

令和元年度秋の年次公開検証（「秋のレビュー」）

（1日目）

ロボット開発支援（介護分野等）

令和元年11月11日（月）

内閣官房 行政改革推進本部事務局

○出席者

司 会：星屋行政改革推進本部事務局次長  
今井絵里子内閣府大臣政務官（行政改革担当）  
評価者：上村敏之評価者（取りまとめ）、池田肇評価者、塚原月子評価者  
水戸重之評価者、横田響子評価者  
府省等：経済産業省、財務省主計局

○星屋次長 次のセッションを始めたいと思います。テーマは、「ロボット開発支援（介護分野等）」であります。

評価者を御紹介いたします。

関西学院大学学長補佐・経済学部教授、上村敏之様。

野村證券常務、池田肇様。

カレイディスト代表取締役、塚原月子様。

TMI総合法律事務所パートナー弁護士、水戸重之様。

コラボボ代表取締役、お茶の水女子大学客員准教授、横田響子様です。

出席省庁は、経済産業省、それから財務省主計局です。

政務として今井政務官が出席されております。

それでは、まず行革事務局より説明いたします。

○事務局 それでは、事務局から説明申し上げます。「ロボット開発支援（介護分野等）」と書かれた資料を御覧ください。

1 ページ目を御覧ください。本事業は2つの事業でございまして、上の青色の囲みの事業でございすけれども、ロボット介護機器の開発等のための支援でございす。補助率は、大企業に対しては2分の1、中小企業に対しては3分の2となっております。

次に、下の黄色の囲みの事業でございす。こちらは、産業用ロボットの要素技術の支援でございまして、補助率は3分の2となっております。

2 ページ目を御覧ください。ここではロジックモデルを示しております。ロジックモデルとは、国がお金を投入して事業を実施してから最終的に目指していた政策が実現されるまでの間の因果関係を示したものでございす。新たな事業を企画する際には、あらかじめこのロジックモデルというものを作成しておきますと、事業がより効果的になることが期待されます。ここでは、ロジックモデルのイメージを図解しております。特にこの図の橙色の部分ですけれども、これは本事業についてこのような点をポイントにチェックしたらよろしいのではないかとというものを記載しております。

次の3ページ目を御覧ください。革新的ロボット開発の事業についてでございすけれども、こちらにつきまして、国が全体の3分の2、民間が3分の1を負担することになっております。一方で、この事業でロボットが商品化された場合には、民間の利益にもなり

ます。このような中で、民間の負担をどのように考えるかということでございます。

ちなみに、右下の囲みのとおり、ロボット介護機器開発の事業では大企業と中小企業で補助率に差を設けております。

最後の4ページ目を御覧ください。今まで申し上げたことを要約したもので、論点ということになりますけれども、1番目のマルで、ロジックモデルの検証としてアウトカムである成果目標と社会へのモデル、インパクトの因果関係はどうかということでございます。2番目のマルで、アウトカムにおける目標年度や目標値の設定でございます。3番目のマルで、民間企業の負担のあり方でございます。

以上でございます。御議論のほど、よろしくお願い申し上げます。

○星屋次長 ありがとうございます。

今、説明の中でロジックモデルというお話がございましたが、本セッションにつきましては、EBPM、いわゆる証拠に基づく政策立案といった観点から議論を進めたいと思っております。経産省のほうからはロジックモデルを作成していただいておりますので、これを使いながら議論を進めていきたいと思っております。

それでは、経済産業省より説明をお願いいたします。

○経済産業省 経済産業省医療福祉機器産業室の富原でございます。本日はよろしくお願いいたします。

まず、ロボット介護機器福祉用具開発標準化事業について御説明させていただきます。お手元の1ページ目を御覧いただけますでしょうか。この事業の背景ですが、これから日本においては高齢者が増えていきます。一方で、それを支える総人口は減少していきます。介護が必要な人口の増加と介護を仕事として担う人口の減少によって、2025年には40万人もの人手が不足するということが予想されています。また、足元でも、介護の有効求人倍率は既にほかよりも高い、3.66倍にもなっております。

この問題を解消するためには、2つのアプローチが必要と考えております。1つ目は、介護する側へのアプローチです。介護の仕事の生産性を上げること、あるいは負担を下げていくということですね。2つ目は、介護を受ける側へのアプローチとして、高齢者の方あるいは障害者の方の自立を支えることで、介護を必要としない人口を増やしていくことを目標としております。

介護・福祉産業は、ほかのサービス産業と比べて、現時点では生産性が必ずしも高くないですので、技術とか産業の力で改善できる余地というものは大きいのではないかと考えております。

2ページ目御覧ください。では、何をするかというところですが、まず2ページ目の図のほうを御覧いただきますと、まず下の段が従来型の福祉用具です。障害や老化症状というものは一人一人異なるものですので、それぞれに合った機器開発が必要なのですが、

それに加えて今後期待できるのが、今回主題になっている上段のロボット技術を活用した機器ということです。

高齢者の状況だったり、介護者の動きを、センサーなどを使って感知し、いろいろな駆動系を使って適切なアシストをする。そういったことによって、例えば介護者の腰痛などの身体的負担を軽減していくこと、あるいは体の弱った高齢者へサポートを行うという、今後新しい成長分野になり得ると考えております。

一方で、この分野は、技術面だけではなくて、市場の特性においてもリスクがあります。上の方に書かせていただいておりますが、従来型の産業用ロボットみたいなものとは異なりまして、人を相手にするというサービスロボットになります。体とか認知機能が弱った高齢者や、あるいは少しどたばたとした介護現場で使われるということから、より一段上の安全技術の構築が必要になります。

また、現場でようやく使われ始めたという黎明期であることや、介護保険の対象になるかどうかによって大きな影響を受けるなど、公的な色合いが強いことから、予見可能性が低く、リスクを冒して投資する企業が少ないというのが現状です。

3 ページ目を御覧いただきますと、事業の概要です。機器開発の支援ですが、これはやみくもに全て支援するというのではなくて、厚労省と一緒になりまして、介護現場のニーズが高い、汎用性の高い分野を重点分野として定め、開発を支援しております。一方で、これだけでは十分ではないので、現場への導入を促すために、公平な効果測定手法の開発、安全性評価基準の開発というものをしておりますし、あとは海外展開につなげていくためにも国際標準化を支援しております。

4 ページ目にロジックモデルがございますので、御覧ください。これらの機器開発については、早期に重点分野ごとに成功の案件を作っていくことが重要であると考えておりまして、実用化の件数を目標として設定しております。また、それらの機器が導入され、介護人材不足の解消につながることを目標としております。

以上です。

○経済産業省 続きまして、ロボット政策室の石井から、革新的ロボット研究開発等基盤構築事業について御説明をいたします。5 ページ目をお開きください。

こちらの事業は2つから構成されています。産業用ロボットの要素技術に対する研究開発と、サービスロボット関連の研究開発の2つで構成しております。

まず初めに、産業用ロボットの研究開発事業の背景から御説明いたします。左下のグラフを見ていただければと思いますけれども、こちらは国際ロボット連盟のデータをもとにしておりますが、全世界の産業用ロボットの販売台数はここ5年間で約2倍に増加しております。今後も増加見込みでございます。

他方、日本製の販売台数シェアは、1990年代は90%程度ありましたが、現在は60%弱ということで、日本ロボット工業会の公表値でございますけれども、国内国外向けの総

出荷額は今約9300億円となっております。世界最大の市場であります中国では、中国製シェアが増加をしております、過去5年で13%から27%、2倍近く伸びておりますが、日本製シェアについては低下をしているという状況でございます。

ただし、日本は、減速機、これは高いトルクを有するギアですけれども、それからモーターといった材料・要素技術の分野では強みを持っております。ちょうど下の真ん中の付加価値分布イメージを見ていただければと思いますけれども、川上の材料・要素技術、川下のロボットをシステムとして現場へ導入するシステムインテグレートの部分が高い付加価値を持っておりまして、例えば今申し上げた減速機については、ロボット全体で見ると、コストの占める割合が約3分の1と言われてございます。

そういった背景もありまして、中国では「中国製造2025」の中で10大重点分野の一つにロボットを位置づけて、キーパーツの国産化とか、システムインテグレートを強化する、とそういう施策を打っております。

次の6ページ目を開いていただければと思います。そこで、10年先も日本が高い技術力を誇って世界をリードしていけるように、10年先の実用化を目指すリスクの高い研究テーマについてこの事業では取り組んでいくということにしております。

そのために、産業界約10社に対して延べ95回のヒアリングを行いまして、その上で国内45大学の研究室への訪問ヒアリング、それからロボティクスの世界的権威にもヒアリングを行いまして、10年先の実用化を目指したリスクの高い革新的な研究テーマを抽出しております。左下がそのリストでございますけれども、延べ345件、内容としては一部重複しているものもありますけれども、ここから8件のテーマに絞り込みを行いまして、大学研究者へのヒアリング結果を考慮して4件に特定してございます。

この事業では、4テーマを対象に、基礎・応用研究といった、極めて研究開発の初期の段階ではありますけれども、民間企業の資金拠出を求める形で国内の大学研究機関が研究を実施していくということにしております。

その後の実用化に向けた研究開発は、国費は投じずに民間企業が実施していくというものですので、したがってこの事業ではロボットを作るところまでは至らなくて、そのもっと手前の基礎・応用研究の事業ということになってございます。

大学を対象とするほかの研究開発事業は、ほぼ全てが国ないしはNEDOから大学に対して直接委託とか全額補助という形でございますけれども、この事業については、将来的な成果の正に社会実装の確度を高めるということを目的に、複数の民間企業が協調し、資金拠出もしていただいて、それぞれの研究課題を得意とする大学研究者と緊密に連携して実施していくことを想定しています。

一番下を見ていただければと思いますけれども、2030年に、現状は少品種・大量生産に対応しておりますけれども、多品種・大量生産ですとか多品種・少量生産に対応可能なロボットを実現していく。それとともに、ロボットの動作作業における省エネルギーの達成、あとはロボット市場、出荷台数ベースで3兆円突破を目指すということにしております。

次の7ページ目を御覧いただければと思います。こちらはサービスロボット関連の事業でございますけれども、国内におけるサービスロボットの出荷規模は年間約1800億円です。売上規模が大きいにもかかわらず、生産性が低く欠員率が高い業種、例えば食品、小売・飲食、施設管理に注力してサービスロボットを普及させていくことが必要ですけれども、なかなか現状は普及していないという状況でございます。これは、現状、ある特定の環境に対応したロボットの開発に注力していて、要すれば、一品物生産・高コスト構造に陥っているというのが原因でございます。

サービスロボットを普及させるためには、ユーザーが協調して、既存環境をロボットフレンドリーな環境に変革するべく、ロボットと当該環境のインターフェースに関する開発を行うことが重要です。

あくまで一つの例ですけれども、左下をご覧いただければと思います。こちらは飲食店での配膳対応でございます。既にある既存環境で対応しようとするすると、ロボットは配膳のために移動するだけではなくて、ドアの開閉もロボットが自ら行うということになってしまいまして、その環境に応じてロボット側が多機能を有しなければいけないということになります。

それに対して、右側でございますけれども、ロボットがドアとの間で通信で連携して、ドアが自動で開閉するという形をとりますと、あるお店ではある通信インターフェースを使い、というふうに、これはばらばらになってもしょうがないので、そこはユーザーサイドが協調して通信インターフェースの規格化などを図っていくわけですけれども、これによってコストを抑えていくことができるというものでございます。

本事業は、サービスロボットメーカーサイドに対する開発支援ではなくて、ユーザーサイドの環境の開発に対する支援というものでございます。

次のページを御覧いただければと思います。こちらはロジックモデルですけれども、今回の新規で要求させていただいている事業でございますが、インプットについては6億円、2つのテーマに分かれております。産業用ロボットの方については、大学等研究機関が基礎・応用研究を実施するもの。サービスロボットの方については、ユーザーがロボットシステムインテグレータ等と、使用環境についての研究開発をしていくということにしております。

アクティビティのところですが、要素技術の研究開発については、これまで抜本的に解決されてこなかったリスクの高い領域の研究開発を実施して、アウトプットのところでございますが、確立する要素技術の数を8個としております。

アウトカムのところですが、産業用ロボットメーカーがその後独自に製品開発を行って、2030年頃にエネルギー効率の1.5倍を達成する。

下の方のサービスロボット関連ですが、こちらについては、事業終了時にはロボットフレンドリーな環境を備えた社会実装事例を3件創出して、アウトカムのところですが、創出した事例を波及させていく。最終的には、2030年頃に産業用ロボットの市

場は3兆円、日本製ロボットのシェアの維持向上、労働生産性の向上を図る、そういう内容でございます。

以上です。

○星屋次長 ありがとうございます。

それでは、評価者の先生方からお願いいたします。

どうぞ。

○塚原評価者 ありがとうございます。

大きく2つあるのですが、まず1つ目、ロボット介護機器等福祉用具開発標準化事業のほうなのですが、ロジックモデルを作っているもので、大きくは分かりやすいのですが、やはりアウトカムとインパクトの乖離がロジック的には大きいかなと思っています。それは、そもそも本事業では埋め切れないロジックが間に入っているのではないかなと思っています。

例えば、実用化から汎用化に向けては、介護業界特有の構造的な要因というのも大きく働いてくると思いますし、それから事業としてスケールする上での必要な取り組みがなされているかどうかみたいなこともあると思います。

それから、介護人材の需給ギャップを埋めていくということなのですが、介護人材の供給不足の要因の大きいものからきちっと照準を当てて対応できているのかどうかとか、そのあたりがきちっと検証されて、ロジックに乗っかってくると、このあたりが繋がってくるのかなと思うのですが、お考えをお聞かせいただければというのが1点です。

2点目は、革新的ロボット研究開発等基盤構築事業の方なのですが、いろいろ論点はあると思うのですが、私の方でちょっと思ったのが、ロボットフレンドリーな環境を実現という事業の方ですが、アウトカム、インパクトの指標が余りちゃんと設定されていないかなというのと、そもそも要素技術の方の事業と比べて、達成したい目的のところのレベル感がかなり異なっているような気がするのですが、これは一つの事業として扱われている考え方というか、背景をお聞かせいただければというのと、国費投入の必然性というところも、要素技術の方とロボットフレンドリー環境実現の方ではかなりレベル感が違うかなと。要素技術の方は国策としてという、考え方としては分かるかなと思うのですが、後段の方はそこをもうちょっと御説明いただくと有り難いかなと思います。

以上です。

○星屋次長 経産省。

○経済産業省 大事な御質問をありがとうございます。よろしければ、資料の12ページ目と13ページ目を御覧いただけますでしょうか。今、塚原委員がおっしゃったように、正に

この資料単独で介護ロボットがしっかりと現場の人材需給ギャップを解消できるかという  
と、これでは十分ではないと思っております。

ただ、私たちが今やっているのは、経産省と厚労省で連携関係を作っておりまして、私  
たちの方で機器の開発をするというところと、厚労省さんの方では介護現場でしっかりと  
実証していくというところを連携してやらせていただいているというところが1点ござい  
ますので、この補助事業だけというよりかは、ほかの事業も踏まえてやってございます。

重要な御指摘だと思ったのは、介護職がなぜ増えないのかという御指摘ですけれども、  
その原因のうち、上位からいきますと体力的にきつい、あるいは賃金という問題だったり、  
そういったものがございまして、例えば体力的にきついというところに関しては一つサポ  
ートができるのかなと思えますし、生産性向上というものが将来的にちゃんと進んでいっ  
て、少ない人数で介護ができるようになると、賃金というところにも一定の効果がある  
ということを期待してございます。

具体的には13ページ目を少し御覧いただきたいのですが、この表がアウトカムの  
ちゃんと製品ができてくるっていうところと、インパクトの介護需給ギャップというところ  
に関して説明するというツリーを作っております。

これに関しては、ロボット介護機器というのは、介護者側の負担を軽減するものと、被介  
護者側の自立につながるものと、両方分かれてくるのかなと思っております。

例えば介護者側に関しては、高齢者の方を持ち上げる力をアシストするアシストスーツ  
みたいなもので腰の負担を軽減することによって、例えば腰痛が原因で離職してしまう介  
護職も多いので、そういった身体負荷の軽減をするというものもあります。

あとは、真ん中に書いてあります見守り支援機器のようなものに関しては、介護職の多  
くが夜、定期巡回しなければいけないというところが負担になってくるのですけれども、  
そういったものをこういったセンサーによって代替できるということで、夜勤の効率化だ  
ったり、定期巡回することに併せて、高齢者側も実はしっかりと眠れないみたいなど  
ころもありますので、被介護者側の眠りの質の確保などもできます。

こういう幾つかの組み合わせによって、介護者側、被介護者側についても自立を促進す  
るというような個別の機器の効果も重要なのですけれども、右側に少しグラフのようなも  
のを付けておりますが、重要なのは個別の機器を導入することだけではなくて、そ  
れに合わせて介護業務の見直しをやることによって、そういうことまでやっていただくと、  
人員配置比率を、高齢者対介護者の比率を1人分ぐらい改善できるという事例もようやく  
少し出てきたかなと思っております。

○経済産業省 ありがとうございます。

先ほどのサービスロボット向けの方ですけれども、確かにおっしゃるとおりでして、革  
新的な産業用ロボット向けの研究対象の領域と、サービスロボットを使う環境サイドの開  
発は若干のレベルの差があります。具体的にどういった開発を行うか。これは今新たに予



算要求させていただいている事業なので、実際に提案者からこういった提案が出てくるか次第ではありますが、我々として想定していますのは、例えばロボットの周辺インフラとの通信規格の統一に必要な開発です。

具体的には、全てのエレベーターや自動ドアにあらゆるロボットが通信できるようなシステムの構築に必要な開発とか、あとはロボットが把持する対象物、例えば皿とかトレイ、蓋、充填物などの材質や形状の規格化に関する開発・実証とか、ロボットを利用する物理環境に係る開発です。具体的には床面の材質です。材質によっては光の反射が厳しくてセンシングできないというケースが多々あります。そういった開発などを今想定しています。

なぜそれを国が実施するかというところでございますけれども、現行の業規制については、そもそも無人で対応することを前提としていないものが多くございまして、そのため、ロボットフレンドリーな環境の実現に向けた開発に当たっては、将来的に標準とか規制緩和といったものを見据えて対応していく必要があります。この観点から国が主導して取り組んでいくということを考えています。

また、先ほど申し上げたように、この取組はロボットメーカー間のみだけではなくて、ユーザー、システムインテグレータ、正に現場にロボットを導入するサービスラーのような方々ですけれども、そういった方々が多様なステークホルダー間で調整、協調していくことが必要になります。特に競合同士の企業間で協調していただく、事業の成果を広く横展開していくというのは、そこは事業者サイドに任せていただくだけではなかなか厳しいところもございまして、そのあたりの観点から国が入り、実施していくということを考えてございます。

○星屋次長 経産省さん。

○経済産業省 2つ目の質問についてお答えができてなかったことに気づいたので、簡単に御説明をします。

要素技術を支援するという観点と介護ロボットを支援するという観点が違うというのは、正に御指摘のとおりだと思っております。

介護ロボットについては、黎明期であるというところと、今の介護現場においては基本的には人手による介護が原則になっているので、ここが黎明期であるという視点と、あとは介護保険だったり、国による助成ということが影響が大きいので、市場原理が働きにくいというところでプレイヤーが少ないです。

一方、海外に目を転じましても、先ほど石井室長の説明の中にあつた欧州のHorizon2020とか、あるいは中国製造2025の中にも、介護ロボットというのは重点分野には載せられております。あとは、実は韓国なんか、正に日本の厚労省・経産省連携とかを参考にしながら今年から事業を始めたところであって、今この時点においては日本が先行しているのですけれども、せつかくですので、これを将来の競争力にも変えていきたいという思いが

ございまして支援をしているところでございます。

○星屋次長 上村先生。

○上村評価者 御説明、ありがとうございます。

今回のレビューで特徴的なのは、ロジックモデルが出てきているというところでして、これは春のレビューでも若干出てきたのですけれども、昨年ぐらい経産省の方ではレビュー対象事業に対しては、こういう形でロジックモデルを作成していただいているということです。それで、今回の事業もこういう形でロジックモデルを提出していただいて、非常に分かりやすく説明していただいているところは本当に良かったなと思います。ほかの事業についても、こういう形でレビューが進行できるといいなと思います。

それで、先ほど塚原委員からもありましたけれども、介護の方のロジックモデルですけれども、やはりアウトカムとインパクトのところに乖離があるのではないかとというのが一つ論点ということと、あと、先ほど御説明いただいた13ページのロボット介護技術機器導入後の改善というイメージ図は非常によく分かるのですけれども、このイメージ図を見ると、目標としているところが、例えば介護側の身体負荷の軽減というものも入っていて、実はロジックモデルに入っていない目的も含まれているのですよね。

経産省だからなのか分からないですけど、市場シェアみたいな、もしくはマーケットのところ到最后のインパクトを置きがちなのだけれども、本当の目的はどこなのだろうというのを考え直していく必要がある。要は、介護の分野なので、本当にマーケットだけの世界なのかというのも、これを見ながら若干思ったというところでは。その点が一つの質問です。

もう一つは、先ほどから塚原委員からもあったのですけれども、聞いていると、リスクの高いものに対して国費を投入するのだというロジックは分かるのですけれども、介護の方は保険対象になるかならないか的一种の民間側のリスクですよね。もう一つの革新的ロボットのほうは、本当にこれから日本が技術をつかんでいくところに対して国費を投入する意味があるのはそのとおりだと思いますけれども、その事業選定、技術の選定はすごく難しい分野だと思います。

あと、ロボットフレンドリーについては、別に民間に任せてもいいのではないかと、先ほど塚原委員からもありましたけれども、とにかく国費を出す必要があるのかというところはあると思います。出すとしても補助率ですよね。補助率の設定が、最初の介護ロボットのほうは2分の1から3分の2、革新的のロボットの方が3分の2、ロボットフレンドリーの方も確か3分の2だったと思いますけれども、補助率が非常に高目に設定されている。この補助率の説明をどうするのかというところを2点目として聞きたいと思います。

○経済産業省 最初の点に関しまして、御指摘ありがとうございます。

私どもも、もともと介護ロボット機器みたいなものが全くなかったときに設定をしていた指標を今フォローアップしているのですけれども、ようやく少しずつ今世の中に出てき始めていて、こういったものがどれだけ本当に役に立つのかとか、どれぐらいの効果を持ち得るのかというのを改めて検証できるタイミングにもなってきたのかなと思っているので、このロジックモデルの方も今後磨いていく必要があるかなと思います。

今、上村委員から御指摘いただいた負担軽減みたいなところも、理由として現場の生産性が低いということに加えて、腰痛でやめてしまう方が多かったり、本来的には介護を受ける側が元気になったら、実際この需給ギャップも小さくなるということを考えて今積み上げているのですけれども、それがロジックモデルから必ずしも分かりやすいかというと、そうでもないかもしれないので、少し考えてみたいと思います。

○経済産業省 御指摘ありがとうございます。

補助率のところについては非常に大事なポイントですし、事前に論点として提示していただいていたところなので、具体的な数字もお答えしながら丁寧に御説明したいと思います。

今回の革新的ロボット研究開発等基盤構築事業は、試作機を作るとか、そういう事業ではなくて、プロジェクトそのものは大学の基礎・応用研究まででおしまいです。そこで得られた要素技術の成果を活用して、さらに民間企業が独自に開発研究を実施していく。そのフェーズに国費は一切投じないという形になっています。

参考資料の18ページ目の参考⑥を見ていただければと思います。こちらはTRLというものでして技術成熟度と呼ばれます、研究開発の段階を示す尺度でして、例えばアメリカのNASAですとか、国防省、エネルギー省のプロジェクト、EU域内で行われているHorizon2020という研究開発プロジェクトでも使われている指標です。

こちらの産業用ロボットの今回の事業は、TRLでいくと、ここの2、3、4あたりを対象にしています。具体的には、技術的なコンセプトの検証、実験室での妥当性の確認といったもので、この領域は実施主体も大学が中心で、次の19ページの参考⑨を見ていただければと思うのですけれども、民間企業がこの領域の研究に投じる金額は限られています。従来この領域にある研究開発は、先ほど説明の中で申し上げましたように、国やNEDOから大学へ直接委託をする、ないしは全額補助をするというのが従来のやり方です。したがって、交付先が大企業か否かのみで助成率を決めるのではなくて、研究開発の内容と、誰が実施するのかというところが大事なかなと思っています。

その上で、補助率3分の2の場合、企業にとってどの程度の負担となるかというのを御説明したいと思います。

19ページの参考⑦を見ていただけますでしょうか。ちょうど左側ですけれども、余り知られていないのですけれども、助成事業では助成先となる民間団体の間接経費と消費税は手当てされません。助成先の民間団体は、大学との間で契約手続とか資金の管理、成果や

知財管理などの実務があるのですけれども、それは事務職員が行います。また、民間団体を仮に新設するといった場合には、オフィスのレンタル料などが発生しますけれども、これも手当てされません。

この事業は、現在、新規予算として概算要求中なので、まだ始まっていないので採択もしていませんので、正確な金額を示すことは不可能ですけれども、通常この間接経費は10%から15%程度です。仮に10%として、さらに消費税を加算しますと、民間負担は結果的に45%程度になります。金額として言うと3.7億円ぐらいです。

この負担額が、民間企業における基礎・応用研究開発予算と比べてどれぐらいのインパクトがあるかということを考えなければいけないのですけれども、このプロジェクトは、何度も申し上げていますが、新規なのでまだ採択事業者が決まっていませんので、日本ロボット工業会が公表しています、先ほど資料の5ページ目の中で御説明しましたが、2018年の総出荷額9323億円を55社で割った、計算すると169億円になるのですけれども、これを平均売上高として考えたいと思います。

日本の産業部門の研究開発投資額は、参考で見ていただいている19ページ目の参考⑧を見ていただければと思うのですけれども、ロボットが属するのは日本標準産業分類の中の生産用機械器具製造業ですけれども、これは売上高に対して約3.6%です。したがって、先ほどの1社当たりの平均売上高169億円の3.6%に当たる約6億円が正に研究開発費になります。

ただ、下の参考⑨を見ていただくと、民間企業の研究開発投資の大部分は正に製品を開発する開発研究のところでございますので、基礎研究、応用研究に対する投資は大体24%、生産用機械器具製造業の場合は約17%になります。したがって、6億円の17%は約1億円になります。企業1社当たり基礎・応用研究に割ける研究開発投資額は約1億円。それに対して、先ほど申し上げた民間の負担総額が約3.7億円となります。

この1億円全額を自社の研究開発部隊が直接使う費用ではなくて、大学で実施する研究開発投資に充てる。これはかなりリスクが高い。それから、10年先を目指した研究でもありますので、株主に対する説明もある。あとは、競合他社とも組みながら、結局これは複数社で捻出しなければいけないレベルになります。

ただ、これはあくまで55社の平均ではないかという御指摘があろうかと思いますが、より具体的な企業名を挙げて御説明できればと思います。

この事業はまだ始まっていないので、採択先を予断するものではないということをお話させていただければと思いますけれども、今回例示することについて日本ロボット工業会会長会社の川崎重工業さんに御了承いただきましたので、川崎重工業さんの例で御説明したいと思います。

日本で初めて産業用ロボットを1973年に日本の市場に投入した会社ですけれども、川崎重工業さんは主力製品が航空宇宙、モーターサイクル、エネルギー、環境プラントといったかなり多くのカンパニーを擁する大企業です。ほかの産業用ロボットメーカーも同じく、

ロボット専業ではなくて、あくまで数あるセグメントの一部でございます。

川崎重工業さんのロボット事業は、精密機械ロボットカンパニーで行われています。そのカンパニーの売上高ですけれども、これは有価証券報告書に載っておりますが、2220億円。研究開発投資額は62億円です。この時点で、売上高に対する研究開発投資が2.8%なので、先ほどの資料の19ページの参考⑧、この3.6%よりもやや低い値になっています。

この精密機械ロボットカンパニーの中で、ロボットの売上高が占める割合は幾つかというのを見ていかなければいけないのですけれども、先月、川崎重工業さんが公表された中期経営計画に記載されておまして、精密機械部門は2220億年中1516億円です。ロボット部門は残りになりまして、2220億年中704億円ということで、カンパニーの売り上げの中の32%に相当します。

その上で、ロボット部門の研究開発投資額は、公表情報がないのですけれども、一般的に人員数とか売上高に応じて配分されるケースが多くございますので、このカンパニーの研究開発投資額の62億円の32%がロボット部門とすると約20億円になります。このうち基礎・応用研究に充てられる分が19ページの参考⑨の割合を用いまして17%とすると、これは推定値になりますけれども、川崎重工業さんのロボットの基礎・応用研究の年間費用は約3億円になります。

したがって、川崎重工業さんであっても、先ほどと同じで、この事業の民間負担総額を1社で負担できるというものではないです。なので、大手企業であったとしても、競合する企業が何社か集まって初めて対応できるレベルになります。

一概には言えないのですけれども、大学研究者の中には最終的な実用化やビジネスに使われることを視野に入れて研究されていない方も多くいらっしゃいまして、その点を解決していくためにも、ぜひ民間からの資金の投入は大事だと考えています。

ただ、現状の日本は、18ページの参考④ですけれども、諸外国と比べても、大学、公的研究機関における企業の支出研究費割合が極めて低くなっております。加えて、下の参考⑤を見ていただければと思いますけれども、企業からの受託研究費も1件当たり160万円程度とかなり低い金額になっています。

ですので、この点はまず成功事例を少しずつ作り出していき、徐々に日本の民間企業が国内の大学に投じていく金額を上げていく、つまりここで言う補助率を下げっていくということに相当するのですけれども、そういう考え方が大事だろうと。

そうでなければ、いつまでたっても、国から大学へ委託をする、全額補助を行うという流れから変わらないのではないかと考えています。これが産業用ロボットの基礎研究の方でございます。

もう一つのサービスロボットの環境を作り出す方ですけれども、こちらはなぜ補助率を3分の2としているかでございます。この事業は、ロボットフレンドリーな環境を正に構築しまして、業界内で横展開されて、将来的には業界標準となっていくことを想定しています。そのために必要な規制緩和なども見据えて対応していくということを考えますと、

本来であれば国に成果を帰属させるべきものであり、そういった視点から委託で取り組むべき内容と考えておりますけれども、あえて補助率を入れて民間企業の方に一定程度負担いただくということを考えています。

ですので、補助事業となるため、成果は実施者に帰属するのですが、我々採択時の条件として、業界内に横展開させていく対応策を立案して実行すること、成果を広く公表することといった内容を条件として考えております。

長い説明、申し訳ございませんでした。

○上村評価者 ありがとうございます。

要素研究開発の方は、事前の勉強会でも聞いて、とてもすごくよくやられているなと思っていて、本当に技術の選定から非常にきめ細かくやられていまして、そういう意味では補助率の問題もそんなに大きくないかなと思っているのですが、ロボットフレンドリーのほうはちょっとどうなのかなというのは実はあります。

いろいろな政策手段を使えるわけで、規制緩和も一つの方法だし、補助金も一つの方法ですが、組み合わせということを言われましたけども、ちょっと3分の2はどうなのかなというところは感想としてあるかなと思いました。

以上です。

○星屋次長 では、池田さん。

○池田評価者 まずロボット介護の方ですが、今までも先生方から御指摘があった部分もあるのですが、特に介護の需給ギャップ40万人、これがスタートラインで、これは特に日本において非常に大きな社会課題だと思うのですね。この13ページのお話なんかも、それをどのように解消していくのかというのが、何となくイメージできるのですが、もう一步踏み込んだときに、この8000台の目標値が正しいとすると、これを達成することによってどの程度需給ギャップが解消されてどのような世界が生まれるのか。これは正にインパクトだと思うのですね。そこは、何か数字があれば、ぜひ教えていただきたいということです。

それから、少しその手前でいきますと、この8000台という数字と、今はほとんどゼロというふうに左側の方はなっておりますので、この辺のギャップはかなりあるような気がするのですが、ここについての実現のためのある程度メルクマールと言いますか、時系列的にどのような傾斜でこれが8000台に達していくのかということをご教示いただきたいということ。

3つ目は、私の理解が間違っているかもしれませんが、このインパクトの中にある平成30年実績の1万512というのはいかにも8000台をもう超えているように見えるのですが、これは前半の方で、いわゆるロボット技術を活用したようなロボットではなくて、

従来型の福祉用具のそういうものが入っているのかなという気もするのですが、もしそうでないとすると、もう1万を超えているではないですかということについてぜひ御説明いただきたいということです。

後半の部分では、私の勉強不足なのですが、そもそもロボットフレンドリーな世界というのはどういうものなのかというのが、何となく分かるのですが、もう少し世界観みたいなものを御説明いただいたほうがいいかなと思うのは、実業のイメージのところでは飲食店の厨房の話が出てくる。ここの説明だと、これは民間企業の自助努力でできますよねという感じになってしまうのですが、きっとそういう世界ではなくて、もっと公的な場所であるとか、ロボットフレンドリーというのは何となくいい言葉だと思うのですが、その説明といたしますか、どのような世界が生まれるのか、そういうことの御説明がいただけると、もう少しイメージが湧くので、ぜひお願いします。

○経済産業省 では、私の方から。大事な視点、御質問をいただきましてありがとうございます。

この8000台のところについては、御指摘いただいた10512というのが実績値でございまして、これが実際、ロボット介護機器自体は、この台数は前身事業に基づいても導入は進んでいます。ただ、8000台っていうのが本当に十分なのかという1問目の問いに戻ってくると思うのですが、当省も、大分前になりますけれども、目標を作ったときには、介護保険の3施設、特養とか老健、あとは療養型とか、ある程度介護度が重たいような施設、特に100人以上が入るような大型の施設のうち、本当に少ない割合について、少なくともまず入れようみたいなところで作った目標なのですが、この重点分野を見直していく中でも、むしろ介護施設の中だけではなくて、例えば在宅、自宅での介護というところも効率化が必要だったり、あと新たにこれからは認知症の介護のケアというのも重要だよなということも論点になっていて、私たちも8000台達成できてよかったねと、目標自体は達成できたのでよかったのですが、これで十分だという肌感覚があるかということ、全くないのですね。

そういう意味では、少しかういったところの数字についても、当初想定していた施設型のある種大型みたいなものを想像していたと思うのですが、それとは違う、今の実態に合わせて見直しをしていかなければいけないかなと考えております。

今のでお答えになってますでしょうか。

○池田評価者 ということは、この8000台の目標が見直されるということと、見直しされた後に計算をすると、どの程度需給ギャップが埋まるかということのある程度試算が出てくるということでしょうか。

○経済産業省 その点については、皆様からのアドバイスも是非いただきたいのですけれど

ども、もう一度13ページに行ってくださいでしょうか。ブルーと赤のグラフに戻るのはすけれども、本当に介護施設の中ではこれから人手が足りなくなるので、先進的にやっ  
ていただいているところもあるのですが、そういう中で、彼らにお聞きすると、この濃い  
ブルーが「改善活動」、赤が「改善活動+ロボット」と書いてあるところすけれども、  
私たちがロボットによってこの40万人を何万人減らしますというのをできれば作りたいの  
すけれども、お聞きしていると、見守りのセンサーによって検知したことによって、業  
務をどう改善するということで、ロボットによる効果が単純には切り出せないというところ  
で悩んでいます。設定できるものならしたいというところが私たちの気持ちではありません。

いずれにしてもこの8000台というのは見直さなければいけないと思いますので、これか  
ら有識者の方々を集めて、今日もいろいろとコメントをいただいているので、検討の場を  
作らせていただきたいなと思っております。

○星屋次長 簡潔にどうぞ。

○経済産業省 サービスロボットの環境の方すけれども、世界観を簡単に申し上げると、  
道に歩道があるのと同じでして、車が走り始める前の状況の道というのは、人と自転車と  
人力車と車が混在していたのですけれども、そこに歩車分離という概念が入って、道と歩  
道が分かれて、それで歩く方とか車を使う方の全体の効用が増したわけです。

それが局所的にある地域ではこういうインターフェースになっていますとか、ある地域  
ではこういうルールになっていますというのでは、量産効果が生まれずにコストがかかる。  
ですから、それを日本全体で、ユーザーサイドの方できちんとルール化をして、基準、そ  
れから標準化を図っていこうというものです。

具体的にやる内容は、先ほど申し上げた、例えばエレベーター、自動ドアとの通信の規  
格とか、そういったものにかかる開発と考えております。

○星屋次長 では、上村さん。

○上村評価者 1つ目の介護ロボットの方すけれども、この事業選定について中間評価  
を行う委員会があるのですけれども、その委員会のメンバーのリストについては実は事前  
勉強会でいただいたのですが、見た感じ、技術の専門家が非常に多くて、基本的に介護マ  
ーケットでこの技術がちゃんと事業性があるのか、市場性があるのかということの評価で  
きる方が少ないというか、おられないのではないかと思ったのですけれども、いかがでし  
ょうか。

基本的には、マーケットの拡大をインパクトとしてロジックモデルを持たれている事業  
なので、そうすると中間評価をする委員会もそういう方に来ていただくのが大事なのでは



ないかというのが1点目です。

もう一つの革新的ロボットの方ですけれども、レビューシートを見る限り、中間目標年度が設定されていない。あと、中間目標値が設定されていません。介護ロボットの方は中間目標年度と中間目標値を設定されているのですけれども、これはやはり中間でどこまで行くのかということについては設定すべきだと思いますけれども、いかがでしょうか。以上の2点です。

○経済産業省 御質問の点、ありがとうございます。

私たちが前身の事業と今の事業というところで幾つか改善点がありまして、前身の事業のときにも、ロボット技術の専門の方と、併せて、これは介護現場で使っていただかないと全く意味がないので、介護現場の方というのはかなり入れてございます。

それに加えて、医師の視点から医療的にどうなのかということも重要なので、今回の事業で追加をしたところなのですけれども、ビジネスの視点、実は介護施設の経営者の方、例えばオリックス・リビングの方だったり、あるいは大和証券グループのグッドタイムリビングの方とか、そういった施設経営者の方々が入っていらっしゃるのですけれども、それを超えて、例えば金融の視点を持っているような方々がいらっしゃるかと、それは入ってございません。

○経済産業省 中間目標の件でございますけれども、1年ごとの研究目標ということでもよろしいですか。

○上村評価者 レビューシートだと、9ページ目にアウトカムが入っていますけれども、最終目標年度は平成43年ということなので、令和何年かというのはすぐ計算できませんが、中間目標は入っていないですね。介護ロボットの方は、実は中間アウトカムが平成でいうと33年度ということが入っていますので、やはりここは中間目標年度を入れていただくのが大事なかなと思います。

○経済産業省 承知いたしました。この事業が終わった後に、企業が頑張っって独自の研究開発をやって、43年度の目標を達成するということですのでけれども、ここの中間目標のところについても考えていきたいと思っております。

○星屋次長 横田さん。

○横田評価者 私はロボット介護の方でお伺いします。

先ほど上村先生からもありましたけれども、採択をする際に評価者にマーケットの視点があるかという点です。応募書類の時点で、導入機器はどれぐらいの将来的な人材不足に

寄与するとか、どういった事業所に活用してもらって、どれぐらいの可能性のあるのか提案書に記載しそういった点も含めて補助を決めているのかというのが1点。

実際にもう既に導入されているわけですから、そこが実際に当初置いたものとの乖離がどうなのかというのも検証ができるのではないかと思っているのですが、そのところはいかがでしょうか。もし、なされてないようであれば、した方がよいと思っております。

○経済産業省 御質問、ありがとうございます。

私たちも、できればかなりいいものに絞り込んで支援をしたいと思っているところと、とはいえ、まだ黎明期でなかなか出てこないところで、少し迷ってはいるのですけれども、一つ改善しているのは、もともと前身の事業では企業さんが単独で出てくるということが多かったのですけれども、今の事業においては、企業さんがその効果を検証できるような、介護施設とか臨床研究機関と一緒に頑張って出てくださいます。すなわち、n数は1か2かもしれないのですけれども、その人たちは意味があると思ったものを出してきてくださいと言っているのが一つ。

あとは、この領域において応募していただいているのも8割以上が中小企業で、残りの2割も、大企業もありますけれども、そこもやはり異業種の方が多いので、なるべくチャレンジをしていただきたい。

一方で、当然、余り意味がないものをずっと支援し続けるのはいけないので、ステージゲート方式といって、先ほどの委員会の委員のメンバーの方々が適切かどうかというところは御指摘があるかもしれないのですけれども、外部有識者の方々に点検をしていただいて、継続するかどうかという点検をするような仕組みを入れてございます。

○星屋次長 池田さん。

○池田評価者 ちょっと重複する部分もあるかもしれませんが、本当にこの分野というのは、もう釈迦に説法ですけれども、日本にとって非常に重要な社会課題であり、世界においても、恐らく高齢化を先に進めている日本において、さまざまな解決策が世界に正に発信できるということだと思っております。

そういう意味でいうと、介護される側、する側、それから様々な技術ですね、経産省が入っているということはそういうことだと思っておりますけれども、それから先ほど金融機関というお話がありましたけれども、こういったものが連携をしてこの社会課題に対してどう取り組むかということだと思っております。

先ほどの目標の設定の件も、本当に一部の介護現場のみの前提で目標が作られているというお話もありましたけれども、正にそれは場所をもっと広げていくということが現実としての対応策になるかと思っております。

そして、ある意味でいうとモデル自体が、正にこれから高齢化を迎えるような世界の国々

にも発信できる。そういう意味では、日本のいわゆる技術も含めて、世界に貢献できるというか、世界の課題に解決をもたらすと思うのですけれども、その辺のワークといいますか、先ほど有識者の中に技術的な方が多いとか、そういうのがありましたけれども、今後これを進めていく上において、どのような課題といいますか、コラボレーションするような部分で、もっとこういうことをしていくということがもしあれば、御意見をぜひ伺わせていただきたいと思います。

○経済産業省 ありがとうございます。

正にこれから委員会を設置して議論をしていきたいというところではあるのですけれども、海外との視点というところは正に重要だと思っております。海外からも、例えばH.C.R.、国際福祉機器展という日本で一番大きい展示会ですが、毎年毎年、中国とかアジアの方が続々来られているなということで期待できる部分が増えてきているのではないかと考えております。

そういう中で、今の評価委員の方々は、それぞれ皆さん大変見識があってお世話になっている方々ですけれども、例えば金融とか海外の目線という方を加えていかなければいけないと思っております。併せて、日本では福祉用具という扱いですけれども、介護ロボットなるものは、G7のほかの主要国においては医療機器なのですね。そうすると、そのところのブリッジももう一段していかなければいけないかなと思っております。

よろしければ、さっきの4ページ目のロジックモデルに1回戻りますと、こちらで国際規格の日本主導による策定ということを書かせていただいているのですが、重要なのは、ISO13482でちゃんと国際規格を、日本企業が取りやすくするというだけではなくて、これと国際的な医療機器認証制度との連携をやらせていただいている、つまり、この安全規格を取れば、すぐ医療機器になれるというわけではないのですが、その階段を順調に上れる。

併せて今やっているのは、日本の方あるいはアジアの体格と例えば欧州の方の体格はちょっと違ったりするので、例えば日本で取ったデータをもとに換算できるというか、欧州でもう1回試験をし直さなくていいみたいな、その階段の上らせ方を少し工夫しようとしているので、ごちゃごちゃ申し上げてしまったのですけれども、これからの事業においては将来的な海外展開を意識するということと、さらにニーズドリブンというところをもう1回改めて突き詰める。だからこそ、それに合わせた市場が分かっているような評価委員の方を入れていくというところは工夫をしていきたいと考えております。

○星屋次長 そろそろ残り10分ですので、取りまとめの準備をお願いいたします。

では、水戸さん。

○水戸評価者 御説明ありがとうございました。重複にならないところだけをコメントさせていただきます。

標準化事業にしても基盤構築にしてもすごく壮大な話で、社会基盤を変えるような話かなと思って、なかなかついていけないところもあったのですが、それをロボットフレンドリーという個別の切り口で実現していこうという考えはすごく賛成でございます。

ただ、今日の話ですと横展開ですよね。つまり、今回個別の事業を支援して、一つの技術が発達したときに、それを社会の基盤にしていかないと、今回の構想というのは目標を達成しないと思うのですが、横展開は先々の話なので、余り具体性はないのかもしれませんが、具体的に何かアイデアがあるのか。例えば特許の開放であるとか、共同開発やコンソーシアム方式にして技術をシェアするようなことを考えるのかとか、具体的な標準化はどうやるのか。それがみんなで共有できなければ、町を変えるなんていうことはできないと思うので、まだ構想段階かもしれませんが、その辺のアイデアがあればお聞きしたいなと思いました。

○経済産業省 ありがとうございます。

正に御指摘いただいたとおりでして、多くのユーザーの方々が入った形でないとなかなか横展開は難しいと思っておりますので、一つは共同開発方式というのは検討してございます。

それから、実際に採択するときの条件として、業界内に横展開していく、すなわち成果は開示をしなければいけないわけですが、そういったところについても合意をいただいた上で採択を行うことにしております。

あとは、いろいろな例えば関連する業界団体に対して、成果の開示だけではなくて、利用も求めていく。例えばガイドラインに盛り込んでいただくとか、そういったところについても今後対応していきたいと考えております。

○経済産業省 ロボット介護事業に関しては、先ほどの3ページ目の具体的な事業のところで、前身事業を通じて機器の開発を企業さんなりにやっていただくのも重要なのですが、併せてその効果をどういう項目で測定していくのか、どういう手法で効果を測定していくのかということに関しましては、ある程度中立性とか公平性が必要だなということが前身事業の反省です。

メーカーさんがやられるとなると、愛も深いですので自分の目から見てしまうのですが、介護施設とか臨床研究機関の目から御覧いただいても、公平な評価手法というものを作っていったり、あるいは安全性の評価基準を作っていくことによって、1号が出てきた後に、次の人たちはその安全性評価基準を満たすようなものを作っていけばいいのだというところの道標になっていくのかなというふうに期待しております。

○星屋次長 若干視聴者のコメントを紹介させていただきます。

介護ロボットの関係ですが、「介護に一番アシストが必要になる時期っていつなのさ、

5年後10年後、すぐでしょう」と。「もう今必要だろう、10年後では遅過ぎるくらいなんだ」というコメントなどがございます。

それでは、そろそろ時間でございますので、取りまとめの方をお願いいたします。

○上村評価者 それでは、取りまとめをするのですが、その前に一般論として、今回ロジックモデルをレビューするという試みをしているのですが、ロジックモデルをほかのレビューにどんどん横展開していくことがすごく大事だということと、あと、今回の事業は新規事業も入っている。あと、既存事業だけれども、比較的新し目のものですよね。

実はロジックモデルは基本的に仮説なので、1回か2回やらないと実は分からないということですので、ロジックモデルそのものを不断に検証していくことが必要なのかなというのが2点目です。

それと、事業性、市場性を評価できる専門家を置くべきだというのは、この事業だけではなくて、ほかの技術関連の事業についても全般的に言えることなのかなと思います。

この3点を一般論として置いておきます。

それで、本事業における取りまとめをいたします。まず、ロボット介護機器等福祉用具開発標準化事業のうち、課題解決型福祉用具実現化開発支援事業については、事業目的である福祉用具産業の競争力の強化や、高齢者や障害者、介護者の福祉の増進の達成状況について把握可能となるアウトカムを設定すべきである。

また、ロジックモデルのインパクトとなる介護需給ギャップ解消や海外市場における事業拡大について、アウトカムの因果関係を明確にすべきである。

さらに、事業選定や中間評価の際には、技術性を判断する専門家だけでなく、市場性、事業性も評価できる専門家も置くべきである。

革新的ロボット研究開発等基盤構築事業については、個々の事業についてアウトカムを設定した上で、中間目標年度及び目標値を設定すべきであり、毎年度の進捗状況が把握可能となるように設定すべきである。

また、民間企業が負担する賦課金については、最終的な民間企業の便益を踏まえて見直しを検討すべきである。

最後に、2つの事業に共通ですけれども、アウトカムが本事業以外の事業と併せて達成されるのであれば、本事業による寄与度を明確化すべきであるとししました。

○星屋次長 ありがとうございます。

ほかによろしいでしょうか。

それでは、以上で本セッションを終わりたいと思います。ありがとうございました。