

次世代社会インフラ用ロボット開発に 関連するロボット産業政策動向

平成25年7月16日

経済産業省
製造産業局
産業機械課

ロボットの利活用が期待される分野

▶ 少子高齢化による労働力人口の減少・作業負荷の増大への対応や製品・サービスの質や生産性のさらなる向上の必要性から、**次世代のロボット技術によるQOL・生産性の向上**の期待は高い。但し、普及拡大には、利便性と安全性の向上、低コスト化が課題。

ロボットの利活用

ロボットは、6千億円産業から2020年には2.8兆円、2035年には9.7兆円に成長。

○生活・福祉分野(B2B/B2C)

ライフ・イノベーションの先進技術として期待。

介護労働者等の負担軽減、要介護者の自立支援・移動支援。



◆2005年→2025年にかけて

・高齢者人口 約1,070万人増加

(平成21年版高齢社会白書(2009年7月))

◆介護現場の約7割の方が腰痛

(厚労省福祉用具利用研究会調査(2008年3月))

○公共・防災分野(B2G/B2B)

防災・減災対策の先進技術として期待。メンテナンス分野にもニーズ。3K作業支援。



◆2006年→2026年にかけて

・建設後50年を経過する橋 57,400橋増加

(国交省道路分科会基本政策部会資料(2008年12月))

◆2004年→2009年にかけて

・高圧ガス事故件数 319件増加(主な原因は劣化腐食)

(高圧ガス保安協会高圧ガス関係事故集計(2010年3月))

○製造業分野(B2B)

柔軟な対応が可能な次世代プロセス・イノベーションのコア技術として期待。

国内にもものづくり産業を維持する鍵。



◆2005年→2025年にかけて

・生産年齢人口 約1,310万人減少

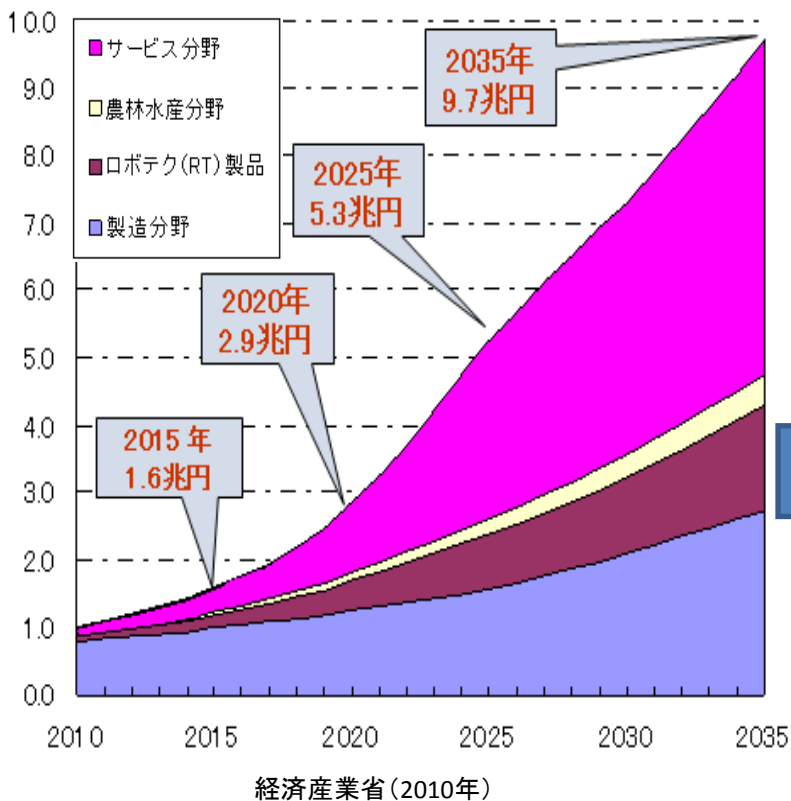
(平成21年版高齢社会白書(2009年7月))

◆生産拠点の海外移転理由の7割が海外の製造コスト安さ

(2008年版ものづくり白書(2008年6月))

国内ロボット産業の将来予測

国内の次世代社会インフラ用ロボット関連産業には、2020年には1576億円、2035年には5249億円の潜在市場が存在。



分類			将来市場予測(億円)			
大分類	中分類	小分類	2015	2020	2025	2035
製造業分野	従来型産業用ロボット		9,365	10,524	10,926	11,027
	次世代型産業用ロボット	次世代組立ロボット(自動車用)	324	992	2,393	7,988
		ロボットセル(電気機械用)	329	1,048	2,488	8,279
ロボテック(RT)製品分野	ロボテック(RT)家電/住宅設備	—	928	2,859	4,880	5,579
	ロボテック(RT)自動車	—	509	1,033	2,083	7,370
	ロボテック(RT)船舶	—	159	281	444	729
	ロボテック(RT)鉄道	—	25	46	74	128
	ロボテック(RT)建機	—	149	298	576	1,750
農林産業分野	農業	土地利用型農業	11	23	73	276
		露地・施設栽培	9	39	150	927
		酪農・畜産	102	294	498	588
		農業物流	273	603	812	858
		—	17	84	304	872
	林業	—	17	84	304	872
漁業・水産養殖業	—	54	168	417	1,142	
サービス分野	医療	手術支援	43	136	317	534
		調剤支援	65	210	383	414
	介護・福祉	自立支援	134	397	825	2,206
		介護・介助支援	33	146	414	1,837
	健康管理	フィットネス	1,376	1,461	1,576	1,817
		健康モニタリング	54	161	440	1,480
	清掃	—	22	127	541	4,287
	警備	機械警備	210	610	1,249	2,689
		施設警備	17	210	703	1,632
	受付・案内	—	2	9	39	465
	荷物搬送	—	7	30	132	811
	移動支援(業務用)	—	50	1,162	6,190	6,759
	重作業支援	—	15	43	120	2,299
	食品産業	食品ハンドリング	179	675	1,432	1,640
		食品加工	81	305	793	1,743
	物流	パレタイザ/デパレタイザ	212	410	865	1,523
		無軌道台車システム	298	648	1,210	1,681
		次世代物流支援	73	408	1,073	4,326
	検査・メンテナンス	住宅	46	98	157	213
		社会インフラ	216	1,038	2,188	1,805
教育	—	119	243	361	450	
アミューズメント	—	211	357	576	1,222	
レスキュー	—	8	60	291	670	
探査	—	17	73	257	811	
移動支援(個人用)	—	21	498	2,653	2,897	
ホビー	—	223	716	1,485	2,157	
家事支援	—	—	—	157	858	
見守り・コミュニケーション	—	3	11	36	341	

	将来市場予測(億円)			
	2015年	2020年	2025年	2035年
製造分野	10,018	12,564	15,807	27,294
ロボテック(RT)製品	1,771	4,516	8,057	15,555
農林水産分野	467	1,212	2,255	4,663
サービス分野	3,733	10,241	26,462	49,568
合計(億円)	15,990	28,533	52,580	97,080

インフラ点検・診断システムの産業化

日本再興戦略(抜粋)

安全で強靱なインフラが低コストで実現されている社会

I) 社会像と現状の問題点

センサーやロボット、非破壊検査技術等の活用により、生活インフラ、公共インフラ、産業インフラといった様々なインフラの損傷度等をデータとして把握・蓄積・活用することにより、早期の異常検知により事故を未然に防ぎ、最適な時期に最小限のコストによる補修によってトータルライフサイクルコストが最小化されている社会を実現する。

○IT等を活用したインフラ点検・診断システムの構築

- センサーやロボット、非破壊検査技術等による点検・補修の信頼性・経済性が実証できたところから、順次、これらの新技術を導入する(点検等の基準の見直し、政府調達等への反映等)。
- 整備の推進により、人の手だけに頼るのではなく、インフラ情報や交通データ等の情報を地理空間情報(G 空間情報)として統合運用することによるモニタリング技術の高度化、ロボットによる点検・補修技術の開発等により、効率的・効果的なインフラ維持管理・更新を実現する。

ロードマップ

中間段階において達成しておくべき社会像 (2020年頃)

- 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・補修が高効率化。
- 点検・補修用センサー、ロボット等の世界市場の3割獲得。
- 自己修復材料等の新材料の実用化の目処がついている。

【社会像】安全で強靱なインフラが低コストで実現されている社会

<主な課題>

- ✓ センサー、ロボット等を利用したインフラメンテナンス技術の安全性・信頼性の確立と普及
- ✓ 交通情報等の公共データのオープン化・ビッグデータ化と衛星整備による地理空間情報の充実

【指標】ITをはじめとする先端技術を導入した新たなメンテナンスシステムを構築し、2030年に重要インフラの重大事故ゼロ

あるべき社会で実現するライフスタイル

- IT・ロボット等を活用し、全国においてインフラ補修・更新が適切に行われ、また早期の異常検知により事故の未然防止が実現、すべての国民が安心して生活できる。

<インフラ長寿命化基本計画>

□ 新たなインフラの長寿命化基本計画 (基本方針) 策定 (目標・ロードマップ・国地方の役割・産学連携等)
 → □ インフラ長寿命化計画 (行動計画) 策定 (総点検実施・管理基準見直し・施設別計画策定・新技術開発や実証実験等)

<インフラ点検・診断システム>

世界市場規模 □ センサー：0.5兆円 (現在) → 10兆円 (2030年) / □ ロボット：50億円 (現在) → 2兆円 (2030年)
 □ モニタリング：0円 (現在) → 20兆円 (2030年)

□ インフラ情報データ化 (基礎情報・点検補修情報)・地理空間情報との統合 □ ビッグデータを活用した点検・補修計画運営
 □ インフラへの各種センサーの設置 □ 交通等データとの統合運用
 □ センサー、ロボット等による新たな点検・補修技術の開発 → □ 新たな点検・補修法の実証 → □ 全国の重要インフラで導入
 □ 官民による海外市場調査・コネクション構築 → □ 本格的なインテリジェントインフラ (パッケージ) の海外展開

<新材料>

世界市場規模 □ 自己修復材料等：0円 (現在) → 30兆円 (2030年)

□ 関係府省間の連携による自己修復材料等の新材料の研究開発 → □ 自己修復材料等の新たな材料の利用促進 (政府調達での採用など)

○ 国内の重要インフラ・老朽化インフラは全てセンサー、ロボット、非破壊検査技術等を活用した高度で効率的な点検・補修

○ 点検・補修用センサー、ロボット等の世界市場の3割獲得

現在

2017年

2020年

2030年

2030年目標

現場で「使える」ロボットの開発に向けて(介護ロボットの事例)

コンセプト

- ①現場のニーズを踏まえて重点分野を特定。
(ニーズ指向)
- ②ステージゲート方式で使い易さ向上とコスト低減を加速。
(安価に)
- ③現場に導入するための公的支援・制度面の手当て。
(大量に)

ニーズと機能の絞り込み

平成24年6月より厚労省との検討会を開催。共同で約30の介護関係者からヒアリングを行い、まとまったニーズがあってロボットの活用が適切な分野の絞り込みを実施。業界・職能団体から約100件のコメントを受けて修正し、両省共同で重点分野として公表。

ロボット技術の介護利用における重点分野 (平成24年11月22日 厚労省・経産省公表)

移乗介助
(装着)

移乗介助
(非装着)

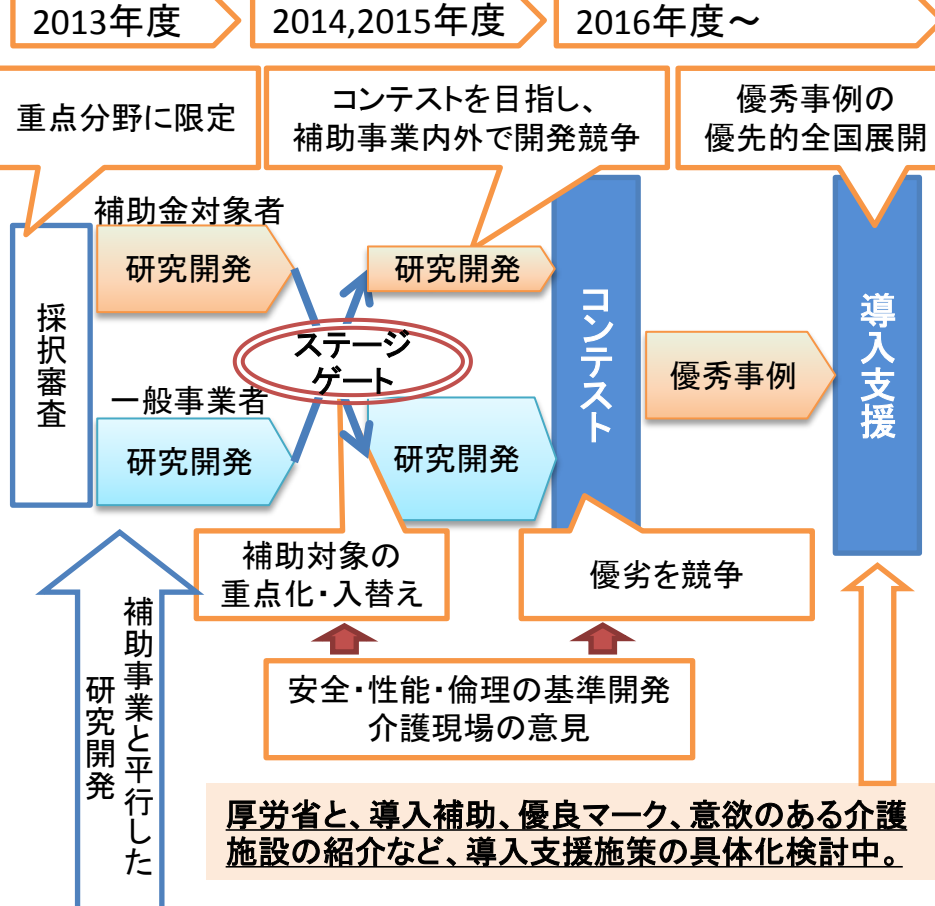
移動支援

排泄支援

認知症の方の見守り



競争型研究開発



ロボット介護機器開発パートナーシップ

開発に意欲のある企業を集め、①実証試験を希望する企業と介護施設のマッチング、②安全・性能・倫理基準の周知、などを実施。

平成25年1月時点 参加企業数

装着	非装着	移動	排泄	見守り	合計
10	16	21	7	44	98

參考資料

「ロボット技術の介護利用における重点分野」の公募上の定義

移乗介助(装着型)

ロボット技術を用いて介助者のパワーアシストを行う装着型の機器
(定義)

- 介助者が装着して用い、移乗介助の際の腰の負担を軽減する。
- 介助者が一人で着脱可能であること。
- ベッド、車いす、便器の間の移乗に用いることができる。

移乗介助(非装着型)

ロボット技術を用いて介助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
(定義)

- 移乗開始から終了まで、介助者が一人で使用することができる。
- ベッドと車いすの間の移乗に用いることができる。
- 介護者を移乗させる際、介助者の力の全部又は一部のパワーアシストを行うこと。
- 機器据付けのための土台設置工事等の住宅等への据付け工事を伴わない。
- つり下げ式移動用リフトは除く。

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の調整可能なトイレ
(定義)

- 使用者が、居室で便座に腰掛けて用いる便器。
- 排泄物のおいが室内に広がらないよう、排泄物を室外へ流す、又は、容器や袋に密閉して隔離する。
- 室内での設置位置を調整可能であること。

移動介助

高齢者等の外出をサポートし、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
(定義)

- 使用者が一人で用いる手押し車型(歩行車、シルバーカー等)の機器。
- 高齢者等が自らの足で歩行することを支援することができる。搭乗するものは対象としない。
- 荷物を載せて移動することができる。
- モーター等により、移動をアシストする。(上り坂では推進し、かつ下り坂ではブレーキをかける駆動力がはたらくもの。)
- 4つ以上の車輪を有する。
- 不整地を安定的に移動できる車輪径である。
- 通常の状態又は折りたたむことで、普通自動車の車内やトランクに搭載することができる大きさである。
- マニュアルのブレーキがついている。
- 雨天時に屋外に放置しても機能に支障がないよう、防水対策がなされている。
- 介助者が持ち上げられる重量(30kg以下)である。

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
(定義)

- 複数の要介護者を同時に見守ることが可能。
- 施設内各所にいる複数の介護従事者へ同時に情報共有することが可能。
- 昼夜問わず使用できる。
- 要介護者が自発的に助けを求める行動(ボタンを押す、声を出す等)から得る情報だけに依存しない。
- 要介護者がベッドから離れようとしている状態又は離れたことを検知し、介護従事者へ通報できる。
- 認知症の方の見守りプラットフォームとして、機能の拡張又は他の機器・ソフトウェアと接続ができる。

開発中のロボット介護機器の例

株式会社スマートサポート 北海道札幌市

研究開発計画名:

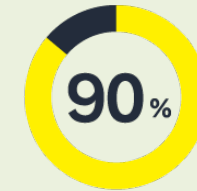
機能拡張可能な簡易筋力補助スーツ「スマートスーツEX」の開発
開発分野:

移乗介助(装着型)

ロボット概要:

スマートスーツEXは、移乗介助における介護者の腰部負担の軽減を目的として開発を進めた軽労化スーツである。移乗介助の動作解析結果に基づいた設計がなされており、構造も非常にシンプルで、簡単に着脱することができる。

人の手による作業での身体にかかる疲労と負担を軽減する軽労化。スーツです。



以上の方が、腰部の疲労軽減を実感。

※当社試験による



富士機械製造株式会社 愛知県小牧市

研究開発計画名:

乗介助用サポートロボットの開発
開発分野:

移乗介助(非装着型)

ロボット概要:

要介護者の胸部等を保持して抱え上げ動作を行い、移乗を介助するロボット。保持部を多軸アームの先端に設け、人の自然な動作軌跡を再現しながら抱え上げ動作を行う。



開発中のロボット介護機器の例

マッスル株式会社 大阪府大阪市

研究開発計画名:

非装着型移乗介護支援ロボヘルパーSASKE開発事業

開発分野:

移乗介助(非装着型)

ロボット概要:

弊社の独自のセンサーおよびロボット技術により、使う人の感性に応じてパワーアシストしてくれる。構造を簡素化することにより軽量かつ安価に製造できる。



TOTO株式会社 福岡県北九州市

研究開発計画名:

居室設置型移動式水洗便器の開発

開発分野:

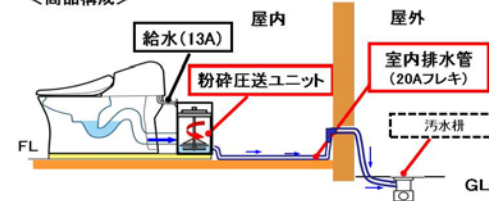
排泄支援



【開発商品の技術】

オリジナルの技術(粉碎圧送技術)

<商品構成>



汚物と紙を粉碎し、液状にして圧送するため、20Aの細い配管でも勾配なしで流すことができる

NKワークス株式会社 和歌山県和歌山市

研究開発計画名:

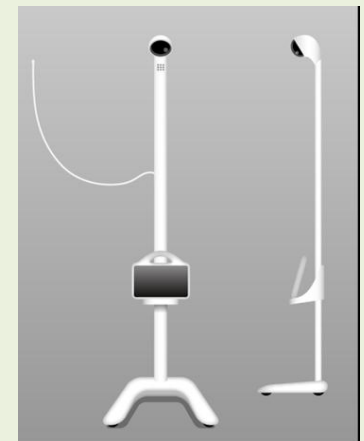
3次元電子マットによる見守りシステム

開発分野:

認知症の方の見守り

ロボット概要:

3次元の電子マットを用いて画像処理するため、ベッド周辺の何処にでも設置することができます。設置時のカメラアングル位置合わせは、ガイダンス(イラスト)にて容易に設置することができます。



開発中のロボット介護機器の例

ピップ株式会社 大阪府大阪市

研究開発計画名：

認知症の方の見守りエージェント型ネットワークロボット研究開発プロジェクト

開発分野：

認知症の方の見守り

ロボット概要：

見守りで活用できるエージェント型ロボット「見守りかぼちゃん」の開発（無線ユニット、センサ、及びワイヤレス給電技術の機能追加）



東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市

研究開発計画名：

スマートラバーセンサとカメラを併用した見守りプラットフォームの構築

開発分野：

認知症の方の見守り

ロボット概要：

スマートラバーセンサをセンサシートとしてベッドに敷く事によって、認知症をはじめとする要介護者の姿勢・体動・呼吸状態を検知し、正確かつ早期に離床または起床を検知して通報する。



開発中のロボット介護機器の例

キング通信工業株式会社 東京都世田谷区

研究開発計画名：

赤外線3Dレーザーセンサー方式を採用したプラットフォーム開発(見守り用)

開発分野：

認知症の方の見守り

ロボット概要：

RGB画像などの映像ではなく、シルエット画像を利用することで、見守る方へのプライバシーを考慮している。Wi-Fiでの接続にて、PC・スマートフォン・タブレット端末など、さまざまな機器での確認が可能であるため、「専用の携帯端末を準備しないで運用が可能であり、イニシャルコストが軽減できる」および「施設内ローカルのWi-Fiを利用することでランニングコストがかからない」がセールスポイントである。



東リ株式会社 兵庫県伊丹市

研究開発計画名：

コードレス無線見守りマットの開発

開発分野：

認知症の方の見守り

ロボット概要：

要介護者がマットを踏んだ時に生じる振動エネルギーを電気に変え、これを電源として活用し、踏んだ情報を送信できる。電源不要、配線不要が主な特徴。

