術・市場動向等に係る報告会や専門的なセミナー・研修会などを開催するとともに、最新のロボット開発に係る情報を積極的に発信していく。

また、最先端のロボット技術体験会やロボットをテーマとした展示会の実施などロボット関連イベント等を積極的に開催する。こうした取組により、ロボット開発の一大拠点としてのロボティクスセンターの認知度を高め、多くの企業・研究者等が集まる場所としていく。

イ アウトリーチ活動としての情報発信・教育的機能の付与

ロボット開発の機運の醸成や将来的なプレイヤーの育成を図るため、ロボティクスセンターの研究成果等を広く周知する以下のアウトリーチ活動を推進していく。

(ロボティクスセンターの取組の紹介)

一般の来場者向けにセンターにおけるロボット開発の取組をアピールする。

- ・ テーマ別コンソーシアムの参加企業の紹介
- ・ ロボティクスセンターで開発されたロボット製品・技術等の解説ブースの設置 等

²³ 知財に関しては「ベンチャー企業と大手企業が組む際に、大手企業側はベンチャー企業の技術は絶対に使わないと誓約をしないとどこも付き合ってくれない」、「研究開発段階においてオープンイノベーションで取組む方向はよいと思うが、実際に製品化しビジネスにしていくタイミングでしっかりクローズドにする必要がある。企業の責任が不明確になってくる恐れがあるので、どこが境界線になるのかしっかりと合意形成していくことが重要だろう。」などの意見があり、トラブルを未然に防ぎ、スムーズな連携を実現するためにも、知財の取扱いについて専門家によるサポートを行う体制を整備することが重要である。

(一般の来場者に向けた情報発信)

ロボット開発に広く興味を持っていただくため、誰が来ても楽しめるコンテンツを用意する。

- ・ 一般の来場者向けのロボット製品の体験展示
- ・ ロボット競技大会等のイベントの開催
- ・ ドローン等を活用した技術体験会などの実施 等

(教育的機能の付与)

小中学校生向けの体験学習プログラムや社会科見学のモデルコースの設定など、教育の場として活用されるよう取り組んでいく。

- ・ プログラミングなどのロボット開発体験学習用の教材・プログラムなどの用意
- ・ 農業大学校跡地立地企業などと連携した社会科見学コースの設定 等

③「標準化」された実証フィールドの整備

日本も参加する国際標準化機構 ISO の専門委員会において、ロボット技術全般を対象にサービスロボットの实証実験方法の国際標準化を検討している。また、民間団体が主導して、自動配送ロボットに関する標準規格やガイドラインを作成する動きも出てくるなど、サービスロボットにおける「標準化」への取組が活発になってきている。

例えば、国際標準化の試験方法に対応した実証フィールドを整備することは、ロボティクスセンターでの実証実験が「国際標準の性能評価の証明が得られる」などの明確なメリットを打ち出すことができる。その結果、ロボティクスセンターの利用者の拡大にも寄与することが期待される。

ロボティクスセンターは、国際標準化等の検討状況の情報を収集するとともに、テーマ別コンソーシアムが中心となって国際標準化等に対応した実証フィールドの整備についての議論ができるよう関係各機関と調整する。

6 イノベーションセンターの整備内容

(1) イノベーションセンターの整備内容

① レンタルラボ：30室程度（各30～60㎡程度）

ヒアリング調査から、実証フィールドと一体的に整備される拠点にレンタルラボを継続的に利用したいというニーズがあることが確認されている。特にロボティクスセンターのメインターゲットである中小企業やスタートアップ企業（ごく小規模で立ち上げ間もない事業者）、新たにロボット分野に参入する企業の新規部門等は資金等が十分でないことから、民間のオフィス・研究所などを借りることが困難である。

そのため、ロボットの研究開発の拠点としての活用を想定したレンタルラボを整備する。

また、一部のレンタルラボは実証フィールドの利用者が事前準備や実験中の軽微な破損の修復・調整などを行う場合に利用する都度利用（一時利用）にも対応する。

なお、ロボットの研究開発に必要な、通信インフラや電源設備なども整備する。

表5 レンタルラボの利用対象・利用形態・利用目的

主たる利用対象	利用形態	主な利用目的
実証フィールドの利用者でスタートアップ企業や、新たにロボット分野に参入する企業の新規部門等、組織体制や資金が十分でない企業	占有 継続利用	・研究開発 ・ロボットの修理（軽微なもの） ・企業内ミーティング ・実証実験の準備
実証フィールドの利用者	都度利用	・実証実験の準備、実験後の測定結果の検証 ・ロボットの組立、修理・修復等の軽作業用の加工スペース

レンタルラボの広さは、スタートアップ企業等の立ち上げ段階として2～3人が常駐できる広さの部屋（Aタイプ）²⁴と立ち上げ段階から成長し一定程度規模が拡大した企業等の受入を想定した広さの部屋（Bタイプ）²⁵の2種類を整備する。部屋数は12室、8室

²⁴ KOKUYOの調査によると1人当りオフィス平均面積は8.55㎡であり、3人用として30㎡とした。

https://www.kokuyo-furniture.co.jp/solution/relocation/column/column_101.html

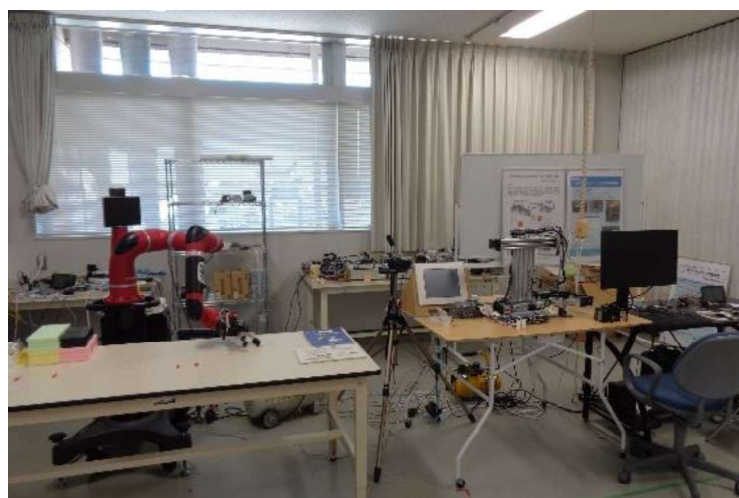
²⁵ Bタイプは最大7～8人程度を想定した。

²⁶程度とした。

また、施設の都度利用（一時利用）を想定したレンタルラボ（Cタイプ）²⁷は利用人数によって部屋の広さが変えられるよう可動式仕切りを整備する²⁸。

表6 整備するレンタルラボの仕様・数

利用種別	部屋タイプ	広さ	仕様等	数
継続利用	A タイプ	30 m ²	・固定電話回線 ・最新の通信設備、 wi-fi ・固定机 ・ミニキッチン	12 室程度
	B タイプ	60 m ²		8 室程度
都度利用	C タイプ	30 m ²	・最新の通信設備、 wi-fi ・可動式テーブル ・可動式仕切り	10 室程度



(参考) レンタルラボイメージ

²⁶ 産業支援機能基本コンセプト調査（令和2年度）のニーズ調査をもとに、20室程度を整備することとした。なお、ロボティクスセンターは中小企業及びスタートアップ企業支援を目的としているため、2～3人収容のAタイプを多めに配置している。

²⁷ Cタイプは、フィールド利用者の利用やレンタルラボ・コワーキングスペース等の利用者の利用を想定し、10室程度を整備することとした。

²⁸ 開発中のロボットを室内に持ち込み、技術相談員等に見せながら説明することを想定し、必要面積を30 m²程度として整備することとした。

②コワーキングスペース（総面積 400 m²程度）

オープンイノベーションによるロボット開発を促進させるため、多様な企業・個人が交流する場としてコワーキングスペースを整備する。なお、コワーキングスペースは以下の3つの機能を備えるものとする。

ア ロボット開発に携わる企業や個人、レンタルラボ入居企業など、様々なステークホルダーが交流する機能

イ ロボットの研究開発のため、個人や研究者などが作業用スペースとして利用する場

ウ 特定開発プロジェクトの打ち合わせ、ロボット開発に関するセミナーや展示会などのイベントを開催する場²⁹

3つの機能を果たすために、50名程度³⁰がオープンスペースで気軽に作業や交流などが可能となるようミーティングテーブル等を配置する。また、最大100名程度のセミナーやイベント等が行えるよう、空間を仕切れるよう整備³¹し、電話やWebミーティングを行うための個室ブースや、給湯室・飲食スペースなどの設置も検討する。

備品として、セミナーやイベント等で利用するスクリーン・プロジェクター・音響機器等や、ロッカー、シュルフラック、机・椅子などの什器を設置する。

以上の機能を整備するため、総面積として400m²程度の広さを確保する。

²⁹ アウトリーチ活動として、児童・生徒や一般の来場者を対象としたロボット開発に関する教育体験プログラムや講演会・勉強会などのイベントを開催する場としても活用する。

³⁰ 類似先行事例で広島県が整備・運営するものづくりをテーマとしたコワーキングスペース「広島Camps」では、最大40～50名でワーキングスペースの利用ができ、広さは200m²程度となっている。

³¹ イベント開催を主とする空間として、100名程度のスクール形式での利用を想定し、200m²程度を確保する。

表7 整備するワーキングスペースの仕様・数

利用種別	広さ	仕様	数
継続利用 都度利用	400㎡	<ul style="list-style-type: none"> ・可動式仕切り ・最新の通信設備、wi-fi等の通信環境 ・個室ブース、飲食スペース・給湯設備などの設置（検討） ・備品として、セミナーやイベント等で利用するスクリーン・プロジェクター・音響機器など 	1室 (可動式仕切りによりイベント専用スペースを確保)



(参考) コワーキングスペース・利用イメージ

③技術相談室：2室程度（各30㎡程度）

連携研究機関等などにオンライン等で技術相談が可能となるような環境を整備する。

表8 技術相談室

主たる利用対象	利用形態	主な利用目的
技術的な課題に直面している企業等	都度利用	技術開発に関する相談

表9 技術相談室の仕様・数

広さ	仕様	数
30㎡	オンライン環境下での的確な技術相談ができるよう、最新の通信環境や、大型・高解像度のモニター、3Dプロジェクター等を整備	2室

④屋内フィールド1室（300㎡程度）

ヒアリング調査により、屋内テストコース走行等によるマンション内自動配送ロボット

トの実証やドローンによる工場や倉庫の天井などの屋内施設の点検・保守を想定した実証など屋内の実証フィールドのニーズが確認できたことから、一定程度の広さと高さ³²を有する屋内フィールドを整備する。

屋内フィールドは、利便性の向上のため可動式仕切りを設置し、実証実験の規模や内容に応じて広さを変更できるようにする。

また、ロボティクスセンター利用者などがフィールド外から実証実験が見学できるようなオープンな環境を整備にすることで、オープンイノベーションによるロボット開発に繋げていく。

なお、実証実験のための備品としては、屋内の移動ロボット等の性能評価を実施できる組立式のテストコースや模擬の壁面や階段などが想定される。

表 10 屋内実験場の利用ニーズ等

利用ニーズ (例)	想定される利用シーン (例)	仕様
<ul style="list-style-type: none"> ・マンション等の共用部分を模したテストコース ・GPS が利用できない環境下でドローンを飛ばせる場所 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋内テストコース走行等によるマンション内配送ロボットの实証 ・ドローンによる工場や倉庫の天井などの屋内施設の点検・保守を想定した実証 ・外食産業の実店舗に見立てた配膳・下げ膳用のロボットの实証 など 	<ul style="list-style-type: none"> ・可動式仕切り ・実験ニーズを満たすため、300 m²、高さ 9m 程度の空間

⑤共用部実証フィールド

マンションやビル等への配送を行う自動配送ロボット等の実証実験の場として、共用スペースである廊下、階段、エレベーター等を活用できるように整備する³³。

表 11 必要な施設

施設	利用シーン (例)	仕様
階段	・オフィス、マンション等で使用	・踊り場

³² 広さは、事業者等へのヒアリングから、屋内のドローン飛行場として直線で 20m程度をとることとして、20m×15m程度の空間を用意（面積 300 m²程度）。また、災害ロボットや屋内ロボットの標準試験環境、模擬店舗環境などを設置して、それぞれ 100 m²程度を占有する実験利用を想定し、稼働仕切り等により複数の実験が同時に可能となるように整備。高さは他の屋内ドローン飛行場（テラ・ラボ ドローンアリーナ 7m、福島 RTF11m）を参考にした。

³³ 建築基準法令上の「避難安全検証法」等の検証を実施するなど、避難安全性能の確保に配慮した設計を行うこととする。

	する配送ロボット等をはじめとした移動ロボットの実証実験	
エレベーター	・(同上)	・ロボットとの通信機能(検討)
廊下	・(同上)	・床面として、段差、複数材質(タイル、絨毯等)を配置 ・3～5m程度の幅を有すること ³⁴ 。 ・可変式光度照明

⑥ エントランス (300m²程度)

ロボティクスセンターの取組やサービスロボット全般の普及・啓発を目的として、ロボティクスセンターの利用企業の紹介やロボティクスセンターで開発されたロボット製品・技術等の解説展示ブースや一般の来場者が触れ合えるロボット等を設置する。

また、エントランスを利用したロボット実証実験や展示会、社会科見学などにも対応が可能なよう動線の確保などに配慮するとともに余裕のある空間設計とする。

表 12 必要な施設

施設	利用シーン(例)	仕様
エントランス・自動ドア	・オフィス、マンション等で使用する配送ロボット等をはじめとした移動ロボットの実証実験 ・展示会の開催 ・社会科見学の受入	・実証実験中も避難経路等の人の動線を確保

³⁴ 標準的な建物の廊下幅の2m程度からショッピングモールや病院などの廊下幅の4mまでの実証実験に対応できるよう複数の廊下幅を整備(観測者や計測用装置を配置する場所としてさらに1mを確保)。

(2) イノベーションセンター周辺の整備内容

①貸倉庫：20室程度（各30㎡程度）

実証実験に使用される大型のドローンや移動モビリティなどはレンタルラボに収まり切らないことから、実証実験に使用するロボット等を格納するため、イノベーションセンターに近接した場所に30㎡程度の倉庫を整備する³⁵。

表13 貸倉庫 継続利用

主たる利用対象	利用形態	主な利用目的
レンタルラボ入居企業 レンタルラボ一時利用企業	占有 継続利用	・実証実験に使用される資 機材の保管

³⁵ 福島ロボットテストフィールドでは30㎡の倉庫に幅2m程度の産業用ドローン、UGVを保管している。

(3) イノベーションセンターの延床面積等

①延床面積

「(1) イノベーションセンターの整備内容」で検討した具備する施設を合計した延床面積は4,200 m²程度となる。

表 14 延床面積

	種別	面積 (m ²)	数	合計 (m ²)
レンタルラボ (貸研究室)	A 継続利用	30	12	360
	B 継続利用	60	8	480
	C 都度利用	30	10	300
コワーキングスペース		400	1	400
技術相談室		30	2	60
屋内実験場		300	1	300
事務スペース		100	1	100
エントランスホール		300	1	300
専有部 計				2,300
共用部 (トイレ、EV、廊下、階段等)				1,900
延床面積 計				4,200

②情報発信及び教育的機能

エントランスホールにロボット製品・技術等の解説展示ブースや一般の来場者が触れ合えるロボット等を設置する。

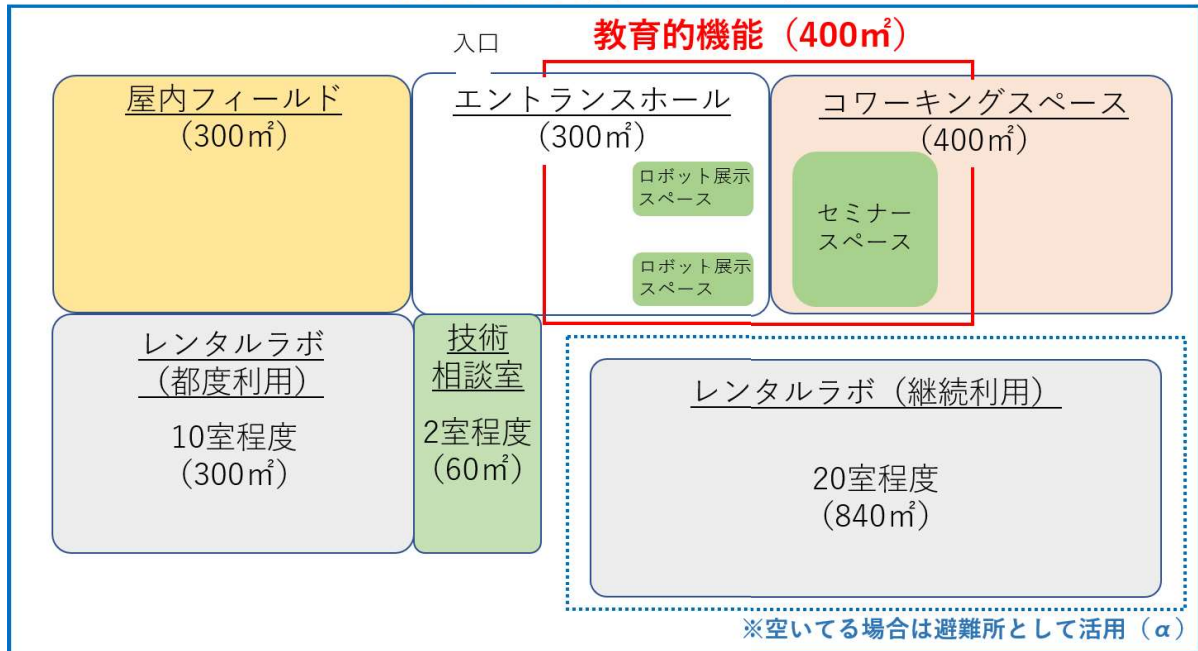
それに加えて、コワーキングスペース内のセミナースペースでロボティクスセンターの説明やロボットのデモンストレーションなどを実施することで社会科見学や施設見学に対応するなど教育的機能に配慮する。

③防災的機能

エントランスホール、屋内フィールド、コワーキングスペース、レンタルラボを災害時に可能な限り開放することで、避難者の受入が可能となるよう間取り等を考慮することで防災的機能に配慮する。

また、災害時における電力の確保等のため、太陽光発電設備等の設置を検討する。

防災的機能 (1,360m² + α)



(参考) 教育的機能及び防災的機能のイメージ

7 ゾーニング

ロボティクスセンターのゾーニングについて、各エリアの整備面積を定めた後、イノベーションセンターの配置を軸に2つの案を作成し、オープンイノベーションを促進する拠点としての利活用のしやすさ等の観点から比較検討を行った。

(1) 各エリアの整備面積

○開発支援フィールド

各フィールドの面積は、「4 開発支援フィールドの整備内容」から以下のとおり。

- ・ネット付きドローン飛行場：0.4ha 程度
- ・ドローン飛行等多目的フィールド：4.2ha 程度
- ・模擬市街地フィールド：1.8ha 程度

○イノベーションセンター

イノベーションセンターの面積は、「6 イノベーションセンターの整備内容」を受けて、0.4ha 程度とする。

○緑地

緑地は、「ふるさと埼玉の緑を守り育てる条例」に定められる緑化基準に則り、芝生等の地被植物、低木、高木を組み合わせ、敷地面積の25%以上となる3.0ha程度の緑地を確保する必要がある。緑地は、現在、センター敷地内にある周辺の雑木林、草地等を有効活用する。また、周辺地域との緩衝帯として、敷地の外周に高木を植樹する。

○調整池

整備に伴う雨水流出を抑制するため、「埼玉県雨水流出抑制施設の設置等に関する条例」に準拠し、面積及び最大容量・貯留水深を定め、敷地南側に0.8ha程度、北側に0.1ha程度の調整池を整備する。

なお、調整池の設計深さにおいては、貯留水深から0.3m程度の余裕高を設定する。また、水深を深くすると地下水の漏出が懸念されることを考慮し、貯留水深1.2mと設定する。

(a) 調整池1 (0.8ha程度)

- ・最大容量(安全率込)の概算： $950 \text{ m}^3/\text{ha} \times \text{約} 11\text{ha} \div 9,500 \text{ m}^3$

・貯留水深の概算 : $9,500 \text{ m}^3 \div 1.2 \text{ m} \doteq$ 約 0.8ha (8,000 m^2) 程度

(b) 調整池2 (0.1ha程度) ※ネット付きドローン飛行場に付帯

・最大容量(安全率込)の概算 : $950 \text{ m}^3 / \text{ha} \times$ 約 1ha \doteq 950 m^3

・貯留水深の概算 : $950 \text{ m}^3 \div 1.2 \text{ m} \doteq$ 約 0.1ha (1,000 m^2) 程度

○構内道路

ロボティクスセンターのエントランス2カ所を結ぶ道路は、片側 1 車線の車道と歩道スペースを確保するため、幅員 10m 程度とする。

各フィールドを結ぶ道路は、主にセンター関係者の車両が往来するための道路として、幅員 6m 程度とする。

○駐車場

普通乗用車及び大型車両 150 台分程度の駐車場を整備する。

普通乗用車 1 台当たり 15 m^2 (3m×5m) 程度が 140 台分程度で 2,100 m^2 程度が必要であり、大型車両 1 台当たり 50 m^2 (5m×10m) 程度が 6 台分程度で 300 m^2 程度が必要である。

また、駐車場内での後退・転回等に十分な車路を確保することを勘案し、0.7ha 程度の規模とする。

(2) ゾーニング

ゾーニングについては、以下の条件を踏まえて検討する必要がある。

○ 調整池

敷地北側の鶴ヶ島市運動公園側への放流を想定していることから、公園に近接する場所に設置する。

○ 緑地

現状の雑木林、草地等を最大限活かすよう配置する。また、周辺地域との緩衝帯として、敷地の外周に高木を植樹する。


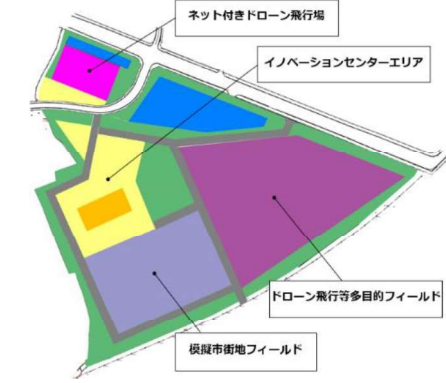
○ エントランス・構内道路

センター敷地北西及びセンター北東の2か所にエントランスを設ける。また、管理用入口を南側に設ける。構内道路は、各フィールドへのアクセスが容易になるよう周回できるように配置する。

上記を踏まえたゾーニング案の比較表を以下に示す。

イノベーションセンターの配置により大きく2案の配置が考えられる。2案のメリットデメリットを踏まえ、基本設計の段階でも継続して配置を検討する。

表 15 ゾーニング案比較表

ゾーニング案	【A案】イノベーションセンター東側配置案	【B案】イノベーションセンター西側区域配置案
イメージ図		
イノベーションセンターへのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> ・県央鶴ヶ島インターチェンジからのアクセスを想定した場合、距離が長くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・県央鶴ヶ島インターチェンジからのアクセスが良い。 ・敷地中央に配置されるため、各フィールドからのアクセスが良い。
周辺環境への配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・幹線道路から距離を確保した敷地西側にドローン等多目的フィールドを配置しており、ドローンの飛行時の安全性が十分に確保されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン飛行等多目的フィールドが、敷地東側に配置されるため、幹線道路からの距離が近く、十分な安全性の確保に懸念がある。
自然環境への配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・現存の林地等を活用した配置となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現存の林地等を変更する必要がある。 ・施設整備（基礎杭等）による水源への影響が懸念される。

凡例

青字：メリット

赤字：デメリット

8 工事費

ロボティクスセンターの概算工事費は30億円程度である。

なお、概算工事費の算定にあたり、設計・施設の詳細（設備等）は決定していないため、今後の基本設計の段階で具体的に算定するものとする。

9 収支見込み・事業スキーム

(1) 収支見込み

ロボティクスセンターの収支見込を次のとおり想定した。

①年間収入見込み（開発支援フィールド利用料 等）	1億4千万円程度
②年間支出見込み（人件費、施設維持管理費 等）	2億円程度
収支見込み（①－②）	△6千万円程度

(2) 事業スキーム

① 地方創生拠点整備交付金の活用

ロボティクスセンターの整備にあたり地方創生拠点整備交付金の活用を検討することは、県の投資負担の軽減の観点から重要である。鶴岡サイエンスパークでは、レンタルロボの増設等の施設拡張時に地域再生計画に基づく地方創生拠点整備交付金を活用しており、本県においても活用に取り組むこととする。

② 企業版ふるさと納税の活用

2016 年度に創設された企業版ふるさと納税（地方創生応援税制）は、国が認定した地方公共団体の地方創生プロジェクトに対し企業が寄附を行った場合に、寄附額の 3 割を当該企業の法人関係税から税額控除する仕組みである。

これにより、通常の損金算入による軽減効果（寄附額の約 3 割）と合わせて、最大で寄附額の約 6 割が軽減され、実質的な企業の負担は約 4 割まで圧縮される。

この制度の活用により、新たな官民のパートナーシップを通じて地方公共団体と企業との間に WIN—WIN の関係が生まれる事例³⁶もみられることから、本県においても活用について、積極的な働きかけを行うこととする。

③ PPP/PFI の検討

近年、公共サービスの提供を公民が連携して行う手法として P F I が利用されるようになってきており、埼玉県においてもこれまでに 14 件の事例を有している³⁷。

公共サービスの提供方法を類別すると図 33 の通りに整理される。

ロボティクスセンターの整備・運営において、県が資金調達を行う指定管理者制度及び民間が資金調達を行う P F I のいずれで取り組むか、国の手引きに従い検討する³⁸。

³⁶ <https://www.chisou.go.jp/tiiki/tiikisaisei/portal/pdf/h31kigyojirei.pdf>

³⁷ <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0104/kaikaku-pfi/pfi-saitama.html>

³⁸ 内閣府 民間資金等活用事業推進室「PPP/PFI 手法導入優先的検討規定 策定の手引き」平成 28 年 3 月

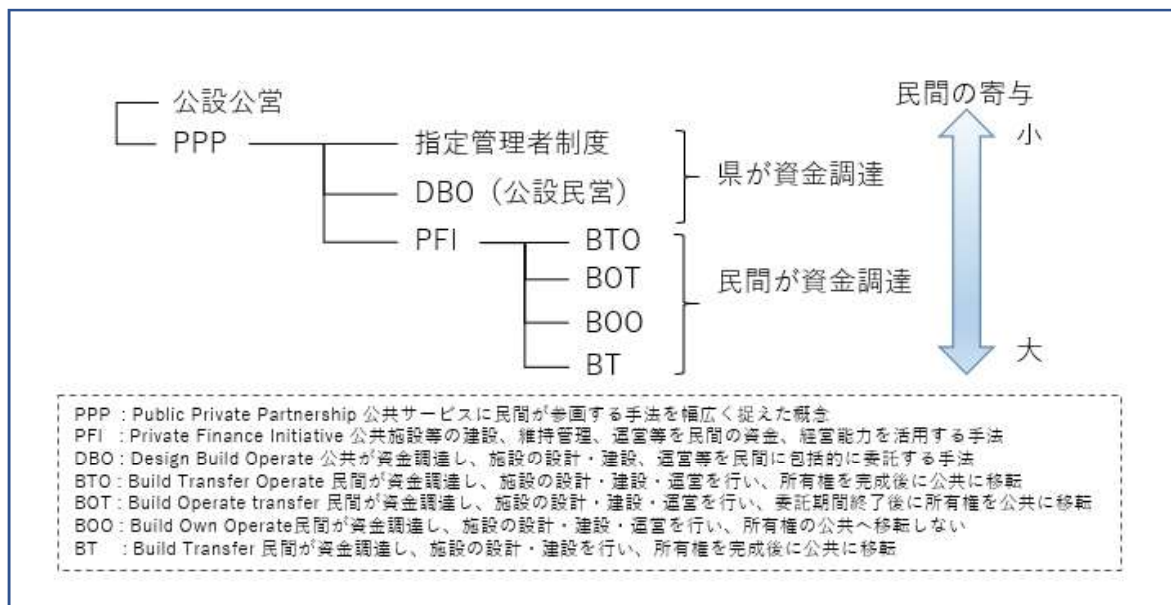


図 33 管理運営手法

(VFM³⁹の算出等)

前述の国の手引きによると、ロボティクスセンターが支援するロボット産業は、急速な技術革新の進展や利用に係る需要の大幅な変化等が予想されるため、建設後の運営等に係る契約内容や要求水準の検討が困難であることから、設計及び建設と運営等を一括して委託しないことが適切と考えられる⁴⁰。

このことから、PFIのうち「BTO方式」・「BOT方式」・「BOO方式」及び「DBO方式」を活用はしない。また、建設手法について、「BT方式」のVFMを算出した結果、県が整備費用を負担した方が整備コストは小さかったため、県が直営で整備することとする。

なお、運営手法についてVFMを算出したところ、「指定管理者制度」の採用が望ましいとの結果となった。

³⁹ 事業の開始から終了までのトータルコストを従来方式とPFI方式で比較した差のこと。PFIを実施するためには、PFI方式のトータルコストが従来方式よりも小さくなる必要がある。

⁴⁰ 内閣府 民間資金等活用事業推進室「PPP/PFI手法導入優先的検討規定 策定の手引き」平成28年3月 p23

10 ロボティクスセンターの整備スケジュール

ロボティクスセンター完成までの整備スケジュールは、以下のとおりである。

※整備スケジュールは、関係機関協議、用地取得が順調に行えた場合

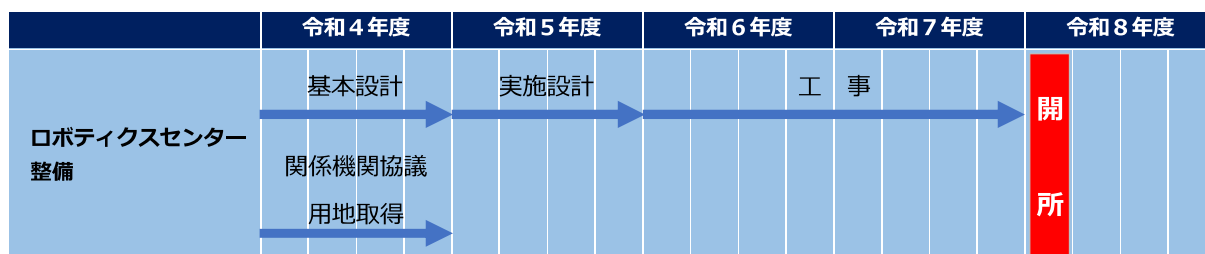


図 34 整備スケジュール

(参考) 先行事例調査

ロボティクスセンターの整備を検討するにあたって、国内の先行事例を調査した。

(1) 鶴岡サイエンスパーク

鶴岡サイエンスパークは、2001年の慶應義塾大学先端生命科学研究所の誘致を契機として、ITとバイオを融合させた研究開発拠点として発展した。

鶴岡サイエンスパークでは、多くのバイオベンチャーが誕生しており、事業拡大後も鶴岡に留まり、バイオとITの産業集積に貢献しているのが特徴である。

表 23 鶴岡サイエンスパークの概要

概要	所在地：山形県鶴岡市 規模：全体で 21.5ha、レンタルラボは敷地面積 4.3ha・延床面積 8,221 m ² 運営主体：山形県鶴岡市 開業時期：2001 年
施設・設備、フィールド	<ul style="list-style-type: none"> ・ レンタルラボ <ul style="list-style-type: none"> * 鶴岡市先端研究産業支援センターが運営。62 室。賃料は月額 38,900～192,000 円/室。1 室当たりの面積は約 38m²～155m²、70 m²強規模が中心。利用状況は、常に満室の状態、現在、新棟（20 室）を建設中。 * バイオ企業が大部分で、各研究室（ラボ）内で作業・実験。 * サイエンスパーク内への自社研究棟の設置等（Spiber 社）、事業規模拡大後も鶴岡に拠点を置く事例が多い。 ・ 会議室：入居者は無料で利用可能 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 会議室 1 室（120.85 m²、区分利用可能） ➢ 応接会議室 2 室（29.85 m²、56.77 m²） ➢ 談話室 3 室 ・ レクチャーホール 約 100 名収容、302.32 m²。原則として、入居者は無料で利用可能。
支援策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2021 年 4 月に（一社）鶴岡サイエンスパークを設立。今後、パーク内の企業の交流促進等にも力を入れていく予定（詳細は下記参照）。
コンソーシアム	<ul style="list-style-type: none"> ○ 一般社団法人鶴岡サイエンスパーク <ul style="list-style-type: none"> ・ 運営主体：慶應義塾大学先端生命科学研究所 ・ 設立日：2021 年 4 月 16 日 ・ 構成員：鶴岡市及び鶴岡サイエンスパークに入居する大学・高専、研究機関、民間企業 ・ 会員数：11 者 ・ 会費：無し ・ 事業内容：鶴岡サイエンスパーク入居者のネットワーク機関として、入居者の組織化と連携を促進し、「鶴岡バイオコミュニティ」を推進 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ブランディング（視察受入れ、包括的な PR） ➢ ネットワーク機能強化（各種委員会設置、情報共有システム構築、イベント・勉

	<p>強会開催による入居者間での相互認知・連携の強化)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ インキュベーション機能強化 (レンタルラボ増設、コミュニケーションラウンジ設置による新たなビジネス創出の支援) ➤ 地域リソースの積極活用 (地域の農産物を利用した有用物質の生産) ➤ 人材育成及び社会受容性の向上 (小中学生のキャリア教育等)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 慶応大学を核としてインキュベーション拠点、スタートアップ拠点として規模を拡大することに成功している。 ・ バイオとIT という基軸を設定することで、関連研究機関や企業等が入居している。 ・ スタートアップ企業が成長後も周辺に残り続け、産業拠点 (クラスター) 化するように、ラボの開設・定着といった視点から中長期的な支援を行っている。 ・ ヒアリング調査では、入居者間が交流できるイベントがあると嬉しいという話があり、入居者間の交流があまりないという課題がある。



(2) 福島ロボットテストフィールド (福島 RTF)

福島ロボットテストフィールド (福島 RTF) は、「福島イノベーション・コースト構想」に基づき、福島県南相馬市復興工業団地内の約 50ha の敷地に 4 つのエリアを整備しており、2020 年 3 月に全面開所した。また、浪江町沿岸部には、長距離飛行試験のための滑走路 (300m) を設置している (両拠点間約 13km)。国の支援もあり、様々な施設・設備や機器類を備えている。整備に係る総事業費は約 155 億円。年間の管理運営費 (福島県受託金) は、R 元年度は約 2.9 億円、R2 年度は約 4 億円である。

福島県及び南相馬市は、資金面も含め、ロボット研究開発企業・組織等に対して多様な支援策を提供している。

表 24 福島ロボットテストフィールドの概要

概要	<p>所在地：福島県 南相馬市 規模：約 50ha に 4 つのエリアを整備 運営主体：(公財) 福島イノベーション・コースト構想推進機構 (指定管理者) 開業時点：2020 年 3 月 31 日全面開所</p>
施設・設備、フィールド	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実証フィールド <ul style="list-style-type: none"> ➢ 無人航空機エリア 滑走路 (500m)、緩衝ネット付飛行場 (150m×80m× [高さ] 15m、人工芝)、風洞棟、連続稼働耐久試験棟、通信棟等 ➢ インフラ点検・災害対応エリア 試験用橋梁 (長さ 50m)、試験用トンネル (長さ 50m)、試験用プラント (6 階建て、[高さ] 30m)、市街地フィールド、瓦礫・土砂崩落フィールド ➢ 水中・水上ロボットエリア 水没市街地フィールド (50m×19m× [水深] 0.7m、水没住宅 2 棟)、屋内水槽試験棟 (大小 2 つの水槽、延床面積 1,456 m²) 予約・利用状況に基づく主な施設・設備の推定稼働率は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> * 無人航空機エリア：滑走路 (92.2%)、緩衝ネット付飛行場 (34.6%) * インフラ点検・災害対応エリア：試験用橋梁 (67.3%)、市街地フィールド (44.4%) ➢ 開発基盤エリア <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究室：20 室設置 (30~60 m²)。入居率は 100% (研究室入居者 21 者 [3 大学・18 事業者]、R3 年 7 月現在) ・ 短期滞在向け作業室：2 室設置 (約 40 m²) ※ 備品：事務机、事務イス、書庫、ミニキッチン。 ・ 共用施設 機器分析室・精密測定室・防塵試験室、加工室、環境測定室、電波暗室、振動試験室、耐風・降雨試験室・防水試験室等、入居者共用ラウンジ ・ 会議室：3 室設置 (20~40 名収容)。 ・ カンファレンスホール シアター形式 (180 名収容可能)。イベントやセミナー等で利活用。

<p>支援策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 福島 RTF 入居者等のロボット研究開発企業・組織等に対し、多様な支援策を実施。[以下は主な例] ➢ 地域復興実用化開発等促進事業費補助金（福島県） 福島県浜通り地域（15 市町村）の地元企業等及び地元企業等と連携して実施する企業（全国の企業が対象）に対し、浜通り地域等で実施される重点分野（廃炉、ロボット・ドローン、エネルギー、環境・リサイクル、農林水産業、医療関連、航空宇宙）に係る研究開発や実証など実用化・事業化に向けた取組について、中小企業は補助率 2/3、大企業は補助率 1/2（いずれも補助上限 7 億円以内）で補助する。 ➢ 南相馬市ロボット実証実験支援助成金 南相馬市内でロボット実証実験を実施する企業・大学・研究機関・団体等に対し、経費の一部を助成（補助率 1/2、上限額 1 回 20 万円まで、年間上限額 60 万円） ➢ 南相馬市ベンチャーキャピタル・金融機関等連携協定 ベンチャーキャピタル・金融機関等 20 社と連携協定を締結（R2 年 12 月）。情報共有、交流の場の創出、連携促進、市内ベンチャー企業等への支援などを実施予定。 ➢ 南相馬市ロボット機器導入促進事業補助金 「南相馬ロボット産業協議会」の会員企業等が開発・製造に携わるロボット機器の導入（リース、レンタル含む）に要する経費を補助（補助率 1/2 以内、1 事業所当たり年間 100 万円）等 ・ 最近では、より実用に近い社会環境での試験実施というニーズに応えるため、市民や事業者等の協力の下、南相馬市内で無償にて利用できる実証フィールド（工場、宿泊施設、飲食店等）の提供を開始。市内 34 カ所が協力。
<p>コンソーシアム</p>	<p>○ふくしまロボット産業推進協議会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 運営主体：福島県 ・ 設立日：2017 年 5 月 23 日 ・ 構成員：本協議会の趣旨に賛同する企業、団体、大学、高等専門学校、公設試験研究機関等、国、県、市町村、中小企業支援機関等 ・ 会員数：368（R3 年 6 月現在） ・ 会費：無料 ・ 事業内容：「廃炉・災害対応ロボット研究会」、「ドローン活用検討会」、「ロボット部材開発検討会」、「ロボット・ソフトウェア検討会」の 4 つの分科会を設置
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国内最大規模の実証実験フィールドで、多様な実験ができる。 ・ 実証フィールドは利用されている分野と利用されていない分野がある。 ・ サービスロボットの試験スペースが無いため、現状では研究棟内の共用スペースや階段等を利用して実験を実施している。 ・ 入居者間の交流が必ずしも盛んでない状況である。



(3) さがみロボット産業特区 プレ実証フィールド

さがみロボット産業特区は、神奈川県内の10市2町（相模原市、平塚市、藤沢市、茅ヶ崎市、厚木市、大和市、伊勢原市、海老名市、座間市、綾瀬市、寒川町、愛川町）が対象地域であり、2013年2月に国から地域活性化総合特区としての指定を受けた。

「生活支援ロボットの実用化を通じた県民生活の安全・安心の確保及び地域経済の活性化」のため、ロボットの開発・実証実験の促進、普及啓発や関連産業の集積促進に取り組んでおり、区域内にある「元県立新磯高等学校」を活用し、「プレ実証フィールド」を用意している。

表 25 さがみロボット産業特区 プレ実証フィールドの概要

概要	<p>所在地：神奈川県相模原市 規模：約4ha 運営主体：神奈川県（担当：産業労働局産業部産業振興課 さがみロボット産業特区グループ） 開業時期：2014年5月</p>
施設・設備、フィールド	<ul style="list-style-type: none"> ・ 校舎や体育館、グラウンド、仮設プールといった広大な敷地を利用して、実際にロボットが使用される環境での実証に備えた「プレ実験」が可能。また、インターネット接続環境、ドローン実験用のネット環境、実験模擬道路も用意。 ・ 利用料は無料（事前申し込み制） ・ 利用対象は、生活支援ロボット等の研究開発又は実用促進のために、本施設を利用して実証実験を行おうとする企業等に限定。（県内企業等に限定しない。） 【屋内実証実験スペース】 ・ 体育館等 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 体育室：921.2㎡（縦28m、横32.9m、天井高さ7.6m） ➢ 武道場：394.8㎡（縦28m、横14.1m、天井高さ4.65m） ・ 仮設プール（体育館棟1階）：縦7.1m、横3.5m、水容量（水深60cm）11.8㎡、材質…繊維強化プラスチック ・ 屋内階段：校舎棟（高さ6.5cm、奥行き30.5cm、幅188cm、11段） 【屋内実証実験スペース兼ワーキングスペース】 ・ 校舎棟 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 職員室（縦7.4m、横24m、高さ3.6m） ➢ 会議室（縦7.4m、横14.4m、高さ3.6m） <p>※机やイス、モニター（32インチ、1台）が利用可能 ※14部屋にインターネット環境を整備。</p> 【屋外実証実験スペース】 ・ 模擬道路 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 道路：延長約66m、幅員：車道 片側 約3m・歩道 約2.5m ➢ 一般的な公道環境の要素を用意（交差点、横断歩道、点字ブロック、ガードレール、標識柱、信号柱、電信柱、横断防止柵、インターロッキング、グレーチング、側溝、中央分離帯、車止めポール、歩道（段差有・段差無）） ・ グラウンド：約16,000㎡

	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン用ネット：長さ約 33m、幅約 12m、高さ約 13~16m ・階段 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 屋外階段：体育館棟（高さ6.5cm、奥行き 27.5cm、幅 143cm、14段）
コンソーシアム	<p>○さがみロボット産業特区協議会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運営主体：神奈川県（担当：産業労働局産業部産業振興課 さがみロボット産業特区グループ） ・設立日：2012年9月10日 ・構成員：企業・大学・商工会・商工会議所・市町・県など ・会員数：64団体 ・会費：不明 ・事業内容 <ul style="list-style-type: none"> - さがみロボット産業特区の推進に関する協議、特区で実施する事業の進行管理等 - 「実証実験推進部会」と「産業集積促進部会」の2部会を設置 <ul style="list-style-type: none"> - 技術連携に関しては「神奈川 R&D 推進協議会」、企業誘致等に関しては「神奈川県企業誘致促進協議会」と連携
支援策	<ul style="list-style-type: none"> ・プレ実証フィールドでの支援事業は特になし。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・階段など実社会の様々な生活状況に近いテスト環境を廃校跡の活用により提供している。



(4) けいはんなオープンイノベーションセンター (KICK)

けいはんなオープンイノベーションセンター (KICK) は、京都府精華・西木津地区にある関西文化学術研究都市に所在し、「関西・けいはんなのポテンシャルを活かす」、「学術と産業の融合により新たな価値を創造する」、「生活と文化のイノベーションを創出する」の3つをコンセプトに、ICTを基盤とした次世代スマートシティの実現に向けて、「スマートライフ」、「スマートエネルギー&ICT」、「スマートアグリ」、「スマートカルチャー&エデュケーション」の4つの研究開発テーマに取り組む。

けいはんなオープンイノベーションセンター1階には、次世代ロボット等の開発・実証のため、中小企業・ベンチャー・研究機関等が共同利用できる新拠点として「けいはんなロボット技術センター」がある。研究開発用ロボットや測位機器等を備え、ロボットの自律システム、人とロボット、ロボット同士の協調システムをはじめ、暮らしや生産性の向上に資する様々な次世代ロボット技術の開発、導入を支援している。

表 26 けいはんなオープンイノベーションセンターの概要

概要	<p>所在地：京都府相楽郡精華町 規模：敷地面積83,581.12㎡、延床面積35,827.37㎡(1階15,624.07㎡、2階16,009.11㎡、3階4,194.19㎡) 運営主体：(公財) 京都産業21 開業時期：2015年</p>
施設・設備、フィールド	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究室 (レンタルラボ) 49室 (約30㎡~300㎡、1,530円/㎡)。入居率は約90%。 ・ けいはんなロボット技術センター (屋内実験スペース) * 面積1,500㎡、天井高5m。5G関連開発・実証環境あり。床はタイルカーペット (一部コンクリート)。 * 「モバイルロボットゾーンA」、「モバイルロボットゾーンB」、「モーションキャプチャーゾーン」、「協調ロボットゾーン」の4エリアがある。 * 利用状況は、「けいはんなロボット技術センター」の利用が127件、屋外敷地利用 (自動走行実験等) が169件、5G環境実験 (屋内・外) が37件 (R2年度)。 * 研究開発用 ROS 対応走行ロボット、ドローン、高精度モーションキャプチャー、ヘッドマウントディスプレイ等の貸出も実施。 ・ 会議室 172.83㎡、90席 (会議の規模により2分割可能)。 ・ エントランス (展示会場スタイルのスペース) 1階展示スペース約3000㎡、2F展示スペース面積約2000㎡。 ・ KICK シェアード・オフィス (コワーキングスペース) 約104㎡、22席 (入会金10,200円、会費 (月額) 7,650円)。会員数は非公表。
支援策	<ul style="list-style-type: none"> ・ けいはんなオープンイノベーションセンターは、グローバル・オープンイノベーション

	<p>推進のため、けいはんなロボット技術センターのほか、関連する「Fab スペース」(加工機材等の利用・貸出)、「5G 基地局」、「メタコンフォート・ラボ (MC-Lab)」(五感環境の知的制御、五感インタラクション、心身状態の推定を中心に、様々な「超快適」関係のデータを取得)を、「けいはんな公道走行実証実験プラットフォーム」(K-PEP)と連携し、スマートシティの取組を先導。住民や関連自治体が積極的に協力。</p>
<p>コンソーシアム</p>	<p>○けいはんな R&D イノベーションコンソーシアム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運営主体：(公財) 関西文化学術研究都市推進機構 ・設立日：2016年5月23日 ・構成員：大学、研究機関、公的機関、企業等 ・会員数：121 会員 (2021 年6月現在) ・会費：無料 ・事業内容： <ul style="list-style-type: none"> ➢ ワーキンググループ開催 (「農・食・健康」、「モビリティ・エネルギー」、「新テーマ創出」分野を中心とした共同開発プロジェクト創出) ➢ 「K-PEP 公道走行実証実験プラットフォーム」の運営 ➢ 人材育成プロジェクト実施 (大阪大学と連携) ➢ グローバル連携 (ASEAN、オーストラリア、欧米等)
<p>特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICT に関する研究機関や企業等が集積している場所でロボットの研究開発が進んでおり、ハードウェアだけでなくソフトウェア (システム) 関連の研究機関や企業等も、ロボットの研究開発で連携している。 ・ 「けいはんな公道走行実証実験プラットフォーム」(K-PEP) といった取組みで関連研究施設・団体や周辺自治体、住民等と連携し、オープンイノベーションが促進されている。



(5) 大分県産業科学技術センター 先端技術イノベーションラボ (Ds-Labo)

大分県内ものづくり企業への技術支援機関であり、産業集積の進化と地場企業の体質強化を推進する「大分県産業科学技術センター」に、「先端技術イノベーションラボ（愛称：Ds-Labo）」を設置した（2018年4月）。

「ドローン産業の成長促進」と「電磁応用産業の育成」を通じて、ドローン産業・技術の拠点化、並びに電磁応用機器関連の産業集積を加速し、地域外企業との連携強化等を通じて地域企業の技術力向上を図り、ローカルイノベーション創出を目指している。

当センターでは、西日本唯一のドローン開発拠点として、ドローンアナライザを保有しており、国内外から利用者が来訪している。

表 27 大分県産業科学技術センター 先端技術イノベーションラボの概要

概要	<p>所在地：大分県大分市 規模：約 5,600 m²に 3 棟を整備 運営主体：大分県産業科学技術センター 開業時期：2018 年 4 月</p>
施設・設備、フィールド	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「テストフィールド」（緩衝ネット付） 40m×40m×12m（高さ）。開発時のテストでドローンの飛行試験を行う例が多い。 ・ 電磁環境測定棟：ドローン向け高効率駆動装置などの開発に必要な磁気試験及び電気試験環境を整備 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 電波暗室（3m 法）：エミッション試験（EMI）、イミュニティ試験（EMS）に対応。大きさは6.2m×9.2m×6.0m（高さ）。 ➢ 大型磁気シールドルーム：高精度測定（機器開発）、補油准測定（認証、材料選定、品質管理）に対応。サイズは6m×9m×3m（高さ）。 ・ リサーチ棟 リサーチルーム 4 室（各室 42 m²）。ドローンやロボット開発・関連主要サービス提供企業等が入居し、共同開発等を実施。入居対象は、IoT、ドローン、AI 及びロボット等革新的技術を活用した事業を行い、先端技術イノベーションラボ（Ds-Labo）に常駐し、施設及び設備を利活用する者。入居率は 75% 県内産業の振興に資する入居者は、最大 3 割まで貸付料を減免できる（最大 3 年間）。
支援策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大分県ドローン協議会が開発等支援事業として、以下の補助事業を行っている。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 研究開発支援 ドローンの機体や付属装置、ソフト、サービス等の研究開発を支援 補助率：2/3 以内 補助額：上限 500 万円 ➢ 社会実装促進支援 ドローンを活用した先駆的な公開実証実験等に要する費用を支援 補助率：1/2 以内 補助額：上限 150 万円 ・ ドローンビジネスプラットフォーム事業者として、地域課題を抱えるドローン利用希望者とドローンサービス提供者のマッチングやマッチングサイトの構築、ドローンの活用

	ニーズの発掘、ドローンのサービス開発のコンサルティング等を行っている。
コンソーシアム	<p>○大分県ドローン協議会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運営主体：大分県（事務局：大分県産業科学技術センター） ・設立日：2017年6月13日 ・構成員：企業、業界団体、自治体、大学・学校、個人事業主（大分県外からの入会も可） ・会員数：一般会員 187 事業者、協力会員 30 大学・機関・団体・自治体等（2021年5月現在） ・会費：一般会員（各種法人、個人事業主等）1万円/年、協力会員（大学、自治体等）無料 ・事業内容：支援策の内容を参照
特徴	・ドローンビジネスプラットフォーム事業により、ドローン開発後のビジネスの定着のための支援を行っている。



(6) 柏の葉オープンイノベーションラボ (KOIL)

柏の葉オープンイノベーションラボ (KOIL) は、大学や研究機関等が集まる「柏の葉キャンパス」地区に、民間企業が設立したインキュベーションオフィスである。

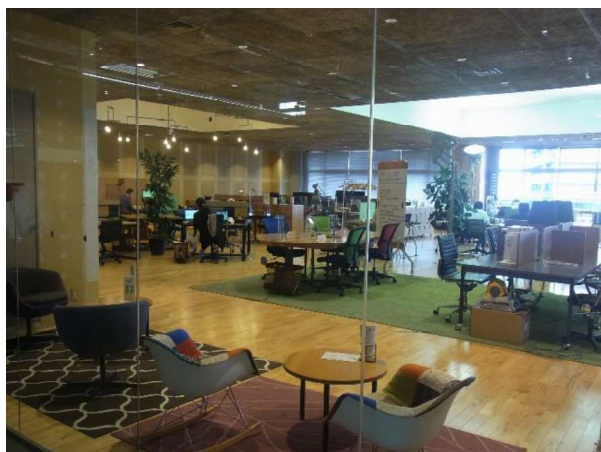
立ち上げ間もないスタートアップから一定規模まで成長した企業まで、連続的に使用できることを想定しており、企業規模に応じて執務場所の使い分けができるようになっている。

また、交流などの人的側面（ソフト面）に力を入れている。

表 28 柏の葉オープンイノベーションラボの概要

概要	<p>所在地：千葉県柏市 規模：実証フィールド 約1ha 運営主体：三井不動産株式会社 開業時期：2014年4月</p>
施設・設備、フィールド	<ul style="list-style-type: none"> ・ KOIL パーク (コワーキングスペース) フリーアドレス式 (約 170 席、固定席 13,200 円/月～、他に諸費用あり)。 コワーキングスペースを利用していた企業が事業・開発規模の拡大に従い研究室 (占有オフィス) に移動していく事例がある。 ・ オフィス 大小様々な規模の企業に対応。入居率が高いとのこと (詳細は非公表) <ul style="list-style-type: none"> ➢ イノベーションオフィス 共有スペースに個室 (全 10 室、21.5 m²～50 m²) を設置 ➢ 各種賃貸オフィス 4～5 階のオフィスフロアに約 250～2,650 m²のものを整備 ・ KOIL ファクトリー 共用のデジタル工作室。利用率は高いとのこと (詳細は非公表) 設備：レーザーカッター、3D プリンター、電子工作ツール (工具セット、はんだごて、電動ドライバー、ボール盤等) 等。初回利用時は利用方法の講習を提供している。 ・ ミーティングルーム <ul style="list-style-type: none"> ➢ KOIL サロン (36 名収容、約 88 m²) ➢ ミーティングルーム 全 8 室 (4 名収容・約 9.8 m² [4 室] ～16 名収容・約 46 m² [1 室]) ・ KOIL スタジオ カンファレンス、イベント会場 (約 80 名収容、約 91 m²)。 ・ カフェ 千葉大学柏の葉キャンパスで取り組む「植物工場」(水耕栽培) の野菜を提供。 ・ 「KOIL MOBILITY FIELD」(屋外実証実験フィールド) ロボットやドローン等の開発・実験場所として (6,545 m²) を開設。フィールドの使用状況は非公表 (2021 年 12 月より正式開業)。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「モビリティサーキット」(全長 400m、幅員 7m) ➢ 「ドローンフィールド (緩衝ネット付)」(23m×18m×高さ 9m) ➢ 「草刈りフィールド」(1,245 m²)

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「作業室（トレーラーハウス）」（約 30 m²（40 フィートコンテナ 1 基）、電源・空調完備）
支援策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用企業に対し、コミュニティマネージャーやインキュベーションマネージャーを通じてビジネス支援、交流・共創促進、各種セミナー・イベント、柏の葉スマートシティ等の様々な取組みを紹介し、マッチングを行っている。 支援例：個別メンタリング、「KOIL ビジネス支援パートナー」（専門家）や「グローバルパートナー」（世界のスタートアップコミュニティ）の紹介等
コンソーシアム	<p>○柏の葉スマートシティコンソーシアム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 運営主体：柏市、三井不動産株式会社、柏の葉アーバンデザインセンター（自治体、民間企業、大学等からなる組織） ・ 設立日：2019 年 ・ 構成員：データプラットフォーム構築・運営協力機関（自治体、民間企業）、モデル事業分野別実施組織（自治体、研究機関、民間企業等） ・ 会員数：約 30 者 ・ 会費：無し <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業内容：公と民によるデータプラットフォーム構築をベースに、下記のテーマ別の実証事業を実施 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 「エネルギー」：域内エネルギーマネジメント進化 ➤ 「モビリティ」：拠点施設間のアクセス向上 ➤ 「パブリックスペース」：公共空間の整備・管理 ➤ 「ウェルネス」：健康支援
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設立間もないごく小規模の企業を中心に、中小規模のスタートアップへの支援に軸足を置いており、入居者の研究開発等の進展等に伴うスペースの拡大へのニーズに応える施設整備を行っている。 ・ スタートアップコミュニティの紹介等の人的交流やマッチング支援を主眼として取組んでおり、コミュニティマネージャーやインキュベーションマネージャーといった専属の人材を配置している。 ・ 屋内の実験スペースはなく、実験スペースは限定的であると思われる。



参考1：農業大学跡地周辺地域整備有識者会議 委員名簿（敬称略）

委員長 永谷 圭司(国立大学法人 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構 特任教授)

委員 神山 和人(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO))

※令和3年11月1日より

和佐田 健二(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO))

※令和3年10月31日まで

委員 矢内 重章(一般社団法人 日本ロボット工業会 事務局長)

委員 大木 孝(株式会社 三菱総合研究所 主席研究員)

委員 目良 聡(埼玉県産業労働部 副部長)

参考2：農業大学跡地周辺地域整備有識者会議 開催実績

第4回

日時：令和3年11月30日(火) 18:00～20:00

場所：AP東京丸の内・Aルーム

議題：中間報告(原案)の検討

第5回

日時：令和4年2月4日(金)～8日(火)

場所：メール会議

議題：骨子(案)の検討

第6回

日時：令和4年3月28日(月) 15:00～17:00

場所：AP東京丸の内・Aルーム

議題：基本計画(原案)の検討