

介護ロボを活用したリハビリとアウトカム

解決すべき社会的課題

製品を開発しマーケットに算出するためには技術や形が優先ではない。まずはそのプロダクトが社会課題の解決に向かっているかが重要なポイントになります。2012 年を皮切りに日本のロボット産業は大幅に拡大しています。開発側とすれば大きなビジネスチャンスということもありますが、技術が上がって実用レベルに到達してきたという現れだと考えられます。しかし試算は経済産業省などの国家機関が算出しているものが多く、その予測や実測が現場の肌感と合致しているかといえ、必ずしもそうではないように思います。特にリハビリテーションならびに介護関連のロボットにおいては、現在 30 億円レベルに留まっている。2013 年の調査によると国内の通所介護施設が 35,000 件、訪問介護事業所が 30,000 件、入所施設が大まかに 15,000 件と考えると、全体で 10 万件に届かない。(資料1) これらからも 1 件あたり 300,000 円程度となる。残念ながらこの価格帯で購入できる機器はほぼないと言える。それだけ導入が進んでいないことが伺えるでしょう。

介護における解決すべき課題は、働き方やサービスの内容まで多岐にわたる。それらのために機器やサービスを入れることになれば、複数の導入が必要になるでしょう。機器の性質上、一つのプロダクトですべてを網羅できるというのは、ことわざであるように「帯に短し、襷に長し」という事になりかねない。

また、機器の「標準化」ということが世界的に課題です。人の体に影響するものであるため、その保証をどこにおくのが重要になっています。そのために世界標準を作成するために「ISO」(国際標準化機構)^{※1}による基準を作成した。そこに国内で有名な Cyberdyne 社のロボットスーツ HAL が認定されている。日本の技術が世界に比べ先行し、この標準化に影響を与えたのは確実だと言えるでしょう。その長く続いた状態から、今年になり「IEC」^{※2}というこれも同じような基準が作成された。これは国際電気標準会議にて決定される基準であり、電気関連製品や機器において安全性を考慮した上での基準を設けているものである。その多くの細目がある中で医療系の機器の一定基準が定められた。このような基準ができるということは今後の機器はこれらをまず基準に考えられ、充足していないと利用施設の制約が出てくる可能性もある。開発企業においては、機器を考える際にそれら基準も念頭に入れて開発を始めなくてはいけないことから、ますます敬遠されることになるのではないかと危惧している。

介護ロボット開発の実際

現場のスタッフが開発企業と関わることはなかなか体験できないでしょう。よってどのようなプロセスで開発が進んでいるか推測が難しいです。まずは大きな流れとして、SEEDs

と NEEDs という 1 つの視点に大別されます。

前者は seed=種からきており、開発会社が有している技術やノウハウが基盤になります。どのようなものでも全くなにもないところから物事が始まるというのはとても難しいことです。どこかで経験したり、体験したりすることがきっかけで行動が決定していきます。例えば、バネを作っているメーカーが、この技術を使って新製品を開発したいという方針が出てから、膝の曲げ伸ばしが高齢者は大変と聞いたことがあるから、バネ技術を使った膝のサポーターを作ろうという形で決定して言うことにあります。これらの方略が多くの企業で行われており、企業側も問題視をしていない場合が多いのです。

一方、後者は社会問題を抱えている現場サイドからの声を拾い、その解決に向けたプロダクトを作成する「必要性」に応じる方略となります。とても良い方法に思えますが、現場の方々は、理想をお持ちですが現実レベルへの落とし込みは難しいとされます。これも例示すると、おむつが汚れたときに自動的におむつを交換し、体を清拭してくれる介助用ロボットがほしいと訴えられるわけです。まずはおむつへ挿入するセンサーを検討しなくてははいけませんし、そのセンサーの種類を決定し、さらにはおむつ交換に必要な介護社の技術レベルの分析、その再現をロボットで行うようプログラムし、さらには格納してある場所から現場まで自走しなくてははいけません。まだまだ条件は多岐にわたりますが、これだけを考えてもかなり膨大なシステムになることが予想されます。もし出来上がったとしても数千万規模の機器になりそうです。

このように、メーカーからの意見が中心でもよろしくなく、現場の意見に偏りすぎるのも製品として売れる保証がありません。責任問題を明確にして、開発を進めなくてはいけないため、お互いの折衝が必要となるのです。それが良い製品を作り上げるための必要な方略として提案できます。

リハビリテーションに利用できる機器

リハビリテーションの意味について再度確認をしましょう。周囲でも「食べたものは自分で運ぶのよ。これもリハビリなんだから」とご家族がおっしゃっているのもよく聞きます。また「お家でリハビリは難しいから、デイサービスでしましょうね」なども耳にします。リハビリテーションとは、re（再び）-habilitate（適応）が語源となっており、生きていく以上様々な課題があり、その課題を基盤に行動していくことが適応であると考えられます。あるきはじめの子供が裸足で歩いていたのが、靴を履いただけで歩きにくくなります。これは靴という課題が本人に生じたわけです。その課題を乗り越え、基盤にして次なる行動ができることになるのです。この「適応」は生きていけば誰でも何かしら行っている日常的なものなのです。しかしながら疾病やそれ以外の心身へ支障をきたした場合に、「いままで適応して課題を乗り越えていたことが難しく」なるのです。よって再度、適応することが必要になります。これがリハビリテーションの本意だと解釈しています。もう少し簡略化して説明するとすれば、自分の能力に加え何を使ってでもその課題に再度適応できれば、その行為自体

がリハビリテーションであるということです。一般的に使われるリハビリは単純に運動指導を指すことが多く、これはリハビリテーションをチウ大枠の中の一端に過ぎません。

テーマにあるように、ロボットや機器がリハビリテーションを担えるかという命題ではありますが、結果は可能です。ただし最も良いのは支援しすぎず本人の能力を伸ばすことにあります。機器を使うことで、本人の能力を使用せずに受動的な支援を受けているとすれば、それは機能低下をもたらすこととなります。「自らの能力を使用して」という大原則から外れてしまうことにもなりかねません。多くの機器恐怖症があるかのような方々が懸念しているのが、この過剰な支援だと思えます。しかし機器自体がこの微調整を自動で行うには各種センサー型方向に設置する必要があり、コストがかさむこととなります。現段階ではリハビリテーションに関連する機器は「設定者と利用者が相互に細かな微調整」が必要なものとなっています。そのためには、現場の方々も機器の本質を見極め、理解を含めていく必要がありますし、利用者自身も自らの体の状況に合わせた調整を積極的に行わなければなりません。手放しで業務が減るというものではまだないという段階です。多くの情報を見聞きして、実際に触れ体験してみる機会を多く持つていくことが必要となります。

アウトカム評価

多くの製品が効果について検証したいと常に思っています。しかしながら工業系の企業が医療・介護系施設のコネクションがあるものでもなく、実践する場所がほぼ皆無と言って良いと思います。そこで公益社団法人テクノエイド協会^{*3}がそれら企業の取りまとめを行っております。現場実証をしたい企業を一定の規約のもと募り、さらには機器実証を受けていいという施設の登録を促し情報を発信するようなマッチングを行っています。また大学関連においては多くの研究を実施しており、各種研究規模にもよりますが、多くの施設が協力体制を持っています。もし体験したことがない方がいれば、思いの外様々な施設で行われていると思っておくとよいと思います。ここで大事なのは「適切なアウトカム」ができるかどうかにかかっています。新しいものを受け入れることは、楽しさ半分、不安半分とよく言われます。経営者とすれば良いことは率先して協力していこうと考えるかもしれませんが、現場は別業務が増えるだけになると、なかなか正しい実証が行えるか担保ができなくなります。よって機器実証を受け入れようとする施設は、準備が重要になります。

アウトカム評価^{*4}を行うための準備とは、「人」「物」「環境」の3要素の相互作用によります。この要素はお互いに影響し合うため、どこかが抜け落ちているとうまく実践できないこととなります。多くの機器実証を行ってきましたが、最も大事なものは「人」だとかんがえています。まず測定者の育成です。前項で説明したように、微調整が必要な機器がまだまだ多い状況です。これらの操作方法や適した使い方、利用者への一致性など、広い視点で行動できる測定者を有する必要があります。さらに利用者へのリテラシーの育成も重要です。新しい機器には先入観などが影響する場合があります。特に機器に対して免疫がない世代に対しては十分な注意が必要です。普段から機器などに接するような機会を作っていく

ことは良い取り組みの一つと言えます。日常の中に機器などがあることが当たり前の状況を作ることは最も近道だと感じています。またそれら以外に関しても、協力依頼主と綿密な打ち合わせを行い徐々に整備していくことをおすすめします。

それら準備とともに、具体的な実証デザインの確認は必須事項となります。モニター調査レベルでよいのか、具体的な効果検証を行うのか、それに伴い負担も大きくなりますし、専門の知識が必要となります。スタッフにそのような情報に長けているものがいれば現場との調整が行いやすいですが、そうではない場合企業からの一方的な条件の提示にとどまり現場に即していない状況を作りかねません。現場の負担を軽減するはずの取り組みが過剰な負担を強いることになるのです。軽々に受け入れるようなことはせずに、現場レベルの調整並びに準備を徹底し、それに伴うコストを算出し、依頼主と折衝をするべきです。実は現場の方が有している利用者との関係性、利用者の属性、施設環境などは大きな財産です。資産を自由に使える権利を与えることに関して、ルーズにならずしっかりと管理していくことが今後の関係性を構築することに有益に働くのです。

高齢化社会は日本だけなのか？

高齢化社会（資料2）とは、高齢化率が7%を超えた社会を通り名であり、日本では1970年に突入しています。その上を行くのが高齢社会で概ね高齢化率14%を超えたあたりを指します。日本は現在超高齢社会となっています。これは高齢化率21%を超えている状況です。日本は2025年に最大の高齢者数を迎えますが、予測値では高齢化率30-40%にとどまるだろうと言われています。この数字を見ただけでも、かなりの人数が高齢者として社会に存在することが理解できます。少子化の影響も受け、働ける世代は高齢者以外の人口の半分くらいだと予測すると、就労者は2人以上の社会保障を担うため、税金などを収める必要があります。もちろん国に蓄えもありますから、すべてが負担になるわけではないですが、税率の増加はやむなしといった現状があります。就労世代の給与が現在の3倍になれば、問題ないことだと思いますが、就労者が減ることで国内総生産も減ることが予想されます。そうなれば収益も低下するので、給与が上がるかといえば、悩ましいところです。よって1人の就労者が2馬力3馬力で働く必要があるのです。働き方改革などと悠長なことは言ってもらえません。3倍稼ぐ必要があるというのが目の前に突きつけられていることとなります。この理論で行くとほぼ無理だということがわかります。ここで出現してくるのが魔法の杖であるITなどになります。いままで数時間かけていた作業が数秒でできれば生産性は何倍にも上がっていることとなります。少ない人数で同じだけの生産性をあげられればよいということになります。介護の領域は「人のサービス」と呼ばれています。人が関わることで有益なサービスが構築できることは否めません。ただその方針転換は早い段階で起こしていく必要があります。前段に上げた「おむつを自動で変えてくれる機器」は当面出現しません。しかしおむつが汚れたことを知らせてくれることはできます。また汚れた身体を自動で清拭してくれる機器はあります。こうやって仕事の一部を代替してもらい、「今のところ、人でしかできないこと」に注力すれば、この生産性の向上を得ることはできるでしょう。

高齢社会はたしかに社会の課題としては解決しなくてはいけない状況にありますが、急に子供の数が増えることは有りませんし、出生率を上げても、就労世代になるには20年以上かかります。それらからも、高齢者に対するサービス・支援のあり方を再検討する時期をすでに迎えているのです。同じ位置に居続けることはすでにできないからこそ、従事しているものはすぐにでも変わっていく必要があります。海外においても、日本の高齢化を後ろから追いかけています。日本ほどの高齢化率にはならない予測ですが、台湾などは10数年後には日本よりも高くなるという推測もされています。（機関によって計算が変わってくるため、情報を鵜呑みにせず比較する事が必要になります。）すでに日本が先行している高齢化に対して実践しているサービスは他国に取ると有益な資産であり情報です。価値を高めつつ、多くの機関と協働することで更に自分たちが変革を起こすきっかけにすることが重要なのです。だからこそ機器実証のアウトカムは施設で率先して行うべきであり、直近は開発企業のため、未来においては自分たちのためになるのです。

（文責 一般社団法人テクノケア 代表理事 田中一秀）

語句一覧

1) ISO

国際標準化機構（こくさいひょうじゅんかきこう、英: International Organization for Standardization）、略称 ISO（アイエスオー、イソ、アイソ）は、各国の国家標準化団体で構成される非政府組織である。

2) IEC

国際電気標準会議（こくさいでんきひょうじゅんかいぎ、International Electrotechnical Commission、IEC）は、電気工学、電子工学、および関連した技術を扱う国際的な標準化団体である。

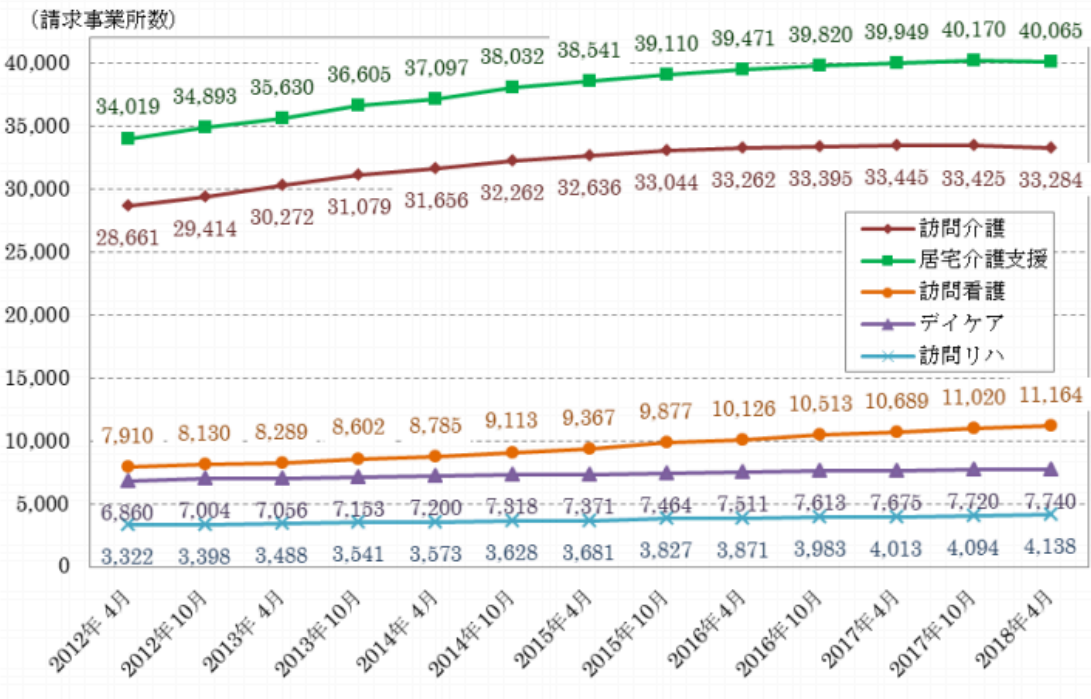
3) 公益財団法人テクノエイド協会

公益財団法人テクノエイド協会（こうえきざいだんほうじんテクノエイドきょうかい）は、福祉用具に関する調査研究及び開発、福祉用具情報の収集及び提供、義肢装具士国家試験を実施する公益法人。以前は厚生労働省所管であったが、公益法人制度改革に伴い 2011 年 7 月 1 日に公益財団法人へ移行した。

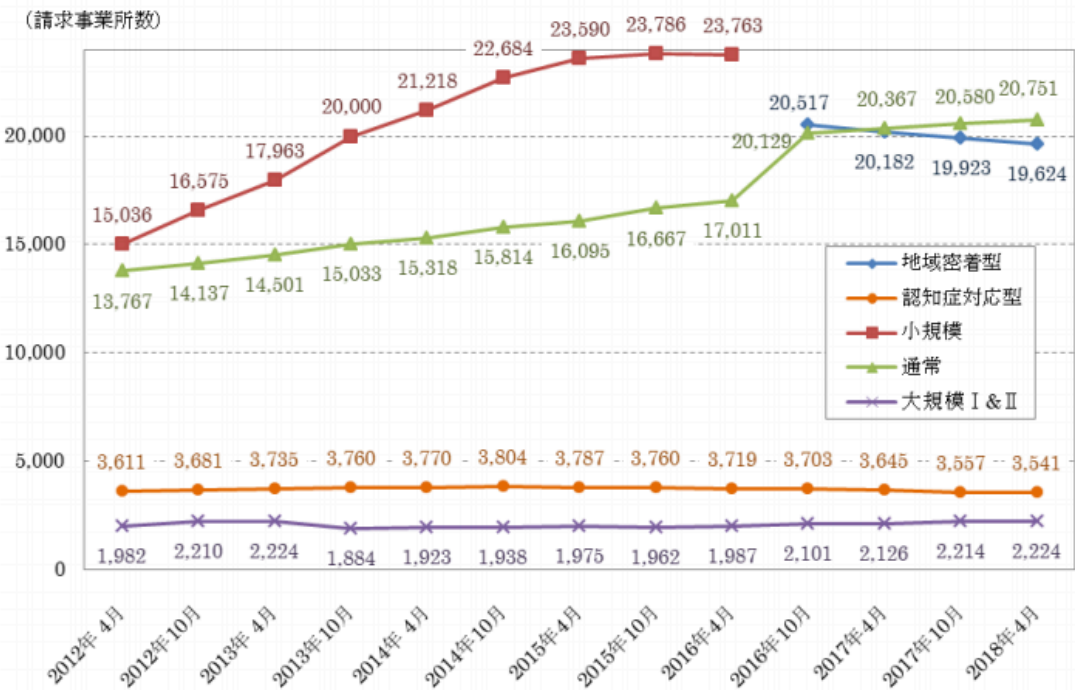
4) アウトカム

アウトカムとは、転帰と訳され、治療や予防などの医学的介入から得られるすべての結末のことです。臨床研究においては、介入効果によって得られる判定項目をアウトカムといいます。

■介護保険請求事業所数推移

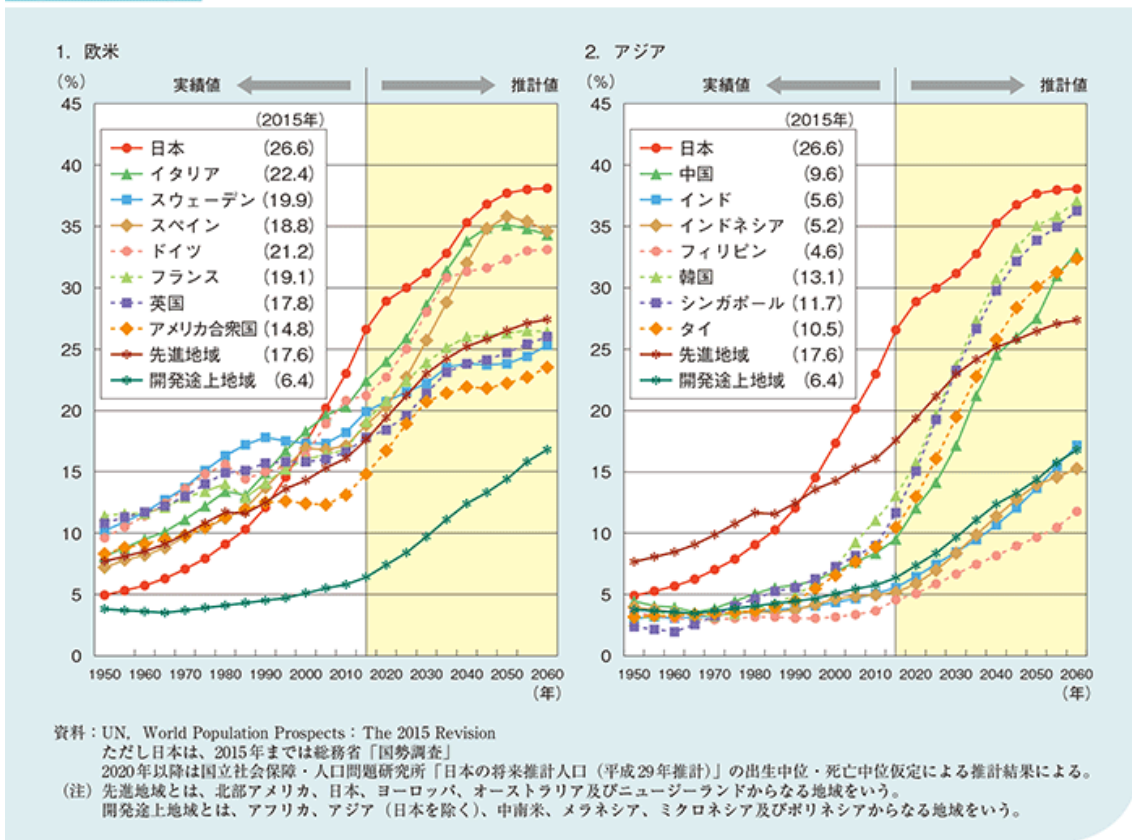


■介護保険請求事業所数推移(サービス・規模別)



(資料1 『介護保険居宅サービス・全国データ 2018 年度 上半期号』 株式会社タムラプランニング&オペレーティング P2 抜粋)

図1-1-13 世界の高齢化率の推移



(資料2 平成29年版高齢社会白書(全体版) 5 高齢化の国際的動向 内閣府)