

【産業競争力懇談会 2019年度 プロジェクト 最終報告】

【人共存ロボティクス普及基盤形成】

2020年2月12日

産業競争力懇談会 **COCN**

【エクゼクティブサマリ】

「本プロジェクトの基本的な考え方」

ロボティクスは、様々な用途で人の活動を支援してきた。我が国においては、特に生産領域における効率向上を目的としたロボットで世界に先行した。一方、昨今ロボットの活用領域は生産領域に留まらず、サービス領域等、多岐に広がりつつある。

その中で人が活動するフィールドでコミュニケーション、移動、マニピュレーションなどの手段によって人を支援するロボティクスを、“人共存ロボティクス”と呼ぶ。人とロボットの接点が増えれば、ロボットがより多くの新たな価値を人に提供できる可能性があるが、様々な課題から、限定的な活用に留まっている場合が多い。

本テーマは Society5.0 で提唱されているサイバー空間とフィジカル空間の高度融合による社会課題解決の手段である、人共存ロボティクスの普及へ向けた課題を解決することを目的とする。

テーマ活動を開始した 2018 年度には、幅広いユースケースを対象として、人共存ロボティクスの普及課題を総論的に整理し、将来的なありたき姿として、『人共存ロボティクスコンソーシアム』の設立を提案した。継続テーマとなった 2019 年度の活動においては、ユースケースを絞り、普及促進のための具体的施策を提言し、関連府省と連携して、ロボティクスの社会実装による Society5.0 実現に貢献することを目指した。

諸外国との競争の観点では、欧州、中国、米国において、産業構造を活かした、ロボットエコシステムが構築され始めている。一例をあげると、デンマークのオーデンセ市ではロボット分野での企業、教育及び研究機関、地方自治体等がエコシステムを形成し、研究開発から産業化までを見据えた一貫通貫の支援ができる環境が整備されている。このような諸外国の動向を鑑み、我が国ロボットエコシステム強化の支援となる施策提言を目指した。

「検討の視点と範囲」

■ 人共存ロボティクスの普及課題及び対応

普及に向けた課題については、2018 年度の活動で、研究開発、基準・標準、人材育成、投資等の観点で個々の課題整理を行い、全体としてロボティクスの導入から活用、定着までのプロセスを取りまとめるエコシステムの機能強化が必要とまとめた。

このエコシステムの強化のために、国内では多方面で様々な活動が行われている。新マーケット創出・拡大に対しては、国主導の実証事業やタスクフォースでの検討が行われ、基準・標準に対しては、ロボット革命イニシアティブなどで規格やガイドラインの策定が行われている。また社会認知のためには国や自治体主導のイベントやショーケースが各地で行われている。

これらはエコシステム構築のためにいずれも重要な活動であるが、産業界主体の当プロジェクトにおいては、ロボット発展のベンチマークである産業用ロボットの発展を、ロボットメーカーと自動車や電機のようなロボットユーザーが牽引したことを踏まえ、ロボットユーザーにおいて、効果的な導入プロセスが推進され、それによってエコシステムが強化される施策を検討することとした。また他の必要な施策に関しては既に行われている活動と連携をしていくこととした。

ロボットユーザー向けには、JIS Y1001/ロボットサービスの安全マネジメントに関する規格などが発行されているが、導入プロセス全般に関してのマニュアルのようなものは未だ存在しない。従って、これからロボットを導入しようとするユーザー向けに導入推進の参考となるガイドブックを製作し、サービスや事業性の観点で、価値の高い導入プロセスの浸透を目指すこととした。

このプロセスの浸透が進めば、ロボットの社会実装が拡大するだけでなく、SIerの強化や、製品の活用と開発の好循環により、日本の社会課題の解決と、産業基盤強化へも繋がる。

■ ユースケースとソリューション

2019年度の活動においては、人手不足などの理由から、急速にロボットの実装が始まっている、駅・空港・ショッピングセンター・オフィスビル等、公共空間における人混在での案内や運搬、清掃などを行うロボティクスサービスをユースケースとして設定した。

このようなユースケースにおいては、多くの場合、ロボットを現場に持ち込んだだけではユーザーの課題は直ぐには解決せず、現状のロボットの機能とユーザーが解決したい課題のマッチングを継続的に図ることが最大の課題である。ロボットユーザーとメーカーの双方が参画するこのプロジェクトにおいてはこの課題に対する議論を行った。その結果がガイドブック内で、プロセススペースでの導入手順や、ロボットユーザー企業の協力によって記述された事例、過去の導入事業者の経験を解析した結果などによって、ソリューションとして解説されている。

「産業競争力強化のための提言および施策」

■ 提言及び施策

本年度の活動においては、公共空間のロボットユーザーを主な対象とした『人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブック』の試行版を製作した。

これをベースとして活用と改良を行い、エコシステムにおける製品・サービス向上のためのPDCAサイクルを促進させる施策として、標準化されたガイドブックとすることを提言する。

具体的な手法として、例えば政府が実施する『革新的ロボット研究開発等基盤構築事業』の『ロボットフレンドリーな環境の実現』プロジェクトの中で、本ガイドブックの標準化に向け、試行的活用及び改良による、ブラッシュアップをしていくことを提案する。

■ 実現のための役割分担

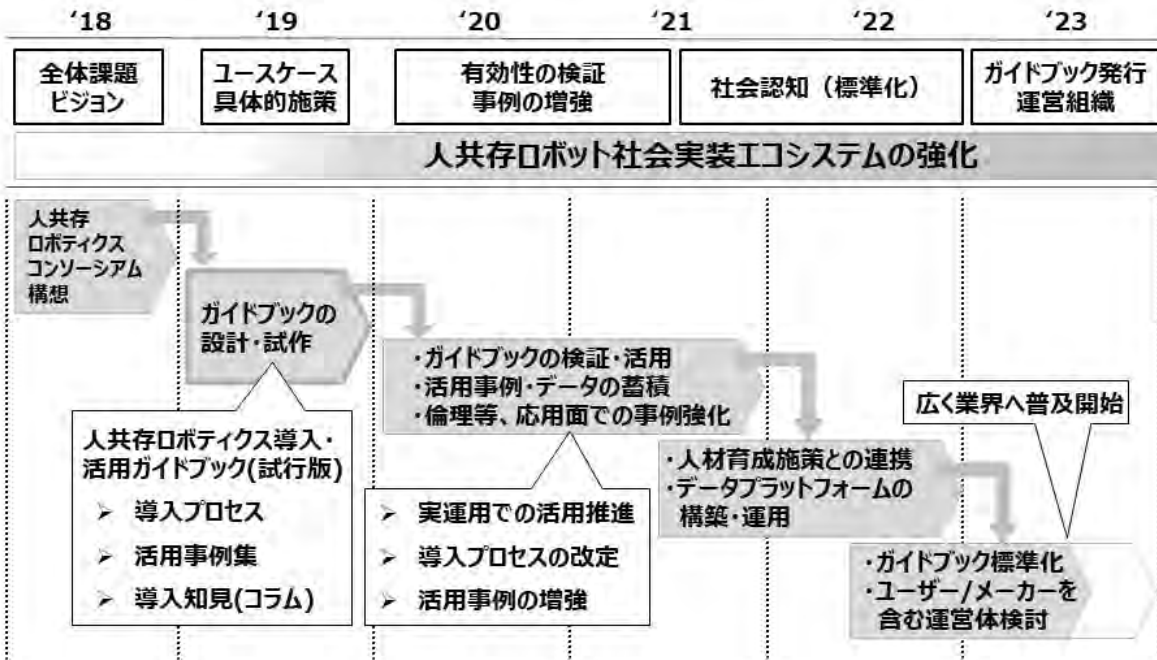
産業界は大学など教育研究機関と協力して、実運用における活用を推進するとともに、本ガイドブックの効果を高めるために、記述された導入プロセスの改定や導入事例の増強を図っていく。

国においては、本ガイドブックをさらにブラッシュアップするために、リーディングユーザーが集まる組織体の新たな立ち上げ等、業務プロセスの標準化に必要な場の設定を行い、国としてのガイドブック発行をお願いしたい。

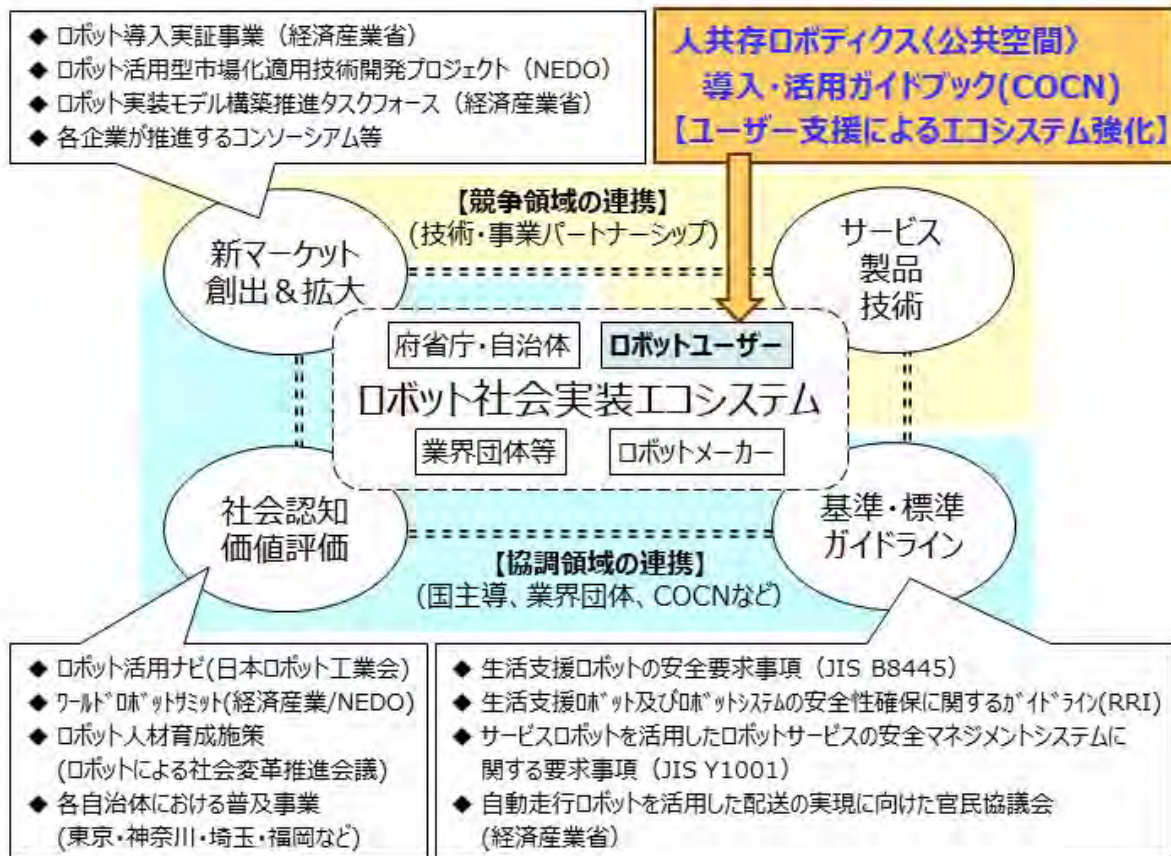
「期待される効果と今後の課題」

現在、人手不足の深刻化などを背景に、経済産業省と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)が立ち上げた『ロボット実装モデル構築推進タスクフォース』に産業界が加わり、ロボットを導入しやすい『ロボットフレンドリー』な実装モデルについての議論が進んでいる。これは本プロジェクトが目指す狙いと同様な方向であり、タスクフォースが構築する実装モデルに、ガイドブックによるユーザー支援が加われば、より多くのユーザーが、ロボット導入を加速することが出来、ひいては社会課題解決と、産業競争力強化に繋がると考えられる。

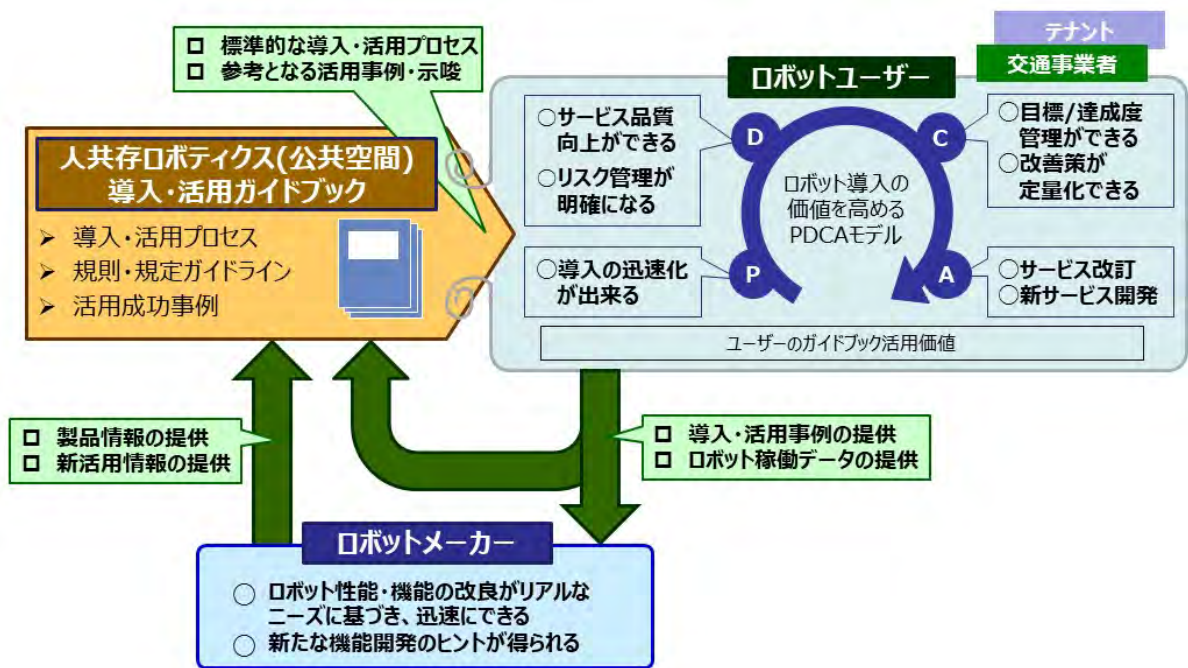
ロボット実装の継続的進化のためには、ロボット稼働データを利活用し、より価値が高まる活用や改良による機能付加、あるいはロボットをとりまくインフラ整備を検討する必要がある。またロボットが人共存で活躍するためには、機能の拡充だけではなく、倫理・法的・社会的な課題や人の心理に配慮した使い方も重要となる。データプラットフォームの構築と、活用事例を増やす中で、データ利活用やELSI(Ethical, Legal and Social Issues)・人の心理配慮などの視点からもガイドブックを補強していくことを、今後の課題とする。



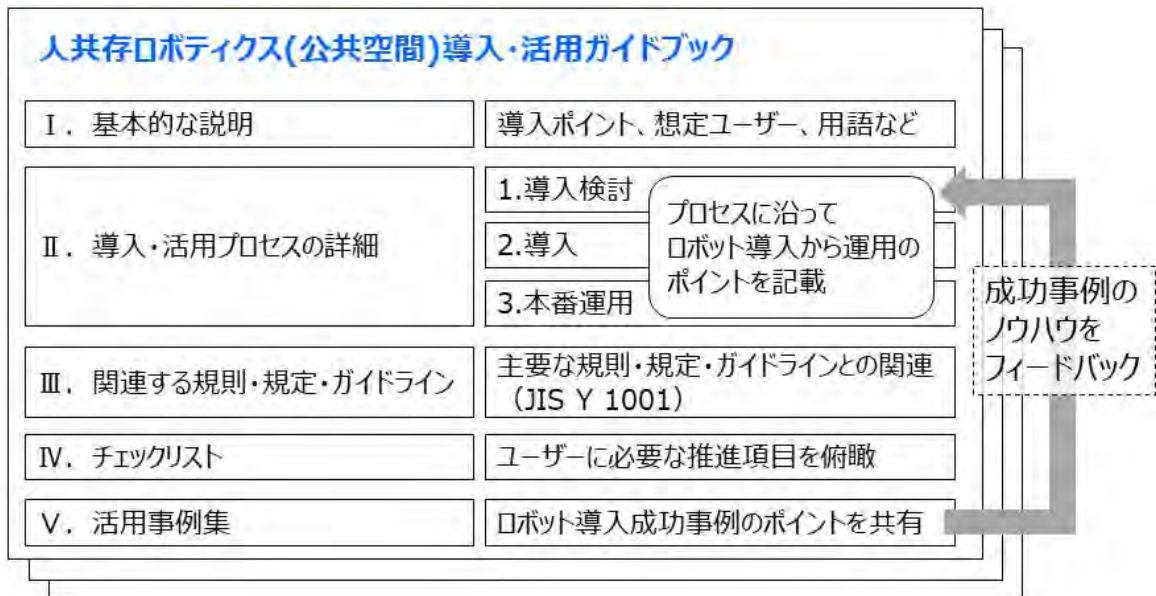
(i) ロードマップ



(ii) ロボットエコシステム構築活動と本プロジェクトの位置づけ



(iii) 人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブックの効果



(iv) 人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブックの構成

【目 次】

1. 本プロジェクトの位置づけ
 - 1.1 目的・経緯
 - 1.2 検討の視点と範囲
 - 1.3 ユースケースとソリューション
2. 産業競争力強化のための提言および施策
 - 2.1 提言及び施策
 - 2.1.1 人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブック
 - 2.1.2 人共存ロボティクスデータプラットフォーム
 - 2.1.3 社会受容性
 - 2.2 実現のための役割分担
 - 2.3 将来的な水平展開及びロードマップ
3. 期待される効果と今後の課題

【はじめに】

ロボティクスは、様々な用途で人の活動を支援してきた。我が国においては、特に生産領域における効率向上を目的としたロボットで世界に先行した。一方、昨今ロボットの活用領域は生産領域に留まらず、サービス領域等、多岐に広がりつつある。その中で人が活動するフィールドでコミュニケーション、移動、マニピュレーションなどの手段によって人を支援するロボティクスを、“人共存ロボティクス”と呼ぶ。人とロボットの接点が増えれば、ロボットがより多くの新たな価値を人に提供できる可能性があるが、様々な課題から、限定的な活用に留まっている場合が多い。

本テーマは Society5.0 で提唱されているサイバー空間とフィジカル空間の高度融合による社会課題解決の手段である、人共存ロボティクスの普及へ向けた課題を解決することを目的とする。

欧州、中国、米国においては、産業構造を活かした、ロボットエコシステムが構築され始めている。国内でも多方面で様々な活動が行われている。新マーケット創出・拡大に対しては、国主導の実証事業やタスクフォースでの検討が行われ、基準・標準に対しては、ロボット革命イニシアティブなどで規格やガイドラインの策定が行われている。また社会認知のためには国や自治体主導のイベントやショーケースが各地で行われている。これらはエコシステム構築のためにいづれも重要な活動である。

本テーマでは、産業用ロボットの発展を、ロボットメーカーと自動車や電機のようなロボットユーザーが牽引したことを踏まえ、ロボットユーザーにおいて、効果的な導入プロセスが推進され、それによってエコシステムが強化される施策を検討することとした。

ロボットユーザー向けには、JIS Y1001/ロボットサービスの安全マネジメントに関する規格などが発行されているが、導入プロセス全般に関してのマニュアルのようなものは未だ存在しない。これからロボットを導入しようとするユーザー向けに導入推進の参考となるガイドブックを製作し、サービスや事業性の観点で、価値の高い導入プロセスの浸透を目指すこととした。このプロセスの浸透が進めば、ロボットの社会実装が拡大するだけでなく、SIer の強化や、製品と活用と開発の好循環により、日本の社会課題の解決と、産業基盤強化へも繋がる。

【プロジェクトメンバー】

(団体・法人名 五十音順)

	氏名 (敬称略)	所属
リーダー	坂内 隆	(株)本田技術研究所 ライフクリエーションセンター 商品技術戦略室 企画ブロック 主任研究員
メンバー	小田 高広	沖電気工業(株) 経営基盤本部 研究開発センター イノベーション推進室 チーフスペシャリスト
	伊藤 隆司	沖電気工業(株) 経営基盤本部 研究開発センター 企画室 技術管理チーム チームマネージャー
	鍋島 厚太	Octa Robotics 代表
	大野 誠一郎	(株)JR東日本商事 業務本部AI・ロボティクス推進部 担当部長
	津高 圭祐	ソニー(株) R&D プラットフォーム システム研究開発部 システム技術開発部門 ベースシステム開発部 統括部長
	長阪 憲一郎	ソニー(株) R&D センター 基盤技術研究開発第1部門 モーションコントロール技術開発部 統括部長
	浅間 一	国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科 精密工学専攻 教授 同研究科 人工物工学研究センター センター長
	田村 雄介	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 特認准教授
	山本 大介	(株)東芝 研究開発センター 機械・システムラボラトリー 主任研究員
	田中 敦典	東急不動産(株) 都市事業ユニット 都市事業本部 ビル事業部 事業企画グループ グループリーダー
	宇佐美 尊秀	成田国際空港(株) 経営企画部門 IT 推進部長
	増田 幸一郎	日本電気(株) 政策渉外部 シニアエキスパート
	多田 晴紀	日本電気(株) 政策渉外部 マネージャー
	上田 岳宏	NECソリューションイノベータ(株) プラットフォーム事業本部 製品企画部 部長
	三浦 英敏	NECソリューションイノベータ(株) プラットフォーム事業本部 製品企画部 エグゼクティブエキスパート
安達 栄輔	NECソリューションイノベータ(株) プラットフォーム事業本部 製品企画部 主任	
安藤 健	パナソニック(株) マニュファクチャリングイノベーション本部 ロボティクス推進室 課長	
阿部 伸也	パナソニック(株) ロボティクス推進室 主幹技師	

	岡本 球夫	パナソニック(株) プロダクト解析センター 電気ソリューション部 システム安全設計課 課長
	中兼 晴香	パナソニック(株) イノベーション戦略室 技術渉外部 主務
	井手 敏治	(株)本田技術研究所 ライフクリエーションセンター 商品技術戦略 室 企画ブロック 研究開発主事
	金井 浩之	(株)三菱ケミカルホールディングス 先端技術・事業開発室 担当部長
	渋谷 一太郎	三菱地所(株) DX 推進部 統括
オブザー バー	花本 忠幸	(株)小松製作所 C T O室 室長付
	尾暮 拓也	国立研究開発法人産業技術総合研究所 ロボットイノベーション研 究センター 主任研究員
COCN	高村 藤寿	担当実行委員 (株)小松製作所 顧問
	水落 隆司	担当実行委員 三菱電機(株) 役員技監
	中塚 隆雄	理事・事務局長
	五日市 敦	企画小委員・副事務局長 (株)東芝 技術企画部 技術戦略室 管理担当 室長附
	佐藤 桂樹	企画小委員・副事務局長 トヨタ自動車(株) 未来創生センター BR未 来社会工学室 主査 担当部長
	金枝上 敦史	企画小委員 三菱電機(株) 産業政策渉外室 主席技師長

【本 文】

1. 本プロジェクトの位置づけ

ロボティクスは、人・社会の安全性を高め、作業・労働を代替し、人には困難な作業・労働の可能性を広げ、生産性向上のために活用されている。その中で人が活動するフィールドでコミュニケーション、移動、マニピュレーションなどの手段によって人を支援し、新たな価値を創出するロボティクスを、“人共存ロボティクス”と呼ぶ。

日本のロボットは生産領域を中心に世界で多くのシェアを有しているが、昨今、世界では新たなプレーヤーがロボティクスを活用し、人手不足を補うなどの新たなサービスを開始している。日本でも未来コンセプトである Society5.0 を掲げ、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させる社会を目指しており、この重要な手段の一つが人共存ロボティクスである。

本テーマはこの人共存ロボティクスの速やかな社会実装を行うために、2018年度に開始された。2018年度には、幅広いユースケースを対象として、人共存ロボティクスの普及課題を総論的に整理し、将来的なありたき姿として、『人共存ロボティクスコンソーシアム』の設立を提案した。継続テーマとなった本年度の活動においては、ユースケースを公共空間ロボティクスサービスに絞り、普及のための具体的課題解決施策を提言し、関連府省と連携して、ロボティクス社会実装による Society5.0 実現に貢献することを目指した。

日本は生産領域のロボットにおいては、世界に対して先行したが、この新たな領域におけるロボティクス産業は、現在、まさに競争が始まろうとしている段階である。この状況に対して、諸外国との競争の観点でいうと、欧州、中国、米国では、産業構造を活かした、人共存ロボティクスのエコシステムが構築され始めている。一例をあげると、デンマークのオーデンセ市ではロボット分野での企業、教育及び研究機関、投資ファンド、地方自治体等がエコシステムを形成し、研究開発から産業化までを見据えた一貫通貫の支援ができる環境が整備されている。特に、Danish Technological Institute (DTI) は南デンマーク大学内に拠点を置く非営利研究機関として、ロボティクス領域も含めたイノベーション領域での研究と産業の橋渡しを積極的に実施し、様々な生活支援ロボティクス支援プログラムを遂行している。

このような動向を鑑み、本テーマは、我が国のロボット産業が引き続き世界をリーディングするための施策の提言を行うものである。

1.1 目的・経緯

本テーマは、人共存ロボティクスの普及課題を解決するための提言を行うことを目的とする。普及に向けた課題については、2018年度の活動で下記のような整理を行った。(図1)

- 研究開発においては、製品使用からのフィードバックを反映させる仕組みが必要である。人共存ロボティクスは用途によっては、未だ適用事例が少ないため、製品使用時の経験値を蓄積し利活用する仕組みが必要
- 規格・標準においては、ISO13482/生活支援ロボットの安全規格や、JIS Y1001/ロボットサービスの安全マネジメントに関する規格、ロボット革命イニシアティブ協議会による「生活支援ロボット及びロボットシステムの安全性確保に関するガイドライン(第一版)」などが提供

されているが、ユーザーがそれらを十分に理解し、活用できる仕組みが必要

- 教育においては、現状のロボットの性能・機能を十分に理解し、現場の課題解決へ向けた効果的なロボット導入を推進できるユーザーやSIer教育の充実
- 投資においては、人共存ロボットの効果的な導入事例を参考にした、投資を啓発・促進させる施策

そしてロボティクス活用の価値を生み出すエコシステム全体に対して、導入から活用・定着までのプロセスをとりまとめ、効果的な導入を推進し、その製品やサービスを初期の活用経験を糧に、更に進化をさせていく仕組みと能力が求められている。

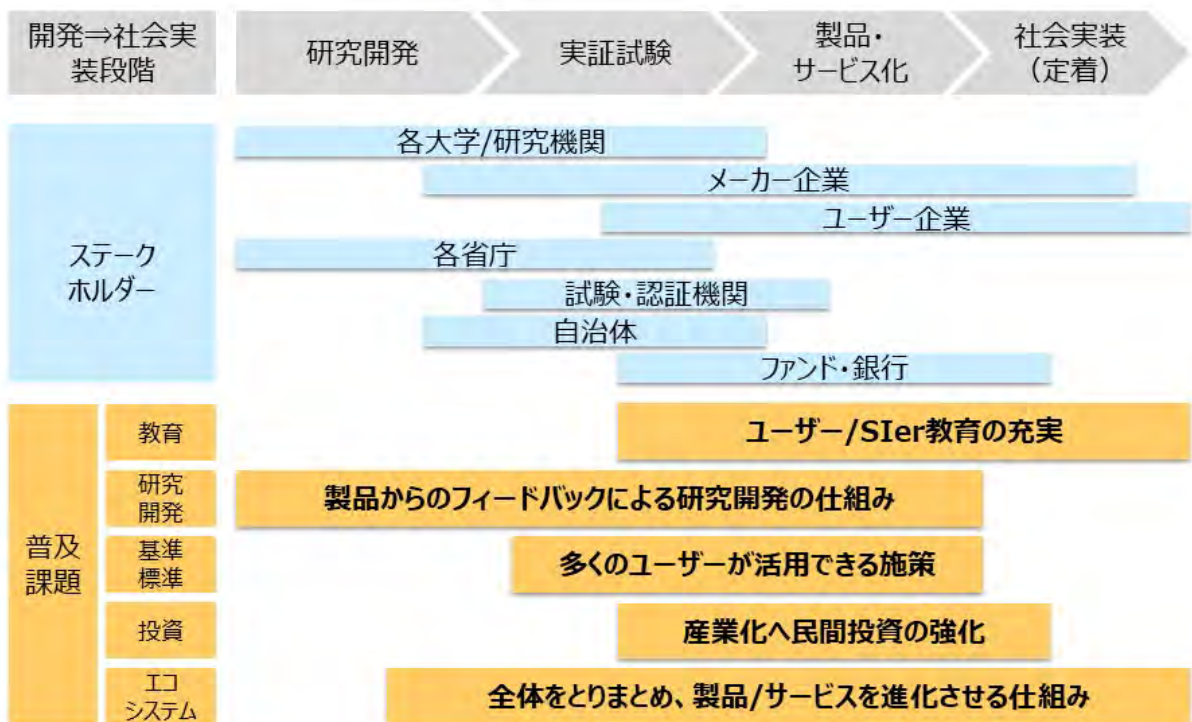


図1：人共存ロボティクス普及課題

2018年度の活動のまとめとしては、これらを総括的かつ継続的に解決する将来のあるべき姿として、『人共存ロボティクスコンソーシアム』設立を提案した。このコンソーシアムには、駅や空港・ショッピングセンターなど公共空間におけるロボットサービス、介護施設や在宅介護におけるロボットサービス、及び家庭におけるロボットサービスをユースケースとして設定し、これら現場での実装を目指す実用化を支援する機能と、それらの実用化を支える人材育成・社会啓発や、データの収集・利活用、試験環境などの、共通基盤構築を支援する機能を設定した。(図2)

このコンソーシアムは、普及基盤を構築・維持し、ロボティクスの新たな価値を生み出すためのイノベーションエコシステムとして、将来のあるべき姿である。

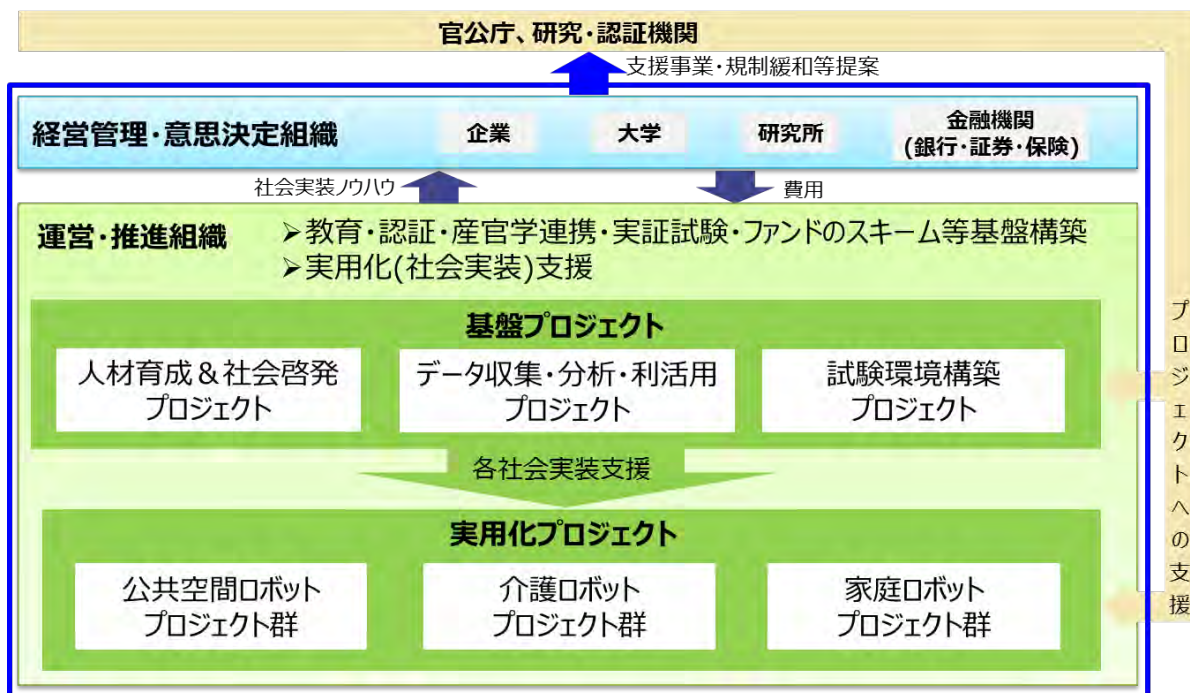


図2：人共存ロボティクスコンソーシアム

1.2 検討の視点と範囲

継続テーマとなった2019年度においては、『人共存ロボティクスコンソーシアム』設立へ向けた初期の具現化の姿として、ユーザーにおける導入プロセスの標準化を目指した施策を提言することを目指した。

このコンソーシアムの機能は、エコシステム構築を実現するために必要と考えられるが、一方国内においては、エコシステム構築のために多方面で様々な活動が行われている。ロボットのエコシステム構築のためには、個社としての製品やサービス提供の他に、協調領域として新マーケットを創出し、拡大していくことや、安全性などを担保するための基準や標準、更に世の中に出たロボットが社会認知を獲得し、価値を評価されることなどが必要になる。

これに対して、新マーケット創出・拡大に対しては、国主導の大規模な実証事業や、協議会などでの市場創出検討、基準標準に関してはロボット革命イニシアティブなどで JIS 規格やガイドラインの策定が行われている。また社会認知のためには国主導のワールドロボットサミット、自治体によるイベントやショーケースが各地で行われている。(図3)

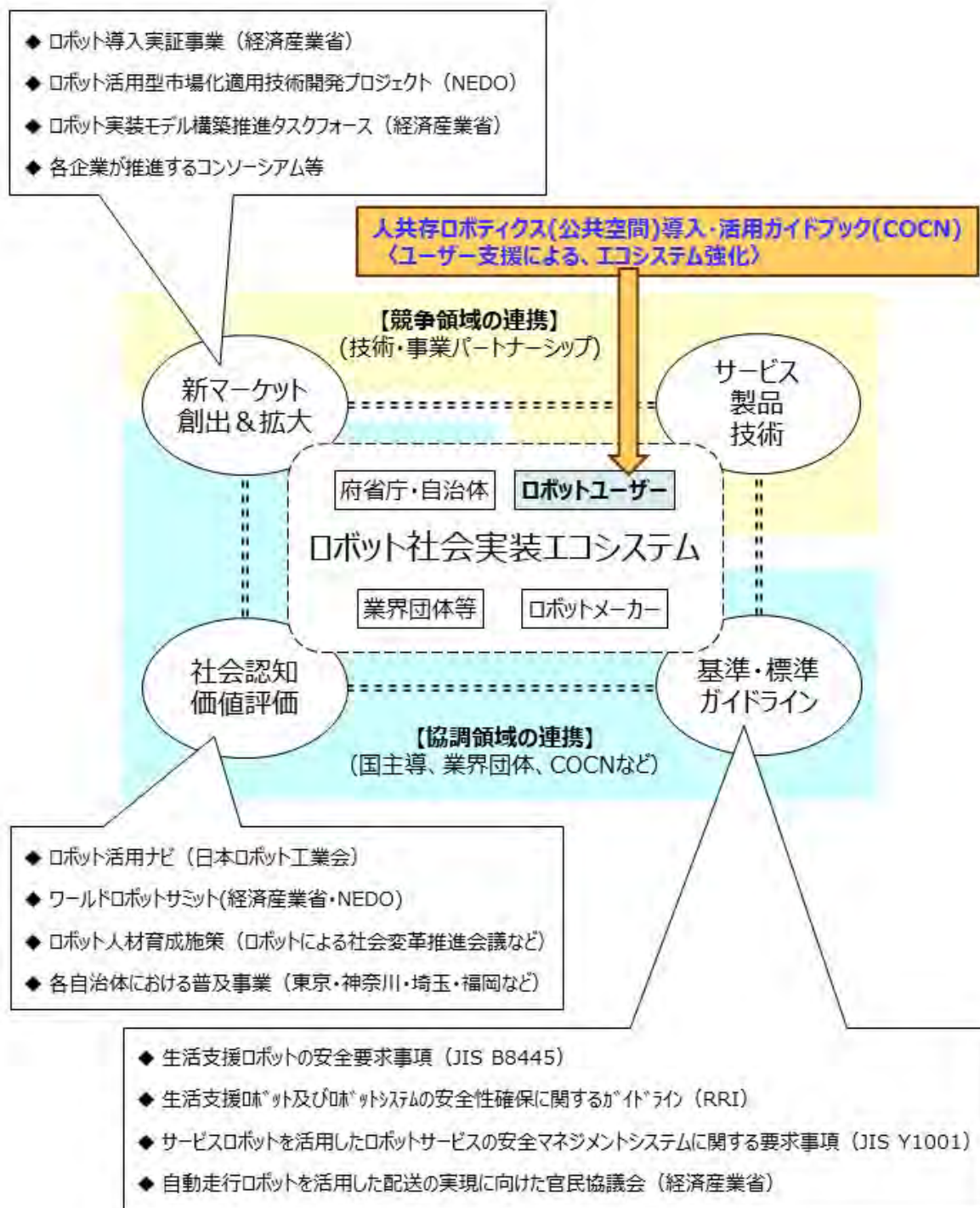


図3：ロボットエコシステム構築活動と本プロジェクトの位置づけ

これらはエコシステム構築のためにいずれも重要な活動であるが、産業界参画者主体の当プロジェクトにおいては、ロボット発展のベンチマークである産業用ロボットの発展を、ロボットメーカーと自動車や電機のようなロボットユーザーが牽引したことを踏まえ、ロボットユーザーにおいて、効果的な導入プロセスが推進され、それによってエコシステムが強化される施策を検討

し、他の必要な施策に関しては既に行われている活動と連携をしていくこととした。

ロボットユーザー向けには、ロボットを導入する際の安全マネジメントに関して、JIS Y1001/ロボットサービスの安全マネジメントに関する規格が発行されている。これはロボットの安全運用に関して、大変有用な標準規格であるが、ロボットの導入プロセス全般に関するマニュアル的なものは未だ存在しない。

従って、これからロボットを導入しようとするユーザー向けに導入推進の参考となるガイドブックを製作し、サービスや事業性の観点で、価値の高い導入プロセスの浸透を目指すこととした。このプロセスの浸透が進めば、ロボットの社会実装が拡大するだけでなく、次のような産業基盤強化へも繋がるのが期待できる。

- ロボットの効果的導入・活用の計画を立てられるスキルの高い人材が増え、産業ロボットのSlurのような、エキスパート集団の形成に繋がる
- ロボットユーザーやメーカーなどで形成されるエコシステムが強化され、ロボット活用の現場における課題が、研究開発にフィードバックされ、より価値の高い製品やサービスが迅速に生まれる好循環ができる
- 今までロボット導入を検討できなかった業種において、ロボティクス活用の動機づけが進み、新たな投資を行う環境が整う
- 人材不足や高齢化、多様性対応など、様々な社会課題にロボティクスがソリューションとして用いられ、新たな社会課題解決手段となる

このような効果の蓄積が新たな産業形成による我が国の競争力となるのが期待できる。

1.3 ユースケースとソリューション

ユーザーが持つ課題はユースケースによって異なる場合が多い。そこで2019年度の活動においては、ユースケースを絞り、初期の具現化の姿を示すことを目指した。ユースケースは、駅・空港・ショッピングセンター・オフィスビル等における人混在下での公共空間ロボティクスサービス(案内、運搬、清掃など)とした。駅・空港・ショッピングセンター・オフィスビル等では、人手不足などの理由から、昨今急速にロボットの実装が始まっており、様々な事業者がエコシステムを形成している。(図4)

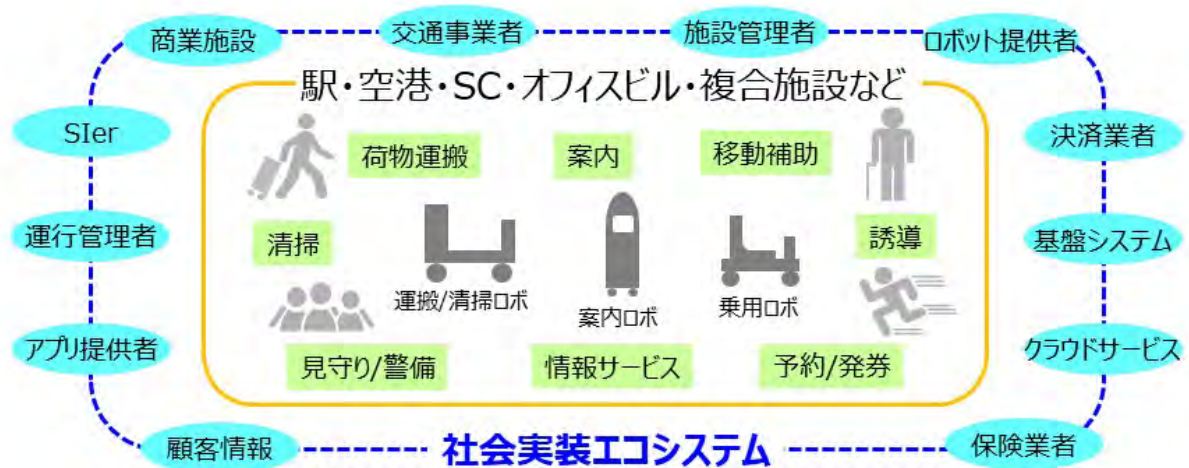


図4：公共空間ロボティクスサービスとエコシステム

ユースケースの領域としては、公共空間ロボットの中でも人混在の中でロボットが広範囲に移動する領域を中心的な対象とする。(図5) この領域は様々なサービスの可能性があるものの、安全性などの面でロボット実装難易度が比較的高く、社会実装が進んでいない領域である。このようなケースにおけるロボットユーザーの導入・活用課題を解決するプロセス提示を目指した。



図5：ユースケース領域の考え方

このようなユースケースにおいては、現存するロボットを現場に持ち込んだだけでは、多くの場合、ユーザーの課題は解決しない。それは現状のロボットの機能とユーザーが解決したい課題の共通領域が小さく、アンマッチだからである。中長期的には、ロボットの機能を技術によって

向上させ、この共通領域を大きくしていくことが本質であるが、短期的には、ソフト面においてロボット機能とユーザーニーズのマッチングを図り、共通領域を大きくしていくことが必要である。(図6)

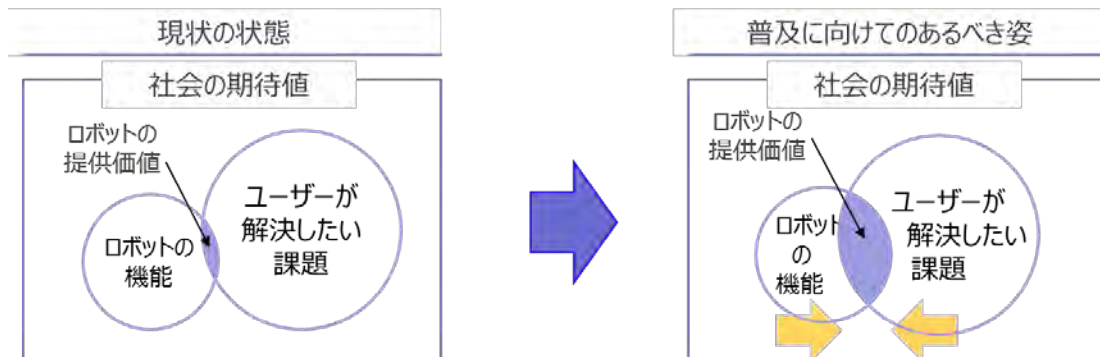


図6：ロボット機能とユーザーニーズのマッチング

本プロジェクト参画のユーザーやメーカーの意見から、このマッチングには以下のことが必要であることがわかった。

- ロボット導入にともない、現場の作業プロセスを見直し抜本的に設計しなおすこと
- ユーザーとメーカーの密なコミュニケーションにより、ロボット機能と現場課題の双方を十分に整理し、理解すること
- ロボットを導入する現場の人の、ロボットリテラシー向上を図ること
- ロボットを導入する環境を、ロボットに合わせて見直すこと
- ロボットやサービスを継続的に進化させるために、ロボット運用データを利活用すること
- 他ユーザーの成功事例を参考に、自らの導入アイデアを検討すること

これらを踏まえた導入検討・活用を行なうことが、ロボット機能とユーザーニーズのマッチングを図る上で重要である。したがってソリューションとしては、上記要点を解説したユーザー向けガイドブックを製作し、標準的なプロセスとして広く活用することとした。

2. 産業競争力強化のための提言及び施策

2.1 提言及び施策

本年度の活動においては、公共空間のロボットユーザーを主な対象とした『人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブック』の試行版を製作した。

これをベースとして活用と改良を行い、エコシステムにおける製品・サービス向上のためのPDCAサイクルを促進させる施策として、標準化されたガイドブックとすることを提言する。

具体的な手法として、例えば政府が実施する『革新的ロボット研究開発等基盤構築事業』の『ロボットフレンドリーな環境の実現』プロジェクトの中で、本ガイドブックの標準化に向け、試行的活用及び改良による、ブラッシュアップをしていくことを提案する。

ガイドブックは、

- I. 基本的な説明
- II. 導入・活用プロセスの詳細
- III. 関連する規則・規定・ガイドライン
- IV. チェックリスト
- V. 活用事例集

といった内容で構成されている。各章は、活用事例における成功のノウハウをプロセスにフィードバックするなど、機能的に連携させていく。(図7)

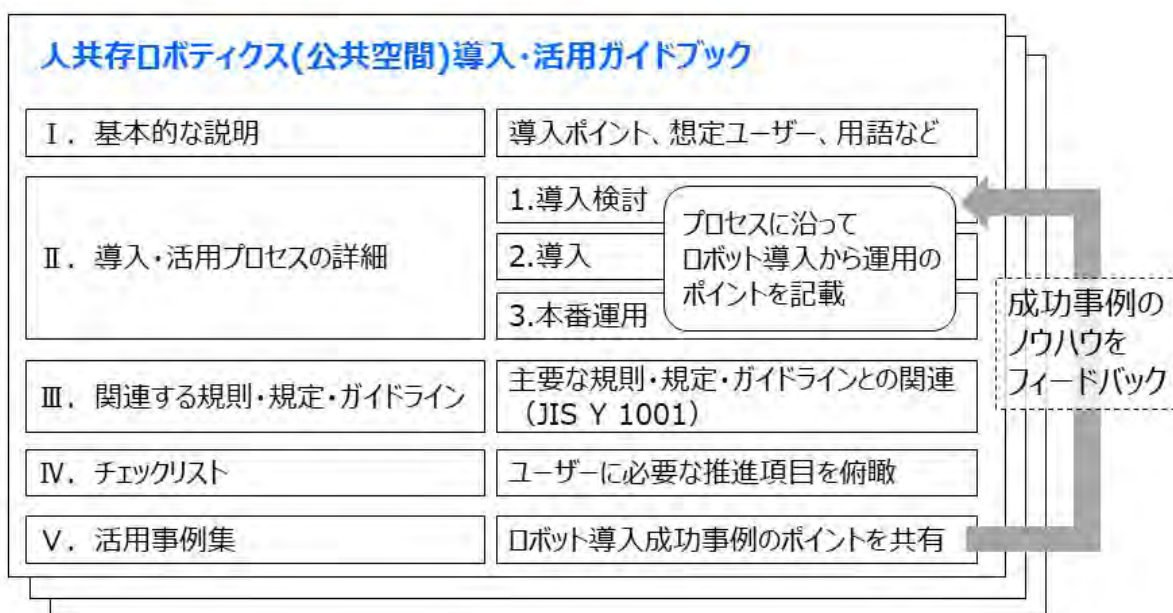


図7：人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブックの構成

また、ガイドブックを活用するユーザーは、一般的な組織形態の企業を仮定し、図8で示されるような章ごとの想定読者を対象に記述する。

凡例：◎主たる読者・利用者、○読者・利用者

	経営層	企画部門	リスク管理部門	調達部門	運用部門	メンテナンス部門	IT部門	監査部門
I. 基本的な説明	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
II. 導入・活用プロセスの詳細	-	◎	○	○	◎	◎	○	○
III. 関連する規則・規定・ガイドライン (JIS Y 1001)	-	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
IV. チェックリスト	○	◎	○	○	○	○	◎	○
V. 活用事例集	○	◎	-	-	◎	○	○	-
コラム	○	◎	○	○	◎	○	○	-

図8：ガイドブックの想定読者

このガイドブックを、ユーザーを起点としたロボティクスエコシステムに活用すれば、ユーザーが効果的な導入・活用を行い、PDCAを回す支援になるだけでなく、ロボット導入スキルをもつ人材育成や、データのフィードバックによる迅速な製品改良、ユーザーが使えるロボット製品情報の充実などにもつながり、産業発展に向けたエコシステム全体の強化にも繋がる。(図9)したがって、このようなエコシステムにおける好循環を標準プロセスとして定着させるための、ロボット実証実験でのガイドブック活用を同時に提言する。

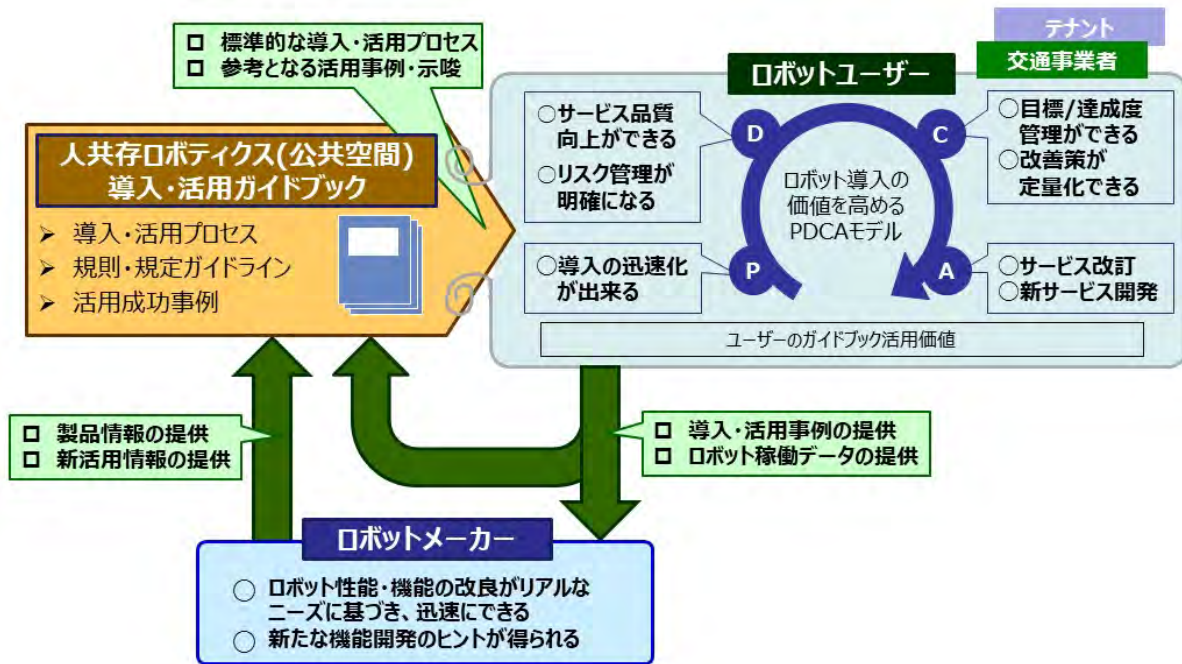


図9：人共存ロボティクス(公共空間) 導入・活用ガイドブックの効果

既存の規格・ガイドライン類と本ガイドブックの違いを図10に示す。どちらもロボットの導入・普及促進を目的として作成されているが、既存の規格類がメーカーやユーザーが順守すべき安全にかかわる「基準」を示したのに対し、本ガイドブックは公共空間ロボットにユースケースを絞り、導入企画から運用の各業務プロセスのガイドとなるものである。

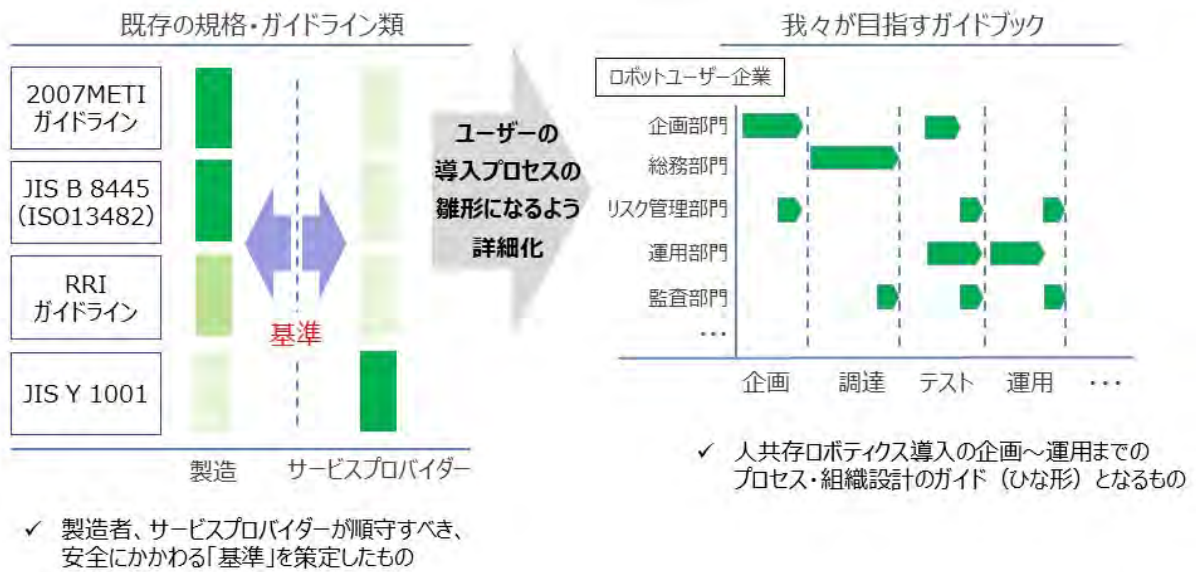


図 10：既存の規格・ガイドライン類とガイドブックの違い

次にガイドブックの各コンテンツに関して説明する。

2.1.1 人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブック

ガイドブックは、公共空間における課題を、人共存ロボティクスの活用によって解決することを目指すロボットユーザーに向けて書かれてある。目的は、人共存ロボティクス活用に当たり、導入検討から導入、本番運用の各プロセスを構築する際の標準形を示すことである。

ガイドブックは五つの章とコラムで構成されている。(図 11)

章・節	内容
I. 基本的な説明	
1. ガイドブックの章立てと説明	ガイドブック構成、人共存ロボット固有の留意点、想定ユーザー
2. 人共存ロボティクス	人共存ロボティクスの定義と実現のポイント
3. 用語	ガイドブックで用いられている専門用語
4. 当事者	ロボットユーザー内・外部のプレイヤー
5. プロセス・サブプロセス定義	業務プロセス一覧
II. 導入・活用プロセスの詳細	
1. 導入検討	
1-1 問題・課題の把握・整理	事業運営における課題把握と、その解消方法の検討・評価
1-2 目標 (KGI) 設定	目標 (KGI) の言語化、SLA、スケジュール、コストの設定
1-3 管理指標 (KPI) 設定	KGI の達成度や効果測定を定量的に行うための KPI 設定
1-4 リスクアセスメント	ロボット導入により見込まれるリスクアセスメント実施
1-5 経済性の検討	リスクの除去、低減、転嫁、受容のコストが適正か検討
1-6 ロボット導入態勢の構築	ロボット運用の全体像を可視化し、態勢を評価して見直し
1-7 導入計画の立案	1-6 を踏まえ、導入計画を発行
2. 導入	
2-1 導入	メーカーから受け入れたロボットが、仕様通りか確認
2-2 単体 (機能別) テスト	受け入れたロボットを想定用途の機能ごとにテスト
2-3 運用設計	ロボット運用に関わる環境・組織 (担当者)・プロセス・ルールを設計
2-4 教育計画立案	運用関係者に対してロボット運用の留意点を教育するための計画を立案
2-5 総合 (運用) テスト	実運用環境を想定し、通常時/異常時のシナリオでテスト
2-6 リスクアセスメントの検証	総合テストの結果を踏まえて、リスクアセスメント結果の見直し 要否を検討
2-7 教育実施	教育計画に従い、ロボットの運用に係る組織の教育実施
2-8 本番移行	2-5 で検証した稼働環境、役割を本番に移す作業を実施
3. 本番運用	
3-1 運用	ロボットを本番環境 (実サービスシーン) で初回稼働確認
3-2 検証	顧客、業務委託先に対してサービス品質を照会し、必要に応じて 是正措置
3-3 PDCA	PDCA サイクルを通じて、サービス品質の向上に努める
3-4 外部関係者との連携	外部関係者と連携し、更なるサービス品質向上や新たなサービスを 開発
3-5 エンドユーザーとのコミュニケーション	ロボット活用の満足度を継続的に向上させるために、エンドユーザーとの コミュニケーション、社会受容性を高める活動
III. 関連する規則・規定・ガイドライン	ロボット導入・活用の各プロセスに関わる主要な規制・規定・ガイド ライン
IV. チェックリスト	ユーザーが必要な推進項目を俯瞰できるチェックリスト
V. 事例集	人共存ロボットの活用によって事業の問題・課題の解消に成功した 事例

図 11：人共存ロボティクス (公共空間) 導入・活用ガイドブックの章立てと内容

I. 基本的な説明

人共存ロボティクス導入・活用プロセスの詳細に先立ち、実現のポイント、ガイドブック想定ユーザー、用語、ステークホルダーについてまとめた。

ロボティクス導入のポイントを以下に示す。

- 人共存ロボットのポテンシャルを価値化すること
- 人共存ロボティクスの導入によって業務プロセスの見直しを行くこと
- 人共存ロボティクスを導入する環境のデザインを行うこと
- ロボットリテラシーの浸透と向上を行なうこと
- 事業・サービスに対する新たなハザードに対応すること
- サービスロボットの関係者の複雑性を理解し中長期ビジョンを共有すること

II. 導入・活用プロセスの詳細

1. 導入検討、2. 導入、3. 本番運用の順番でプロセスの詳細を記載した。サブプロセス毎に、左ページに①サブプロセスの概要 ②典型的な担当部署 ③内容を示し、右ページにプロセスフローチャートを示した。(図 12)

サブプロセスは 20 あり、初めて人共存ロボティクスを導入するユーザーにとって大変な工数であるが、導入後トラブルを避けるために、まず II. 1. 導入検討の十分な理解が必要であることをガイドブック内(I 1.2 人共存ロボット固有の留意点)に示した。

また、人共存ロボティクス特有のサブプロセスは、1-4 リスクアセスメント、1-6 ロボット導入態勢の構築、2-5 総合(運用)テストである。一般設備の導入に慣れたユーザーも、この3つのサブプロセスは有用である。

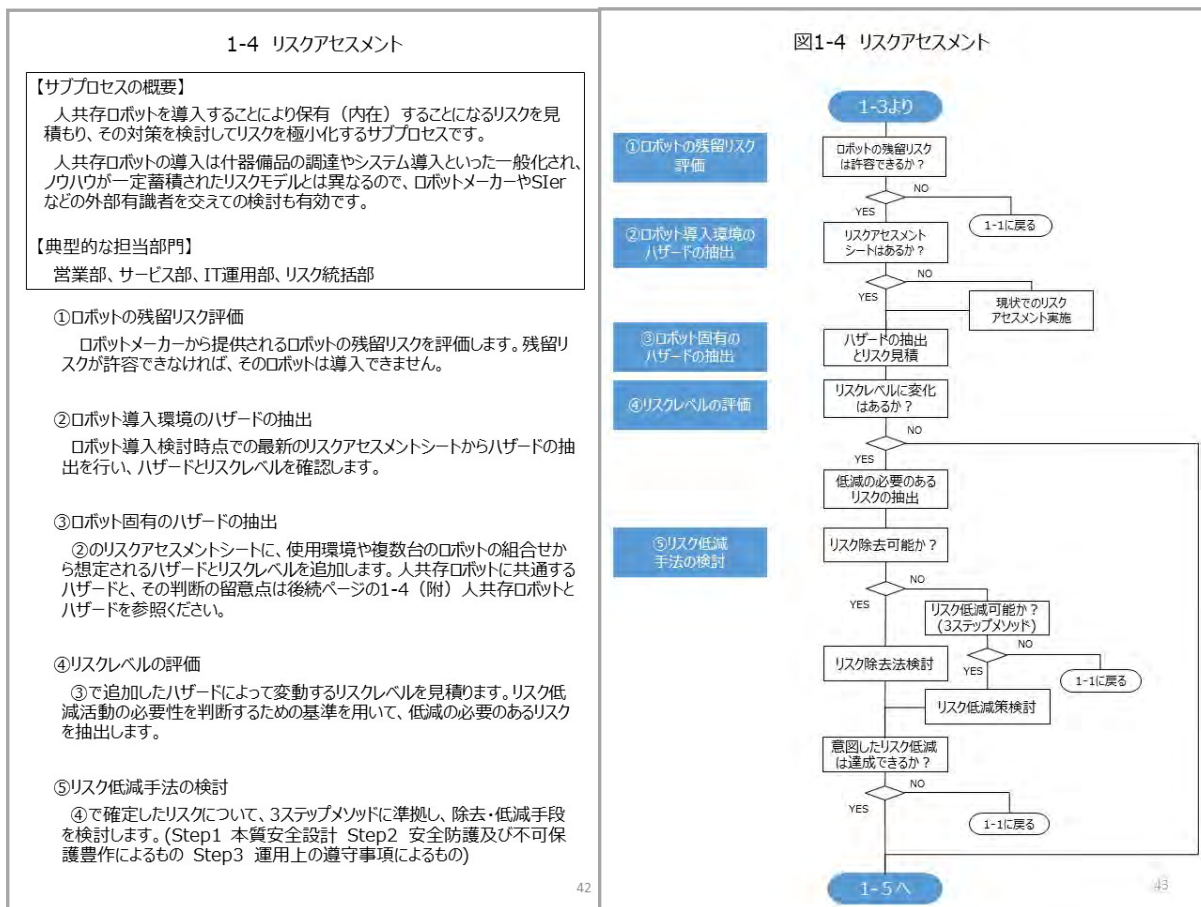


図 12 : サブプロセス記述例

III. 関連する規則・規定・ガイドライン

既に発行されている、JIS Y1001/ロボットサービスの安全マネジメントに関する規格を十分に活用するために、ガイドブックのプロセスと、JIS Y1001 の対照表を載せた。(図 13)

関連する規制・規定・ガイドライン (1/3)		
本ガイドブックにかかわる主要な規制・規定・ガイドラインは以下のとおり。		
プロセス	サブプロセス	安全マネジメント
	1.問題・課題の把握・整理	<参照：JIS Y 1001 4. 組織の状況> ①組織内部及び外部の問題・課題の把握 ②利害関係者の把握 ③安全性の観点からロボット導入の検討
	2.目標 (KGI) の設定	<参照：JIS Y 1001 5.2方針；6.3ロボットサービスを安全目標及びそれを達成するための計画策定> ①安全に関する目標設定のための枠組みの提示 ②安全目標設定のための仕組みを構築 ③安全性という観点から組織目標に対して適切な目標を設定
	3.管理指標 (KPI) 設定	①安全目標に合わせたKPIの設定
1. 導入前	4.リスクアセスメント	<参照：JIS Y 1001 6.1リスクアセスメン；6.2リスク低減への取り組み> ①既存リスクアセスメントの前提となる環境・ハザードの棚卸 ②サービスロボット導入によってリスク量に影響しそうな環境・ハザードの設定 ③リスクコンサルティング会社、保険会社など第三者による評価 ④評価した環境・ハザードを前提としたリスク回避・低減・転嫁手段の検討
	5.ロボット導入態勢の構築	<参照：JIS Y 1001 4. 組織の状況> ①関連する機能・階層の把握 ②安全マネジメントのシステムを確立 ③利害関係者とロボット適用範囲の決定
	6.導入計画の立案	<参照：JIS Y 1001 6.3ロボットサービスを安全目標及びそれを達成するための計画策定；8.1運用の計画及び管理> ①組織目標にそぐわないようにスケジュールの策定 ②スケジュール遅延の際の対応策の検討 ③受益者制限の設定

図 13：関連する規則・規定・ガイドライン記述例

IV. チェックリスト

ロボットユーザーがロボット導入に必要な推進項目を俯瞰できるように、チェックリストを載せた。(図 14)

ロボット導入チェックリスト (1/3)		導入チェックリスト (2/3)		導入チェックリスト (3/3)	
ステージ	チェックポイント	チェックポイント		チェックポイント	
1. 導入検討	1-1 問題・課題の把握・整理 解決・運営における問題・課題を把握し、その解消方法を検討・評価しましたか。	導入 (調達・受入れ) メーカーから受け入れたロボットについて、仕様通りにしている確認しましたか。		1. 運用 ロボットを本番環境 (実際のサービスシーン) で初回動作確認を行いましたか。	
	1-2 目標 (KGI) 設定 ロボット導入の目標を定性項目 (KGI) として設定しましたか。	単体 (機能別) テスト 入れたロボットを想定用途の機能ごとにテストしましたか。		2. 本番検証 客、業務委託先に対してサービス品質を際し、要に応じて是正措置をとりましたか。	
	1-3 管理指標 (KPI) 設定 KGIの達成度や効果測定を定量的に行うための管理指標 (KPI) を設定しましたか。	運用設計 ロボットの運用にかかわる環境・組織 (担当者) ・プロセスルールを設定しましたか。		3. PDCA DCAサイクルを通じて、サービス品質の向上に努めますか。	
	1-4 リスクアセスメント ロボット導入により見込まれるリスクについて、リスクアセスメントを実施しましたか。	教育計画立案 関係者に対してロボット運用の留意点を教育するための計画を立案しましたか。		4. 外部関係者との連携 関係者と連携し、異なるサービス品質向上や新サービスの開発に努めていますか。	
	1-5 経済性の検討 欠欠の除去、低減、転嫁、受容にかかるコストが適正かどうか検討しましたか。	総合 (運用) テスト 実際の運用環境を想定し、通常時のみならず異常シナリオも用意してテストしましたか。		5. エンドユーザーとのコミュニケーション ロボット活用の満足度を継続的に向上させるために、ドユーザーとコミュニケーションをとっていますか。	
	1-6 ロボット導入態勢の構築 ロボット運用の全体像を可視化し、態勢を評価して見直しを行いましたか。	リスクアセスメントの検証 各シナリオの結果を踏まえて、リスクアセスメント結果を要否を検討しましたか。			
	1-7 導入計画の立案 ロボット導入態勢構築の成果を踏まえ、導入スケジュール及びタスクを計画として立案しましたか。	教育実施 教育計画に従い、ロボットの運用にかかわる組織の教育を実施しましたか。			
		本番移行 テストで検証した稼働環境、役割を本番に移すを実施しましたか。			
137		138		139	

図 14 : チェックリスト

V. 事例集

本プロジェクト参加ユーザー企業に協力頂き、人共存ロボットの活用によって事業の問題・課題の解消に成功した事例を記載した。事例は運搬ロボット1例、清掃ロボット2例、警備ロボット2例の計5例である。事例は今後の活用においてより多くのユーザーの協力によって増強されていくことを想定している。事例記述例を図15に示す。

病院内の薬剤・検体搬送業務の実運用 ～パナソニック健康保険組合立松下記念病院～	
運用事例	<ul style="list-style-type: none"> 自立搬送ロボット『ホスピー』5台による、院内の薬剤、検体の搬送 高齢者、乳幼児、障がい者等社会的弱者を含む空間内で、EV等を共有しながら運用
S/er	パナソニック株式会社 導入ロボット 自立搬送ロボット『ホスピー』
概要	<p>ホスピーは予め記憶した地図情報に基づき、センサーによって環境を認識しながら走行するため、従来の搬送設備のような壁・天井内への埋め込み工事や、通路面へのガイドテープの施工が不要となり、目的地やレイアウト変更なども、容易かつ低コストで対応することができる。</p> <p>自律走行時には高性能センサーと高度な障害物回避アルゴリズムにより、院内の歩行者や車いす、点滴棒を含めた様々な障害物に接触することなく、安全かつ効率的に移動することができる。</p> <p>また、複数台が同時に稼働するため、エレベーター前での待機時等に発生する待ち行列においても、ホスピー同士が最適な退避、回避を相互に行う群制御機能を備えている。</p>
導入前	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <ol style="list-style-type: none"> ① エアシューターやバーチカルコンベアによる、定点間での搬送システム ② 緊急時、病院スタッフによる搬送 → 患者サービスの低下（特にスタッフが減少する夜間時） </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> <ol style="list-style-type: none"> ① 病院医療スタッフの搬送業務がなくなり、看護、調剤、検査など専門職業務に専念 ② オンデマンド機能や巡回搬送など多様な搬送機能の応用による業務効率化 </div> </div>
ロボット導入効果	<ol style="list-style-type: none"> ① 搬送業務のために仕事を中断させられることなく、本来業務であるベッドサイドでのケアに集中することができ、患者満足度の向上、患者のリスク（転倒、転落等）低減に寄与している。 ② 早朝の病棟巡回による入院患者の検体回収は、病院全体の業務効率と医師の負担軽減 <ul style="list-style-type: none"> → 早朝検体の病棟巡回回収により、検査部に検体が届く時間が早くなり、午前8時には至急検査も含め全体の7割程度の検査結果が揃うようになった。 → 医師は外来診療前に入院患者の検査結果に基づいて、投薬内容や処置、検査指示の変更が可能となり、医師の負担軽減にもつながった。 ③ 薬剤の搬送時間に関しては、ホスピー導入前は電話や、搬送物の授受の確認もあり医師が電子カルテから処方を入力後、病棟に届くまで約20分から30分程度かかっていたが、導入後は約10分程度で到着する。（Face To Faceによる会話や、無駄な待ち時間が無くなったため）現在、薬剤搬送は月間約800～900回以上の搬送実績があり、勤務時間に換算すると月間約270～400時間の看護師の負担軽減となった。 ④ 検体検査の搬送に関しては、約10分から15分程度かかっていたので、月間750～850回程度の搬送実績を時間換算すると、月間約130～200時間の負担軽減となっている。
導入ポイント	<p>2010年、病院の搬送システムが老朽化したため、更新費用が高額であり、機能的な向上も図れないため更新を断念した。その後、搬送要員を確保し対応を行ったが、24時間対応の人員確保が困難となり、パナソニックからロボット搬送の提案があった。</p> <p>開発にあたり、当初よりメーカー（開発、製造、販売）とユーザー（病院スタッフ）が一体となった開発体制を組むことで、ロボットのコンセプト、デザイン、追加機能（主に安全面）など、現場の要望による機能が搭載された自立搬送ロボット『ホスピー』が2011年に完成した。</p> <p>当初は2台で薬剤を搬送していたが、その後、検体搬送用に3台追加し5台のホスピーが、病院内を患者の待合ゾーンやEVを共有し搬送業務を行っている。</p> <p>導入当初は、外来患者との動線が重なるためロボットに対して、クレーン等を心配していたが導入以降意見箱等への否定的なコメントは無く、非常に好意的に受け入れられており、今では松下記念病院の癒し系キャラクターとして認知されている。現在も開発体制時の布陣で2か月に一度、定例会を開催しPDCAによる改善を行っている。</p>

図15：事例記述例

VI. ロボット導入実証事業ハンドブックと追跡アンケート調査により得られた知見

ロボット導入実証事業とは、経済産業省主導の下で 2014 年度補正予算分から予算措置されている事業である。一般社団法人日本ロボット工業会が事務局となり、ものづくり分野やサービス分野におけるロボット未活用領域にロボットを導入していくための実証等に対する支援を行っている。日本ロボット工業会の協力を得て、ロボット導入実証事業終了後に、採択事業者が回答したアンケート結果と導入実証事業ハンドブックを基に解析した結果に基づき、ロボット導入にあたって役立つ知見などをコラム形式で掲載した。(図 16)

		アンケート調査年度		
		2016調査年度	2017調査年度	2018調査年度
採択事業者採択年度	2014年度補正予算採択事業者	追跡アンケート情報 (導入実証事業) ハンドブック (導入実証事業)	追跡アンケート情報 (導入実証事業)	追跡アンケート情報 (導入実証事業)
	2016年度予算採択事業者		追跡アンケート情報 (導入実証事業) ハンドブック (導入実証事業)	追跡アンケート情報 (導入実証事業)
	2016年度補正予算採択事業者			追跡アンケート情報 (SIer育成事業) ハンドブック (SIer育成事業)
	2017年度予算採択事業者			追跡アンケート情報 (導入実証事業) ハンドブック (導入実証事業)

図 16 : 導入実証事業ハンドブックと追跡アンケート

コラムは、II. 1. 導入検討、2. 導入、3. 本番運用の各章末に関連するものをまとめた。各コラムには参照サブプロセスを記載している。コラムの説明と各章のストーリーを図 17 に、コラムと参照サブプロセスリストを図 18 に、コラム例を図 19 に示す。

ロボット導入実証事業とは、経済産業省主導の下で2014年度補正予算分から予算措置されている事業です。一般社団法人日本ロボット工業会が事務局となり、ものづくり分野やサービス分野におけるロボット未活用領域にロボットを導入していくための実証等に対する支援を行っています。

本コラムでは、ガイドブックをより有効に活用していただくため、ロボット導入実証事業における各企業のアンケート回答情報を基に、ロボット導入上役立つ知見などをご紹介します。コラムでは、以下の二人がガイド役を担当します。

登場人物



ロボ子

事業会社に20年勤務し、企画部、サービス部など経験。今回、公共空間へのロボット導入プロジェクトに初めてアサインされ、夫のロボ人に相談することに。



ロボ人

ロボットSIerとして20年勤務。ロボットの導入に関して幅広い経験と知見を持つ。

各章のストーリー

第1章

ロボットを導入する際の相談先をどうするか。ロボットによって何を目指し、どうやって達成するか、実現に向けた態勢や計画は・・・等々、導入に先立ち様々な検討事項を抱えるロボ子。それら一つ一つをロボ人と考えていく中で、唯一解のない経営判断に関連する様々なファクターの存在に気づきます。

第2章

導入検討プロセスを経てロボットを導入することになったロボ子。テストや検証、教育といった実務に対処する中で、ロボ人の経験談を聞きながら各プロセスの重要性、留意点について認識していきます。そして、導入現場で起こり得る様々なトラブルへの備え、現場とうまく連携し回していくための創意工夫が、円滑なロボット導入に向けて重要であることに気づきます。

第3章

ついにロボット運用に至ったロボ子。会社という閉じた世界から公共空間という開かれた世界へとロボットが向かう中で、様々な関係者の存在に改めて気づかされます。これまでの経験やロボ人との会話の中で、ロボ子は社内だけでなく社外の関係者の理解や協力を得ることの重要性に気づきます。そして、より社会に受け入れられ、より質の高いサービスを提供すべく、新たなスタート地点に立つこととなります。

* 本コラムは、一般社団法人日本ロボット工業会より提供いただいた資料を基に作成しております。

図 17 : コラムの説明と各章のストーリー

コラム		参照サブプロセス	
第 1 章			
1-1	ロボット導入に関する相談先	1-1	問題・課題の把握・整理
1-2	ロボット導入による目標	1-2	目標（KGI）設定
1-3	利益への影響		
1-4	労働生産性を高める方法	1-3	管理指標（KPI）設定
1-5	各企業が着目する定量的管理指標		
1-6	リスクアセスメントを行う上での留意点	1-4	リスクアセスメント
1-7	ロボット導入態勢の最適化に向けた取組みと留意点	1-6	ロボット導入態勢の構築
1-8	投資回収期間の考え方	1-7	導入計画の立案
第 2 章			
2-1	異常時対応の重要性と対応上の留意点	2-3	運用設計
2-2	社内教育における SIer 利用の有効性	2-4	教育計画立案
2-3	総合テスト及びコミュニケーションの重要性	2-5	総合（運用）テスト
2-4	リスクアセスメントの検証の必要性和有効性	2-6	リスクアセスメントの検証
2-5	従業員の意識変革の重要性	2-7	教育実施
2-6	本番移行をスムーズに行うための取組み	2-8	本番移行
第 3 章			
3-1	公共空間における安全対策	3-1	運用
3-2	顧客への影響力の重要性	3-2	検証
3-3	継続的マネジメントによる労働生産性向上	3-3	PDCA
3-4	中長期で発現するロボット導入効果		
3-5	SIer 継続による効果	3-4	外部関係者との連携
3-6	社会に受け入れられるための取組み	3-5	エンドユーザーとのコミュニケーション

図 18：コラムと参照サブプロセスリスト

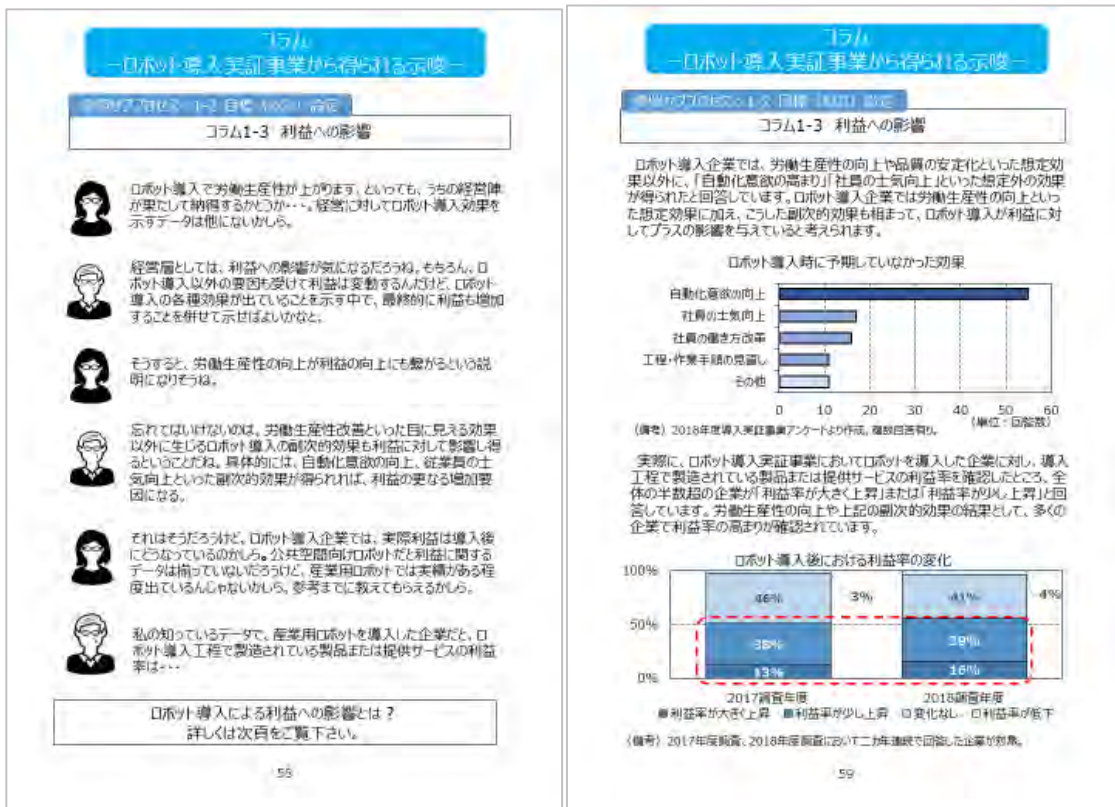


図 19 : コラム例

2.1.2 人共存ロボティクスデータプラットフォーム

1.3 ユースケースとソリューションで述べたように、人共存ロボティクスは導入段階ではロボット機能とユーザーニーズがマッチングしておらず、いわばロボットもサービスも発展の余地を大きく残した状態である。これを進化させていくためには、運用を通じて得られる情報をフィードバックすることで、ロボットとサービスを改良していくことが必要になる。これには定量的なデータが必要であると同時に、エコシステム内のサービスプロバイダーやメーカー、施設管理者などが同じデータの基に協力して推進していく必要があるが、そのようなデータ基盤は、公共空間サービスにおける人共存ロボティクス領域には、未だ存在しない。本プロジェクト活動においては、このデータプラットフォームに関して、考え方と機能について検討を行った。

データ利用に関わる主要なステークホルダーや活用データの事例を以下に示す。(図 20) このような活用のためには、ロボット稼働情報を効率的に収集して蓄積し、分析する事業者や活用したい利用者に適切に情報を共有するプラットフォーム機能が必要となる。(図 21) ロボットデータはデータ生成者によって稼働データが収集・格納され(一次情報)、それらのデータが付加価値を付与するための分析者によって加工され(二次情報)、産業活用のために更なる利活用者によって分析される(三次情報)。このようなデータの流通のためには、

- ① データに「所有者権限」や「利用権限」を設定して暗号化保護することで、第三者の不正利用を防ぐセキュリティ機能
- ② 保護されたデータを安全にかつ正当にプログラムが利用するプログラム実行環境

③ 所有者/使用履歴の保存や、蓄積された情報の検索を行う機能などの機能をもったプラットフォームが必要である。

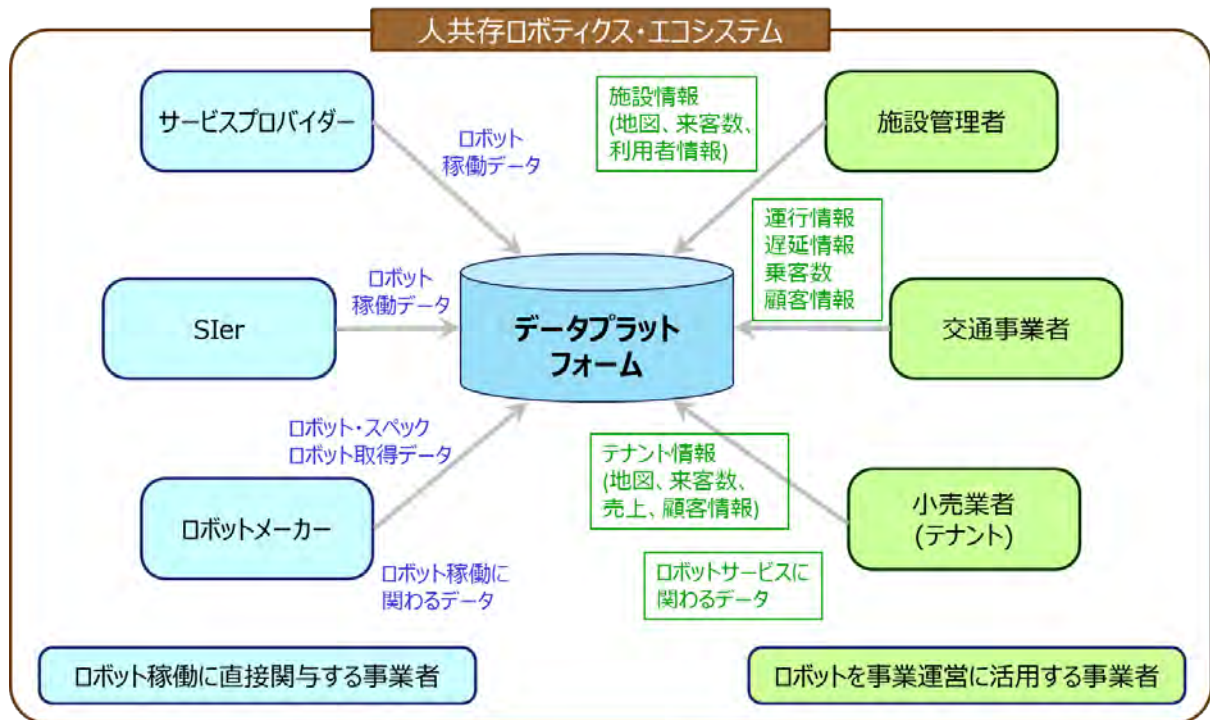


図 20 : データプラットフォームにおけるプレイヤーとデータの事例

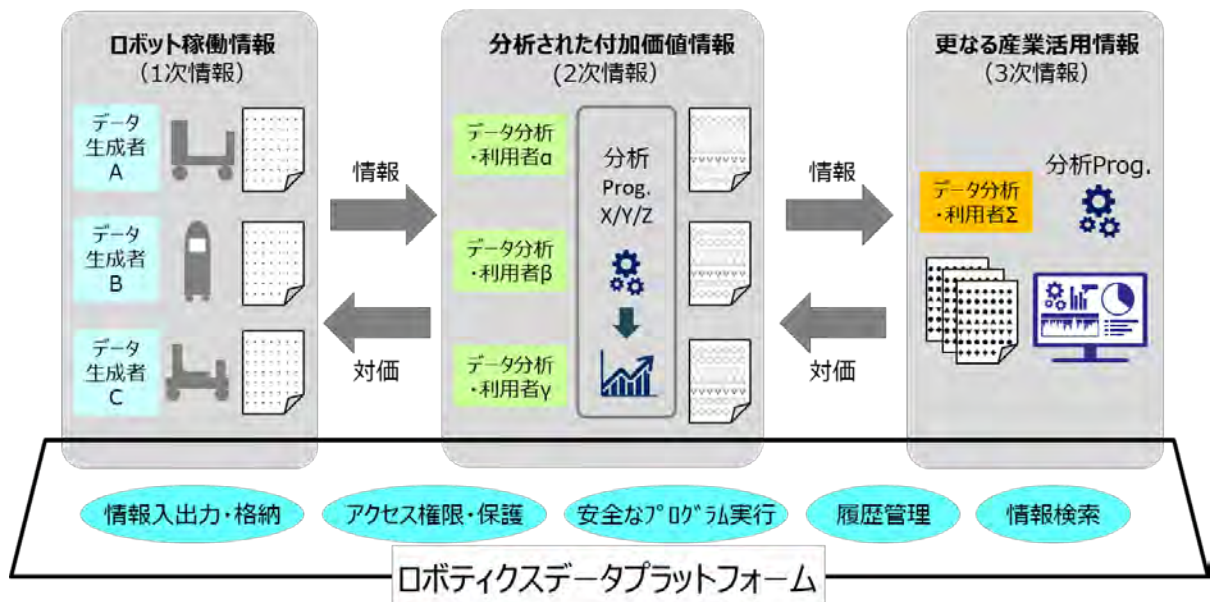


図 21 : データプラットフォームの機能

このようなプラットフォームをロボット運用に直接関わる事業者や、ロボット運用を活用する事業者(テナント等)、更には地域自治体や業界団体なども含めたロボット実装に関わるステーク

ホルダーが共同活用することができれば、各事業者が持つデータなどと合わせて、より付加価値の高い情報として、流通することができる。(図 22) このような情報をもとにロボットの活用を進展させていくことが、ロボットによるサービスの発展に重要である。このためには一社ではできないデータ流通の仕組みを、産官で構築していく必要がる。

推進手法の例として、国からのロボット導入事業の際に、受託事業者がデータ拠出を行い、その情報のビジネス化を検討する新たな事業者を公募し、インセンティブを伴うデータ提供に繋げていく手法が考えられる。

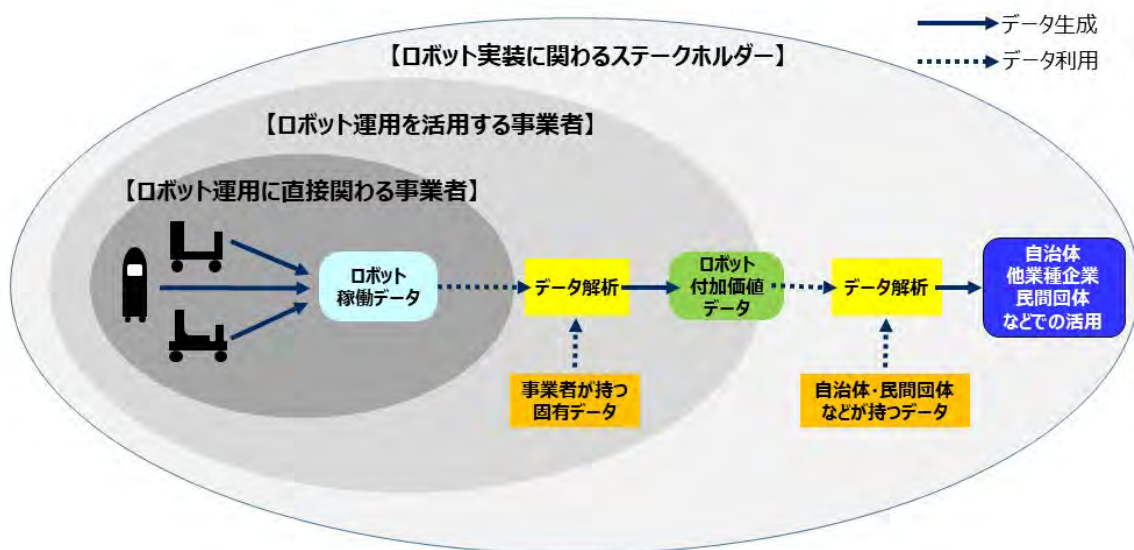


図 22 : ロボットデータの活用領域

2.1.3 社会受容性

人共存ロボティクスの普及にはユーザーの期待値コントロール等、社会受容性の構築が必要である。これについては2018年度の最終報告書にまとめてある。社会受容性は主に、「政策的受容性」、「市場受容性」、「コミュニティ受容性」の三つに区分され、人共存ロボティクスに対する社会受容性の確立はこれら三つを満たすことで達成されると考える。「政策的受容性」は主に政府機関や公的機関による受容性を指し、「市場受容性」は、市場に存在する産業界および利用者による受容性を指す。「コミュニティ受容性」は、ユーザーを抱える社会コミュニティから得られる受容性を指している。(図23)

社会受容性施策を、図3に示す。経済産業省とNEDOが主催するワールドロボットサミットやロボットによる社会変革推進会議のロボット人材育成施策等、多くの施策が行われている。

『人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブック』では、「II.3-5 エンドユーザーとのコミュニケーション」の項に、エンドユーザーに対するロボット認知を促す必要性を記述した。(図24)また、「コラム3-6 社会に受け入れられるための取組み」にも記述した。(図25)

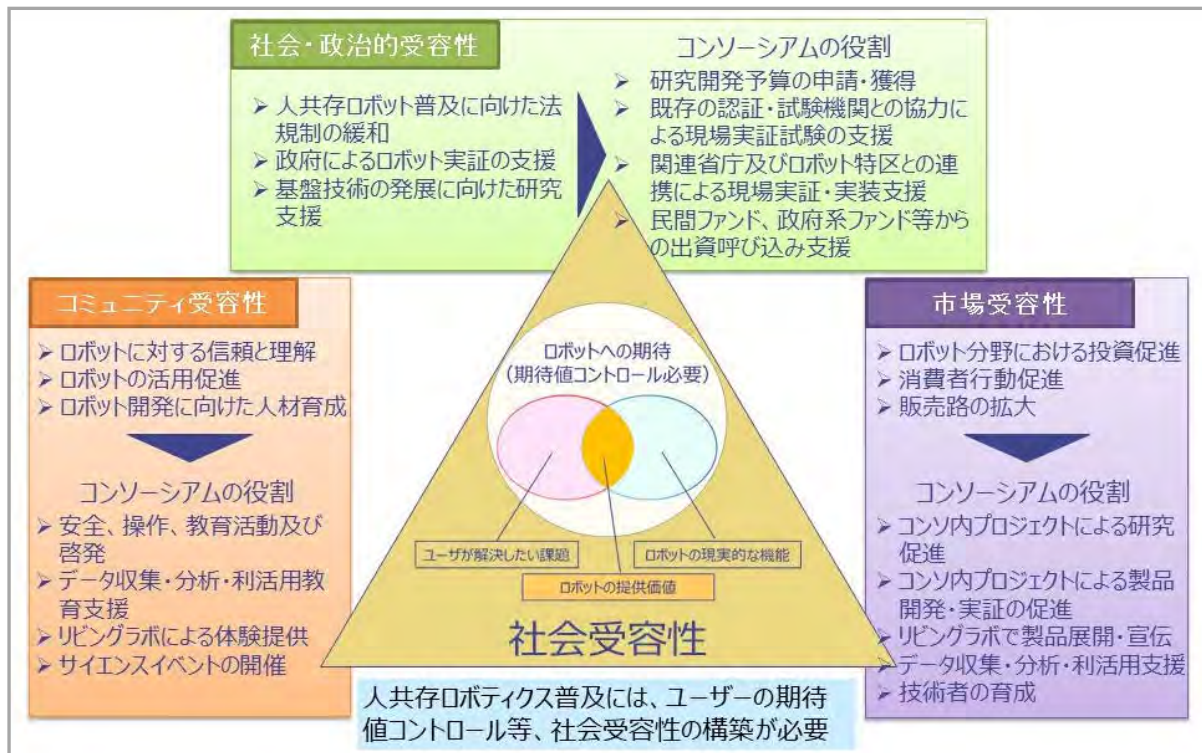


図23：社会受容性

3-5 エンドユーザーとのコミュニケーション

【サブプロセスの概要】

ロボットの活用による満足度を継続的に向上させるために、エンドユーザーや関係者とサービス評価や改善を目的としたコミュニケーションを取ります。

【典型的な担当部門】

企画 運用など

①価値形成に関わるユーザー評価の把握

ロボットやロボットサービスについて、ISO 9241-11によるユーザビリティ定義より、5つの観点（ユーザビリティ、有効さ、効率、満足度、利用状況）に基づき、エンドユーザーや関係者の評価を把握します。手段として、意見箱の設置や定例会議での意見聴取などが考えられます。

②ユーザー目線での改善点の把握社会受容性を高めるための工夫

①で把握したエンドユーザーや関係者の評価を要件定義書を比較し、ユーザー視点での各観点での改善できそうな点を把握します。併せて市民の方々にロボットができること・できないことを広く知っていただくことで、ロボットの受容性を高めていくことも求められます。具体的には、学生向けのサイエンスイベント、一般の方向けロボット系展示会や現場での体験会などです。さらに、これらを広くSNSメディアで訴求を行うといった取組みも有効でしょう。

③改善項目を抽出し、関係者にフィードバック

②で把握した改善できそうな点を、どの部門に係るものなのかを整理、関係部門にフィードバックします。フィードバックを受けた部門は、それらをさらに外部ステークホルダーを含めた関係者と協議し、どのターゲットに向けて、どの項目をどの程度改善すべきかを決め、改善計画を立てます。その後、改善計画をもとに、改善対応を実施します。

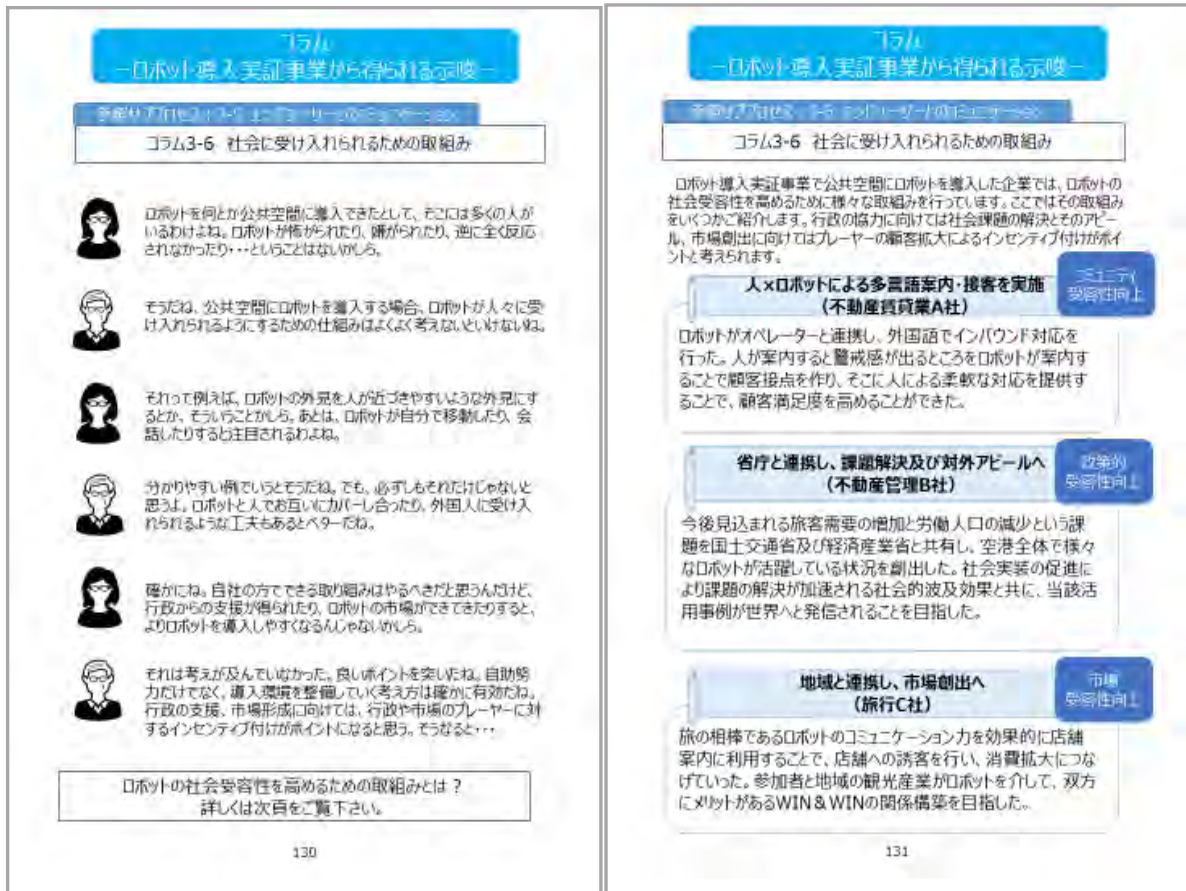


図 25：コラム 3-6 社会に受け入れられるための取組み

2.2 実現のための役割分担

『人共存ロボティクス(公共空間)導入・活用ガイドブック』の活用・進化に対しては、様々な実装環境において有用性を検証し、そこでの経験値をガイドブックにすることが求められる。また、新たな活用事例を蓄積していくことも必要である。そのような進化を経て、業務プロセスの標準として認知されていくことが、目指す姿である。

産業界は大学など教育研究機関と協力して、実運用における活用を推進するとともに、本ガイドブックの効果を高めるために、記述された導入プロセスの改定や導入事例の増強を図っていく。

国においては、本ガイドブックをさらにブラッシュアップするために、リーディングユーザーが集まる組織体の新たな立ち上げ等、業務プロセスの標準化に必要な場の設定を行い、国としてのガイドブック発行をお願いしたい。

2.3 将来的な水平展開及びロードマップ

今期のプロジェクト活動では、公共空間ロボティクスサービスにおける導入・活用ガイドブックの製作と活用提案を出口として設定し推進したが、あるべき姿は人共存ロボティクスコンソーシアムで表現をした、社会実装の協調領域における課題全般に対する支援体制である。

ガイドブックの進化としては、より個別のロボット導入環境に即した詳細版が必要になるであろうし、水平展開としては、介護用ロボットや家庭用ロボットに拡張していく。(図 26)

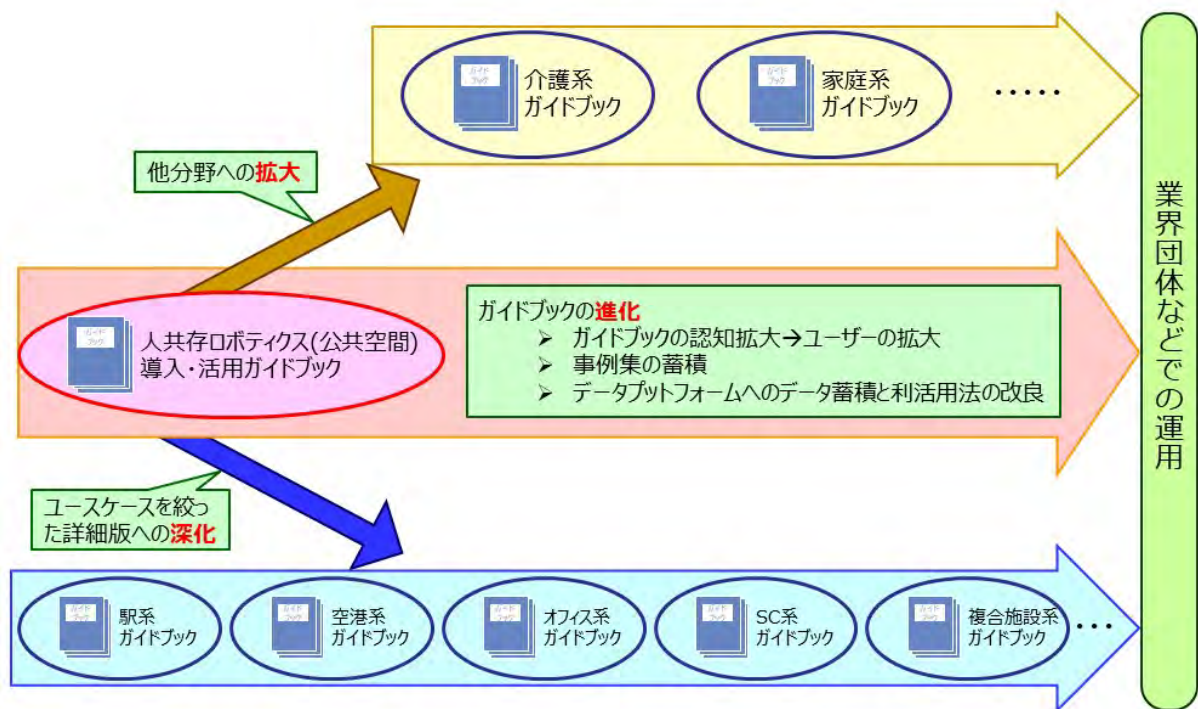


図 26 : ガイドブックの進化

また冒頭で述べたように、普及課題を包括的かつ継続的に解決していくためには、効果的な導入プロセスが標準化され、成功事例やデータが蓄積していくと同時に、それらを牽引していく人材の育成と組織化が重要になる。また、2.1.2 で述べたようにデータプラットフォームの構築も必要となる。公共空間ロボティクスのガイドブックを起点とした、そのような基盤機能の進むべき進化を、図 27 のロードマップに示す。

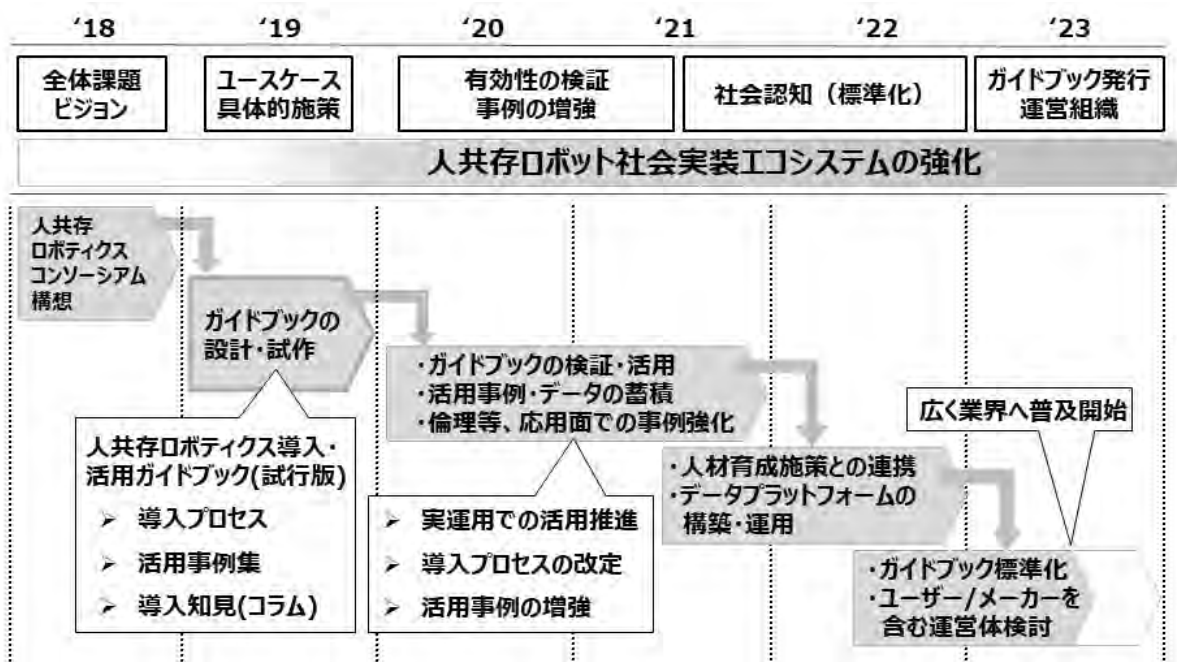


図 27：ロードマップ

3. 期待される効果と今後の課題

現在、人手不足の深刻化などを背景に、経済産業省と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）が立ち上げた『ロボット実装モデル構築推進タスクフォース』に産業界が加わり、ロボットを導入しやすい『ロボットフレンドリー』な実装モデルについての議論が進んでいる。これは本プロジェクトが目指す狙いと同様な方向であり、タスクフォースが構築する実装モデルに、ガイドブックによるユーザー支援が加われば、より多くのユーザーが、ロボット導入を加速することが出来、ひいては社会課題解決と、産業競争力強化に繋がると考えられる。

ロボット実装の継続的進化のためには、ロボット稼働データを利活用し、より価値が高まる活用や改良による機能付加、あるいはロボットをとりまくインフラ整備を検討する必要がある。またロボットが人共存で活躍するためには、機能の拡充だけではなく、倫理・法的・社会的な課題や人の心理に配慮した使い方も重要となる。データプラットフォームの構築と、活用事例を増やす中で、データ利活用や ELSI (Ethical, Legal and Social Issues)・人の心理配慮などの視点からもガイドブックを補強していくことを、今後の課題とする。

以上

一般社団法人 産業競争力懇談会（COCN）

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-1

日本プレスセンタービル 4階

Tel : 03-5510-6931 Fax : 03-5510-6932

E-mail : jimukyoku@cocn.jp

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄