NTT DATA
Trusted Global Innovator

在宅での使用を前提としたロボット介護機器等の開発・改良促進基盤調査
調査報告書(公開版)

令和4年3月

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所
情報未来イノベーション本部　先端技術戦略ユニット

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

目次

1. 背景・目的

2. 調査概要
   1. 調査のアプローチ
   2. 調査概要

3. 調査Ⅰ：在宅介護現場の現状・課題
   1. 在宅介護における特徴的な課題
   2. 在宅介護の個別課題

4. 調査Ⅱ：在宅での使用におけるロボット介護機器の開発動向
   1. 在宅向けロボット介護機器等のカオスマップ
   2. アカデミア・研究機関における研究事例
   3. 企業における開発事例

5. 調査Ⅲ：在宅での使用におけるロボット介護機器の開発及び導入に関する制度の活用事例
   1. 開発支援制度の事例
   2. 導入支援制度の事例

6. 考察
   1. 在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況
   2. 在宅介護におけるテクノロジー(人の知恵)活用の意義
   3. ロボット介護機器、住宅・地域、使い手の歩み寄り
   4. 機器共通の検討課題
   5. 企業の課題

7. まとめ
   1. 本調査を通じて分かったこと
   2. 今後必要と考えられる取り組み

別添資料1)在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.背景・目的

背景

- 国立研究開発法人 日本医療研究開発機構では、介護現場における生産性・介護の質の向上と共に、高齢者の自立した生活維持に資するロボット介護機器の開発等を実施し、ロボット介護機器の安全基準等の開発・標準化や、科学的な効果評価のエビデンス創出等に取り組み、ガイダンスやマニュアル等を作成している。
- 一方で、在宅介護※の可能性が高まっており、ロボット介護機器等の活用が期待されている。在宅での使用を前提としたロボット介護機器においては、介護施設とは環境の異なる在宅での活用を念頭に置いた開発等を推進することが益々求められている。

※本事業において在宅介護は、被介護者の自宅における介護・生活支援を指す

目的

(1)在宅介護現場の現状及び課題を明らかにする。

(2)今後国としてどのようなロボット介護機器の開発・改良を支援していくかという観点から、在宅介護におけるロボット介護機器の開発・改良ニーズを明らかにする。

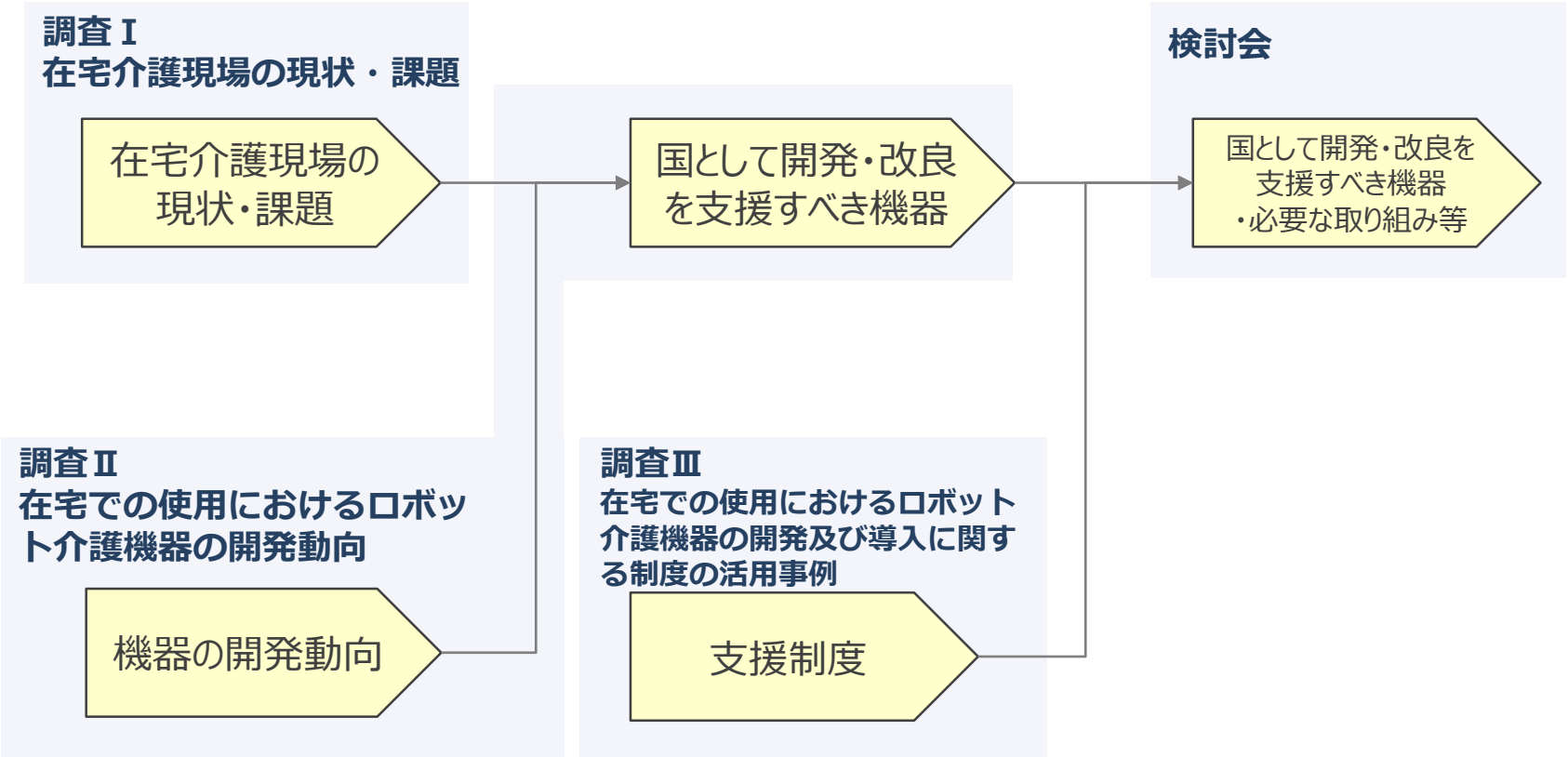
(3)ロボット介護機器の開発及び導入に関する各種制度の最新状況、当該制度の活用事例を明らかにする。

(4)上記(1) ～(3)を通じて、今後ロボット介護機器等の開発に資する指針の参考となる報告書にまとめる。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.調査のアプローチ

- 在宅介護現場の現状・課題に対する機器の開発動向を調査することで、国として開発・改良を支援していくべき機器を検討する。
- 機器の開発・導入に関する支援制度を踏まえ、有識者を交えた検討会の中で、国として開発・改良を支援すべき機器や必要な取り組みを検討する。



© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.調査概要

調査Ⅰ 在宅介護の現状・課題	調査目的	**在宅介護現場の現状及び課題を把握する**
	調査方法	ヒアリング調査、机上調査
	調査対象	在宅介護事業者（訪問介護、訪問介護入浴、訪問看護、居宅介護支援、定期巡回・随時対応型訪問介護看護等）、福祉用具貸与・販売事業者、在宅介護に関する有識者　等
	調査項目	課題の場面、課題の持ち主、既存の機器、課題の影響　等
調査Ⅱ 在宅での使用における ロボット介護機器の 開発動向	調査目的	**在宅向け機器の開発動向を把握する**
	調査方法	机上調査(機器を上市済の企業等)、ヒアリング調査（機器を開発中の研究機関、企業等）
	調査対象	機器を上市済の企業、機器を開発中(未上市)の研究機関・企業等 ※重点分野に限らず、福祉機器、ICT機器等を対象(ソフトウェア単独は除く)とする ※ロボットの定義3要件「センサー系」、「知能・制御系」、「駆動系」のうちいずれかを含む機器とする
	調査項目	機器の開発状況、機器によって解決しようとしている課題、今後の展望や課題 等
調査Ⅲ 在宅での使用における ロボット介護機器の開発 及び導入に関する制度 の活用事例	調査目的	**今後、国等が実施する企業・施設の支援のための制度設計に向けた検討材料を得る。**具体的には、現在実施されている支援について目的や背景となる問題意識、企業・施設による活用状況、活用した企業・施設における課題の解決状況、制度実施者への要望等を明らかにする
	調査方法	ヒアリング調査
	調査対象	制度実施主体（地方自治体等）と、制度を活用する企業・介護事業者
	調査項目	基礎情報、制度の実施状況、制度の活用状況　等

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

3.調査Ⅰ：在宅介護現場の現状・課題

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.在宅介護における特徴的な課題(1/3)

		施設	在宅	在宅介護における特徴的課題の例
社会の仕組み	介護サービス	• 特定の介護施設内で、多職種が連携し、常時介護を中心に行う	• 地域に点在する多様な介護サービス事業者、生活支援を行う事業者が連携し、訪問時を中心としたケアを行う	**• 地方において必要な介護サービスを受けることができないことがある** 中山間地域等の地方において、介護サービス事業者が撤退し、被介護者が必要な介護サービスを受けられないことがある。 **• 訪問時以外の支援が難しい** 介護サービス事業者が訪問していない時に、体調の急変や転倒、転落等の事故が発生した場合、状況の早期把握や駆けつけが困難となる。 **• 事業者間での情報連携が難しい** 事業者がICT機器を導入していない、情報連携のために活用しているサービスが異なる、事業者のITリテラシー等の理由で、被介護者の情報の共有が限定的となる。なお、コロナ禍ではサービス担当者会議が開催できない事がある。 **• 介護者(家族等)のスキルの標準化が難しい** 家族や介護保険外の生活支援サービスを提供する事業者は、介護に関して専門的な教育を受ける機会が限られており、能力やケア方法を標準化することが難しい。 **• サービスの利用料金が、アウトカムよりもサービス提供時間に依存** サービスの利用料金が、サービス提供時間に連動することが多く、自立支援に向けたインセンティブが働きにくい。
	アセスメント	• 施設内の多職種が連携し、アセスメントを行う	• ケアマネジャーが窓口となり、多職種が連携しアセスメントを行う	**• アセスメントの内容が、ケアマネジャーのスキルに依存** ケアマネジャーのバックグラウンドにより、ケアプランが異なる。
ステークホルダー	被介護者	• 自立度が低い方が多い (要介護3～5)	• 自立度は多様 (虚弱高齢者～要介護5)	**• 被介護者が抱える課題の個別性の高さ** 被介護者の自立度や同居人の有無、住環境等の違いにより多様な場面があり、必要な支援や機器の見極めが難しい。
	居住環境内の介護者	• 介護施設の職員	• いない(独居)	**• 社会的孤立** 社会参加の機会がない、自身の力で外出ができない等の理由で、自身が希望しても社会との繋がりを持てない。 **• 生活習慣の乱れ** 活動意欲の低下により、家事が滞る、食生活が乱れる、服薬コンプライアンスが低下する。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.在宅介護における特徴的な課題(2/3)

		施設	在宅	在宅介護における特徴的課題の例
ステークホルダー	居住環境内の介護者	• 介護施設の職員	• 家族	**• 老老介護** 介護者の高齢化により、身体の負担が大きい介護が出来ない。介護者が認知症の場合、介護自体がなされないことがある。 **• 家族との関係の悪化** 家族から言われたことが受け入れられず、被介護者と家族の双方に精神的な負担が高まる。閉鎖的な環境のため、虐待が発生しやすい。被介護者の認知機能が低下している場合、BPSD等の症状により特に負担が高まる。 **• 家族の自由の制限** 仕事や余暇の時間が減り、介護離職や交友関係が築けなくなることにつながる。介護者が未成年の場合、学業や進学に悪影響を及ぼす。 **• 生活習慣、生活リズムが家族と合わない** 被介護者用の食事を他の家族とは別に作る必要がある等、要介護者への対応が、通常の家事とは別に発生することで、家事や介護の生産性(効率性)が低下する。起床時間の違い等により、生活リズムが合わなくなる。 **• 家族の介護知識・スキルの不足** 負担が少ない身体の使い方等、介護に関する教育を受けていないため、身体的・精神的負担が増す。 **• 緊急時や医療的ケアに対する精神的負担** 家族が被介護者の生命の責任を負うこととなり、精神的な負担が高まる。 **• 本人が望まない施設入所** 被介護者が自宅での生活を希望しても、家族が介護しきれず施設入所となる。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.在宅介護における特徴的な課題(3/3)

			施設	在宅	在宅介護における特徴的課題の例
環境	居住環境	ハード	• 一定の設備基準がある (床面積、段差の有無等)	• 住環境が多様	**• 介護空間が狭い（居室や廊下幅の狭さ、モノの多さ等）** 介護者の足場が安定せず身体的負担が増す。機器が居室に入らない、機器が大きすぎて生活空間を邪魔している。 **• 機器が段差を乗り越えられない、家屋を傷つける** 玄関、障子、襖等の段差を機器が乗り越えることができない。機器移動時に床を傷つけてしまう。 **• 施設よりも耐震、耐火等の安全基準のレベルが低い**
		ソフト	• インターネット・ICT機器の導入が始まっている	• インターネット・ICT機器が整備されていない事が多い	**• インターネット・ICT機器が必要となるテクノロジーが使えない**
	居住環境外での生活		• 施設内での生活が中心	• 買い物のために外出する等、住宅外が生活の範囲に含まれる	**• 外出先で機器が使えない** 買物先・社内・公共交通機関の中で機器が円滑に利用できない。外出先に通信環境がない。
機器の導入・活用	購入決定者		• 介護事業者 (必要に応じて、入居者や家族への同意を取得)	• 家族、被介護者 • 介護事業者	＜家族、被介護者が購入する場合＞ **• 機器の活用について総合的に相談できる人がいない** **• 高額な機器が購入できない** **• 使いこなせない、使い間違いによる事故が発生する** 利用者が使い方や、使用上の注意を理解できておらず、機器使用に伴う事故が発生する。 ＜介護事業者が購入する場合＞ **• 機器に対する投資コストを回収することが難しい** サービス利用料金がサービス提供時間に連動することが多いため、ケアの効率化により収益が減ることがある。利用者は地理的に近い事業者を選ぶため、サービスの質の向上が競争優位性の構築につながりにくい。 **• 一つの機器を多くの利用者に使うことが難しい** 利用者の状態が多様であるため、一つの機器で多くの利用者の課題を解決することができず、コスト負担が高まる。 **• 小規模事業者はICTに対して投資する余裕がない** 機器やICT環境整備の費用や、機器導入に伴って生じる教育コストを捻出できない。
	購入判断の視点		• 介護サービスの質の向上 • 介護者の負担軽減 • 使い勝手　等	被介護者、家族の場合 • 被介護者の安心・安全の確保、日常生活の継続 • 専門職の薦め • 費用　等 介護事業者の場合 • 事業収支への影響 • 使い勝手 等	

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.在宅介護の個別課題 (1/5)

各課題の詳細は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

		1.睡眠	2.覚醒・起居	3.移乗	4.移動(屋内)	5.排泄	6.食事
							6.1.調理
a.被介護者	i	褥瘡の発生	ベッドから起き上がる際の転倒	移乗時の床への転落	身体機能の低下による活動と意欲の低下	排泄に他の人の手を借りたくない	栄養バランスの乱れ
	ii	不眠	寝たきり等による廃用症候群	無理な体制での移乗による痛みや不安	移動時の転倒、転落	失禁(尿失禁、便失禁)	火の不始末
	iii						
b.介護者(家族)	i	体位交換の負担	夜間の排泄介助の負担	腰部等への身体的負担	階段昇降介助時の転落	排泄物の臭い	介護食の準備
	ii	夜間覚醒の対応等による睡眠不足				寝具、衣類の汚れ	
	iii						
c.介護者(介護職/専門職)	i			腰部等への身体的負担			食事の好みへの対応
	ii						
d.地域	i						
	ii						

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.在宅介護の個別課題 (2/5)

各課題の詳細は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

		6.食事			7.服薬	8.入浴	
		6.2.配膳・下膳	6.3.食事	6.4.口腔ケア		8.1.洗髪	8.2.洗体
a.被介護者	i	食器の放置	食欲の低下	口腔ケアに対する意欲低下	誤薬		入浴時の転倒
	ii		誤嚥	自身で歯磨きができない			入浴ができない
	iii		孤食				溺水
b.介護者(家族)	i		食事の拒否	口腔ケアの拒否	誤薬の不安	洗髪、洗体、更衣の拒否	
	ii						腰痛等の身体的負担
	iii						
c.介護者(介護職/専門職)	i		食事の拒否	口腔ケアの拒否	服薬支援のためだけの訪問	洗髪、洗体、更衣の拒否	家の環境により入浴支援ができない
	ii					時間通りにサービス提供が難しい	腰痛等の身体的負担
d.地域	i						
	ii						

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.在宅介護の個別課題 (3/5)

各課題の詳細は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

		8.入浴		9.機能訓練	10.生活動作		
		8.3.洗面	8.4.更衣		10.1.ゴミ出し	10.2.清掃・片付け	10.3.洗濯
a.被介護者	i	洗面所でのヒートショック	着替える際の転倒	リハビリの意欲低下	ゴミが溜まってしまう	自身で掃除ができない	自身で洗濯ができない
	ii		更衣時の痛み	リハビリ時の痛み			
	iii						
b.介護者(家族)	i				ゴミ出しの負担		
	ii						
	iii						
c.介護者(介護職/専門職)	i			リハビリの拒否	ゴミ出しの時間帯におけるヘルパー不足		洗濯の方法の違いによるトラブル
	ii						
d.地域	i						
	ii						

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.在宅介護の個別課題 (4/5)

各課題の詳細は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

		10.生活動作		11.コミュニケーション			12.移動(屋外)
		10.4.出納管理	10.5.整容・理容	11.1.声掛け・促し	11.2電話対応	11.3日常会話	12.1.ﾃﾞｲｻｰﾋﾞｽ送迎
a.被介護者	i	自身で金銭管理ができない	理容室に行くことができない	声掛けにより混乱してしまう	電話の会話を忘れてしまう	話し相手がいない	デイサービスへの送迎がない
	ii				電話相手の声が聞き取れない	言葉を発することができない	
	iii						
b.介護者(家族)	i	お金を盗んだと疑われる			認知症の方との会話の負担	被介護者が言葉を発することができない	デイサービスへ行きたがらない
	ii	親族間での金銭トラブル					デイサービスへの送迎がない
	iii	被介護者のお金を引き落とせない					
c.介護者(介護職/専門職)	i			声掛けに対する拒絶的な態度			デイサービスへ行きたがらない
	ii						送迎ルートの作成業務の負担
d.地域	i						
	ii						

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.在宅介護の個別課題 (5/5)

各課題の詳細は、別添資料 1在宅介護の課題と解決策・機器を御覧ください

		12.移動(屋外)			13.徘徊	14.医療的処置	15.記録・情報共有
		12.2.買い物	12.3. 通いの場・地域コミュニティへの参加	12.4.通院			
a.被介護者	i	買い物へ行くことができない	通いの場、デイサービス等に行くことができない	通院することができない	徘徊により事故に合う、怪我をする、行方不明になる	体調の急変	
	ii	外出時の転倒リスク					
	iii						
b.介護者(家族)	i	在庫確認と買い物の負担		通院の付添・介助の負担	徘徊に対する不安	医療的ケアを担う負担	
	ii	買い物時の付添、介助の負担				緊急時に対する不安	
	iii						
c.介護者(介護職/専門職)	i	買い物代行に時間がかかる					シフト作成・応援人員確保の手間
	ii						事業者間での情報共有の難しさ
d.地域	i	ボランティアスタッフの不足	通いの場の継続運営が難しい		地域内の関係の希薄化	医療機関までの距離が遠い	
	ii				身元の特定・意思疎通の難しさ	救急車が家までたどり着けない	

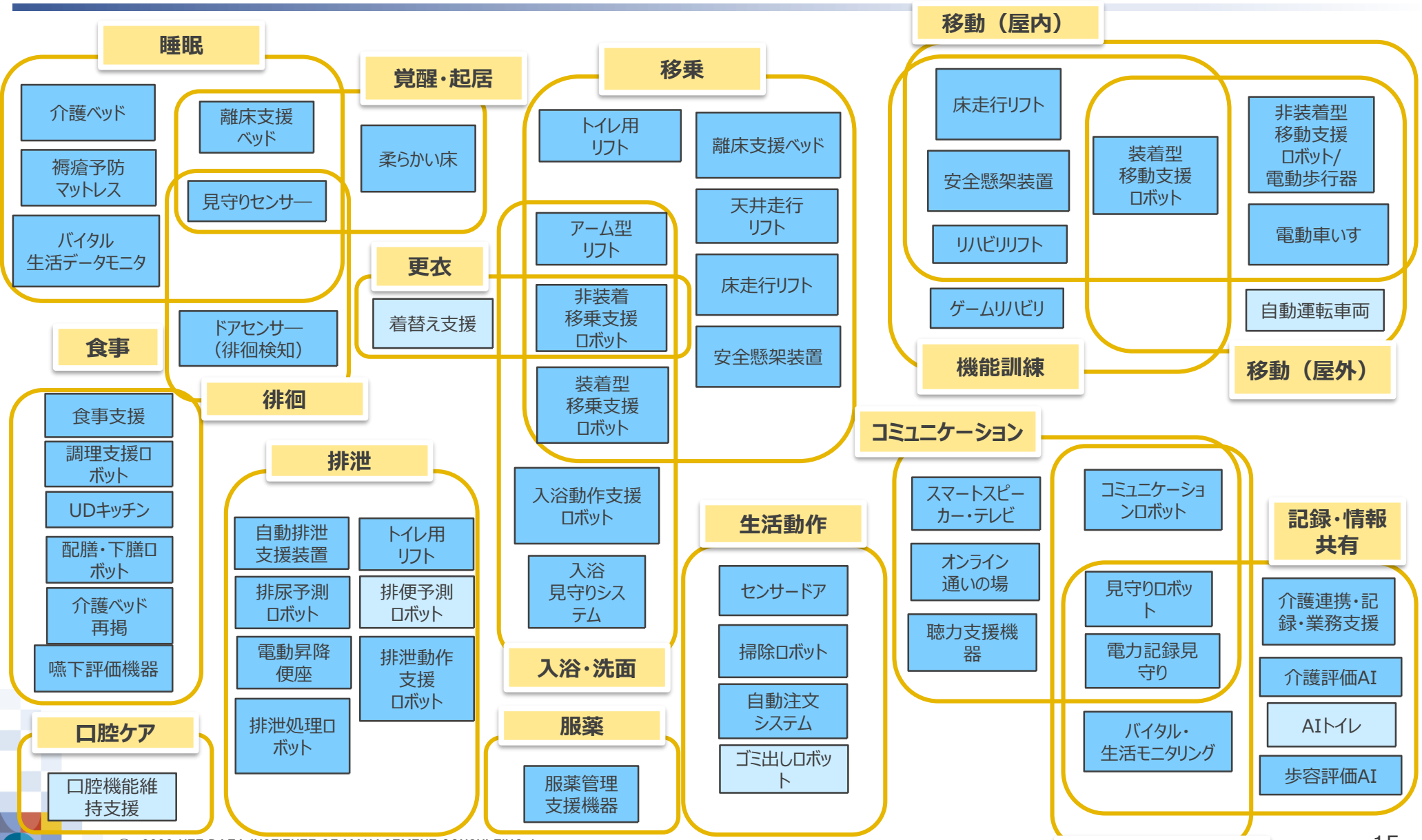
© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

４.調査Ⅱ：在宅での使用におけるロボット介護機器の開発動向

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.在宅向けロボット介護機器等のカオスマップ

：場面　：上市済機器　：未上市機器



© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.アカデミア・研究機関における研究事例

研究機関	東北大学青葉山リビングラボ https://srd.mech.tohoku.ac.jp/living-lab/	研究機関概要	介護施設や在宅介護の環境を再現した介護ロボット研究開発拠点として2022年2月に開設。約250平方メートルの広さの空間で計測機器や3Dプリンターを活用し、研究・開発に取り組んでいる。厚生労働省「介護ロボットの開発・実証・普及のプラットフォーム事業」に参画するリビングラボのひとつであり、在宅向けを含む介護ロボットや機器の評価の支援を行っている。

研究動向

■研究テーマ

- ムーンショット型研究開発事業(JST)の中で、「活力ある社会を作る適応自在AIロボット群」をテーマとした研究を実施している。2050年までにAIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットの実現を目指す。
- 現在は上記研究の一環としてIFTTT（if this then thatの略）を用いたAIスピーカーと各種センサーや生活支援機器の連携について研究開発を行っている。

■研究の背景や解決したい課題

- 被介護者が必要とする支援は多様であり、介護者は被介護者のニーズに合わせて支援の方法や程度を調整している。しかし、現在の技術ではこのような被介護者に合わせた柔軟な判断や動きが可能なロボットの開発は極めて困難である。
- 被介護者が必要とする支援をその人に合わせてカスタマイズし提供するためには、複数のセンサーがロボットや福祉用具と連携することが解決策のひとつになり得る。特に、被介護者の課題が多様な在宅介護の現場におけるニーズはより強いと考えられる。
- そこで同機関では、近年急速に発達するスマートスピーカーとIFTTTと呼ばれる複数のデバイスやサービスをインターネット上で連携させることが出来るプラットフォームに着目し研究している。

■今後の展望や課題

- 被介護者に対する過剰な支援を避けるため、生涯を通じて個人の情報を収集するとともに、熟練した専門職の介護方法を分析することで、被介護者の残存能力で可能となる動作をAIによって見極め、ロボットとともに支援することで、自己効力感を向上する研究を試みている。
- 今後、更に開発を加速するためには、適切なロボットやデバイス連携を可能とするフレームワークと、連携をカスタマイズできるコーディネーターの育成が必要である。

（左）は東北大学青葉山リビングラボに開設された模擬環境。介護現場想定される場面を再現することで、ロボット介護機器の効果検証が可能。
（右）AIスピーカーを用いた機器連携の効果検証が行われている。

※写真は現地取材時に撮影

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.アカデミア・研究機関における研究事例

研究機関	公益財団法人 ふじのくに医療城下町推進機構 ファルマバレーセンター http://www.fuji-pvc.jp/center/	研究機関概要	医療機器の開発支援をしていた経緯を活かしてロボット介護機器の開発支援を行っている。「人生100年時代における高齢者のための住まいの在り方」を考える第一歩としてのコンセプトモデルを提案するため、ファルマモデルルーム（下図参照）を公開し、住まいについて提案をしている。ファルマモデルルームでは在宅環境のコンセプトを提案としているとともに、在宅向けロボット介護機器の評価を行っている。

企業支援

■研究開発支援

- 医療健康産業の振興と集積を図る「ファルマバレープロジェクト」では現場のニーズ収集と企業間のマッチングによる研究開発のコーディネート、産学官金連携による研究成果の事業化等の研究開発支援を医療機器や介護ロボットや介護機器の開発企業に行っている。

■近年、特に注力している課題・ニーズ

- 生活の上で必須となる排泄と睡眠を中心に開発テーマを探索している。
- 排泄においては誰もが気にする臭いや音に着目するほか、トイレまでの移動時間・距離の短縮方法も検討したい。
- 生活支援機能を搭載したロボットベッドや、感染症予防の観点から常時清潔に保つことができる機能や素材があればよい。

■今後の展望や課題

- 医療機器においては異業種から参入してからビジネスとして成り立つには概ね10年ほどかかる。介護分野ではそれほど時間は要しないと思われる。しかし、介護ロボットの市場は見えにくいため、ビジネスとして成功と言える製品を1つでも多く上市出来るよう開発企業を支援していきたい。
- 優れたデザイナーが参画することで、デザインだけでなく先進的な素材の情報や構造強度などの知見を得ることができる。また、コンセプトをまとめることも得意としており、デザイナーの視点を取り入れることは非常に有意義であると考えている。
- 今後、パーソナルモビリティの技術が世に出てくると考えられる。体が衰えると動きたくなくなるが、動く機会をサポートすることでQOLが向上すると考えられる。

■開発企業に必要な支援

- 3年くらい活用できる資金があればよい。単年度でできる事は限られており、試作にも2～3年かかる場合がある。
- モビリティなどにおいても道路使用の規制緩和などがあればよい。

※公開されているファルマモデルルーム。最新の機器や20年後に向けたアイディアを公開している。

※写真の出典：静岡県ホームページ（ https://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-580/pharma/model_room2.html/ ）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.アカデミア・研究機関における研究事例

研究機関	藤田医科大学 ロボティックスマートホーム・活動支援機器研究実証センター https://www.fujita-hu.ac.jp/rsh-aat/	研究機関概要	大学病院内の模擬環境および回復期リハビリテーション病棟と、UR団地内の実証環境を活用し、企業や公共機関と機器の研究開発を行っている。UR団地内には、大学教員や学生が高齢者とともに居住しており、地域活動を行っている。大学病院としては、地域包括ケア中核センターを担っており、豊富な臨床経験を有するリハビリ専門職が在籍している。

企業支援

■研究テーマ/背景

- 知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅢ期において、「幸福長寿な暮らしをかなえる自然に活動的となる住まいの研究開発」に取り組んでいる。
- 今後、高齢者世帯（特に独居世帯）が増加する中、暮らしを支える医療・介護の人手不足を補う対策が必要となる。このような中、低活動者の在宅生活支援は、「助けなければ自分では動けず、動けなくなる」「助ければ自分で動かず、動けなくなる」という葛藤を抱えている。これを解決するため、高齢者が自然と活動的となるAI/IoT/ロボットを融合させた新規リノベーションデザインを、住宅メーカー・機器メーカーと共に研究・実証している。

■研究開発の内容、特徴

1. 生活リズム支援システム
   睡眠と排泄に着目し、活動のログIoT集録とAI分析を組み合わせ、個別最適化された支援を行うシステムを構築している。特に排便においては、オムツチェックによる睡眠の阻害や、失禁等の懸念から外出や活動意欲を阻害してしまう課題に着目し、腸音測定デバイスを活用した排泄予測アルゴリズムの構築に取り組んでいる。

2. 自発機能支援システム
   自発性を誘発する室内空間を提供するため、デジタルコンテンツや住環境に最適化された視聴覚提示を研究している。被介護者が違和感なくロボットと話せるよう、キャタクターが表示される等の工夫がなされた「サーバント型」コミュニケーションロボットの開発を行っている。

3. 運動機能支援システム
   歩行が困難な方に対して、IoT連携に対応した横移乗支援ロボットを開発している。狭い住環境でも小回りがきき、移乗先と同じ高さに座面が昇降する等、少ない負担で移乗・移動できる機器を開発している。

※同センターでは居住空間を再現した生活環境を活かし、ロボット介護機器の研究開発を実施している。

■研究開発支援

- 実証センターでは生活空間を再現（右図参照）することで、日本の住宅事情（広さ・生活動線等）と機器を１つのパッケージと考えた研究開発を産官学連携で行っている。

■今後の展望や課題

- ユーザーがストレスなくロボットを活用できるよう、IoT環境等を通じて住宅と社会・地域がつながることを検討している。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

※写真の出典：藤田医科大学ホームページ（ https://www.fujita-hu.ac.jp/news/j93sdv000000bzwg.html/ ）

3.企業における開発事例

開発企業	株式会社 モリトー http://www.moritoh.co.jp/	開発企業概要	介護リフトを製造販売を行っている国内メーカーである。施設向けおよび在宅向けの介護リフトの他、リフトの技術を応用した歩行リハビリ機器の製造販売を行っている。

開発動向

■現在の開発状況
- 介護リフト（右図参照）の他に安全に誰でも使える排泄支援機器を開発している。
- その他、被介護者がアクティブに生活できるようなリフトの開発を視野に入れている。

■在宅ロボット介護機器で解決しようしている現場の課題
- 介護者の労力軽減や腰痛軽減を課題としている。
- 被介護者の尊厳を守ることが重要である。排泄においては着脱や便座への立ち座りなど、排泄に必要な一連の動作の支援を自身の操作できることが望ましいと考える。

■今後の開発の方向性
- 尊厳を守ることにおいて、前傾しておしりをうしろに付き出してズボンを脱ぐ行為は、被介護者にとって一番抵抗感があると思われる。排泄の動作において、自然な姿勢を維持して脱着衣できることを確保したいと考えている。
- その他、現場のニーズは直接訪問して収集している。
- ニーズを具体化する段階では協力会社や大学の有識者と議論をしながら開発を進めている。

※在宅で利用される同社の介護リフト「つるべー」シリーズ

■在宅ロボット介護機器開発における課題
- 人によっては症状が様々で福祉機器開発は個別対応が基本であり、一つのロボット介護機器においては機器を使えない人や適合しない人が多い。オプションで対応するかバリエーションを増やす必要がある。
- 実証において課題である。被介護者の症状が様々であるため、メーカー側で実証の対象を選ぶことになる。この状況で実証で使用者にとっての真に使いやすさを検証するのは難しい。機器が様々な被介護者を受け入れられるようにしていきたい。
- 実証において倫理委員会を通すには時間がかかる。
- 施設職員と異なり、在宅で機器を使用する人に介護や機器の専門性はない。専門性を排除しても使えるようにする必要がある。
- シーズ先行で開発すると失敗することもある、また、ニーズに応えすぎると開発が進まず、開発できたとしても採算ベースに乗らない。

■行政に求める支援
- 現在は様々な技術があるが、ローテクノロジーの基礎的な技術が確立していないまま、先端技術が発展してしまっているように見える。ローテクノロジーでも開発の助成制度が必要でないかと考える。

※写真の出典：株式会社モリトーホームページ（ http://www.moritoh.co.jp/homecare/ ）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

3.企業における開発事例

開発企業	中部電力株式会社 https://www.chuden.co.jp/energy/renew/ 合同会社ネコリコ https://www.necolico.co.jp/	開発企業概要	同社では消費電力のモニタリングによる見守りサービスを提供しているまた、同社と株式会社インターネットイニシアティブと合同会社ネコリコを設立し、コミュニケーションロボット「BOCCO」による在宅の見守りサービスを提供する。

開発動向

■現在の開発状況

- 合同会社ネコリコではユカイ工学株式会社のコミュニケーション「BOCCO」を用いた高齢者見守りサービス「BOCCO emo」（右図参照）を提供している。
- 中部電力株式会社では高齢者宅の電力消費量の変化を見守り側に通知する「カテエネ」見守りお手伝いサービスを提供している。
- 合同会社ネコリコと株式会社JDSC、東京大学、三重大学等とともに、フレイル検知のAIシステムを開発している。

※ネコリコ社が提供する高齢者見守りサービス「BOCCO emo」

■在宅ロボット介護機器で解決しようしている現場の課題

- サービスを利用する高齢者自身でシステムのセットアップをするのは難しい。

■今後の開発の方向性

- 「BOCCO emo」の場合はインターネット接続はLTEとし、利用する高齢者は電源を入れるだけで、家族がセットアップすることになっている。また、高齢者側もインターフェイスも音声（右図参照）としている。
- 消費電力データやモーションセンサやCO2センサなどの各種センサーから得られたデータから、AIによるフレイルの検知について実証を行った結果、消費電力データのみでフレイルリスクの判定ができることが明らかになった。これにより、新たな機器の設置やセットアップを必要としない、消費電力データからのフレイル判定サービスを開発している。

■行政に求める支援

- 開発に資金が必要であるため、開発支援が求められる。
- 実証試験を行う際には自治体等の公的機関の支援が必要である。実証の際に高齢者からの信頼が信頼を得るのが難しい。
- 自治体と共にサービスを提供することになると、個人情報の共有などで大きな障壁がある。個人情報取り扱いについて規制緩和が必要である。

※写真の出典：コネリコ株式会社ホームページ（ https://www.necolico.co.jp/emo/ ）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

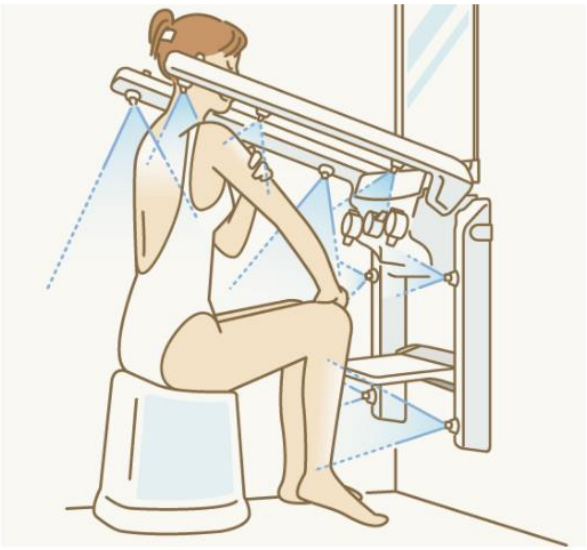
3.企業における開発事例

開発企業	株式会LIXIL https://www.lixil.co.jp/	開発企業概要	建設設備の大手メーカー。ユニバーサルデザインのキッチンやトイレを開発しており、医療施設、介護施設向け設備も製造販売している。 同社では一般家庭向けの建設設備の他、AIトイレなど健康管理機器等の開発をしている。

開発動向

■現在の開発状況

- 高齢者にターゲットを絞るのではなくあらゆる方が使用可能な設備機器を開発している。
- 使う人にあわせて調整することで「個別最適化が可能な製品」を主軸に開発している。
- 浴槽に入れない方のためにシャワーで入浴感を出せる「シャワー・ド・バス」（右図参照）を開発しており、足掛けや肩掛けで入浴効果が得られるか研究をしている。
- 排便管理をするAIトイレや塩分摂取量など推定するトイレを開発中である。



※LIXIL社が販売する「シャワー・ド・バス」。
シャワーのみで体を温める効果を持つ。

■在宅ロボット介護機器で解決しようしている現場の課題

- ロボットの耐荷重などロボットに合わせた住宅の個別最適化はなかなかできていない。
- 住宅にロボットを導入する場合、強度や空間などの設計・改装をすると導入コストが高騰する。

■今後の開発の方向性

- コロナの影響で玄関から外に出ることなく荷物を受け取れる宅配BOXなどの需要は高まっている。
- 高齢者が家庭内での不慮の事故による死亡者数は交通事故死者よりも多く、対策が必要。
- 住宅の改装が必要ないコンパクト設備機器(例、移乗アシストなど)のニーズが高いと考えている。

■在宅ロボット介護機器開発における課題

- 医療機器としてみなされる機器は実証のハードルが高い。
- 人を対象とした際にどこまでが医療行為に当たるのか線引きが難しく、開発時の障壁となる。
- バイタルセンシングを機能を開発する際は生命にかかわるため、どこまで精度を持たせるか慎重に検討する必要がある。
- 医療機器に近い測定をする場合に、ユーザーにどこまで対応して頂けるか問題がある。
- 実証試験を行う場合、倫理審査に時間がかかる。医療系でない会社には審査を手軽に委託できる機関が必要。
- 在宅で一度購入されたら長期間使われるため、耐久性をどう担保することが課題である。
- 未病の分野の研究開発の場合は、医学系の学識者が興味を示さないケースが多い。

※写真の出典：株式会社LIXILホームページ（ https://www.lixil.co.jp/lineup/bathroom/showerde/ ）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

3.企業における開発事例

開発企業	積水ホームテクノ株式会社 https://www.sekisui-hometechno.co.jp/	開発企業概要	ユニットバス専用メーカー。介護・医療福祉施設向けのユニットバスや入浴介助ロボットを製造販売している。 同社は施設向け機器を中心に製造販売しているが、在宅向けの機器も開発している。

開発内容

■現在の開発状況
- 入浴介護の自立支援と負担軽減に特化して研究開発を行っている。
- 入浴のリフトとして今「wellsリフトキャリーチルト」（右図参照）として発売している。

■在宅ロボット介護機器で解決しようしている現場の課題
- 入浴介助負担や腰痛を課題としている。抱きかかえることなく入浴を介助する事で介助負担軽減を提唱してきた。
- 浴槽に入っている方を抱えあげて浴槽から出すことが介護者にとって最も負担がかかる。

■在宅ロボット介護機器開発における課題
- 自社にない製品を開発するため、寸法設定や構造の考え方において今までと異なる視点が必要だった。
- 検証段階でも、どのように有識者を集めて検証するのかが課題であった。
- 補助事業では研究機関の援助を受けやすいが、独自開発になった時のパートナー探しが課題である。
- 自社にない技術を導入する際も他社との協力する必要がある。メーカーのマッチングが課題となる。
- 安全性評価など一組織で行うには難しく、また、新機能の評価では高額になる。

■行政に求める支援
- 他のメーカーや研究機関とのマッチング支援があればよい。
- 在宅の利用者が購入しやすいような助成があればよい。

※積水ホームテクノ社が販売する入浴リフト「wellsリフトキャリーチルト」。

※写真の出典：積水ホームテクノ株式会社ホームページ
（ https://kaigoshien.com/lineup/other/wells_lift_carry_t/ ）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

3.企業における開発事例

開発企業	エコナビスタ株式会社 http://econavista.com/	開発企業概要	大阪市立大学医学部疲労医学講座から始まったスタートアップ企業。センサー技術を用いた高齢者施設向けの見守りシステム「ライフリズムナビ®+Dr.」を展開している。在宅向けとして「ライフリズムナビ®+HOME」を提供している。

開発内容

■現在の開発状況

- 東京ガス株式会社とともに在宅の見守りシステム「ライフリズムナビ®+HOME」のサービスを提供してる。
- センサーマットや温湿度センサー、バイタル測定器を用いて、睡眠の様子や部屋の環境の状態、日々のバイタルを見守り、情報は家族や介護者のスマートフォンに届くシステムになっている。

■在宅ロボット介護機器で解決しようしている現場の課題

- 「被介護者の状態が気になるが、頻繁に通うのは難しい」、「日常で変化があった際は知りたい」、「エアコンを使わずに熱中症になっていないか知りたい」といった課題が高齢の親を持つ子世帯へのインタビューから明らかになった。

■今後の開発の方向性

- 今後はウェアラブルデバイスや在宅でその他の使われているデバイスの連携を考えている。

■在宅ロボット介護機器開発における課題

- 施設は無線環境が統一され通信環境が整っているが、在宅の通信環境は様々である。現在はSIMで通信を統一している。
- 家族にサービスを提供しているため、費用面でどこまで顧客の負担が可能か、設定が課題となっている。また、費用面では地域によって価格感も異なる。
- 見守りの現場からデータを多く取得すると通信料が増え、ランニングコストが増える課題がある。

■行政に求める支援

- ランニングにコストについて支援が必要である。

※東京ガス社とエコナビスタ社が提供する見守りサービス「ライフリズムナビ®+HOME」。

※画像の出典：東京ガス株式会社ホームページ（https://home.tokyo-gas.co.jp/service/liferhythmnavi-h/index.html/）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

3.企業における開発事例

開発企業	TANOTECH株式会社 https://tanotech.jp//	開発企業概要	福祉・介護・教育現場向けの非接触・非装着・非対面型モーショントレーニングシステム「TANO」（下図参照）を製造販売するIT企業。年齢問わず楽しめる製品の開発を目指している。

開発内容

■現在の開発状況
- 非接触・非装着・非対面でトレーニングを楽しめる「TANO」を製造販売している。
- スムーズにコミュニケーションを取るためのコミュニケーションツールの開発を念頭にしており、高齢者だけでなく、その孫やその他家族と楽しめる製品の開発をしている。

■在宅ロボット介護機器で解決しようしている現場の課題
- 世代間や分野間の連携が必要である。多様性がある環境の中では、ある一部分的に向けて製造販売してもうまくいかないように思える。高齢者や障がい者向けに限らない総合的な視点が必要であることが課題である。
- 一人だけではトレーニングやリハビリが続かないという課題がある。

■今後の開発の方向性
- 時代の流れに即して常にアップデートできる設計を含めた計画が必要である。
- 他のメーカーの機器との連携があり得ることを前提に開発している。基幹システム1台でレクリエーションやリハビリ、見守り可能になることが理想である。
- 利用者同士でのつながりや利用者が「誰かのためにトレーニングをする」と思える仕組み作りが重要である。

■在宅ロボット介護機器開発における課題
- 消費電力によるエアコンの使用状況のモニタリングや冷蔵庫の在庫状況から注文するなど家族が支援しやすい仕組みが、ワンパッケージのサービスとして提供されることが必要である。
- 見守り分野ではどうしても人の目による見守りが必要である。従来1対1であった見守りが、ロボット介護機器の支援により1対多数の見守りを可能とすることが必要である。

■行政に求める支援
- 在宅においても家族以外の見守る人が必要になってくると考える。見守る人の雇用などの仕組みが必要である。
- 医師やリハビリテーション専門職と遠隔でつながることができるプラットフォームが必要である。

※TANOTECH社が提供するモーショントレーニングシステム「TANO」。

※写真の出典：TANOTECH株式会社ホームページ（ https://tanotech.jp/tano ）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

3.企業における開発事例

開発企業	株式会社リバティソリューション http://www.liberty-so.com/	開発企業概要	自動排泄処置をはじめとする介護機器を製造販売を行う。 同社は施設および在宅向けの自動排泄装置「リバティひまわり」と簡易入浴装置「リバティあじさい」等を（下図参照）開発している。

開発内容

■現在の開発状況
- 排泄時に吸引、洗浄、乾燥を自動で行う自動排泄装置の開発改良を行っている。
- その他、ベッド上で入浴が可能な簡易入浴装置の開発を行っている。

■在宅ロボット介護機器で解決しようしている現場の課題
- 既存の自動排泄装置では被介護者の体に接するアタッチメント部分から、水漏れする課題がある。痩せている被介護者の場合はアタッチメント部分に隙間が発生し、そこから漏れることが考えられる。
- 入浴介助を行う際では移乗の際に、転倒・転落のリスクや、リフトで吊り上げられる時の不安感がある・

■今後の開発の方向性
- 自動排泄装置において、液体が漏れることについては、アタッチメントの素材を工夫することにより漏れを軽減することが可能となった。
- 入浴介助については、シーツ交換の要領で、被介護者を体交換しながら体の下にエア浴槽を敷き込むことでベッド上で入浴を可能とした。
- 代理店向けの勉強会を全国的に行っており、そこに参加される代理店の関係者や一般の方からニーズの情報を得ている。

※リバティソリューション社が提供する、吸引、洗浄、乾燥を自動で行う自動排泄装置「リバティひまわり」と簡易入浴装置「リバティあじさい」。海外からの引き合いもある。

■在宅ロボット介護機器開発における課題
- カタログの第一印象だけでは顧客の購買につながらない。実物を触ってみて、どのように動くかを知ってもらわなければならない。

■行政に求める支援
- 介護保険は特定疾患でも39歳以下の方には使えないが、事故などにより介護機器を必要な方は年齢を問わず存在している。また、身障者向けの支援は自治体によって異なる。必要な方が導入しやすい支援が必要である。
- 介護保険を支給限度額を使用している方には、機器を導入する際に保険が使用できない。保険の枠を超えた支援が必要である。
- 開発から製造・量産・販売まで期間があり、資金が必要になる。開発だけでなく製造までのコストについても支援があればありがたい。

※写真の出典：株式会社リバティソリューションホームページ（http://www.liberty-so.com/）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

3.企業における開発事例

開発企業	パナソニックエイジフリー株式会社 https://panasonic.co.jp/ls/paf/	開発企業概要	手すりをはじめ、排泄用や入浴用の福祉用具等、様々な介護関連の製品の開発・販売・レンタルをしている他、在宅介護サービス事業や福祉用具のレンタル販売店を運営している。特に同社では、離床アシストロボット「リショーネPlus」（下図参照）を開発している。

開発内容

■現在の開発状況

- 在宅向けの機器としては、介護保険が適用となる手すりをはじめとして、ポータブルトイレやシャワーチェア等の入浴・排泄用品、電動介護ベッド等の開発・販売・レンタルを行っている。

■在宅向け介護機器開発における課題

- 在宅では介護施設とは異なり、使用環境（部屋の大きさや通路の幅、バリアフリー有無など）が様々であり、また専門の介護スタッフがいない環境で使用される。それらを踏まえたリスクアセスメントを行い、より安全に留意した開発が必要となる。

■在宅向け介護機器開発における現状

- 現在は新型コロナウイルス感染症の影響で現場でのヒアリングや評価などが十分にできていない状況にある。

■今後の開発の方向性

- 同社が手掛ける在宅介護サービス部門や福祉用具のレンタル販売店を中心に、現場課題のヒアリングを行い、仮説を立てながら、開発⇔評価のサイクルを回すことで、今後もお客様のニーズに基づく開発を継続していく。

※パナソニックエイジフリー社が提供する、離床アシストロボット「リショーネPlus」。海外においても販売実績がある。

※写真の出典：パナソニックエイジフリー株式会社ホームページ（ https://sumai.panasonic.jp/agefree/products/resyoneplus/ ）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

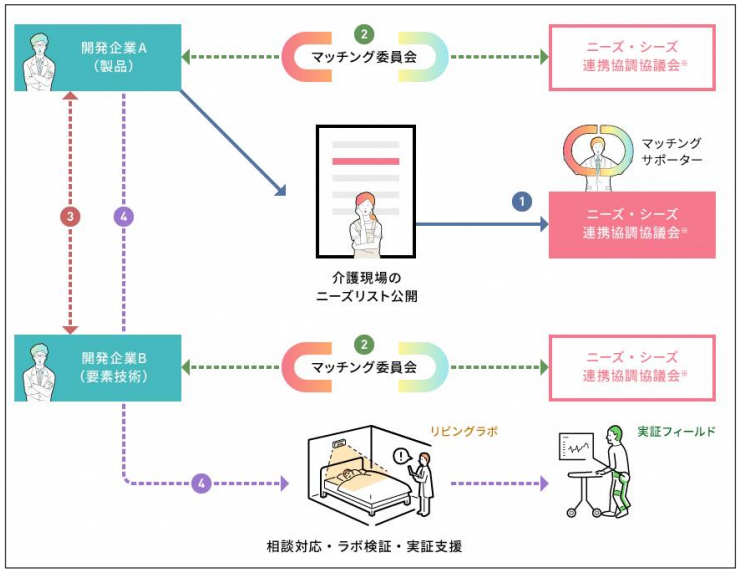
5.調査Ⅲ：在宅での使用におけるロボット介護機器の開発及び導入に関する制度の活用事例調査

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.開発支援制度の事例①:介護ロボットの開発・実証・普及のプラットフォーム事業(厚生労働省)

事業の目的	• 地域における相談窓口（地域拠点）の設置、製品化にあたって評価・効果検証するリビングラボのネットワークを形成するとともに、実証フィールドを整備することで企業による介護ロボットの開発・普及を促進させること • 企業がマーケット情報を収集するためのフィールド等を紹介することで、企業のマーケティング活動を支援する事で、介護現場の真のニーズを汲み取った介護ロボットの開発を促進させること
事業の背景となった課題意識	• 介護を必要とする人を社会全体でケアするためには介護人材の確保が課題である。そのため介護職が魅力的であることを伝え、就業人口を増やすことが求められる • 介護人材を確保する一方で、介護現場の生産性向上の手段の１つである介護ロボットの活用推進のためには、介護現場のニーズを踏まえた技術開発が重要である • 介護現場のニーズを把握できていない開発企業が多い。そのため、現場の声を開発企業にも分かりやすい言葉で伝える工夫が必要である
施策の内容	• ①相談窓口の設置・リビングラボネットワークの構築 ➢ 相談窓口やリビングラボにおいて、介護現場のニーズの反映方法や介護現場等での実証にあたっての実証フィールドの紹介、評価方法の助言、開発実証費用に係るファンドや補助金等の紹介を行う。リビングラボネットワークでは、開発中の安全性や使用効果の評価・検証も実施する。 • ②ニーズ・シーズマッチング支援事業 ➢ 事業にエントリーした企業は、希望に応じて介護現場やロボット技術の専門家であるマッチングサポーターから、介護現場のニーズについて詳しく聞いたり、ロボットの開発について助言を得ることができる機会を提供する。この他、企業同士のマッチングやリビングラボへの取次も行う。
開始時期	• ①2020年4月 • ②2021年4月 **支援対象**：• ロボット介護機器を開発する企業、関連する要素技術を持つ企業
事業の成果	• ①相談対応数：224件（相談窓口）・254件（リビングラボ）、ラボ検証：21件、実証案件数：14件 • ②エントリー団体数：68団体、サポーター面談実施：18団体（うち、開発意向有り：16団体） ※2021年度実績（2022年1月末現在）
課題/今後の展望	• 事業の周知が課題である。ロボット介護機器開発企業や関連する要素技術を持つ企業に届いていない。 • 企業の相談対応を行うマッチングサポーターの属人的なスキルに依存している。今後の事業の継続のためには、人材育成の仕組みが必要である。

ニーズ・シーズマッチング支援事業における４種のマッチング



出典：ニーズ・シーズマッチング支援事業ホームページ
（https://www.kaigo-ns-plat.com/）

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.開発支援制度の事例①の活用事例:TANOTECH株式会社

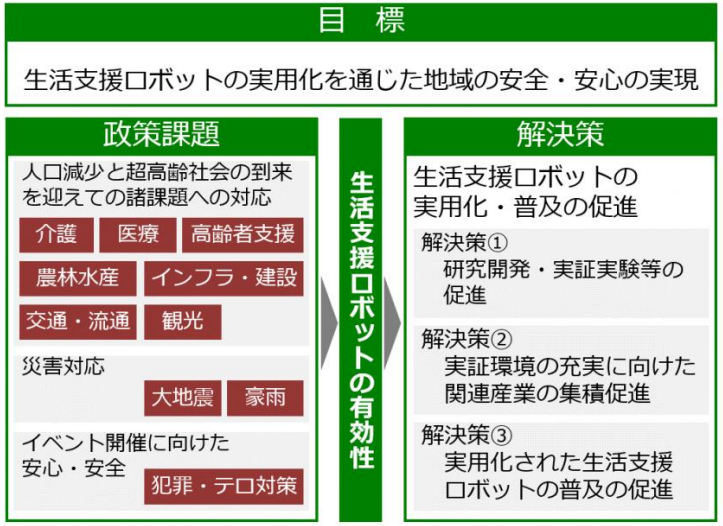
事業を活用した目的	• 開発したリハビリテーションツール(TANO)について、介護事業所等で実証実験を行うこと
事業を活用した背景	• 開発したリハビリテーションツールをレクリエーションに用いることで、介護職員や被介護者の負担になることはないか、生産性への影響はあるか知りたい
事業の活用内容	• 介護ロボットのプラットフォーム事業におけるリビングラボの活用 ➢ リビングラボを通じて、介護事業所等で開発したツールの実証を実施した。
事業を活用した後の課題の解決状況	• ①実証の実施について ➢ リビングラボを活用することで介護事業所等で実証を行い、製品の評価を行うことができた。 ➢ 実証の結果、実環境における製品の効果を確認することができた。レクリエーションの事前準備の手間・時間が省け、慣れていない職員でもレクリエーションを実施出来たことから、介護者の精神的負担の軽減が示された。また、職員によるレクリエーションのメニュー作成の業務の効率化にも繋がり、肉体的な負担の軽減も評価できた。 • ②その他 ➢ 実証中、介護事業所等には体力測定のニーズがあることがリビングラボから伝えられた。これまで把握していなかった介護事業所等のニーズであったため、介護現場で実施する体力測定のメニューを、製品機能に反映することとした。 ➢ 反映の後、リビングラボを通して模擬環境と実際の介護現場おいて再び実証実験を行い、製品化に繋がった。
その他	• リビングラボで実証を行う事で、現場のニーズに沿った開発が出来ると共に仮説の検証にも非常に有益である。現場の使いやすさを知るには現場で運用し課題を見つける事が一番であり、良い商品に近づくための視点や売れるためにはどうしたら良いかという視点でも活用できたと思う。 • 製品の普及が一番の課題である。開発メーカーへの普及のための支援(展示支援・税制優遇)や、中立機関が介護ロボット・ICT機器を一元的に営業し、施設への補助もコンサルティングする仕組みがあるとメーカーの営業負担軽減につながるのではと感じている。 • 全国のリビングラボや相談窓口は国内でも注目されるヘルスケア拠点であるため、本成果の展示や共有連携がされるとありがたいと思っている。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.開発支援制度の事例②:さがみロボット産業特区(神奈川県)

取組の目的	• 生活支援ロボットの実用化・普及促進を通じて県民生活の安全・安心を実現すること • 生活支援ロボットの実用化を担う企業の集積を図り、県内経済の活性化に繋げること		
取組の背景となった課題意識	• 人口減少と超高齢社会の到来による人手不足を、生活支援ロボットで補完する必要がある • さがみ縦貫道路（圏央道）があるため地域間のアクセスが容易。12市町に研究開発人口が集中。実証実験に適した施設が集まっている		
施策の内容	• ①公募型「ロボット実証実験支援事業」 ➢ ロボットの実用化を図る上で不可欠な実証実験の計画を公募し、実証場所やモニターに関する調整、実証に係る経費の一部支援を実施している。 • ②神奈川県版オープンイノベーション ➢ 早期の実用化が望まれている生活支援ロボット等を最短期間で商品化するため、専門家のコーディネート等により、企業や大学等の各機関がもつ資源を最適に組み合わせて研究開発を促進する。 • ③プレ実証フィールドの運営 ➢ 元県立高校を活用して開設。ドローン実験用ネット、実験用模擬道路などの設備を備え、本格的な実証実験を行う前に模擬的な環境でロボットの完成度を高める場として提供している。 • ④ロボット導入補助金 ➢ 特区の取組を活用して商品化された生活支援ロボットに対して、民間施設等への導入促進を図るため、導入にかかる経費の補助を行っている。		
開始時期	• 2013年度	**支援対象**	• 生活支援ロボットの開発企業 • ユーザー施設等
取組の成果	• 特区発ロボットの商品化状況：30件（令和２年度までの累計） • 生活支援ロボットの導入施設数：251箇所（令和２年度までの累計）		
課題/今後の展望	• 開発企業からのヒアリングを行う中で、ロボットを実用化した後、販売促進や実装に繋げるところに支援が必要だと判明した。そこで、民間施設等へのロボット普及を促すため、さがみロボット産業特区の取組を活用して商品化されたロボットの導入経費への補助だけでなく、ロボットの実装に意欲的な施設に対し、実装に必要となるロボットの選定や施設環境の調整などの総合的な支援を行うこととした。 • コロナ禍において非接触や遠隔操作が可能なロボットの価値が再認識された。収束が見通せない今、県民のいのちと暮らしを守るためには、こうした特区の取組を一層、加速化させていく必要がある。新型コロナウイルス感染症対策に資するロボットの開発支援と普及促進に取り組むことで、県民の安心・安全の確保を進めるとともに、地域経済の活性化につなげていく。		

さがみロボット産業特区の取組イメージ図



出典：神奈川県ホームページ
(http://www.pref.kanagawa.jp/docs/sr4/cnt/f430080/sagamigaiyou2018.html)

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.開発支援制度の事例②の活用事例:富士ソフト株式会社

取組を活用した目的	• 開発した製品(PARLO)について、介護事業所等で実証実験を行うこと
取組を活用した背景	• ソフト開発会社のため介護事業所等へのコネクションが無く、自治体の支援がないと介護事業所等へのアプローチが難しかった
取組の活用内容	• さがみロボット産業特区の活用 ➢ 実証施設となる介護事業所等の紹介を受けた。 ➢ 実証実験中の保険や倫理審査受審の補助を得た。 ➢ 製品を周知する場を得た。
取組を活用した後の課題の解決状況	• ①実証実験の実施について ➢ 制度を利用したことで、介護事業所等計23か所、それぞれ２週間ずつ実証実験を行うことができた。 ➢ 実証実験を行い、介護現場からアンケートとヒアリング調査でフィードバックをもらったことで、安全性といった介護事業所等で製品を活用してもらうためにハード面で必要なことや、コミュニケーション能力やレクリエーションのようなソフト面で必要な機能を把握できた。 ➢ 実証実験を行わなければ、介護業界以外の業界に進出する可能性があるくらい、大きなインパクトがあった。 ➢ 実証実験の結果、新プログラムの開発と、それを忠実に再現するための筐体の改造を行った製品の販売に至り、さがみロボット産業特区発の製品として認定された。 • ②その他 ➢ 実証実験を行う際の保険や倫理審査受審について補助を受けた他、神奈川県が実施するロボット普及イベントにおいても展示の機会が設けられ、県民への普及が広がっていると感じている。
取組を活用する上での課題	• さがみロボット産業特区の主管課は産業振興課であるが、介護ロボットが適用を目指す介護保険制度や地域医療介護総合確保基金等による補助金制度の主管課は高齢福祉課が担当課であり、密接な連携が必要と考えている。県庁内の横連携については近年風通しが良くなっている印象であるが、地域によっては未だ自治体の特性上「縦割り」で横連携が難しいことが課題である。
その他	• 高齢者事業所等での普及を通じて、自宅にも製品が欲しいという声を受け、家庭用ギフト向けモデルを販売した。しかし、家庭用ギフト向けモデルから在宅介護用のモデルへの展開は難しいと考えている。在宅介護の現場は、介護の環境に個別性が大きい。そのため、製品の定量的な効果を示すのに莫大なコストと時間がかかり、エビデンスを取ることが難しいことが理由である。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.開発支援制度の事例③:ウェルネスバレー推進事業(愛知県大府市)

事業の目的	• 健康寿命の延伸に取り組むとともに、健康・医療・福祉に関する施設と自動車をはじめとするものづくり企業が多い市の特色を活かして医福工の連携を行い新産業の創出・育成を目指すこと		
事業の背景となった課題意識	• 超高齢社会が進む中、ヘルスケア産業の市場は拡大しており、多くの企業が関心を示している • 現場のニーズを把握できないため何を開発、製造すれば良いわからない企業が多い • 企業の多くは、製品を実証可能な施設とのコネクションがなく苦労している		
施策の内容	• ①アイデアボックスを活用した医福工連携マッチング ➢ ウェルネスバレー地区内の医療・福祉関係機関にアイデア提案箱を設置し、現場ニーズを設置。収集したニーズについて、コーディネーター（元医療機器メーカー勤務）が市場性の有無を選別し、市場性があるニーズを一般公開している。企業がニーズを選択して申し込むことで、ニーズを提出した施設との面談（マッチング）などの支援を受けられる。なお、集められたニーズのうち、既存製品で解決可能なものは、ニーズの提出者にフィードバックを行っている。 • ②企業シーズ発実証事業の推進 ➢ 健康関連産業の開発企業から相談を受け付け、市が実証フィールドの仲介を行う。相談を受け付ける際は、企業のコミュニケーション力により実証フィールドの紹介可否を判定するなど、施設への負担を軽減する工夫を行っている。企業・施設双方に負担をかけないスピード感を重視している。		
開始時期	• 2018年度	支援対象	• 大府市内外の開発企業
事業の成果	• マッチング（企業と施設の面談件数）：18件 （うち、アイデアボックス関連9件、非アイデアボックス関連案件2件、企業シーズ発7件） →商品化２件、実証事業・連携事業開始7件　※2021年度実績（2022年3月11日現在）		
課題/今後の展望	• ロボットやICT機器の導入・定着により、入居者のQOL向上や介護職員の負担軽減、生産性向上につながることが重要。多種多様な製品やサービスの中から、多忙な施設が選定をスムーズに進める上では、法人やグループの垣根を越えて経験や情報が共有されることが効果的。その際には機器導入の経緯やメリットに加え、デメリットの共有も有益。施設同士が近接立地する強みを活かし、大府市が施設間あるいは施設とロボット介護機器メーカー等とのネットワークのハブ機能を果たす。全国のモデル事業を目指して関係機関と連携しながら取り組んでいきたい。		

事業の主な施策と大府市の役割

施策①アイデアボックスを活用した医福工連携マッチング

介護施設現場ニーズ ⇨ 市 ⇨ 健康関連産業

現場課題の抽出
- ・介護福祉現場へのヒアリング
- ・コーディネータ・委託先と連携した産業界への橋渡しのための“翻訳”
- ・既存製品紹介やなごや福祉用具プラザ等との連携による課題解決

“プッシュ型”営業
- ・プレスリリース・マスコミへの発信
- ・セミナー等（主催、講師）での発信
- ・広域ネットワーク活用による発信
- ・金融機関ネットワーク活用による発信
- ・展示会往訪による企業探索

施策②企業シーズ発実証事業の推進

介護施設現場 ⇦ 市 ⇦ 健康関連産業シーズ

ビジネス界とのクッション機能
- ・候補施設検討（コミュニケーション、種類）
- ・介護現場でのうれしさ紹介
- ・マッチング後も伴走

ワンストップ窓口
- ・多種多様な実証アイディア、現場へのニーズ
- ・施設への負担検討（時間、対象、インフラ要否　等）
- ・マッチング可能性判断（企業の事務能力、コミュニケーション力も含む）

※ヒアリング結果を基に(株)NTTデータ経営研究所が作成

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.開発支援制度の事例③の活用事例:愛知時計電機株式会社

事業を活用した目的	• 実証フィールドとなる介護施設等とのコネクションを得ること • 実証のデータを解析を行うための助言を得ること
事業を活用した背景	• 介護業界に参入していないため、介護事業所等とのコネクションを持っていなかった • 医学的な知見や、データ解析の知識を持っていなかった
事業の活用内容	• 大府市ウェルネスバレー推進事業「企業シーズ発実証事業の推進」の活用 ➢ 大府市から、実証フィールドの提案と、専門的立場から実証実験に協力する国立長寿医療研究センターの紹介を受けた。
事業を活用した後の課題の解決状況	• ①実証フィールドの紹介について ➢ 自社単独で実証フィールドを探すことは困難であったため、大府市から最適な実証フィールドを提案をされたことは非常に助かった。 • ②データ解析のための協力機関の紹介について ➢ 協力機関として国立長寿医療研究センターを紹介されたことも有難かった。国立長寿医療研究センターからは企業の実証計画の甘さを指摘されたこともあった。企業が持っていない視点で指摘をいただいたことが、一度実証計画を見直すきっかけにもなり、その後のスムーズな進捗に寄与した。 • ③その他 ➢ 大府市は、実証フィールドとなる介護施設や国立長寿医療研究センターと企業の打ち合わせの際も常に同席をいただき、マッチングの雰囲気作りを行っていただいた。そのため、双方と話をスムーズに行うことができた。 ➢ 加えて、介護施設の利用者への同意書や個人情報保護に関する説明等、実証実験の実施にあたって必要となる事項についても大府市にサポートいただけたため、非常に円滑に進んだ。その結果、企業の想定通りのスピード感で、実証実験を開始することができた。
事業を活用する上での課題	• 大府市からは、実証フィールドや協力機関の紹介だけでなく、常に仲介役として伴走的に支援いただいているため、課題と感じていることはない。 • 今後研究開発が進み、介護業界に参入する段階になった際には、ベースとなる介護保険制度や政策動向を学ぶ必要があると感じている。
その他	• 大府市は事業の周知活動にも力を入れており、ホームページや実証事業について発信する機会を得た。その場を通じて新たなビジネスチャンスを獲得することに繋がっている。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

1.開発支援制度の事例④:介護ロボット普及推進事業(北海道)

事業の目的	• 介護現場において、介護ロボット・ＩＣＴ等テクノロジー技術の活用による業務改善を普及推進する • マンパワーに左右されにくい良質な介護サービスの提供体制を確保する		
事業の背景となった課題意識	• 介護ロボットを導入しようと試みるものの、介護ロボットやICT等の技術を用いた機器についての知識が十分ではなく、導入に踏み切れない事業所もあると思われる • 機器の導入の前にまずは、介護ロボット等を試してもらうことで、介護事業所等にあった介護ロボットを導入してもらうこと重要である		
施策の内容	• ①介護ロボットの無償貸与 ➢ 介護事業所等に介護ロボットを無償で貸与する。（１回６か月） ➢ 令和２年度まで介護ロボットの貸与業者に、介護事業所等における使用感のフィードバックを実施していた。 • ②体験展示場の開設、展示・講習会の実施 ➢ 介護ロボットを常設展示し、介護事業従事者等の見学を受け入れる。また、介護ロボット・ICT等テクノロジー技術の導入に関して来所・電話等による相談対応を実施する。 ➢ 介護事業所を訪問し、個々の事業所に対して展示・講習会及び専門職による導入に向けた助言を実施する。 • ③体験学習会 ➢ 将来の介護人材の確保に向けて、小学校、中学校、高校の児童生徒を対象に介護ロボット等を活用した体験学習会を行っている。		
開始時期	• 2016年度	**支援対象**	• 介護現場（令和２年度まで開発企業も対象）
事業の成果	• 無償貸与貸出事業所数：延べ38事業所 • 普及推進センターで展示する介護ロボット：延べ37機種 • 移動公開事業及び講習会開催数：延べ15回 ※2021年11月現在		
課題/今後の展望	• 補助金を交付した介護事業所等からは、導入経過を３年間報告していただくこととしているが、課題に十分対応できていない事例もある。事業所の実情に合わせ、介護ロボット等をどのように活用し、業務改善を進めていくか、十分検討した後に導入を進める必要がある。 • 北海道では域内に介護事業所が１箇所しかないところや隣の町村まで数十キロあるような地域もあり、地域包括ケアを進めていく上では、在宅介護にどう対応していくかが課題である。 • 今までは入所施設向けのロボット導入がメインだったが、在宅の要介護者や家族介護者、訪問介護員の負担軽減に向けた、在宅用の介護ロボットの開発を進めていく必要がある。		

体験展示場の様子

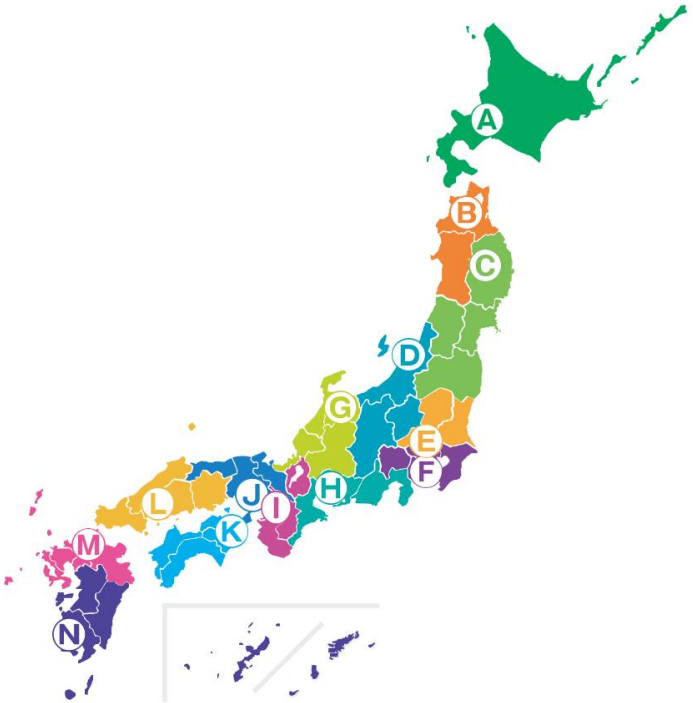
※（社福）北海道社会福祉協議会提供

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.導入支援制度の事例①:介護ロボットの開発・実証・普及のプラットフォーム事業(厚生労働省)

事業の目的	• 介護現場への介護ロボットの周知・体験機会を創出し、介護ロボットの活用を推進させること • 新型コロナウイルス感染症が発生し、「新たな生活様式」が求められている中で、見守りセンサーやICT等の活用による業務効率化や、非接触対応に効果的なテクノロジーの普及をより強力に進めること		
事業の背景となった課題意識	• 介護を必要とする人を社会全体でケアするためには介護人材の確保が課題である。そのため介護職が魅力的であることを伝え、就業人口を増やすことが求められる • 介護人材を確保する一方で、介護現場の生産性向上の手段の１つである介護ロボットの周知・認知度向上のためには、全国の事業所に対して、地域の事情に詳しい人が、介護事業所等の身近で伴走的に支援する体制が必要である		
施策の内容	• 相談窓口（地域拠点）の設置 ➢ 介護現場からの介護ロボットの導入方法や活用方法等に関する相談に対応する。この他、介護ロボット周知のための体験展示場の整備や、介護ロボットの試用貸出を行っている。 ➢ その他、介護ロボットや介護現場の生産性向上に関する研修会等、地域の実情に応じた取組を実施している。		
開始時期	• 2020年4月	支援対象	• 介護現場
事業の成果	• 相談対応数：646件、試用貸出件数：239件、体験展示場延べ来場者：13,140人 ※2021年度実績（2022年1月末現在）		
課題/今後の展望	• 事業の評価を行う際に、施設系サービスの方がデータが取りやすかったり、費用等の面から施設系サービスの方が介護ロボットを導入しやすかったりすることから、現在は施設系サービスを主な対象としている。施設系サービスで介護ロボットの技術を磨き、在宅系サービスに応用するほうがスムーズであると考えている。		

相談窓口設置場所



※A~Nの14か所に設置
出典：介護ロボットの開発・実証・普及のプラットフォーム事業ホームページ(https://www.kaigo-pf.com/)を加工

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.導入支援制度の事例①の活用事例:医療法人財団五省会　介護老人保健施設 みどり苑

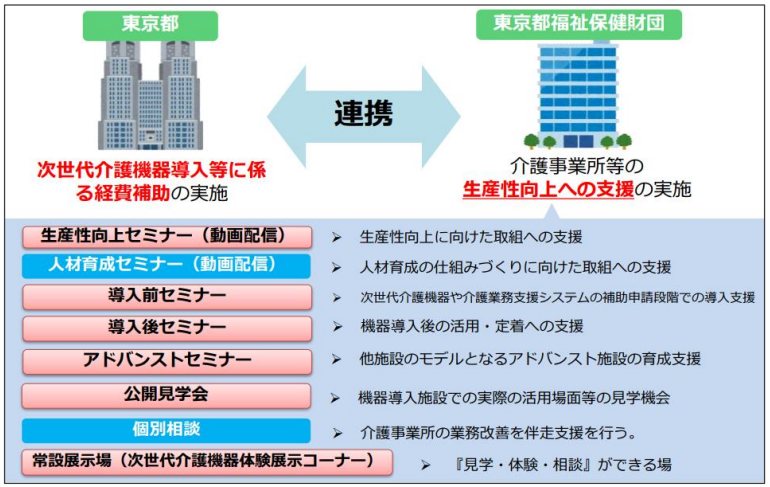
事業を活用した目的	• 介護ロボットの活用方法について、助言を得ること • インカムの導入方法について助言を得ること
事業を活用した背景	• 介護ロボットを導入していたものの、思うような効果が出ておらず、有用性が現場スタッフに浸透していなかった • 業務効率化に向けて、インカムを導入することを検討していた
事業の活用内容	• 介護ロボットの開発・実証・普及のプラットフォーム事業における相談窓口の活用 ➢ 相談窓口による相談受付や研修会を通じて、介護ロボット・インカムの導入方法、活用方法を学んだ。 ➢ 相談窓口が実施する試用貸出、体験展示場を活用し、介護ロボット等の情報を得た。
事業を活用した後の課題の解決状況	• ①介護ロボットの活用方法、インカムの導入方法について ➢ 自施設がある富山県に相談窓口が設置された。相談窓口が身近な存在であったため、気軽に相談することができた。相談窓口が無い時は、メーカーとしか相談できず、リアルタイムに対応できなかった。 ➢ 相談窓口を利用して、介護ロボットやICT機器の有用性を職員に浸透させるための方法として、職員アンケート調査の実施を勧められた。職員アンケート調査を行うことで、現場スタッフに当事者意識を持たせることに繋がった。 ➢ 試用貸出や体験展示場を通じて、興味を持った介護ロボットやICT機器をいつでも見学し、使えることはありがたい。新しい取組にも取り掛かりやすいと感じる。 • ②その他 ➢ 補助金の交付だけでは、介護ロボットは活用できなかった。補助金に加え、相談窓口による伴走的な支援が介護ロボットやICT機器の活用に繋がったと考えている。伴走的な支援があることは心強く感じている。 ➢ 相談窓口からは、他の施設の取組の情報も入ってくる。他の施設の取組の情報は、自施設のモチベーションの向上に繋がっている。 ➢ 相談窓口から、介護ロボット・ICT機器の情報や知識、他の施設の情報を提供されることが、介護ロボット・ICT機器の導入のモチベーションになっている。加えて、相談窓口が設けている情報発信の場もモチベーションとなる。
その他	• 試用貸出は、現在の貸出期間(２週間程度)より長い期間で使えるほうがよいかと考えている。複数の利用者に試すことができるため、有効性の確認がしやすいと考える。 • 情報発信の機会は施設のモチベーションだけでなく、人材採用にも良い影響をもたらしている。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.導入支援制度の事例②:介護現場改革促進等事業における次世代介護機器体験展示コーナーの運営や各種セミナー等の実施（東京都）

事業の目的	• 設備整備や人材育成等、生産性向上に向けて取り組む介護施設・事業所に対して支援を行うことで、介護サービスを効率的かつ継続的に提供すること		
事業の背景となった課題意識	• 介護現場にとって次世代介護機器の導入に多大な費用がかかること、そして次世代介護機器の活用のためのノウハウがない • 次世代介護機器の情報収集を行う場所がないことが、導入のネックとなっている		
施策の内容	• ①体験展示コーナーの設置・運営、公開見学会の実施 ➢ 次世代介護機器を実際に体験できる体験展示コーナーを設置するとともに、導入施設での実際の活用場面を見学できる公開見学会を実施している。 • ②相談窓口の運営 ➢ 次世代介護機器の導入や活用・定着に関して課題感を抱く事業所に向けて、アドバイザーからのアドバイスを受けられる相談窓口を運営する。 • ③各種セミナーの実施 ➢ 生産性向上の意識啓発やノウハウの提供、次世代介護機器の活用・定着を支援するセミナーだけでなく、他の事業所等のモデルとなる施設（アドバンスト施設）を育成することを目的とするセミナーも実施している。		
開始時期	• 2021年4月 ※2016年度から前身となる事業を実施	**支援対象**	• 東京都内の介護サービス事業所
事業の成果	• 普及啓発事業と補助金事業との連動を意識している。 • 前身の事業を含め、体験展示コーナーやセミナー等の普及啓発事業を利用した事業所が補助金事業の利用に繋がっている。		
課題/今後の展望	• 前身の事業は施設系サービスをメインターゲットとしていたが、居宅系サービスにもアプローチを広げている。2021年度より施設系サービスだけでなく、居宅系サービスにも事業パンフレットを送付し、目に触れる機会を増やすように工夫をおこなっている。 • 介護業務支援システムの展示を体験展示コーナーで始めたことにより、居宅系サービスの職員も体験展示コーナーを訪れる機会を拡充している。体験展示コーナーを通じて、システムを見に来た居宅系サービス事業所にも次世代介護機器の存在を知ってもらえるよう、気付きの誘発を行いたいと考えている。		

介護現場改革促進等事業　事業概要



出典：介護ロボットメーカー連絡会議　資料(http://www.techno-aids.or.jp/robot/file03/2022-08shiryo.pdf)

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.導入支援制度の事例③:先進的介護「北九州モデル」推進事業(福岡県北九州市)

事業の目的	• 今後の生産年齢人口の減少に伴う介護人材不足を見据え、「北九州モデル」の導入支援を始めとする介護ロボット等の導入・活用・普及の支援を行うことで、介護現場における介護の質の維持・向上、職員の負担軽減、生産性の向上を図ること		
事業の背景となった課題意識	• 政令市の中で最も高齢化が進行しているため、介護人材不足は喫緊の課題である • 介護人材不足の解決策の１つとして生産性向上があり、介護ロボットの普及・導入支援がそれに寄与する • 施設において介護ロボット導入による成果を上げるとなると個別の支援が必要となる。一方で、個別の支援には限界があるため、介護現場全体の底上げも行う必要がある		
施策の内容	• ①北九州モデルの導入支援 ➢ 北九州モデルの導入に向け、介護施設への伴走型支援を行っている。 • ②介護ロボット等の体験展示及び試用貸出 ➢ 介護施設の居室空間を再現した、ICT・介護ロボット等の体験展示場を設置している。また、介護ロボットの試用貸出も行っている • ③人材育成 ➢ 介護施設において、ICT・介護ロボット等を活用できる専門人材の育成を目的として介護ロボットマスター育成講習を実施している。現場職員から施設長・管理者まで、初級・中級・上級の３クラスに分けて実施している。		
開始時期	• 2021年4月 ※2016年～2020年まで生産性向上の方策検討のための実証事業を実施	支援対象	• 市内の介護施設・事業所、市内在住者等
事業の成果	• ①5施設に対して、北九州モデルの導入支援を実施中 ※2022年2月末現在		
課題/今後の展望	• 個別支援は効率性に劣るため、北九州モデルを紹介する動画ツールやガイドラインを作成し、幅広い方に対して周知する。 • ターゲットを絞り、現在は施設系サービスに注力している。企業向けの開発支援の取組では、要望があれば居宅系サービス向けも支援を行う。		

北九州モデル　概要

出典：北九州市介護ロボット等導入支援・普及促進センターホームページ
(https://aes-medicalwelfare.com/kitakyushurt/index.html)

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.導入支援制度の事例③の活用事例:(社福)いわき福祉会　複合型福祉施設プロムナードとばた

事業を活用した目的	• 介護ロボットやICT技術を活用した業務改善のための助言を得ること
事業を活用した背景	• 複合施設4事業所の中で、介護職が6名産育休を取得することが判明した。産休・育休から復帰した際にも働き続けてもらうために、業務改善の必要性を感じていた • 夜勤職員の確保が難しくなってきた。産休・育休中、そして育児中の職員が多くなるため、柔軟に勤務を組めるような必要性を感じていた • 法人のテーマである「持続可能な生活支援」を実現するには、現状の業務を見直す必要性を感じていた • 新型コロナウイルス感染症により、家族とのコミュニケーションが難しくなった。施設の情報を伝えることが難しくなっていたため、行政と一緒に新たな取組を行うことは安心感につながると考えた
事業の活用内容	• 先進的介護「北九州モデル」推進事業の活用 ➢ 北九州モデルに則り、伴走型の支援によって業務のオペレーションを整理した。 ➢ 体験展示や試用貸出を活用し、導入する製品の比較検討を行った。
事業を活用した後の課題の解決状況	• ①業務改善について ➢ 伴走型支援を通じてセンサーマットとトランシーバーの導入、業務改善を行うことにより、目標としていた特別養護老人ホームの夜勤帯の人員配置を2.6人とすることは達成した。 ➢ 支援を受ける際に他の施設の情報を伝えてくれることや、第三者に取組を見てもらえていることが安心感に繋がった。 ➢ 取組のフィードバックは本来、リーダーや施設長がやるべきだが、第三者からの評価の方が納得感があり、現場の職員が受け入れやすかった。 • ②その他 ➢ 体験展示や試用貸出により、実際に現場の職員が機器を試すことで、使用するイメージを具体化できていた。
その他	• ユニットリーダー層など、中軸を担う層や、現場に近い層にも北九州市の人材育成を活用したいと思っている。まずは、業務改善の仕組みや考え方を知ってもらいたいと思っている。 • 今後は特別養護老人ホームをメインに、同法人の他サービスに展開する予定としている。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

6.考察

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

一覧は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

6.考察

1.在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況：睡眠～食事：被介護者

		1.睡眠	2.覚醒・起居	3.移乗	4.移動(屋内)	5.排泄	6.食事		
							6.1.調理	6.2.配膳・下膳	6.3.食事
a.被介護者	i	褥瘡の発生	ベッドから起き上がる際の転倒	移乗時の床への転落	身体機能の低下による活動と意欲の低下	排泄に他の人の手を借りたくない	栄養バランスの乱れ	食器の放置	食欲の低下
		褥瘡予防マットレス バイタル・生活モニタリング スライディングシート	介護ベッド 離床支援ベッド 見守りセンサー 手すり	柔らかい床 装着型移乗支援ロボット 非装着型移乗支援ロボット アーム型リフト 天井走行リフト 床走行リフト	オンライン通いの場 ゲームリハビリ スマートスピーカー、テレビ バイタル・生活モニタリング 非装着型移動支援ロボット 電動歩行器 装着型移動支援ロボット 歩行器	排便予測ロボット 排尿予測ロボット 自動排泄支援装置 排泄動作支援ロボット トイレ用リフト 排泄処理ロボット オムツ	調理支援ロボット 配食サービス	UDキッチン 配膳・下膳支援ロボット	調理支援ロボット 配食サービス
	ii	不眠	寝たきり等による廃用症候群	無理な体制での移乗による痛みや不安	移動時の転倒、転落	失禁(尿失禁、便失禁)	火の不始末		誤嚥
		見守りロボット バイタル・生活モニタリング	オンライン通いの場 スマートスピーカー、テレビ バイタル・生活モニタリング	装着型移乗支援ロボット 非装着型移乗支援ロボット アーム型リフト 天井走行リフト 床走行リフト 腰痛ベルト	柔らかい床 安全感架装置	排便予測ロボット 排尿予測ロボット 排泄処理ロボット オムツ	バイタル・生活モニタリング IHヒーター 難燃性の絨毯		口腔機能維持支援機器 嚥下評価機器
	iii								孤食
									オンライン通いの場 コミュニケーションロボット スマートスピーカー、テレビ

【凡例】
- :課題
- :課題に対する上市済の機器
- :課題に対する未上市の機器
- :課題に対する機器以外の解決策

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

一覧は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

6.考察

1.在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況：睡眠～食事：介護者、地域

		1.睡眠	2.覚醒・起居	3.移乗	4.移動(屋内)	5.排泄	6.食事		
							6.1.調理	6.2.配膳・下膳	6.3.食事
b.介護者(家族)	i	体位交換の負担	夜間の排泄介助の負担	腰部等への身体的負担	階段昇降介助時の転落	排泄物の臭い	介護食の準備		食事の拒否
		装着型移乗支援ロボット スライディングシート	自動排泄支援装置 排泄処理ロボット	装着型移乗支援ロボット 非装着型移乗支援ロボット アーム型リフト 天井走行リフト 床走行リフト 腰痛ベルト	柔らかい床 安全柵架装置	自動排泄支援装置 排泄処理ロボット オムツ	調理支援ロボット 配食サービス		調理支援ロボット 配食サービス
	ii	夜間覚醒の対応等による睡眠不足				寝具、衣類の汚れ			
		見守りロボット バイタル・生活モニタリング				排便予測ロボット 排尿予測ロボット 自動排泄支援装置			
	iii								
c.介護者(介護職/専門職)	i			腰部等への身体的負担			食事の好みへの対応		食事の拒否
				装着型移乗支援ロボット 非装着型移乗支援ロボット アーム型リフト 天井走行リフト 床走行リフト			調理支援ロボット		調理支援ロボット 介護評価AI
	ii								
d.地域	i								
	ii								

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

一覧は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

6.考察

1.在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況：食事～ゴミ出し：被介護者

		6.食事	7.服薬	8.入浴				9.機能訓練	10.生活動作
		6.4.口腔ケア		8.1.洗髪	8.2.洗体	8.3.洗面	8.4.更衣		10.1.ゴミ出し
a.被介護者	i	口腔ケアに対する意欲低下	誤薬		入浴時の転倒	洗面所でのヒートショック	着替える際の転倒	リハビリの意欲低下	ゴミが溜まってしまう
		口腔機能維持支援機器	服薬管理支援機器		入浴動作支援ロボット	暖房器具	柔らかい床	リハビリソフト	ゴミ出しロボット
					手すり		着替え支援ロボット	ゲームリハビリ	地域ボランティア
								安全柵架装置	
	ii	自身で歯磨きができない			入浴ができない		更衣時の痛み	リハビリ時の痛み	
					入浴動作支援ロボット		着替え支援ロボット		
					入浴見守りシステム				
	iii				溺水				
					入浴動作支援ロボット				
					入浴見守りシステム				

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

一覧は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

6.考察

1.在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況：食事～ゴミ出し：介護者、地域

		6.食事	7.服薬	8.入浴				9.機能訓練	10.生活動作
		6.4.口腔ケア		8.1.洗髪	8.2.洗体	8.3.洗面	8.4.更衣		10.1.ゴミ出し
b.介護者(家族)	i	口腔ケアの拒否	誤薬の不安	洗髪、洗体、更衣の拒否					ゴミ出しの負担
		口腔機能維持支援機器	服薬管理支援機器	介護評価AI					ゴミ出しロボット 地域ボランティア
	ii				腰痛等の身体的負担				
					装着型移乗支援ロボット 非装着型移乗支援ロボット				
	iii								
c.介護者(介護職/専門職)	i	口腔ケアの拒否	服薬支援のためだけの訪問	洗髪、洗体、更衣の拒否	家の環境により入浴支援ができない			リハビリの拒否	ゴミ出しの時間帯におけるヘルパー不足
		口腔機能維持支援機器	服薬管理支援機器	介護評価AI				リハビリソフト ゲームリハビリ 介護評価AI	ゴミ出しロボット 地域ボランティア
	ii			時間通りにサービス提供が難しい	腰痛等の身体的負担				
				介護連携・記録・業務支援	装着型移乗支援ロボット 非装着型移乗支援ロボット				
d.地域	i								
	ii								

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

一覧は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

6.考察

1.在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況：清掃・片付け～デイ送迎：被介護者

		10.生活動作				11.コミュニケーション			12.移動(屋外)
		10.2.清掃・片付け	10.3.洗濯	10.4.出納管理	10.5.整容・理容	11.1.声掛け・促し	11.2電話対応	11.3日常会話	12.1.ﾃﾞｲｻｰﾋﾞｽ送迎
a.被介護者	i	自身で掃除ができない	自身で洗濯ができない	自身で金銭管理ができない	理容室に行くことができない	声掛けにより混乱してしまう	電話の会話を忘れてしまう	話し相手がいない	デイサービスへの送迎がない
		掃除ロボット	安全懸架装置		装着型移動支援ロボット	コミュニケーションロボット		コミュニケーションロボット	自動運転車両
					自動運転車両	スマートスピーカー、テレビ		スマートスピーカー、テレビ	オンデマンドタクシーサービス
								通いの場	
	ii						電話相手の声が聞き取れない	言葉を発することができない	
							聴力支援機器		
							補聴器		
	iii								

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

一覧は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

6.考察

1.在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況：清掃・片付け～デイ送迎：介護者、地域

		10.生活動作				11.コミュニケーション			12.移動(屋外)
		10.2.清掃・片付け	10.3.洗濯	10.4.出納管理	10.5.整容・理容	11.1.声掛け・促し	11.2電話対応	11.3日常会話	12.1.ﾃﾞｲｻｰﾋﾞｽ送迎
b.介護者(家族)	i			お金を盗んだと疑われる			認知症の方との会話の負担	被介護者が言葉を発することができない	デイサービスへ行きたがらない
							コミュニケーションロボット スマートスピーカー、テレビ 介護評価AI		自動運転車両 オンデマンドタクシーサービス
	ii			親族間での金銭トラブル					デイサービスへの送迎がない
									自動運転車両 オンデマンドタクシーサービス
	iii			被介護者のお金を引き落とせない					
c.介護者(介護職/専門職)	i		洗濯の方法の違いによるトラブル			声掛けに対する拒絶的な態度			デイサービスへ行きたがらない
						コミュニケーションロボット スマートスピーカー、テレビ 介護評価AI			自動運転車両 オンデマンドタクシーサービス
	ii								送迎ルートの作成業務の負担
									介護連携・記録・業務支援
d.地域	i								
	ii								

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

一覧は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

6.考察

1.在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況：買い物～記録・情報共有：被介護者

		12.移動(屋外)			13.徘徊	14.医療的処置	15.記録・情報共有
		12.2.買い物	12.3. 通いの場・地域コミュニティへの参加	12.4.通院			
a.被介護者	i	買い物へ行くことができない	通いの場、デイサービス等に行くことができない	通院することができない	徘徊により事故に合う、怪我をする、行方不明になる	体調の急変	
		自動注文システム 非装着型移動支援ロボット 電動歩行器 装着型移動支援ロボット 自動運転車両 オンデマンドタクシーサービス	自動運転車両 非装着型移動支援ロボット 電動歩行器 装着型移動支援ロボット オンデマンドタクシーサービス	自動運転車両 非装着型移動支援ロボット 電動歩行器 装着型移動支援ロボット	見守りセンサー ドアセンサー(徘徊検知)	見守りロボット 電力記録見守り バイタル・生活モニタリング 電話相談サービス	
	ii	外出時の転倒リスク					
		歩容評価AI 非装着型移動支援ロボット 電動歩行器 杖					
	iii						

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

一覧は、別添資料 1在宅介護の課題と解決に向けて開発されている機器群等を御覧ください

6.考察

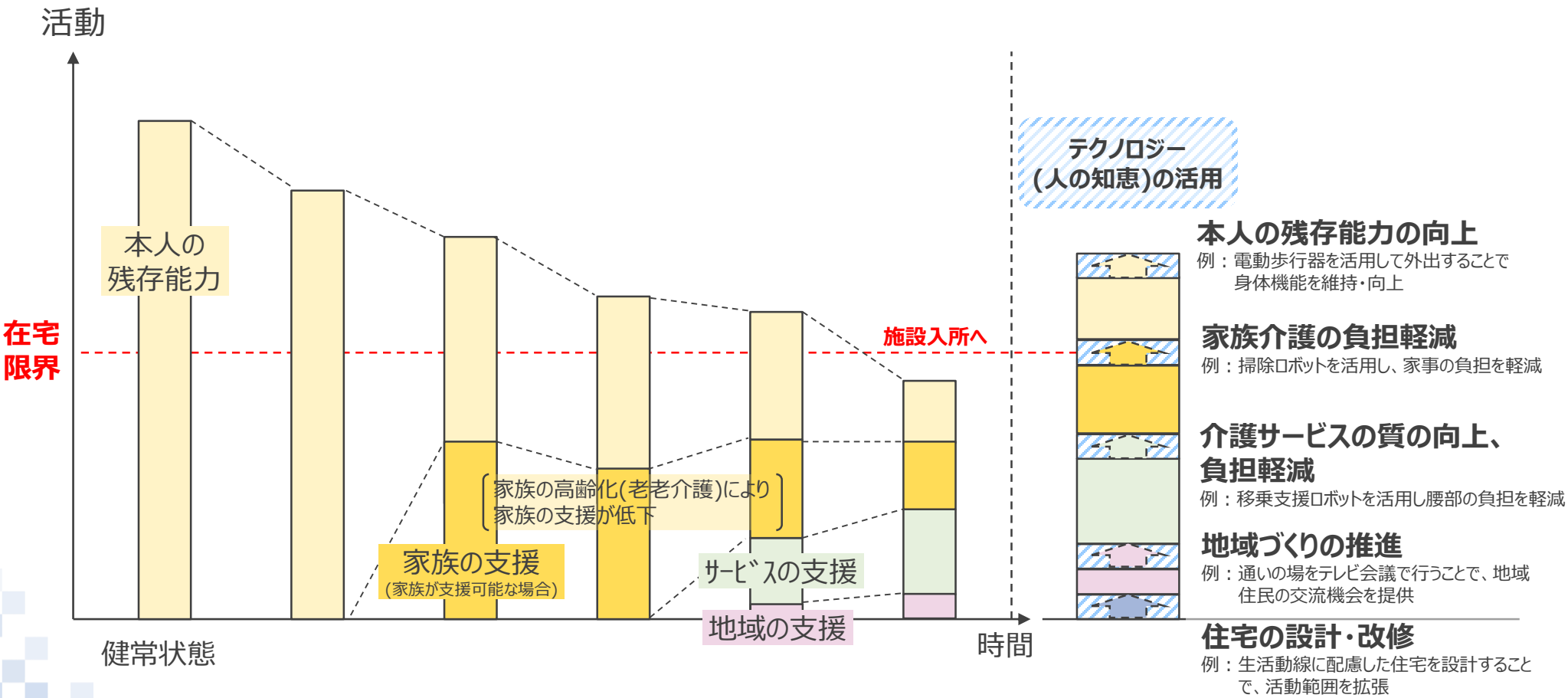
1.在宅介護の課題に対するロボット介護機器等の開発状況：買い物～記録・情報共有：介護者、地域

		12.移動(屋外)			13.徘徊	14.医療的処置	15.記録・情報共有
		12.2.買い物	12.3. 通いの場・地域コミュニティへの参加	12.4.通院			
b.介護者(家族)	i	在庫確認と買い物の負担		通院の付添・介助の負担	徘徊に対する不安	医療的ケアを担う負担	
		自動注文システム			見守りセンサー ドアセンサー(徘徊検知)	見守りロボット 電力記録見守り バイタル・生活モニタリング	
	ii	買い物時の付添、介助の負担				緊急時に対する不安	
		自動注文システム				見守りロボット 電力記録見守り バイタル・生活モニタリング	
	iii						
c.介護者(介護職/専門職)	i	買い物代行に時間がかかる					シフト作成・応援人員確保の手間
		自動注文システム					介護連携・記録・業務支援
	ii						事業者間での情報共有の難しさ
							介護連携・記録・業務支援
d.地域	i	ボランティアスタッフの不足	通いの場の継続運営が難しい		地域内の関係の希薄化	医療機関までの距離が遠い	
		介護連携・記録・業務支援	オンライン通いの場		オンライン通いの場		
	ii				身元の特定・意思疎通の難しさ	救急車が家までたどり着けない	

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

2.在宅介護におけるテクノロジー(人の知恵)活用の意義

➢ 在宅介護において、テクノロジー(人の知恵)を活用する意義は、「本人の残存能力の向上」「家族介護の負担軽減」「介護サービスの質の向上、負担軽減」「地域づくりの推進」「住宅の設計・改修」による在宅限界の引き上げだと考えられる。



(前提)被介護者が医療上の理由で入院の必要がない状態の場合

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

3.ロボット介護機器、住宅・地域、使い手の歩み寄り

- 機器の開発・改良だけでは、在宅においてロボット介護機器が、効果的に機能することは難しい。
- 住宅・地域におけるWi-Fi環境の整備、使い手の機器習熟度の向上等、ロボット介護機器と住宅・地域と使い手がそれぞれの歩み寄ること必要だと考えられる。

在宅において、ロボット介護機器が効果的に機能

ロボット介護機器

※

- 高齢者への受け入れやすさ
  (ユーザビリティ、価格、デザイン等)
- 利用者の生活空間への配慮
  (トイレがリビングから見えないデザイン等)

住宅・地域

- Wi-Fi環境、ロボットが動作しやすいハード面での設計(床の強度、空間設計等)
- 地域の住民等による機器の使い方のサポート

使い手(介護者・被介護者等)

- 機器の使い方の習熟
- 機器の適正な使用方法の理解

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

※画像は、「ロボット技術の介護利用における重点分野」の定義(AMED)より引用

4.機器共通の検討課題

観点	課題の例
設置・使用環境	• 住宅環境では、スペースが限られ、バリアフリー化もされていない場合があるため、機器の小型化・軽量化等が必要。 (e.g 狭い室内でも転回可能、床が耐えられる重量、持ち上げられる重量、段差を乗り越えられる等)
ICT環境	• Wi-Fi環境の整備やスマートフォン、タブレットの活用を前提とした製品とするか否かで製品・サービス設計が大きく異なる。 • Wi-Fi環境およびスマートフォンやタブレットなどのICT機器がない場合、独立して機能する製品設計が必要。
操作性	• 施設と比べてユーザー(介護者・被介護者)のリテラシーが低い場合が考えられるため、設定や操作の簡便化やUI・UXに配慮した設計、メンテナンスの容易さが必要である。 • 機器を利用する側にとって扱いやすい・操作しやすいデザインが求められる。
経済性	• 在宅向け製品は施設向け製品に比べ、購買者の購買力が弱い。また、製品を活用する期間も短いことから購買意欲も低いと考えられる。このため製品原価の圧縮が求められる。 • 住宅改修等には一般的に多額の費用がかかる。住宅改修を回避する観点からも機器の小型化・軽量化が求められる。
可搬性	• 訪問サービス事業者を製品ユーザーとして設定する場合、複数の訪問先に持ち運ぶことになるため、機器の小型化・軽量化が必要。
デザイン性	• 自宅環境にて設置、使用することから、自宅の雰囲気に馴染むデザインが求められる。
安全性	• 施設向け製品に比べ在宅向け製品のユーザー(介護者・被介護者)が機器に対するリテラシーが低いことが多い。このため、ユーザーの機器に対するリテラシーを考慮した安全設計や高い耐久性が必要。
個別性・適用性	• 介護施設に比べ、被介護者の個別性は極めて高い。このことから、在宅向け製品では個別の課題やニーズに合わせた複数の類似製品の展開や、幅広くアジャストする機能等が求められる。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

5. 企業の課題

課題の観点		課題の内容
研究・開発	ニーズの把握	• 被介護者と介護者の状態や、住環境が多様なため、ニーズの個別性が高い。このため、マーケットサイズの把握やニーズの優先順位の見極めが難しい。 例：被介護者の認知症の症状の度合いによって、適切な支援方法が異なる。
	外部との連携	• 共同研究等に向けたアカデミアや他の企業とのつながりは、個人的なツテに依存する部分が大きい。 • 中小企業は自社で全ての開発リソースを抱えることが難しく、開発パートナーが必要。
	安全性	• 適用範囲外での事故が発生した場合でも、企業が責任を負う必要があるか、分からない。事故発生時の保険等、リスクヘッジができる手段が必要。
	実証	• 個人が被検者となるため、実証への協力獲得が難しい。 • 製品が活用されるケース（被検者、住環境等）が多様なため、実証で対象とするモデルケースの見極めが難しい。 • 倫理審査が必要な場合、実証に時間がかかる。
	データの標準化	• データの仕様や基準が統一されておらず、他社の機器と連携が難しい。
マーケティング・販売活動	価格設定	• 対象者が少ない製品の場合、量産化が難しく、コストの圧縮が難しい。 • 介護者や被介護者が購入できるよう、低価格化やレンタル化、民間保険等のファイナンス商品との連動等が必要。
	販売	• 現場の課題に合った導入やメンテナンス、サポートが必要となるが、販売機会が少ない製品は、販売代理店の関心も想定的に低く、習熟度が上がらない。 • ユーザーのニーズを把握するために必要となる販売員の人件費が負担となる。 • 実際に製品を使用してみないと、ユーザーに合うかどうかが分からない。試用貸出に対応する必要がある。
	介護保険	• 介護保険（福祉用具貸与制度等）の対象種目を検討するための評価指標が確立されていない。対象とするために、機器のダウングレードが必要となる場合がある。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

7.まとめ

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅰ.在宅介護現場の現状・課題について(1/3)

ⅰ.在宅介護の特徴的課題

(参照3.1. P6～)

介護施設と在宅介護を「1.社会の仕組み」「2.ステークホルダー」「3.環境」「4.機器の導入・活用」の視点から比較することで、前提として捉えておくべき在宅介護の特徴的な課題を以下のように整理した。

1. 社会の仕組み

在宅介護における介護サービスは、地域に点在する多様な介護サービス事業者が連携しながら、訪問時を中心として提供される。この際、アセスメントは、ケアマネジャーが一元的な窓口となった上で、多職種が連携して行う。このことから、在宅介護の特徴的な課題として、以下が挙げられる。

- **✓地方において必要な介護サービスを受けることができないことがある**
- **✓訪問時以外の支援が難しい**
- **✓事業者間での情報連携が難しい**
- **✓介護者(家族等)のスキルの標準化が難しい**
- **✓サービスの利用料金が、アウトカムよりもサービス提供時間に依存する**
- **✓アセスメントの内容が、ケアマネジャーのスキルに依存する**

2. ステークホルダー

在宅介護において、被介護者の自立度は多様である。また、居住環境内の介護者は、いない（独居）、または家族となる。このことから、在宅介護の特徴的な課題として、以下が挙げられる。

- **✓被介護者が抱える課題の個別性の高さ**
- **✓社会的孤立**
- **✓生活習慣の乱れ**
- **✓老老介護**
- **✓家族との関係の悪化**
- **✓家族の自由の制限**
- **✓生活習慣、生活リズムが家族と合わない**
- **✓家族の介護知識・スキルの不足**
- **✓緊急時や医療的ケアに対する家族の精神的負担**
- **✓本人が望まない施設入所**

3. 環境

在宅介護においては、ハード面での住環境が多様であり、ICTインフラが整備されていないことが多い。また、被介護者が外出することもあるため、機器の利用範囲が広い。このことから、在宅介護の特徴的な課題として、以下が挙げられる。

- **✓介護空間が狭い（居室や廊下幅の狭さ、モノの多さ等）**
- **✓機器が段差を乗り越えられない、家屋を傷つける**
- **✓施設よりも耐震、耐火等の安全基準のレベルが低い**
- **✓インターネット・ICT機器が必要となるテクノロジーが使えないことがある**
- **✓外出先で機器が使えない**

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅰ.在宅介護現場の現状・課題について(2/3)

4. 機器の導入・活用

在宅介護においては、介護事業者だけでなく、被介護者や家族が機器を購入する。被介護者・家族が購入する場合、被介護者の安心・安全を確保できるか、専門職が薦めるものか、費用が払えるか等が購入の判断材料となる。一方、介護事業者が購入する場合、事業収支への影響や使い勝手等が購入の判断材料となる。このことから、在宅介護の特徴的な課題として、以下が挙げられる。

- □ 被介護者、家族が購入する場合
  - **✓機器の活用について総合的に相談できる人がいない**
  - **✓高額な機器が購入できない**
  - **✓使いこなせない、使い間違いによる事故が発生する**
- □ 介護事業者が購入する場合
  - **✓機器に対する投資コストを回収することが難しい**
  - **✓一つの機器を多くの利用者に使うことが難しい**
  - **✓小規模事業者はICTに対して投資する余裕がない**

ii.在宅介護の個別課題

(参照3.2. P9～)

在宅介護における課題を、課題の持ち主となる4つのプレイヤー別(被介護者、介護者(家族)、介護者(介護職/専門職)、地域）に、各生活場面において調査した。これらの課題の中から、有識者や現場職員へのヒアリングを踏まえて、特に現場のニーズが強いと考えられる課題は以下である。

1. **体調の急変や徘徊等による事故の発生、これらに対する家族の精神的負担**
   例：14-ai.体調の急変、13-b1.徘徊に対する不安
2. **移乗・移動の難しさによる活動の減少、介護負担**
   例：4-ai.身体機能の低下による活動と意欲の低下、3-bi.腰部等への身体的負担
3. **認知機能の低下による家族の精神的負担**
   例：11.2-bi.認知症の方との会話の負担、8.1-bi.洗髪、洗体、更衣の拒否
4. **アセスメントの難しさ**
   例：15-cii.事業者間での情報共有の難しさ
5. **介護専門職が間接的な業務に要する手間**
   例：15-c1.シフト作成・応援人員確保の手間、12.2-ci.買い物代行に時間がかかる
6. **栄養不足による衰弱**
   例： 6.1-ai.栄養バランスの乱れ、6.3-aiii.孤食
7. **中山間地域等における孤立**
   例：12.3-ai.通いの場、デイサービス等に行くことができない、12.4-ai.通院することができない

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅰ.在宅介護現場の現状・課題について(3/3)

iii.在宅介護においてテクノロジーに期待されること

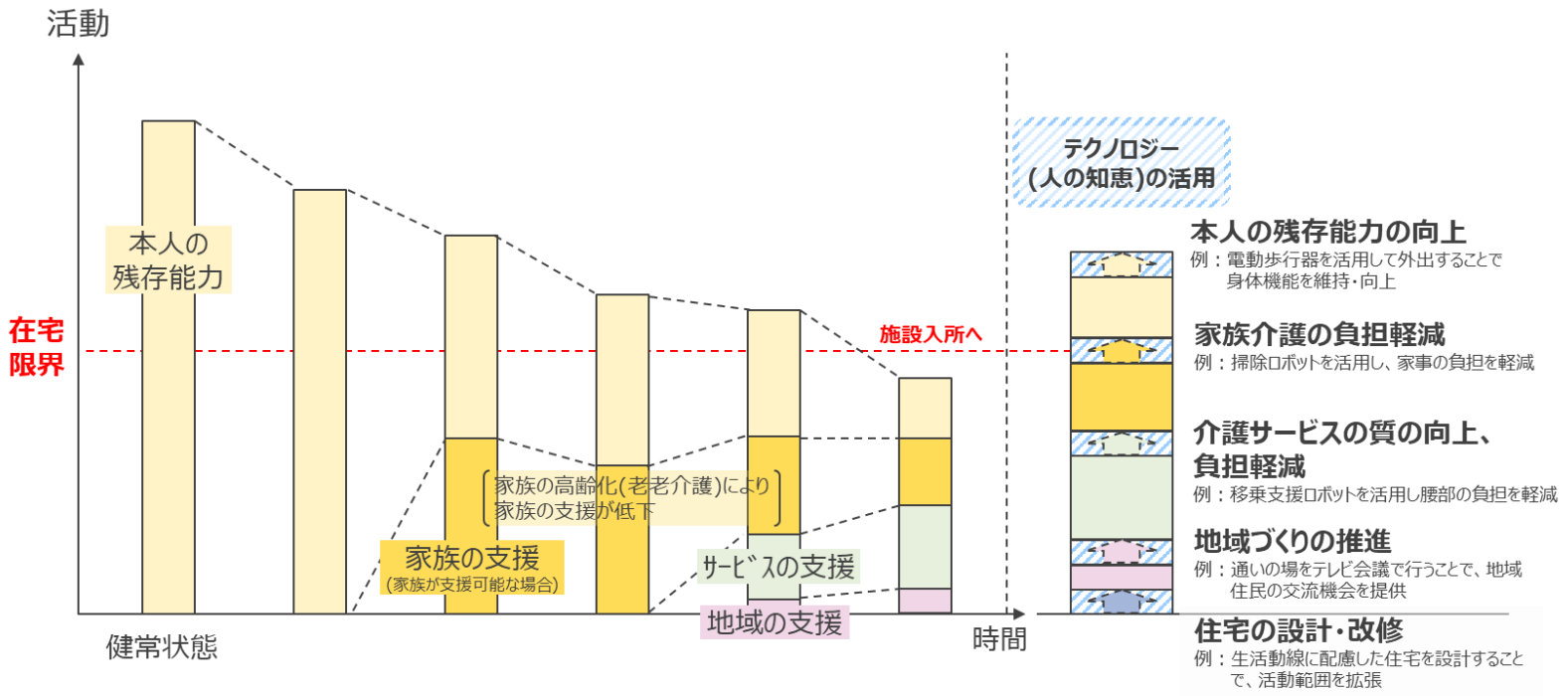
(参照6.2. P49)

在宅で生活する被介護者にとって、住み慣れた住宅で生活を安心・安全に続けることは、共通のニーズである。以下の図は、在宅限界の引き上げを目的にした場合に、テクノロジー(人の知恵)に期待されることを示している。

このグラフは、健常状態の被介護者が、時間の経過に伴い、活動が変化する様子を表している。健常状態においては、本人の残存能力が高い状態にあるが、高齢化とともに、低下していく。可能な場合は、家族が支援を行うが、家族の高齢化により、支援の力は低下していく。この後、サービスや地域が支援を行うが、更に本人の残存能力や家族の支援が低下し、在宅限界を下回った場合、施設に入所となる。

このような中で、**テクノロジーに期待されることは、「本人の残存能力の向上」「家族介護の負担軽減」「介護サービスの質の向上、負担軽減」「地域づくりの推進」「住宅の設計・改修」**であると考えられる。

図　在宅介護におけるテクノロジー(人の知恵)活用の意義



(前提)被介護者が医療上の理由で入院の必要がない状態の場合

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅱ.在宅での使用を前提とした機器の開発動向

i.在宅向け機器の開発動向

現在上市・開発中の機器を俯瞰的に調査した結果、テクノロジーの開発動向は「1.施設向けロボットの在宅化」「2.福祉用具・デバイスのロボット化」「3.一般家電の介護利用」「4.生活データの介護利用」があると考えられた。今後、上市・開発される機器について把握する際には、この4つの動向を考慮することが有効と考えられる。

開発動向1：施設向けロボットの在宅化

施設向けの製品は、テクノロジーの使用環境や使い手のリテラシーが相対的に整っている。介護施設向けに製品開発をした企業が、より多くのターゲットを見込むことができる在宅介護の市場への横展開を検討している。

例：施設で夜勤帯の見守りに活用していたロボットを、在宅での生活の見守りへ転用
施設向けの移乗支援ロボットを小型化することで、在宅に転用

開発動向2：福祉用具・デバイスのロボット化

福祉用具・デバイスを開発している企業が、既製品にロボット技術を付与することで、より高機能な製品の開発を検討している。

例：歩行器を電動化することで転倒防止機能を付与、車椅子を電動化することで移動負担を軽減

開発動向3：一般家電の介護利用

在宅向けの機器においては、被介護者や家族が、新しいものを取り入れることに対する心理的なハードルを下げることが重要である。既に高齢者や家族に活用され、馴染みがある一般家電を開発している企業が、製品の介護分野への活用を検討している。

例：テレビに付属機器を接続することで遠隔での通いの場を提供、掃除ロボットを高齢者宅において活用

開発動向4：生活データの介護利用

在宅介護においては、高齢者の生活状態を経時的に把握し、適切なタイミングで介入することが重要である。インフラサービスやIoT技術を活用した家具・家電を開発している企業が、サービス・製品から得られるデータを介護分野に活用しようとしている。

例：電力の利用データを用いてフレイルを推定、電気ポットの使用状況を活用して見守り

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅲ.在宅介護の課題に対する機器の開発・活用状況(1/2)

i.在宅向け機器の共通課題

(参照6.4. P51)

介護現場の職員や有識者に対するヒアリング調査の結果、在宅介護現場において、現在製品化されているロボット介護機器は十分に活用されていないことが分かった。在宅での活用を想定した場合に、機器について**共通して検討するべき課題として、「設置・使用環境」「ICT環境」「操作性」「経済性」「可搬性」「デザイン性」「安全性」「個別性・適用性」がある**ことが分かった。

図　在宅向け機器共通の検討課題

観点	課題の例
設置・使用環境	• 住宅環境では、スペースが限られ、バリアフリー化もされていない場合があるため、機器の小型化・軽量化等が必要。 (e.g 狭い室内でも転回可能、床が耐えられる重量、持ち上げられる重量、段差を乗り越えられる等)
ICT環境	• Wi-Fi環境の整備やスマートフォン、タブレットの活用を前提とした製品とするか否かで製品・サービス設計が大きく異なる。 • Wi-Fi環境およびスマートフォンやタブレットなどのICT機器がない場合、独立して機能する製品設計が必要。
操作性	• 施設と比べてユーザー(介護者・被介護者)のリテラシーが低い場合が考えられるため、設定や操作の簡便化やUI・UXに配慮した設計、メンテナンスの容易さが必要である。 • 機器を利用する側にとって扱いやすい・操作しやすいデザインが求められる。
経済性	• 在宅向け製品は施設向け製品に比べ、購買者の購買力が弱い。また、製品を活用する期間も短いことから購買意欲も低いと考えられる。このため製品原価の圧縮が求められる。 • 住宅改修等には一般的に多額の費用がかかる。住宅改修を回避する観点からも機器の小型化・軽量化が求められる。
可搬性	• 訪問サービス事業者を製品ユーザーとして設定する場合、複数の訪問先に持ち運ぶことになるため、機器の小型化・軽量化が必要。
デザイン性	• 自宅環境にて設置、使用することから、自宅の雰囲気に馴染むデザインが求められる。
安全性	• 施設向け製品に比べ在宅向け製品のユーザー(介護者・被介護者)が機器に対するリテラシーが低いことが多い。このため、ユーザーの機器に対するリテラシーを考慮した安全設計や高い耐久性が必要。
個別性・適用性	• 介護施設に比べ、被介護者の個別性は極めて高い。このことから、在宅向け製品では個別の課題やニーズに合わせた複数の類似製品の展開や、幅広くアジャストする機能等が求められる。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅲ.在宅介護の課題に対する機器の開発・活用状況(2/2)

ii.有識者が高い期待を寄せているテクノロジー

在宅介護や機器開発に関する有識者が高い期待を寄せているテクノロジーは以下であった。

1. **生活のモニタリングを通じて、緊急対応の必要性や被介護者の経時的変化を捉えるテクノロジー**
   例：生活バイタルモニタリング、ドアセンサー
2. **ケアマネジャーのアセスメントを支援するテクノロジー**
   例：介護評価AI、歩容評価AI
3. **家電や生活データを介護利用するテクノロジー**
   例：スマートスピーカー・テレビ、掃除ロボット、電力記録・見守りシステム
4. **被介護者とのコミュニケーションを支援するテクノロジー**
   例：遠隔通いの場、コミュニケーションロボット

iii.ロボット介護機器、住宅・地域、使い手の歩み寄り

(参照6.3. P50)

在宅においてロボット介護機器が効果的に機能するためには、ロボット介護機器の開発・改良だけでなく、住宅・地域や使い手が歩み寄ることが必要だと考えられる。住宅・地域においては、Wifi環境・ハード面での整備に加えて、地域の元気高齢者が使い方をサポートする取り組み等も必要であると考えられる。また、使い手が、機器の習熟度を上げることや、適正な使用方法について理解することも必要である。

図　ロボット介護機器、住宅・地域、使い手の歩み寄り

※画像は、「ロボット技術の介護利用における重点分野」の定義(AMED)より引用

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅰ.ロボット介護機器等の開発支援(1/2)

i.ロボット技術の介護利用における重点分野の見直し

在宅介護現場での活用が期待されているテクノロジーには、現在の重点開発分野に含まれない機器がある。このような機器の開発を推進するため、開発重点分野を以下のように見直すことが必要だと考えられる。

1. **分野(4)「見守り・コミュニケーション」に、新しく項目「生活モニタリング：センサーや家電等のデータを活用し、緊急対応の必要性や被介護者の経時的変化を捉えるテクノロジー」を追加する**
2. **分野(6)「介護業務支援」に、新しく項目「アセスメント：被介護者の情報(生活データ、バイタルデータ、姿勢画像等）を収集し、被介護者のアセスメントを支援するテクノロジー」を追加する**

なお、有識者からは、介護利用可能な一般家電や住宅設計・改修の技術等、ロボット技術が活用されていないテクノロジーや、介護予防・フレイル予防の領域を含めて開発を推進していくことが重要であると指摘があった。

ii.在宅介護分野への参入促進

機器の開発を加速するためには、優秀な技術等を有する企業の介護分野への参入を加速させることが重要である。一方、介護分野においては複雑な制度やニーズの捉えにくさが参入障壁となっている。介護分野に関心を持つ企業等に対して、例えば以下のような情報発信が必要だと考えられる。

1. **介護分野(介護保険制度や介護サービスの特徴等）を解説するコンテンツ**
2. **在宅介護現場の市場の魅力を伝えるコンテンツ**
3. **在宅向けのロボット介護機器の開発方法**
4. **在宅向けロボット介護機器を介護現場で有効的に活用している事例**

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅰ.ロボット介護機器等の開発支援(2/2)

iii.地域包括ケアシステムのステークホルダーを巻き込んだ包括的な開発・普及支援

開発企業には、在宅介護における個別性が高いニーズを捉える難しさや、実証において被験者の協力を獲得する難しさ等の課題があることが分かった。

図　企業の課題　(参照6.5. P52)

課題の観点		課題の内容
研究・開発	ニーズの把握	• 被介護者と介護者の状態や、住環境が多様なため、ニーズの個別性が高い。このため、マーケットサイズの把握やニーズの優先順位の見極めが難しい。 例：被介護者の認知症の症状の度合いによって、適切な支援方法が異なる。
	外部との連携	• 共同研究等に向けたアカデミアや他の企業とのつながりは、個人的なツテに依存する部分が大きい。 • 中小企業は自社で全ての開発リソースを抱えることが難しく、開発パートナーが必要。
	安全性	• 適用範囲外での事故が発生した場合でも、企業が責任を負う必要があるか、分からない。事故発生時の保険等、リスクヘッジができる手段が必要。
	実証	• 個人が被検者となるため、実証への協力獲得が難しい。 • 製品が活用されるケース（被検者、住環境等）が多様なため、実証で対象とするモデルケースの見極めが難しい。 • 倫理審査が必要な場合、実証に時間がかかる。
	データの標準化	• データの仕様や基準が統一されておらず、他社の機器と連携が難しい。
マーケティング・販売活動	価格設定	• 対象者が少ない製品の場合、量産化が難しく、コストの圧縮が難しい。 • 介護者や被介護者が購入できるよう、低価格化やレンタル化、民間保険等のファイナンス商品との連動等が必要。
	販売	• 現場の課題に合った導入やメンテナンス、サポートが必要となるが、販売機会が少ない製品は、販売代理店の関心も想定的に低く、習熟度が上がらない。 • ユーザーのニーズを把握するために必要となる販売員の人件費が負担となる。 • 実際に製品を使用してみないと、ユーザーに合うかどうかが分からない。試用貸出に対応する必要がある。
	介護保険	• 介護保険（福祉用具貸与制度等）の対象種目を検討するための評価指標が確立されていない。対象とするために、機器のダウングレードが必要となる場合がある。

これらの課題解決に向けて、地域包括ケアのステークホルダーを巻き込み、一連の開発プロセスを包括的に支援する仕組みの構築が必要と考えられる。この仕組みが備えているべき支援機能は以下である。

1. **企業がニーズの収集や評価を継続的に行うことができるフィールド（介護現場、介護専門職等）の紹介**
2. **ニーズの発信力を高める仕組みの構築と、ニーズを目利き出来る人材の育成**
3. **共同開発等に向けた企業同士のマッチング機会の提供**
4. **実用化につながる実証実験の場の提供、実証実験を支援する組織の構築**
5. **上市のスピード、安全性、品質等のバランスに配慮した認証制度**
6. **介護現場への社会実装・普及（メンテナンス・リユースを含む）を伴走支援する体制の構築**

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

Ⅱ.社会の仕組み

i.テクノロジー・データを活用したケア手法のデファクトの確立

ステークホルダーが多い在宅介護においては、情報の連携が特に重要となる。しかしテクノロジーやデータを活用したケアの手法が確立していなく、事業者間、開発企業間での情報連携が難しい状況にある。データ活用に向けたグランドデザインを策定することでケアの手法をデファクト化し、海外に輸出することが、企業の参入や開発の加速につながると考えられる。このためには、介護現場のニーズや機器の開発動向を継続して調査・把握することが必要である。

ii.機器の特性（適正使用等）に関する使い手への理解の獲得

在宅向け機器を、安全且つ有効に介護現場で活用するためには、使い手となる介護事業者や家族、被介護者が機器の特性を理解することが重要となる。特に適用範囲外での事故については、使い手側でも責任を負うことについて理解を得るための啓発活動が必要と考えられる。

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

NTT DATA

Trusted Global Innovator

© 2022 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.