



進展が期待されるロボット介護機器(介護ロボット)開発

- 「重点分野」の開発補助事業 48 件が出揃う -

社会研究部 准主任研究員 青山 正治
e-mail : aoyama@nli-research.co.jp

※本稿は「基礎研レポート」として2013年9月6日に掲載したものを転載した。

はじめに

経済産業省は、7月31日に、「平成25年度 ロボット介護機器開発・導入促進事業」における「開発補助事業」公募の2次採択事業(早期採択分)9事業を公表し、続く8月13日に、2次採択事業(通常採択分)15事業を追加公表した。この結果、第1次採択事業(5月28日公表)の24件を合わせて上記事業におけるロボット介護機器開発の「開発補助事業」の48件が出揃った。採択事業には、まだ開発中や計画中の事業もあり、その内容全ては公開されていないが、ロボット介護機器(介護ロボット)のコアとなる開発補助事業の内容を概観し、簡略な検討を加えたい。

1——出揃ったロボット介護機器の開発補助事業

1 | 1次および2次採択で合計48事業が開発助成対象に

「重点分野」¹の「ロボット介護機器開発」の「開発補助事業」公募の1次採択事業については、前回レポート(2013年8月9日)で触れたが、追加の2次公募の採択(早期採択+通常採択)によって24件の開発事業が追加され、1次採択の24件と2次採択分を合わせると合計48件(企業数43社)の事業採択となった(図表-1)。この1次と2次採択を併せた合計の助成額は約16億円となっている。過去から述べているとおり、ロボット介護機器開発は新たな分野であるため、中堅・中小企業の先行開発投資の負担感は高く、本事業は、必ず今後の開発促進にプラス効果を及ぼすと考えられる。

なお、採択された研究開発事業の内容では、既に試作機(プロトタイプ)が一定程度完成している事業もあれば、まだ開発途上の事業もある。このため、採択事業の全ての具体的内容は公表されていない。

これらの事業は、外部有識者によって構成される第三者委員会における多角的な視点からの審査(内容は非公開)を踏まえて採択されており、今後さらにステージゲート方式による審査が加わるものの、実現性の高い候補群と推測される。今後の審査等を経て、具体的な開発成果の公表が注目されよう。

¹ 図表-1の「開発分野」にある4分野5項目が「重点分野」として厚生労働省と経済産業省より同時発表(2012年11月)されている。

図表-1 出揃った「ロボット介護機器開発・導入促進事業」の「開発補助事業」の48件の概要

通番	開発分野	No.	所在地	申請事業者名	研究開発計画名
1	移乗支援(装着)	1	北海道	株式会社スマートサポート	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
2	移乗支援(装着)	1	茨城県	CYBERDYNE株式会社	移乗介助支援用ロボットスーツHALの研究開発
3	移乗支援(装着)	3	東京都	株式会社菊池製作所	介護用マッスルスーツ事業化計画
4	移乗支援(装着)	9	神奈川県	有限責任事業組合LLPアトムプロジェクト	パワーアシストスーツ(ウエストサポート)
5	移乗支援(非装着)	9	愛知県	富士機械製造株式会社	移乗介助用サポートロボットの開発
6	移乗支援(非装着)	10	愛知県	東海ゴム工業株式会社	寝たきり要介護者にも対応できる移乗支援ロボットの実用化開発
7	移乗支援(非装着)	11	愛知県	トヨタ自動車株式会社	移乗ケアアシストの開発と評価
8	移乗支援(非装着)	13	大阪府	マッスル株式会社	非装着型移乗支援介護機器ロボヘルパーSASUKE開発事業
9	移乗支援(非装着)	14	大阪府	積水ホームテクノ株式会社	浴室で使用可能な介護移乗支援機器開発
10	移乗支援(非装着)	7	大阪府	パナソニック株式会社	離床アシストベッド開発、実証
11	移乗支援(非装着)	9	福岡県	株式会社安川電機	メカトロニクス技術を活用した移乗アシスト装置の開発
12	移動支援	3	東京都	株式会社菊池製作所	高齢者の外出意欲を促進させる体重免荷移動支援機の開発
13	移動支援	7	神奈川県	有限会社 GMP 創房	フィードバック機能を有するアシスト付移動支援機器のためのプラットフォーム開発
14	移動支援	15	大阪府	船井電機株式会社	ロボット技術・ネットワーク技術を活用した歩行支援機器の開発
15	移動支援	19	兵庫県	株式会社カワムラサイクル	安全・安心に外出をサポートするアシスト機能付き歩行車の開発
16	移動支援	2	茨城県	CYBERDYNE株式会社	外出支援用ロボット機器RoboCartの研究開発
17	移動支援	8	大阪府	株式会社幸和製作所	倒立振り子技術を応用した移動支援機器の開発
18	移動支援	1	青森県	株式会社弘前機械開発	高齢者等の歩行支援用パワーアシスト付手押し車の開発
19	移動支援	5	東京都	アズビル株式会社	おたすけ歩行車の開発
20	移動支援	10	岐阜県	株式会社今仙技術研究所	段差および凹凸対応の歩行支援機器の開発
21	排泄支援	16	大阪府	積水ホームテクノ株式会社	移動式水洗便器システム開発プロジェクト
22	排泄支援	23	福岡県	TOTO 株式会社	居室設置型移動式水洗便器の開発
23	排泄支援	4	東京都	アロン化成株式会社	真空排水式排泄アシスト水洗ポータブルトイレシステムの開発
24	排泄支援	6	東京都	酒井医療株式会社	介護用ポータブルトイレの開発
25	排泄支援	7	東京都	株式会社スマイル介護機器	排泄物の処理にロボット技術を用いた、設置位置が自由に移動できかつユーザーの症状などに応じて接続先や機能が変更可能なトイレ
26	認知症の方の見守り	2	千葉県	フューロワークス株式会社	センサーシステムから抽出した情報の分析に基づく認知症個別ケアマネジメント再構築のためのプラットフォーム開発
27	認知症の方の見守り	4	東京都	日昭電器株式会社	赤外線アレイと無線通信技術による見守り支援システム
28	認知症の方の見守り	5	東京都	キング通信工業株式会社	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)
29	認知症の方の見守り	6	東京都	富士電機株式会社	センサ・ネットワークによる見守り機器開発
30	認知症の方の見守り	8	神奈川県	株式会社アイデアエクスト	FG 視覚センサをもちいた認知症患者用非接触ベッド見守りシステムの開発
31	認知症の方の見守り	12	愛知県	東海ゴム工業株式会社	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
32	認知症の方の見守り	17	大阪府	シャープ株式会社	家電技術をベースとした見守り支援プラットフォームの開発
33	認知症の方の見守り	18	大阪府	ビップ株式会社	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
34	認知症の方の見守り	20	兵庫県	東リ株式会社	コードレス無線見守りマットの開発
35	認知症の方の見守り	21	兵庫県	旭光電機株式会社	認知症の方のための見守り支援プラットフォームの開発と実証
36	認知症の方の見守り	22	和歌山県	NK ワークス株式会社	3次元電子マットによる見守りシステム
37	認知症の方の見守り	24	福岡県	株式会社ロジカルプロダクト	ネットワーク連携型認知症見守りロボットロボの開発
38	認知症の方の見守り	5	東京都	コガソフウェア株式会社	24GHzレーダー技術を用いた安心見守りシステム
39	認知症の方の見守り	6	長野県	株式会社中外製作所	介護施設用見守り・睡眠モニタシステムの開発
40	認知症の方の見守り	2	栃木県	株式会社アール・ティー・シー	認知症の方の見守り支援機器【離床予知・通知システム】の開発・量産
41	認知症の方の見守り	3	埼玉県	クラリオン株式会社	見守り機能型服薬管理支援機器・システム開発
42	認知症の方の見守り	4	埼玉県	有限会社大東鉄工	高齢化社会に備えたフルサポート見守りシステムの実用化開発
43	認知症の方の見守り	8	東京都	株式会社スーパーリジョナル	高齢者見守りシステム市場化
44	認知症の方の見守り	11	岐阜県	株式会社ブイ・アール・テクノセンター	マルチ離床センサー対応型介護施設見守りサービスシステムの開発
45	認知症の方の見守り	12	京都市	株式会社ゴビ	バイタルセンシング見守りシステムの開発
46	認知症の方の見守り	13	大阪府	船井電機株式会社	ベッドサイドセンサと分散型センサネットワークを併用する適応型見守りプラットフォームの開発
47	認知症の方の見守り	14	大阪府	株式会社レイトロン	音声認識システムを用いたマルチモーダル見守りプラットフォームの開発
48	認知症の方の見守り	15	大分県	株式会社エイビス	ロボットセンサ技術を用いた「高性能高齢者安全確保みまもりシステム」の開発

(注) 経済産業省より3回に分けて発表された各採択事業の一覧表を基に、「開発分野」別に並び替えを行い、「通番」を当方で付与。
 表内の「No.」は3回に分けて発表された一覧表の採択番号(順番)を示し、1次(背景:■)、2次早期(背景:■)、2次通常(背景:■)としている。
 (資料) 経済産業省「ロボット介護機器開発・導入促進事業(開発補助事業)」の採択事業発表(1次、2次(早期)、2次(通常))を基に作成

2 | 採択件数に見る特徴

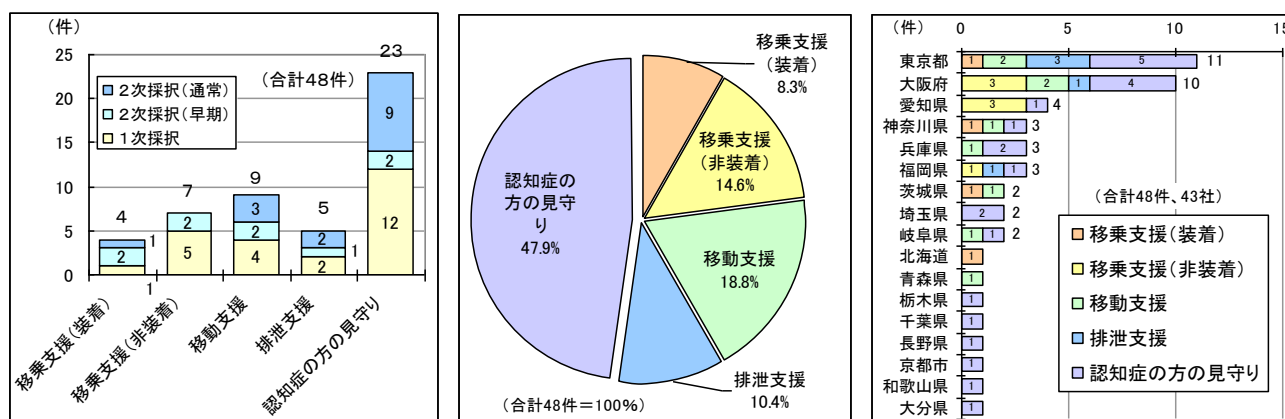
採択内容は図表-1のとおりであるが、これを分野別（「重点分野」の4分野5項目）に見ると、分野別の採択事業数と全体に占める分野別の割合は下図のとおりである（図表-2）。

最も採択事業数が多いのは「認知症の方の見守り」23件（全体の47.9%）で、採択数のおよそ1/2を占める。これは前回レポートにも記したが、「見守り」は、可動等の機械的な技術要素を含まないセンサーなどの電子技術や通信技術を使ったシステムでもあり、開発補助事業への申請企業数が多かったことが背景にあらう。将来的な在宅における高齢者の見守りへの応用も期待される分野である。

次に採択事業数が多い分野は、「移動支援」の9件となっている。「移動支援」で開発される機器は、高齢者の日常生活を支援する機器（基礎研レポート2013年5月号P.4参照）であり、安全で、「安価で利便性の高い」機器が開発されれば、日常の買い物や外出で身体的負担を感じている高齢者の課題解決に繋がる機器である。是非とも、開発企業には「使える」機器の開発を期待したい。残る2分野3項目の機器については以降の簡略な検討で触れたい。

なお、都道府県別の採択件数トップ5は、東京都（11件、10社）、大阪府（10件、8社）、愛知県（4件、3社）、神奈川県（3件、3社）、兵庫県（3件、3社）となっている。

図表-2 「開発補助事業」48件の分野別採択数および割合と都道府県（企業所在地）別採択件数状況



(資料)経済産業省「ロボット介護機器開発・導入促進事業(開発補助事業)」の採択事業一覧(1次、2次(早期)、2次(通常))を基に作成

2——分野(項目)ごとの採択事業・企業の特徴点

各分野の採択事業・企業の特徴点について、公開情報や筆者の考えに基づいて簡略に述べたい。なお、現在公開されている情報は一部であるため、内容の多くは筆者の考えが中心である。また、同一分野の機器であっても多様な技術仕様があり、単純化した共通の評価は難しい。

1 | 4事業が採択された「移乗支援(装着)」(図表-1の通番1~4)

介護者の身体に直接装着して使用する移乗支援機器「移乗支援(装着)」は、4事業が採択されている。モーターなどでパワーアシストを加えるシステムについては、身体に装着して使用するため、開発面で機器の安全性が重視されよう。また、導入促進のためには、コスト面の抑制も重要である。このほか、時間に追われる多忙な介護現場での介護職などの使用を前提とすれば、やはり短時間で着脱可能であること、またコンパクトで装着したままでも移乗支援以外の介護業務を行えることなど、ユーザービリティの高い機器の開発が期待されよう。また、パワーアシストの手法として、身体の活動

を解析して弾性体（ゴムバンド）を使用することも考案されているため、将来的には、要介護者の状態像や介護現場の状況に即して、弾性体を活用する器具やモーターを活用する機器などの複数の器具・機器が普及することも予想されよう。

2 | 7事業が採択された「移乗支援(非装着)」(図表-1の通番5～11)

介護者の身体に装着しない「移乗支援（非装着）」は7件の事業が採択されている。前述の「装着」タイプのものとの違いは、要介護者を特別なマットや機器で抱き上げる分、機械的要素が高くなることである。また、中にはベッド自体に移乗と移動（車いす）の機能を持たせる開発事業もある。

要介護者を抱き上げるケースでは、機器の安定性やパワーアシストの関係から、装置には一定のサイズ・重量が必要となる。個別事業ごとに様々な工夫が織り込まれた機器が開発されており、規模の大きな企業による開発が多数を占めている。

「非装着」タイプは、寝たきりで全介助が必要な要介護者、また体格の大きな人の介護場面で、介護職などに身体的負荷が掛からないメリットがある。このほかにも、「装着」タイプでは対応に限界がある場合には必要性の高い機器である。使用前後の段取りや未使用時の機器の格納などへの一段の工夫も求められよう。

3 | 9事業が採択された「移動支援」(図表-1の通番12～20)

自立した一般の高齢者の外出や買い物の支援をする「移動支援」機器については、9件の事業が採択され、様々な機械系や電機系企業のほか、シルバーカーなどの福祉機器の専門企業等々の研究開発事業が採択されている。現在のところ、各社ともプロトタイプの機器は未発表であると思われるが、本格的な超高齢社会を迎え、高齢者の自立や買い物を支援するパワーアシスト付の安全な歩行支援機器へのニーズは急速に高まっている。機器の取り回しが非常に楽で、充電も簡単に行えるほか、充電忘れの防止策をも施し、さらにメンテナンスにもあまり費用や時間が掛からない移動支援機器の早期の開発を期待したい。

4 | 5事業が採択された「排泄支援」(図表-1の通番21～25)

「排泄支援」の事業では5件が採択されている。「排泄支援」の開発要件については過去のレポート（2013年5月号）で触れたため、その詳細は省略するが、「排泄支援」は介護職の業務支援に繋がると同時に、介助や介護を受ける立場の要介護者にとっても、ベッドの側で自身の力で排泄ができることによって、介護者に手間を掛けさせることに対する心理的負担の解消に繋がり、その開発意義は非常に大きいと考えられる。

採択事業の企業を見ると、住宅設備機器の大手企業だけでなく、新たな領域へチャレンジする他業態の企業も見られる。介護施設の需要だけでなく、在宅の需要も大きいと予想され、安価で利便性の高い「排泄支援」機器の開発に注目をしたい。

5 | 23事業が採択された「認知症の方の見守り」(図表-1の通番26～48)

先に述べたとおり、「認知症の方の見守り」の機器については、多数の事業が採択され、その「研究開発計画名」を見ても、各社各様の様々な独自技術を応用した機器開発が進められるようだ。

開発内容を見ると、センサー技術部分に工夫の重点が置かれているものから、異常を検知し信号を送受信する部分に工夫がされているものまで実に様々である。さらに、画像情報を活用して異常（起き上がりや離床等々）を検知する際に、対象者のプライバシーへの配慮が技術的になされている機器もある。ICT を活用する分、様々な機器開発の工夫が可能であり、機械的要素の多い機器に比較して安全性についてのハードルは高くないが、正確かつ確実な信号の受発信機能、さらに様々な機器や専用受信機設置等の施設への導入コスト等については工夫も求められよう。

施設においては、開発された機器の活用が、夜間少ない人員で行っている見回りや様々な対応などの業務の負荷を一定程度軽減することに寄与することが大いに期待される。また、将来的には、在宅や独居高齢者などの見守り領域でもニーズは高まるのではないだろうか。

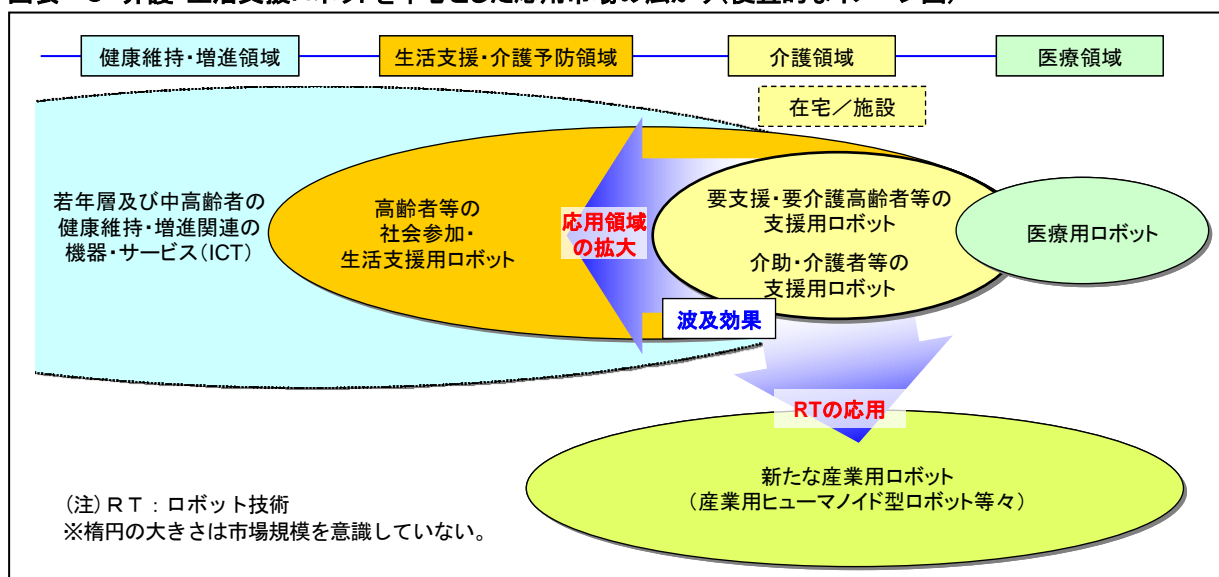
以上、開発機器の特徴によって課題は様々であるが「重点分野」別に簡略な検討を記した。このほか、今後、「開発補助事業」の対象外の企業からも、「重点分野」を含む様々な分野で活用される機器の発表も予想され、それら発表内容にも注目が必要であろう。

3—「重点分野」以外の領域への応用拡大に対する期待

1 | コア技術の応用領域拡大の可能性

次に、少し長期的な「ロボット介護機器（介護ロボット）」の開発とその応用領域について手短な検討を加えてみたい。下図は応用領域拡大をイメージした便宜的な図版である（図表-3）

図表-3 介護・生活支援ロボットを中心とした応用市場の広がり(便宜的なイメージ図)



(資料)筆者作成(あくまで便宜的なイメージ図である。)

福祉や介護領域の機器は、「安価で利便性が高い」という厳しい要件を求められている。従って、開発企業は、厳しい採算を乗り越えて「安価」を実現するために、量産化と同時に新たな応用領域を想定した開発を行わなければならない。具体的には、介護施設と在宅介護の両領域で活用されることを視野に入れた開発のほか、「移動支援」のような自立高齢者の日常の様々な困りごとの解決に役立つ使い易い器具や機器の開発等が求められている。

また、「介護ロボット」開発によって生み出される安全システムや制御システム等の各種コア技術は、

人と共生する多様な生活支援ロボットや新たな産業用ロボット、さらにネットワークロボットなどの開発にも応用される可能性が高く、今後の各種ロボット開発において、様々な波及効果を生むと考えられる。

2 | 社会構造の変化への企業の動き

人口の高齢化の進行は不可逆な社会構造の変化であり、ほぼ確実でもある。社会保障制度の大きな改革も不可避である。社会全体の健康寿命延伸への取り組みや介護予防の活動強化も、さらに必要となってくる。健康で自立した生活が自身のQOLにとって必要なだけでなく、社会全体にとって今以上に重要な課題となり、重要な政策目標ともなる。加齢が進行する高齢者にとっては自身の心身の残存能力をできる限り伸ばすことが必要とされるが、勿論、限界もあろう。この段階において、身体の残存能力を維持・強化したり、衰えた筋力をサポートする支援機器群は、自立した生活の維持や介助・介護者を支援するための生活必需品となる可能性を持つものであろう。

また、特養などは、要介護度の中重度者が増えて、入所基準なども厳しくなることが見込まれるため、在宅での介護において、安全かつ安価で使いやすい器具・機器のニーズが高まることも推測される。在宅での介助・介護者双方の心身の負担軽減を実現する有益な器具・機器の開発は急がれる必要がある。現在は介護施設などの介護者の支援や高齢者の外出支援などのロボット介護機器（介護ロボット）の開発に力が注がれているが、今後は在宅における介護や自立した生活の維持支援、さらに ICT を活用した健康維持・管理といった重要なテーマも存在し、既にそれらに取り組む企業の動きも活発化してきている。今後、各企業が競い合って開発に取り組むことにより、予想を上回るスピードで応用領域が拡大していくことを大いに期待したい。

おわりに

国の支援によるロボット介護機器（介護ロボット）の動向を中心に述べてきたが、この開発支援対象以外にも、数多くの企業が、自社の持つ開発力や技術力を活かして、介護現場や多くの高齢者が求める多様な福祉用具やロボット介護機器、サービスなどの開発に取り組むことを期待したい。その実現のためには、介護現場の抱える課題や在宅の高齢者が持つ困りごとなどを、その目線に沿って解決するという開発スタンスが重要であり、経済産業省と厚生労働省による様々な開発支援事業がその具現化への契機となろう。

<参考資料・レポート等>

- ・厚生労働省 報道発表資料 「「介護ロボットの実用化に関する相談窓口」を開設しました」（2013年7月29日）
- ・経済産業省 報道発表資料
 - ・「ロボット介護機器開発・導入促進事業（開発補助事業）第1次採択事業一覧」（2013年5月28日）
 - ・「ロボット介護機器開発・導入促進事業（開発補助事業）第2次採択事業（早期採択分）一覧」（2013年7月31日）
 - ・「ロボット介護機器開発・導入促進事業（開発補助事業）第2次採択内定事業（通常採択分）一覧」（2013年8月13日）
- ・ニッセイ基礎研レポート 2013年8月号「ロボット介護機器の開発動向-『重点分野』の1次採択事業の具体的開発事例-」
 - ・ " 2013年7月号「『日本再興戦略』に盛り込まれたロボット開発への期待
 - ・ " 2013年5月号「本格化する『重点分野』の介護ロボット開発支援
 - ・ " 2012年12月号「介護ロボット開発の方向性とイノベーションへの期待
 - ・ " 2012年2月号「介護分野へ接近を始めた多様なロボット」
- ・研究員の眼 「本格化する『ロボット介護機器』の開発支援」（2013年4月5日）
- ・ " 「介護ロボットだけではない『介護ロボット』」（2013年3月21日）
- ・ " 「幅広い分野で技術革新が進展する福祉機器」（2012年10月4日）
- ・ " 「介護ロボットは普及するか」（2012年6月28日）