

9割程度とも言われ、このポテンシャルを踏まえながら、2020年の市場拡大の目標達成に要するロボット化率を踏まえ、2020年にはピッキング、仕分け・検品におけるロボット化率約3割を目指す<sup>14</sup>。

サービス分野においてその他の有望分野と考えられる卸・小売業や、宿泊・飲食業についても、集配膳や清掃などバックヤード作業のうち、単純かつ負担の大きい作業について、ロボットによる自動化を図っていく。

この実現に向け、サービス分野におけるロボット活用に係るベストプラクティスを収集し、それらを全国へ展開することで、地域経済を支えるサービス業の人手不足の解消、生産性向上を通じた賃金上昇の好循環を形成する。なお、事例の収集に当たっては、「ロボット革命実現会議」で紹介された事例に加え、後述する「ロボット導入実証事業」の成果も活用しつつ好事例を抽出し、2015年度において、100例程度の事例を収集し、事例集としてとりまとめ、公表する。

#### (5) 目標達成に向けた施策

サービス分野におけるロボット活用を推進していく上では、ものづくり分野と同様、ユーザーニーズを踏まえたロボットの開発から現場での導入実証まで、一貫した取組を進めることが重要である。特に、広範囲に渡るサービス分野では、重点的に開発すべき分野をしっかりと絞った上で、ロボット活用に係るユーザーニーズ、市場化の出口を明確にした上で、特化すべき機能の選択と集中に向けた技術開発を実施することが重要である。

#### <関連施策>

#### ◇ ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト（経産省）【再掲】

また、サービス分野においては、これまでロボットを活用してきた実績が乏しく、そもそもロボット活用に係る費用対効果やロボット活用のノウハウが不

---

<sup>14</sup> 現状の先進的な物流センターにおけるロボット活用状況を参考に、個々のロボット技術開発及び物流システム全体の高度化によるロボット導入ポテンシャルを踏まえ、2020年の市場拡大の目標達成に要するロボット化率を試算

足している。したがって、FS 調査や導入実証事業によって、ロボット導入に係る費用対効果を明らかにしたり、導入費用を低減させることは、ロボット導入を拡大させていく上で非常に効果があると考えられる。

<関連施策>

◇ ロボット導入実証事業（経産省）【再掲】

さらに、上述したとおり、ロボット活用の実績に乏しいサービス分野においては、ロボット活用に係るノウハウが不足しており、ユーザーはそもそもどの工程でロボットが活用できるかといった点について判然としていないケースが多い。そのような状況を打破するためにも、ものづくり分野同様、ユーザーとロボットメーカーの間に入り、仲介機能を有する SIer の役割が重要であり、特にサービス分野においては、ロボット導入に係る初期のコンサルテーションを行うことが肝要であると考えられる。「ロボット導入実証事業」では、SIer を巻き込んだスキームとすることで、SIer を活用したロボット導入を促し、ロボットの市場規模以上の伸び率で、SIer 市場を拡大させていく。

<関連施策>

◇ 「ロボット革命イニシアティブ協議会」の設置【再掲】

その他、サービスの分野においても、ロボットを効果的に活用するための環境を整備することが重要であり、論点の1つとして、例えば、物流分野における容器・パレットの統一化・標準化がある。

物流現場では、完全自動化や24時間自動入庫（生産ラインとの直結）等の全体効率性を向上させるための取組の実現に向け、容器やパレット（入荷パレット、入荷容器、出荷箱、出荷パレット）の統一化を図ることが必須であり、パレットの一部のサイズ（1,100mm のサイズ（直結））について、国内規格では JIS 規格化、国際規格では ISO 規格化が行われてきたところであるが、今後、標準化されたパレットの普及等に向けた取組をさらに進める必要がある。例えば、EU ではパレットの規格が統一化されており、物流と現場の接点においても、パレタイジング／デパレタイジング等の作業についても自動化が進んでおり、このような実態も参考にしつつ、必要な措置を講じる必要がある。

### 第3節 介護・医療分野

#### (1) 背景

2010年から2025年までの15年間で、65歳以上の高齢者は約709万人増加し、社会全体の高齢化率（総人口に占める高齢者の割合）が23%から30%に大幅に上昇すると見込まれ、地域における医療・介護ニーズの高まりが予想されている。

また、2012年から2014年には団塊の世代が一举に高齢者になり、毎年100万人以上高齢者が増加した。これに伴って介護職員の数も2012年の170万人から、2025年には約250万人が必要とされているものの、現に従事している介護職員の7割が腰痛などを抱えるとされ介護現場の負担軽減も必要である。

医療分野については、近年低侵襲で精密な動きを可能とした手術支援ロボットやそれに類する医療機器の開発がなされ、医療機関で導入が進んでいる。

#### (2) 基本的考え方

介護・医療が必要な状態になってもなお住み慣れた地域で自立した生活を継続することを支援することを基本方針とする。

具体的には、まず介護の現場においては、ロボット介護機器を活用することにより介護従事者がやりがいを持ってサービス提供できる職場環境を実現するとともに、介護は人の手により提供されるといった基本概念を維持しつつロボット介護機器の活用による業務の効率化・省人力化へとパラダイムシフトを支援し、開発の場面においては、介護現場のニーズに即した実用性の高い機器が開発されるよう、具体的な現場ニーズを特定したうえで、研究開発支援や開発の段階に応じた介護現場と開発現場のマッチング支援を実施する。

また、健康・生活データの蓄積・活用やコミュニケーションを通じて、高齢者等の見守りや認知症等の重症化予防を支援するため、センサー技術や人工知能を備えたロボットの導入促進のための取組を進める。

さらに、介護者の負担を軽減するため、車いすに対してセンサー技術やネットワーク技術を活用し、屋内外を自立的かつ安全・安心な移動を可能とするロボット車いすの実現に向けた取組を進める。

ロボット技術を用いたものを含む革新的な医療機器を医療の場に迅速に提供するため、研究開発段階における各種支援を行い、医療ニーズが高く実用可能性のある次世代医療機器について、審査時に用いる技術評価指標等をあらかじめ

め作成し、公表することにより、製品開発の効率化及び承認審査の迅速化を図る。

### (3) ロボット活用を推進すべき分野（重点分野）

介護分野については、厚生労働省が2011年度に実施した「福祉用具・介護ロボット実用化支援事業」において、220人の介護施設管理者・介護スタッフに対し実施した調査によると、移乗・移動支援、排泄・入浴・日常生活支援、認知症高齢者支援、介護施設業務支援分野でニーズが高いことが明らかになった。これにより、厚生労働省及び経済産業省では、これらの介護の種類のうち、ロボット技術を活用して解決を図るべき重点分野を決定し、ロボット介護機器を活用した課題の解決に向けた取組を推進する。

※「開発重点分野」（介護分野を中心に）移乗支援（装着型）、移乗支援（非装着型）、移動支援（屋外用）、移動支援（屋内用）、排泄支援、認知症の方の見守り（施設用）、認知症の方の見守り（在宅用）、入浴支援

医療分野については、患者の負担軽減等が期待される、低侵襲で精密な動きを可能とした手術支援ロボットやそれに類する医療機器の普及を図る。

### (4) 2020年に目指すべき姿（KPI）

高齢者が外出する際に移動を支援するなど自立した生活を支援するロボットを活用することにより、要介護状態になっても住み慣れた地域で自立した生活を継続することを実現するとともに、要介護者の移乗が容易に出来るなど介護従事者の身体的負担を軽減する介護ロボットを介護現場に導入することにより、安全で安定した職場環境づくりを推進する。さらに、介護予防やリハビリテーション、健康増進などへの活用についても進めて行く。あわせて、応用できるものに関しては、医療機関への導入促進を検討していく。

介護ロボットの開発・活用促進については、介護ロボットの技術革新に柔軟に対応し、在宅介護の負担軽減に迅速に対応できるよう介護保険制度の種目検討について弾力化を図る。また、介護ロボットを活用することによる介護業務の効率化、省人力化を達成する一方で、人の手にしか成し得ない質の高いサービスを集中的に提供することを推進する。

さらに、医療機関において手術支援ロボット等を含む医療機器が普及するよ

う、これらの医療機器の開発を進めるとともに、ロボット技術を活用したものを含む新医療機器の迅速な承認審査を行い、申請から承認までの標準的な総審査期間を、通常審査品目 14 ヶ月、優先審査品目 10 ヶ月とする。

その結果として、以下の目標を実現する。

- ・ 販売目標として、2020年に介護ロボットの国内市場規模を500億円に拡大<sup>15</sup>。
- ・ 最新のロボット技術を活用した新しい介護方法などの意識改革を図り、介護をする際に介護ロボットを利用したいとの意向（59.8%）を80%、介護を受ける際に介護ロボットを利用して欲しいとの意向（65.1%）を80%に引き上げ（括弧内の数字については、内閣府世論調査「介護ロボットに関する特別世論調査」、調査時期：平成25年8月1日～8月11日）。
- ・ 移乗介助等に介護ロボットを用いることで、介護者が腰痛を引き起こすハイリスク機会をゼロにすることを目指す。
- ・ ロボット技術を活用した医療関連機器の実用化支援を平成27～31年度の5年間で100件以上実施する。

#### （5） 目標達成に向けた施策

関係省庁が連携しロボット介護機器の開発・実用化・普及に関する事業を実施する。具体的には、現場ニーズが明らかである一方、機能の絞り込みによる低価格化が課題となっているロボット介護機器の開発に早急に取り組むため、厚生労働省及び経済産業省が策定した下記重点分野を中心に施策を展開する。

さらに、既に実用化段階にあるロボット介護機器の現場への普及、利活用を抜本的に推進するため、導入促進に向けた環境整備や支援を行うこととする。

（今後のロボット介護機器開発にあたって重点的に取り組む分野）

- ▶ 移乗支援

---

<sup>15</sup> 介護現場における今後の介護需要の増大及びロボット技術の進展による作業効率の改善、ロボット導入コストの低減可能性に基づき、2020年の潜在的な市場を試算。

ロボット技術を用いて介護者のパワーアシストを行う装着型の機器

ロボット技術を用いて介護者による抱え上げ動作のパワーアシストを行う非装着型の機器

⇒移乗の場面において、介護者の身体的負担を軽減する。

▶ 移動支援

外出をサポートし、荷物等を安全に運搬できるロボット技術を用いた歩行支援機器

高齢者等の屋内移動や立ち座りをサポートし、特にトイレへの往復やトイレ内での姿勢保持を支援するロボット技術を用いた歩行支援機器

⇒高齢者の持てる能力を最大限に活用し、一人で買い物などに外出することが可能となる。

▶ 排泄支援

排泄物の処理にロボット技術を用いた設置位置調整可能なトイレ

⇒既存のトイレまでの移動が困難な高齢者が、ベッドサイドに置かれたトイレを利用することにより、快適な自立した生活が可能となる。

▶ 認知症の方の見守り

介護施設において使用する、センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム

在宅介護において使用する、転倒検知センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム

⇒認知症であっても住み慣れた居宅において見守りが行われることにより自立した生活が可能となる。

▶ 入浴支援

ロボット技術を用いて浴槽に出入りする際の一連の動作を支援する機器

⇒介護者が行う浴槽への出入りの介助について、機器を利用することにより介護者の負担軽減につながる。

◇ 福祉用具・介護ロボット実用化支援事業（厚生労働省）

- 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の整備を推進する。

(具体的な取組)

- ▶ モニター調査の実施  
開発の早い段階から開発のサイクルに介護現場の意見を取り入れ、実用性の高いロボット介護機器の実用化に向けた支援  
着想段階から試作機器段階の開発の状況に応じて、介護職員等との意見交換、専門職によるアドバイス支援、介護現場におけるモニター調査を行い、よりきめ細かな開発企業に対する支援を実施
- ▶ モニター調査の場の整備  
試作段階の機器の特性に応じて、モニター調査等に協力できる施設・事業所等をリスト化し適切なマッチングを実施
- ▶ 普及啓発活動
- ▶ 国民の誰もがロボット介護機器について必要な知識や情報が得られるよう啓発活動を推進  
ロボット介護機器を活用した介護技術の普及を推進
- ▶ 相談窓口の設置  
介護現場や開発現場からの介護ロボットの活用や開発等に関する相談について総合的に対応する電話相談窓口を開設

今後は、重点分野に指定され、開発されるロボット介護機器について、福祉用具・介護ロボット実用化支援事業の枠組みを活用して、できる限り試作機器の段階から実用化支援を行うなど、当該事業についてこれまで以上に重点分野との連携を進める。

また、本事業についての PDCA サイクルを強化し、モニター調査の結果等を定期的に点検・評価するとともに、どの程度市場に普及したか等の効果測定を行う。さらに、好事例については、国民に分かりやすい情報発信を進めるなど、有効なロボット介護機器の開発に係るノウハウやプロセスなどが周知されるように事業を展開する。

さらに、ロボット介護機器の介護現場への導入の有効性等について広く理解を得るため、介護事業者や介護労働者等を対象にしたシンポジウムの開催や介護現場でのロボット介護機器の活用に関するマニュアルの作成等を検討する。

◇ 介護保険制度（厚生労働省）＜再掲＞

ロボット技術を活用した介護機器のニーズが高まる中、開発企業や介護従事者に対し適切な支援を行うことで、普及の動きを加速化させる必要がある。

そのため、現行3年に1度となっている介護保険制度の種目検討について、要望受付・検討等の体制の弾力化を図り、技術革新に迅速に対応可能とする。具体的には、介護保険の給付対象に関する要望の随時受付や現行種目において解釈できる種目等の速やかな周知を行うほか、新たな種目の追加についても「介護保険福祉用具評価検討会」及び「社会保障審議会介護給付費分科会」を必要に応じて随時開催するなど、随時決定する。

◇ 地域医療介護総合確保基金（厚生労働省）

- 介護施設等が、働きやすい職場環境を構築するため、先駆的な取り組みにより介護従事者が行う介護業務の負担軽減や効率化に資する介護ロボットの導入について支援を行う。

◇ ロボット介護機器・導入促進事業（経済産業省）

- 安価かつ実際に「使える」ロボット介護機器の研究開発を実施。同時に安全・性能・倫理基準を策定し、導入に必要な環境を整備。

これまでロボット開発といえば、ヒト型ロボットに代表される高価で高機能のものが想起されることが多かった。例えば、人型をしていて、精緻なセンサーを使って要介護者を抱え上げるなど、介護職員と同等の働きをするロボットが考えられるが、こうしたロボットは資金力の乏しい介護現場が購入することは不可能であり、現場に普及しないことは明らかである。そのため、開発側と介護現場のギャップを埋め、不要な機能や部品をそぎ落とし真に必要なものだけをパッケージにした、介護現場で「使える」ロボットを開発することが政策的課題である。

そのため、前述のとおり、厚生労働省及び経済産業省はロボット技術を活用して解決を図るべき重点分野を決定し、安価かつ現場で「使える」ロボット介護機器の開発を開始しており、今後継続して早期の上市に向けた開発支援を実施する。その際、ステージゲート方式により開発競争を促し、期限を切った開



発を実施することで、早期の市場投入を実現する。具体的には、少なくとも「移動支援（屋外用）」「認知症の方の見守り（施設用）」の2分野については、2015年度より開発成果の市場投入を実現し、その他の分野についても開発が終了した機器から順次市場化を目指す。

また、ロボット介護機器の本格導入を図るうえで、安全性を始めとする各種基準の策定も極めて重要となる。すでにロボット介護機器の安全基準や、実証に係る倫理基準、「使える」ことを評価する性能基準の策定等、ロボット介護機器導入に向けた環境整備を開始しているが、2017年度までに重点分野ごとの各種基準を整備していく。

特に、安全基準については、2014年2月に、我が国が主導する形でロボット介護機器を含む生活支援ロボットの国際安全規格 ISO13482 が発効され、我が国のロボット介護機器が世界で初めて同規格に基づく第三者認証を取得した。今後、前述の規制協力の枠組みも活用しつつ、こうした国際標準に対応したロボット開発を支援していくとともに、ロボット介護機器独自の安全基準についても諸外国に先駆けて検討していく。

さらに、開発成果の海外展開に向けて、海外特有の現場ニーズや規制等の動向を踏まえることが不可欠である。そのため、海外における実証、安全基準を始めとしたロボットに関する各種ルール整備についても、諸外国との連携を強化していく。

◇ 次世代医療・介護・健康 ICT 基盤高度化事業（総務省）

- センサー技術を用いて高齢者等の健康・生活データを収集したり、人工知能を用いて高齢者等とコミュニケーションを行うこと等を通じた、見守りや認知症等の重症化予防へのロボットの活用可能性を検証。

◇ 障害者自立支援機器等開発促進事業（厚生労働省）

- ロボット介護機器の開発とあわせ、障害者自立支援機器（ソフトウェアを開発する場合を含む。）等について、マーケットが小さい等のためビジネスモデルの確立が困難な機器の開発（実用的製品化）の取り組みに対して支援する。

◇ オールジャパンでの医療機器開発の取組みのための各事業（内閣官房健康・医療戦略室・文部科学省・厚生労働省・経済産業省）

- 医療分野については、内閣官房健康・医療戦略室をはじめとして、文部科学省、厚生労働省、経済産業省が連携し、医療機器開発支援ネットワークでの支援等、オールジャパンでの取組みを通じて、ロボット技術などを取り入れたものを含む医療機器開発や開発に携わる人材育成等を推進する。

（開発が期待される医療機器例）

- ▶ 人間の手術技術では不可能とされている腕の関節（様々な角度で鉗子が操作できたり同時に複数の鉗子を操作したり等）の動きや様々な視野を同時に得ること等の技術を用いて患者への負担を軽減する低侵襲手術（傷口が小さく、出血量や術後疼痛が少ない手術）を可能にするロボット
- ▶ 医療情報（画像や生体モニター等）を集約することにより、患者に応じた治療効果や合併症を予測して、治療の安全を向上させるロボット
- ▶ 日本が誇る巧みな技術により、治療不可能である疾患領域を治療可能にするロボット機械（ロボットカプセル内視鏡手術等）

◇ 次世代医療機器に関する技術評価指標の整備（厚生労働省）

- ロボット技術を用いたものを含む革新的な医療機器を医療の場に迅速に提供するため、次世代医療機器の審査時に用いる技術評価指標等を整備する。

## 第4節 インフラ・災害対応・建設分野

### (1) 背景

建設一般、インフラの維持管理及び災害対応分野における、現状の課題は次のとおり。

#### ①建設一般

人口減少と少子高齢化が進む中、建設産業への若年就業者数の減少及び離職者の増加により、中長期的な担い手の確保・育成が喫緊の課題となっている。

特に、これまで建設生産システムの中核を担ってきた技術者・技能者が不足することが懸念され、将来にわたっての公共事業の品質確保のための取組が求められている。

また、建設産業は、自然界に構造物を構築する産業であるため、気象や地形に生産システムが直結しており、屋外生産、単品受注生産などの特徴を有している。このため、建設生産システムでは常に状況に応じた創意工夫を求められることから人手に頼らざるを得ず、他の産業に比べて労働生産性を向上させることが難しい面がある。そこで、中長期的な担い手の育成・確保と併せて、建設生産システムの省力化・効率化・高度化が求められている。

さらに、建設産業の現場特性から、屋外作業、高所作業等を伴うことが多いため、他の産業に比べ労働災害が多い。全産業中の死亡災害のうち約3割を建設産業が占めるという状況にあるため、作業現場の安全性向上は常に注意を払うべき課題となっている。

一方で、建設産業における担い手の確保・育成が喫緊の課題となっていることもあり、苦渋作業・危険作業を解消するなど、女性や若年者が入職しやすい作業現場の環境改善も期待されている。

#### ②インフラ（維持管理）

昭和30年代からの高度経済成長期に集中的に整備された社会資本が急速に老朽化してきており、今後、維持管理・更新の作業とこれにかかる費用の増加が予測されている。

また、産業インフラを含めて我が国のインフラ全体について、点検、診断、補修、更新等に必要な技術者不足が懸念されていることから、省力化が期待されている。

### ③災害対応

日本の国土は世界的に見て非常に地震・火山噴火などの災害が発生しやすい地域にある。世界で発生するマグニチュード6以上の地震のうち2割が日本で発生している。活火山数は世界全体の約7%が日本に集中している。

また、気象的に見ても梅雨や台風が毎年襲来し、地形も急峻であるために、風水害や土砂災害が毎年発生している。

さらに、近年では、東日本大震災はもちろん、昨年1年間だけでも、御嶽山や阿蘇山の噴火や、台風、梅雨前線による浸水・土砂災害で死者が発生する被害が全国各地で多発している状況。

このような状況のもと、被災直後の調査や応急対策を迅速化することで、二次災害被害の軽減、早期の復旧・復興に資することが期待されている。

一方、災害発生後の、応急復旧等を行う際にも2次災害発生リスクが非常に高く安全性を確保した中での作業が求められる。

#### (2) 基本的考え方

実際の具体的な現場に役立つロボット技術の展開を実現するには、具体的な社会からのニーズに基づいたロボット技術の利用場面を定めて、一步一步の開発と導入を進めていく必要がある。

その際には、ロボットを活用する部分的な作業のみでなく、前工程・後工程を含む全体工程を捉え、全体の合理化を図ることが重要である。

また、建設ロボット技術の開発・活用については、技術的にも社会的にも多くの側面があるため、短期的、長期的な視点に立った目標を、産学官で共有し、協力して課題解決に取り組むことが重要である。

そのためには、ターゲット（開発目標）とマーケット（開発後の市場規模）を明確にするとともに、建設ロボットを誰が所有するのかを想定することが必要である。

さらに、産学官で目標を共有し、協力して課題解決に取り組む上では、開発目標の設定、開発支援、技術の現場実証及び試行、並びに普及加速支援までを俯瞰し、必要な取り組みが切れ目無く継続して一貫してなされることが重要である。

### (3) ロボット活用を推進すべき分野（重点分野）

建設一般、インフラの維持管理及び災害対応分野における、以上の背景及び基本的な考え方を踏まえ、ロボット活用を重点的に取り組むべき分野を次のとおり整理する。

#### ① 建設一般

建設分野において今後懸念される中長期的な担い手不足については、技能者の処遇改善、若手の早期活躍の促進などの人材確保・育成策のほか、建設ロボット技術の導入による省力化、作業の自動化、作業補助による経験の浅い若年就業者の熟練技能者レベルへの引き上げにより対応する。

また、労働生産性向上対策については、自動化及び作業補助による生産性の向上で対応する。

更に、重労働・危険作業の解消等現場環境の改善対策については、省力化（無人化）・自動化により、重作業などの現場作業を軽減、人身事故のリスクの高い危険現場での人手作業を減少させることにより対応する。

#### ② インフラ（維持管理）

厳しい財政状況への対応及び今後懸念される点検、診断、補修等への技術者不足については、研修等による技術者の育成のほか、維持管理用ロボット技術の導入により、維持管理の効率化・高度化を支援することにより対応する。

#### ③ 災害対応

被災直後の調査や応急対策の迅速化に対しては、災害調査ロボットによる被災状況把握の迅速化及び無人化施工の施工効率向上や高い安全性の確保により対応する。

### (4) 2020年に目指すべき姿（KPI）

建設一般、インフラの維持管理及び災害対応分野における、2020年に目指す姿を次に示す。

#### ①建設一般

前工程・後工程を含む全体工程をシステムとしてとらえた生産性向上・省力化を推進するため、情報化施工技術をはじめとするロボット技術の施工現

場への大胆な導入を行い、ロボット技術を含めた施工プロセス全体を改善する。また、施工現場における危険作業や苦渋作業へのロボット技術の導入により、女性、高齢者、若年層が従事しやすい魅力ある建設産業を創出する。

その結果として、生産性向上や省力化に資する情報化施工技術の普及率3割とする。その際、対象技術毎の普及率を可能な範囲で明らかにしつつ、進捗管理を行うこととする。

## ②インフラ（維持管理）

急増するメンテナンス需要に対応するためロボットでの支援を推進する。

その結果として、2020年頃までには、国内の重要インフラ・老朽化インフラの20%はセンサー、ロボット、非破壊検査技術等の活用により点検・補修を高効率化する。

## ③災害対応

人が近づくことが困難な災害現場の調査や応急復旧等の災害対応を、迅速かつ的確に実施するため、土砂崩落状況の把握等迅速な調査が必要な作業には調査用ロボット、また、人が近づくことの出来ない現場での応急復旧等には遠隔操縦・自律型のロボットを導入する。

さらに、これらの災害対応ロボット活用の実効性を高めるため、日頃からの遠隔操縦ロボットの使用環境を整えることも必要である。

その結果として、土砂崩落や火山等の過酷な災害現場においても有人施工と比べて遜色ない施工効率を実現する。

## （5） 目標達成に向けた施策

目標達成に向け、①技術開発支援、②現場導入支援、③市場環境整備の各段階を通じて、一貫性のある取組を進める。

### ① 技術開発支援

現場ニーズ及び技術シーズを踏まえた重点的にロボット開発・導入すべき分野について、現場ニーズ及び技術シーズの変化に応じて順次拡大しつつ、現場ニーズに即応した技術開発について、開発費用を支援し開発・導入を促進する。

インフラ点検においては、人では発見が困難な変化の検出や経年変化データ

の蓄積など、これまで不可能であった技術の実現による点検の質の向上、効率化・高度化に繋げることを目指す。

また、省力化に資する生産プロセス改善については、工事と一体的に技術開発を支援し、迅速に開発成果を現場に適用し、また、その成果を受発注者間以外にも広く共有することとする。

さらに、システム全体の合理化を実現する技術開発も必要である。個別のロボット技術とともに、3次元位置情報を基盤としたリアルタイムかつ網羅的な情報を処理する情報基盤及びユーザインタフェースを開発し、建設事業におけるシステム全体の合理化を、産学官の適切な役割分担のもとで行う。具体的には、地形にかかる3次元データをより詳細に整備するとともに、設計図を3次元化し、検査における3次元データの活用を進めて行く。

同時に、こうした事業を担う事業化意欲ある者（ベンチャー等）を育成するため、ベンチャー等が活躍できるような実用化開発スキームの導入も必要であり、ユーザーと開発者が連携した形での技術開発に対する支援措置を行う。

以上についての確に実施するため、

- ・効率的に技術開発支援を行う体制を構築する。
- ・また、開発主体に対する支援を行うため、研究開発助成等の充実・強化を図る。

こととする。

## ②現場導入支援

現場導入支援については、実際のフィールドを用いた実証・評価、開発へのフィードバックが不可欠である。そのため、国土交通省の各地方整備局を活用した現場検証支援を必要に応じて行いつつ、次世代社会インフラ用ロボット現場検証事業を推進させる。

さらに、国自らが率先的にロボットを活用する「モデル事業」（試行工事）を実施することで導入を促進する。新たに開発された実用性に優れた技術について、普及目標を示すとともに、直轄工事での発注者指定等モデル事業を実施する。

並行して、ユーザーを見極めた適切な導入支援（中小建設業者など）も実施する。中小の建設業者に対して、ロボット技術を用いた生産性向上投資に対す

る支援を行うとともに、点検診断等を実施しているコンサル会社等に対して、ロボット技術への投資に対する支援を行う。

民間での保有が難しい特殊ロボット等については、公的機関において計画的に配備するとともに運用体制の確保に努める。また、これにより、民間における技術開発及び生産への投資を促す。

### ③市場環境整備

市場環境整備については、まずは標準化を推進することが重要である。異なるメーカー間や、工程間、または受発注者間などの情報のフォーマット標準化を進めるとともに、ロボット施工を前提としたプレキャスト製品の標準化を進める。

諸制度の見直しとしては、総務省の「ロボット用電波利用システム調査研究会」とも連携しつつ、災害時に備えた建設ロボット用やインフラメンテナンスロボットが通信を確保できる環境を整備することが必要である。さらに、公共事業の生産性向上・省力化のために、ロボット技術を活用し、品質確保を前提とした監督・検査まで含めたシステム全体の合理化を行う。また、インフラの維持管理及び災害対応等に係る現場検証結果等を踏まえ、有用なロボットについて、効果的・効率的な活用方法を定める。

さらに、性能・安全性認証を確実に実施するため、重作業が想定される建設現場でのパワーアシスト技術の安全基準等を整備するとともに、人材育成として、ロボットの運用技術についての民間資格を国土交通省の後援で創設することとする。

また、こうしたロボットに対する取組を通じて、苦渋・危険作業からの解放や継続的な技術革新により、建設産業の魅力を向上させ、女性・若年層が活躍しやすい環境を実現する。



## 第5節 農林水産業・食品産業分野

### (1) 背景

我が国農林水産業分野では、農林水産業に従事する担い手の高齢化・減少や、新規就業者の不足などにより労働力不足が深刻な問題となっているほか、多くの作業が炎天下や急斜面等の厳しい労働環境で行われている。また、食品産業分野でも、弁当の盛り付けなど多くの作業を手作業に頼っており、今後労働力不足がさらに深刻化するおそれがある。

一方、我が国農業は、安価な外国産農産物との競争にさらされており、さらなるコスト削減や高付加価値化に取り組んでいく必要がある。

このため、農林水産業・食品産業分野について、生産性の飛躍的な向上を図るとともに、高齢者・若者・女性等多様な人材が活躍できる環境を整えるため、ロボット技術やICTの導入が期待されている。

こうした背景も踏まえ、経済産業省及びNEDOの推計<sup>16</sup>によれば、これらの分野におけるロボットの潜在的な市場規模は、農林水産分野では2020年に約1,200億円(2012年約10億円)、食品産業分野においても2020年に約1,000億円(2012年約20億円)へと拡大することが見込まれている。

### (2) 基本的考え方

深刻な労働力不足に直面する農林水産業・食品産業分野においては、ロボット技術を積極的に活用することで作業を機械化・自動化し、労働力を補うとともに、センシング技術等を活用した省力・高品質生産により、大幅な生産性向上を図ることを目指す。

また、多くの作業が炎天下や急斜面等の厳しい労働環境で行われている中、依然として人手に頼っている分野において重労働を軽労化するとともに、ICTと一体的にロボット技術を活用することでノウハウが必要とされる作業を経験が少ない者でも可能にし、高齢者がいきいきと農業を継続するとともに、若者・女性等多様な人材の農林水産業への就業を促す環境を整える。

---

<sup>16</sup> 「ロボット産業の市場動向」(平成25年7月、経済産業省)、  
「2035年に向けたロボット産業の将来市場予測」(平成22年4月、NEDO)

このため、日本全国の農村で必要となる除草ロボットなどについて、農業現場のニーズを把握し、想定されるロボットの市場規模や求められる技術の内容を具体的に示すことにより、地域の中小企業を含めメーカーが積極的に市場参入できる環境を整える。また、農林水産業や食品産業において、優先度の高い課題を絞りつつ、現場のニーズとロボット産業、大学等の開発シーズを結びつけ、異分野の力を生かして新たな発想で現場の課題解決につながるロボット開発を進める。開発されたロボットは速やかに現場への導入を進め、ロボットの有効な活用方法などを確立・実証し、速やかな市販化・量産化を進める。

加えて、人とロボットが協働するワークシェア環境を構築する観点から、安全性の確保策を確立するとともに、物流における什器・コンテナ等の標準化などシステム全体でロボットの活用を想定した環境整備・最適化を図る。さらに、地域の中小ものづくり企業の活用などの力も生かして開発、実用化を進める。

新しい機械や技術の普及に当たっては、多機能化ばかりでなく、現場のニーズに合った機能の絞り込みや耐久性の向上等により、生産コストの低減につながり多くの農業経営に浸透するよう努める。

### (3) ロボット活用を推進すべき分野（重点分野）

労働力の確保を図るとともに飛躍的な生産性の向上を図る観点から、農林水産業・食品産業分野においてロボット開発・導入を加速化すべき分野を以下のとおり整理した。

また、こうした分野におけるロボット開発にあたっては、単にロボットを開発するのみではなく、前後の工程も含めたシステムとしての開発・現場導入や環境整備を進めることが重要である。

#### 1. GPS 自動走行システム等を活用した作業の自動化

トラクター等農業機械の夜間・複数台同時走行・自動走行、集材作業を行うフォワーダの自動走行等により、作業能力の限界を打破し、これまでにない大規模・低コスト生産を実現する。

#### 2. 人手に頼っている重労働の機械化・自動化

収穫物の積み下ろしなどの重労働をアシストスーツで軽労化するほか、除草ロボット、植林・育林ロボット、養殖網・船底洗浄ロボット、弁当

盛付ロボット、自動搾乳・給餌システム等により、きつい作業、危険な作業、繰り返し作業から解放する。

3. ロボットと高度なセンシング技術の連動による省力・高品質生産  
センシング技術や過去のデータに基づくきめ細やかな栽培（精密農業）や営農者の有益な知見との融合等により、農林水産物のポテンシャルを最大限に引き出し、多収・高品質生産を実現する。

これらの分野の課題を解決する革新的技術の開発・普及に向けた取組を重点的に推進する。

#### （４） 2020 年に目指すべき姿（KPI）

各分野の現場の課題解決やブレークスルーにつながるロボットが、農林水産業・食品産業分野において 2020 年までに実用化・市販化されることを目指す。

（具体的な例）

1. GPS 自動走行システム等を活用した作業の自動化
  - 自動走行トラクターの有人－無人協調システムの普及並びに複数台同時走行技術の実用化。
  - 森林作業道を自律走行することにより木材搬出作業を自動化するフォワーダの普及。
2. 人手に頼っている重労働の機械化・自動化
  - 野菜等の収穫、畜産における自動搾乳・給餌、林業における下刈りや苗木の植栽、漁業における養殖網・船底の洗浄等を自動で行うロボット並びにパワーアシストスーツの普及。
  - 畦畔・法面等の除草、弁当の製造・盛付等を自動で行うロボットの実用化、パワーアシストスーツの更なる小型化・軽量化、自動搾乳・給餌システムの高度化の実現。
3. ロボットと高度なセンシング技術の連動による省力・高品質生産
  - 施設園芸の高度環境制御（温度、CO<sub>2</sub>、施肥溶液濃度等）システム、

選果・加工工程における傷害果判別ロボット、原木の品質判定ロボット等の普及。

- ▶ ビッグデータ解析による日本型環境制御技術の実用化。

これらを実現するため、ロボット産業等と連携し、標準化すべき規格や安全性確保のためのルールづくり、通信インフラや土地基盤の整備など、ロボットの導入に必要な環境を整備する。

こうした取組を通じて、「農林水産業・地域の活力創造プラン」で示した、農業・農村全体の所得の今後 10 年間での倍増に貢献する。

これらの取組の進捗状況を図る KPI として、以下の指標を設定する。

- ▶ 2020 年までに自動走行トラクターの現場実装を実現
- ▶ 農林水産業・食品産業分野において省力化などに貢献する新たなロボットを 20 機種以上導入

## (5) 目標達成に向けた施策

(研究開発)

- ・ 農林水産業・食品産業におけるロボット技術開発（農林水産業におけるロボット技術開発実証事業（農林水産省）、戦略的イノベーション創造プログラム（内閣府）  
農林水産業・産業界の技術開発ニーズ等を把握し、ロボット技術の農林水産業・食品産業現場への適用に向けてロボット工学など異分野との連携による研究開発を支援。
- ・ 農林水産業・食品産業のニーズとロボット産業や大学のシーズのマッチングの場づくり

(現場導入実証)

- ・ 農林水産分野におけるロボット技術の導入実証（農林水産業におけるロボット技術開発実証事業（農林水産省）  
農林水産分野において実用化・量産化の手前で足踏みしているロボット技術について、まとまった規模・地区での導入を支援し、生産性向上等のメリットを実証するほか、ロボットを導入した技術体系の確立、低コスト化、安全性の確保など、実用化・量産化に向けた課題の解決を支援

し、ロボット現場で導入可能な価格でのロボットの市販化を推進。

(環境整備)

- ・ 農業現場でロボットを効率的に活用するための環境整備  
物流における什器・コンテナ等の標準化や人とロボットの協働に向けた安全性確保のルールづくり、ロボットが効率的に運用できる土地基盤の整備など、農業のシステム全体でロボットの活用を想定した環境整備・最適化を推進。
  
- ・ ロボット導入に向けて現場への仲介機能を担うプレイヤーの育成  
都道府県の普及指導員やJAの営農指導員をはじめ、現場に密着してロボット導入による効果の検証やその結果を広く普及するための仕組みを構築する。併せて、異分野からの技術参画を促進するための農業界・経済界の技術者のマッチングや、革新的アイデアを発掘する取組を実施する。
  
- ・ 新たなビジネスモデルの構築  
先端技術を有する経済界の企業と意欲ある農業法人の連携による新しいビジネスモデルの構築に向けた取組を推進する。また、初期費用負担が大きいロボットの導入に当たり、地域の複数の農業者による共同利用、コントラクターによる作業請負などの仕組みの構築を推進する。
  
- ・ 異分野の若手研究者が農業用ロボットの開発に積極的に取り組む仕組みづくり  
将来の起業分野として農林水産業・食品産業分野を見据えて挑戦する人材の増加を図る。

## 規制・制度改革に係る工程表

関連法令等	論点
電波法	遠隔操作や無人駆動ロボットで使用する電波の取扱い(既存無線システムとの周波数共用ルール等、簡素な手続き)

2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
ロボット用電波利用システムの調査研究会において要求条件の整理及び技術的検討を実施した上で、既存無線システムとの周波数共用を実証実験等で検証		取りまとめに応じて、必要な措置を順次実施		

関連法令等	論点
医薬品医療機器等法	ロボット技術化の高度化に伴う医療機器としての承認・認証に係る期間、手続き

2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
新医療機器の承認審査の迅速化 総審査期間：通常審査品目 14カ月、優先審査品目 10カ月 各年度に承認された医療機器の総審査期間の達成割合を段階的に引き上げ、2018年度に80%マイルを達成				
60%	70%	70%	80%	

関連法令等		論点		
道路交 通法 ／道 路運 送車 両法	搭乗型移動支援ロボットは、その原動機の総排気量又は定格出力の大小により、自動車又は原動機付自転車となり、原則保安基準を満たさなければ公道で運行の用に供することができない。			
2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度以降
2014年度に行われる予定の構造改革特区評価・調査委員会の評価結果を踏まえて、企業実証特別制度の活用も含め、検討				

関連法令等		論点		
無人飛行型ロボット関係法令(航空法等)	無人飛行型ロボット(UAV)に関する具体的な運用ルール			
2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
<b>&lt;大型無人機&gt;</b> ICAO(国際民間航空機関)での国際基準改定の検討に参画 国内の法的検討の準備				
				国際基準を踏まえ国内ルール化 ▲ ICAO国際基準改定

**<小型無人機>**  
 運用の実態の把握、公的な機関が関与するルールの必要性や関係法令等も含め検討



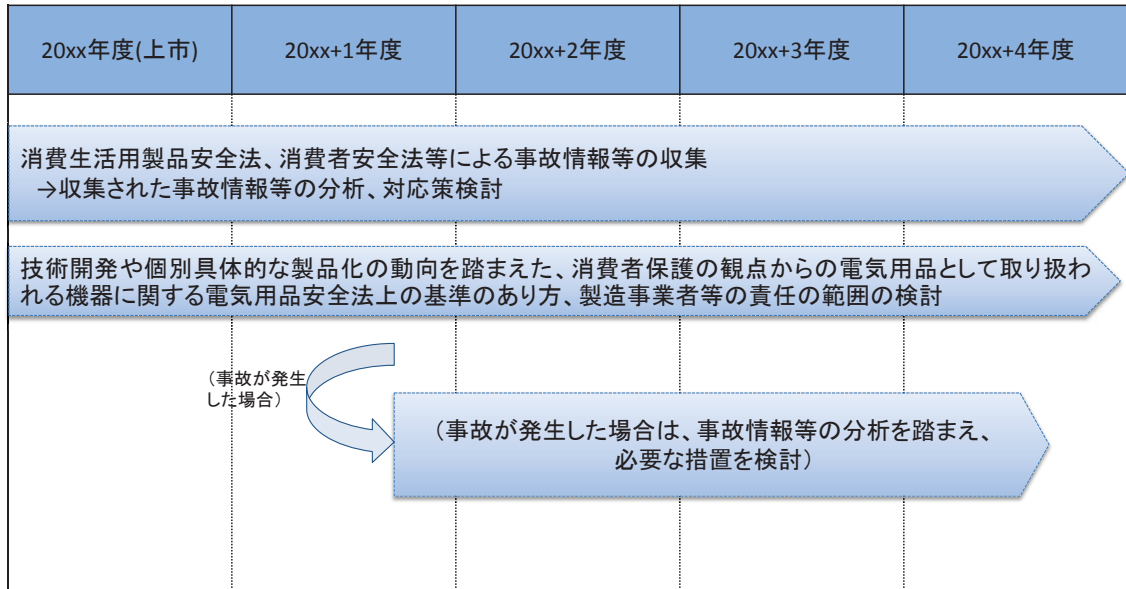
関連法令等	論点
高圧ガス保安法	目視等の人間を前提とした点検作業におけるロボット活用に関するルール

2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>現場ニーズに基づく技術開発 プラント等を活用した実証・評価を行い、現場ニーズを踏まえた改良を促進</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>現場で必要となる技術水準も踏まえ、ロボットによる点検に係る制度について検討</p> </div>				

関連法令等	論点
公共インフラの維持・保守関係法令	有用なロボットの効果的・効率的な活用方法

2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」による各種ロボットの現場検証・試行、評価を通じて、ロボットの有効活用方策を検討</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>現場検証・試行、評価を通じたロボットの有効活用方策の検討結果に基づき、順次、ロボットを活用する現場に適用</p> </div>				

関連法令等	論点
消費生活用製品安全法 電気用品安全法	自律性や遠隔操作性を有する生活関連次世代ロボットについての消費者の安全の確保 ロボットに起因する重大製品事故等が発生した場合の情報収集、原因究明のあり方 技術開発や個別具体的な製品化の動向を踏まえた、電気用品として取り扱われる機器に関する 技術基準のあり方、製造事業者等の責任の範囲



# 分野別工程表

## 1. ものづくり

- 組立プロセスのロボット化率向上(大企業25%、中小企業10%)
- 次世代のロボット活用ベストプラクティスを毎年30例程度
- 相互運用可能なハードウェア1,000製品以上
- Sier事業に係る市場規模拡大(ロボット市場以上の伸び率で)

施策の観点	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
①ロボット開発支援	<p>ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト</p> <p>ユーザーニーズに沿った重点分野における技術開発</p> <p>開発終了次第、順次導入実証</p>				
②ユーザー側への導入支援	<p>ロボット未活用領域への導入促進</p> <p>Sierを活用し相互運用可能なハードウェアの導入を促進</p>				
	<p>ロボット導入を通じたSier市場の拡大</p> <p>ロボット革命イニシアティブ協議会を設置</p> <p>ユーザーニーズとロボットシーズの連携促進</p>				

## 2. サービス

- ピッキング、仕分け・検品に係るロボット普及率約30%
- 飲食・宿泊業や卸・小売業等における集配膳や清掃等のバックヤード作業を中心にベストプラクティスを収集(100例程度)

施策の観点	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
①ロボット開発支援	<p>ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト</p> <p>ユーザーニーズに沿った重点分野における技術開発</p> <p>開発終了次第、順次導入実証</p>				
②ユーザー側への導入支援	<p>ロボット未活用領域への導入促進</p> <p>Sierを活用し相互運用可能なハードウェアの導入を促進</p>				
	<p>ロボット導入を通じたSier市場の拡大</p> <p>ロボット革命イニシアティブ協議会を設置</p> <p>ユーザーニーズとロボットシーズを連携させる場の創設</p> <p>ISO13482の取得促進、認証体制の強化</p>				

### 3. 介護・医療

- 販売目標 2020年に介護ロボットの市場規模を500億円に
- 最新のロボット技術を活用した新しい介護方法などの意識改革  
介護をする際に介護ロボットを利用したい割合(59.8%)を80%に  
介護を受ける際に介護ロボットを利用して欲しい割合(65.1%)を80%に
- 移乗介助等に介護ロボットを用いることで、介護者が腰痛を引き起こすハイリスク機会をゼロにすることを目指す。
- ロボット技術を活用した医療関連機器の実用化支援を平成27年度～31年度の5年間で100件以上
- 新医療機器の承認審査の迅速化：優先審査品目 10カ月、通常品目 14カ月

施策の観点		2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
① ロボット 開発 支援	介護	重点分野に対応したロボット介護機器の開発支援(ロボット介護機器開発・導入促進事業、福祉用具・介護ロボット実用化支援事業)				
	医療	開発終了次第、順次現場導入				
② ユーザー 側への 導入 支援	介護	ロボット介護機器の安全・性能・倫理基準策定/各種基準の見直し				
		ISO 13482の取得促進・認証体制の強化				
		国際展開に向けた海外実証、国際標準化等の国際ルール構築(EUとの協力等)				
	医療	新医療機器の承認審査の迅速化 総審査期間：通常審査品目 14カ月、優先審査品目 10カ月 各年度に承認された医療機器の総審査期間の達成割合を段階的に引き上げ、2018年度に80%マイルを達成				

### 4. インフラ・災害対応・建設

- 生産性向上や省力化に資する情報化施工技術の普及率3割
- 重要・老朽化インフラの20%は、センサー、ロボット、非破壊検査技術等の活用により点検・補修を高効率化
- 土砂崩落や火山等の過酷な災害現場においても有人施工と比べて遜色ない施工効率を実現

施策の観点		2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
① ロボット 開発 支援		戦略的イノベーション創造プログラム インフラ維持管理・更新・マネジメント技術 効率的・効果的な維持管理・補修のための点検・診断を行うロボットおよび 危険な災害現場においても調査・施工が可能な災害対応ロボットを開発				
		次世代社会インフラ用ロボット開発・導入プロジェクト				
		社会インフラの老朽化・災害対応・建設の現場ニーズに基づく 重点分野における技術開発				
② ユーザー 側への 導 入 支 援	（インセンティブの付与）	技術開発と併せて、実際のフィールドを活用した『現場検証・評価』を実施。 現場ニーズを踏まえた改良を促進し、実用性に優れた技術は、順次、『現場に導入』				
	（環境整備）	中小建設業者等のユーザーを見極めた適切な『導入支援』とともに、 市場性の低い特殊ロボットの公的機関による計画的調達と配備・運用体制の確保				
		実際のフィールドにおける現場検証・評価、試行的導入を踏まえ、 設計データ等の『標準化』や『性能・安全性認証』、『制度の見直し』等を実施				

### 5. 農林水産業・食品産業

- 2020年までに自動走行トラクターの現場実装を実現
- 農林水産業・食品産業分野において省力化などに貢献する新たなロボットを20機種以上導入

施策の観点	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
① ロボット開発支援	農業現場のニーズの把握、想定されるロボットの市場規模や具体的な技術の内容の提示				
	農業界・工業界の技術者のマッチング、ロボットコンテストなど、革新的アイデアを発掘する取組の実施				
	反映				
	ユーザーニーズに沿った重点分野における技術開発				
② ユーザー側への導入支援	↓				
	現場ニーズに応えたロボット技術の生産現場への導入を推進				
	物流における什器、コンテナ等の標準化、人とロボットの協業に向けた安全性確保のルールづくり ロボットが効率的に運用できる基盤整備などを検討				
	経済界と農業界の連携による新しいビジネスモデルの構築、地域の複数の農業者によるロボットの共同利用や作業請負などの仕組みの構築				
	都道府県の普及指導員やJAの営農指導員をはじめ現場に密着してロボット導入による効果の検証やその結果を広く普及する仕組みの構築				