

# 『「人」に役立つロボット介護機器』開発にむけたツール —ICFにもとづく開発コンセプトシート—

大川弥生 (産業技術総合研究所)

## 1. はじめに

開始2年目となった「ロボット介護機器開発・導入促進事業」では、実用的なロボット介護機器開発の基本方針として、「基準策定・評価事業者」（「基準コンソ」）が次の3点を定めた。

- 1) ロボット介護機器の目的と効果を、「人」に対する影響としてみる。そしてその見方の基本概念として、ICF（国際生活機能分類, International Classification of Functioning, Disability and Health, WHO, 2001）を位置づける。
- 2) 開発の始点から、「人」への影響を明確にした「開発コンセプトシート」の作成と綿密化をはかる。
- 3) 効果・安全検証評価として、開発コンセプトの達成状況を重視する。

以下、本事業開始後1年間の「基準策定・評価事業者」による、開発事業者への関与の経過をふまえて、上記1)~2)のポイントを中心に述べる。

## 2. ICF

### 2.1 ロボット介護機器の「人」への影響

まずロボット介護機器の目的から考えたい。

ロボット介護機器が目的とする効果としては、機器自体としての性能も重要である。しかし最も大事なものは、それを使用する「人」への影響、それもその人の「生活」「人生」への影響まで含めた総合的な効果である。これはロボット介護機器の、最も本質的な点にかかわるものといえよう。

ただ現在は、このような、総合的な「人」への影響を効果として明確に位置づけ、それを機器完成後の評価ともすることは、まだ体系的にはほとんど行われていない。またそれが不十分であること自体の認識も十分ではないと思われる。

そのため本事業は、この『「人」への影響』への関心・認識の向上を目指し、評価においてもここに重点をおいてすすめている。

### 2.2 『「人」への影響』の及ぶ範囲は広い

従来の効果評価は、『「人」への影響』のうち、開発研究者が意図した効果（当初の意図）がどれだけ実現されたかという点の評価だけで終わることが少なくないようである。しかし機器はそれ以外にも、使用者の「生活」「人生」に様々な影響をおよぼすものであり、広い範囲にわたる評価が必要である。

更にはその利用者の家族や、また属する地域やコミュニティへの影響もある。

それらの様々な影響をみる視点としては、動作のやり易さ、日常生活の中での活用状況、社会や家庭での役割への影響、経済的影響などがある。またそれらを客観的に捉えるか、主観的に捉えるかなど様々な視点があり、それぞれに応じた指標がある。

### 2.3 『「人」が「生きる」こと』の複雑さ

このように多種多様な視点が必要となるのは、ロボット介護機器が、単に介護動作だけでなく、「人」という複雑な存在全体に対応するものだからである。

『「人」が「生きる」こと』、すなわち、「生きている」こと、「生きていく」ことに影響する因子は非常に多く、相互に複雑に影響しあっている。

しかし現実には、このように複雑な視点を全て使いこなすことは困難で、多くの人は自分の関心のある視点からしかものをみないことが珍しくない。また多面的にものを見る能力を身につけることの困難さもあり、その結果、意図的ではないにしても、物事を単純化してしまいうことも多い。

### 2.4 ICFの認識・思考枠組みへの準拠の必要

上記のような偏った見方をしないためには、『「人」が「生きる」こと』を総合的にとらえ、ロボット介護機器の影響を広い視点で見えていくことを助けるような、認識・思考の理論的枠組みが重要である。「人が生きること」は限りなく複雑なので、認識枠組みを明確にして意識的にそれに準拠しない限り、複雑さの波の中に吞まれてしまうことになりかねない。

このような理論的・実際の枠組みを提供するのがICFであり、本事業ではこのICFの認識・思考枠組みを基本概念として位置づけて進めている。

### 2.5 生活機能モデルと分類項目

ICFには「生活機能モデル」という理論的な側面と「分類（分類項目）」という実用的な側面との2つの面がある。現在の問題に関して重要なのは「生活機能モデル」と、その活用法の正しい理解である。

### 2.6 生活機能モデル：「生きることの全体像」

ICFは一言でいえば『「生きることの全体像」についての「共通言語」』である。

「生きることの全体像」とは、Fig.1に概念図として示すような「生活機能モデル」として、「生活機

能」を構造的に、それに影響する 3 要因の影響を含めて捉えるものである。なお、ロボット介護機器は「環境因子」に含まれる。

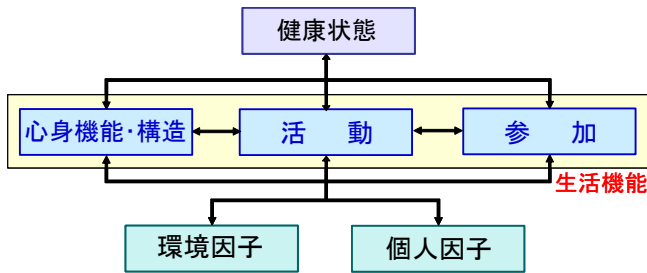


Fig1. 生活機能モデル (WHO・ICF)

参加：仕事、家庭内役割、地域社会参加等  
 活動：歩行、家事、仕事などの生活行為  
 心身機能・構造：心と体のはたらき、体の部分等  
 健康状態：病気、ケガ、妊娠、高齢、ストレス等  
 環境因子：建物、福祉用具、介護者、社会制度等  
 個人因子：年齢、性、ライフスタイル、価値観等

## 2.7 現状認識・問題解決のための「共通言語」

生活機能モデルは「人」に関する様々な問題・課題の認識と解決のための有力な枠組みである。すなわち「生きる」うえでの問題・困難（生活機能低下、障害）をもつ個々の人をどう捉えるか、そして問題解決（生活機能向上）のためにどう働きかけるかについての、基本的な考え方・とらえ方（思考・認識）の枠組みを与えてくれるものである。

これは多数の関係者の間（異なる専門家の間、当事者と専門家の間、など）の共通の認識形成のための枠組み（ツール）としての役割を果たすことができ、それを比喩的に「共通言語」という。

## 2.8 ロボット介護機器開発の目標設定と評価への活用

ロボット介護機器の開発研究の過程では、この ICF の枠組みを用いることで問題・課題そして効果を、各要素間の相互の影響を含めて整理していくことができる。そして、それによって「人」が生きること、そして特定の工学的支援の『「人」への影響』を客観的にとらえることができる。更にこの枠組みは、どのような機器の開発が「必要」とされているかという「ニーズ」の把握にも、またどのような機器を作るかという目標設定にも、そして開発途中・適用開始後の評価にも役立つのである。

以上の考えを「はじめに」で示した 2) 開発コンセプトと 3) 効果・安全検証評価に活用するのである。

## 3. 開発コンセプトシート

ロボット介護機器開発のスタート時において、ど

のような機器を作るかを明確にする必要がある。そのために、本事業では「人」に役立つことを ICF で分析していくことを基本骨格とした開発コンセプトシートを作成した。この開発コンセプトシートは、目標指向的な開発進行のためのツールといえる。

### 3.1 作成の背景－現状の問題点

この開発コンセプトシートの作成に到った問題意識としては、参加企業の本事業参加申請時の企画提案書や事業開始直後の基準策定・評価事業者による企業ヒアリングで明らかとなった「機器の効果についてのとらえ方」についての以下の問題点があった。

#### 1) 介護者を中心とした考え方

介護者の「活動」（介護動作）のみを対象とし、被介護者への影響を考慮ないことが多かった。

#### 2) 一部の「活動」のみを対象とする。

目標となる「活動」を一連の動きとしてとらえず、その中の特定の動き（要素動作）のみを対象としている例が多かった。

例えば、屋外歩行機器で買い物をする際、狭い所での移動だけに注意を払い、そこで商品をとることや買い物かごに入れるために移動機器を立位保持に使う際の安定性や足元の安全性等を配慮しない等。

また移乗では、ベッドから車いすへの体の移動だけをみて、移乗の目的である車いす座位での食事や端坐位時間延長のために適した姿勢をとること等を考慮していないことも多かった。また加えてベッド上、また車いす移乗後のスリングシートの脱着やそのための体の移動への配慮がない等もあった。

#### 3) 使用予定者の設定が漠然としている

どのような「人」が用いるかについては、「どのような人でも使える」とか「高齢者」「要介護者」など非常に漠然としている場合が多くみられた。

#### 4) マイナス面への留意がない

プラス面への影響のみを強調し、生じうる危険性を考慮するという観点が乏しかった。

これは機械的な安全に関する面と、臨床的側面から見た危険の可能性ともにみられた。

#### 5) 情報のかたより

特定の一部の介護関係者からの聴取内容を「介護現場のニーズ」と表現することが数多く認められた。生活機能の一部についての聴取であること、またどのような介護がなされている施設・サービス事業者かで大きく異なること、などの意識が乏しかった。

#### 6) 補完的介護を前提

「不自由なことをやってあげる」介護（「補完的介護」）を前提とし、全介助しか考えていないことが少なくなかった。

#### 7) 健全なやり方を再現することを目的としている

例えばベッドから椅子への移乗動作は健康人では

ベッドから一旦立ち上がり立位をとり、椅子に腰かけることが多い。そのためロボット介護機器でも同じ動作をとらせようとする等、健常人のやり方の再現を目的とすることが少なからずみられた。

### 3.2 開発コンセプトシートの策定

以上のような問題点の解決に向けて、どのような人にどのように影響するのかを、プラス・マイナスの両面から明確にして開発することを目的とした「開発コンセプトシート」を策定した。

これは目標とする「人」への効果を明確にする「Ⅰ. 実生活での活用法」部分と、「Ⅱ. それを機械としてどう実現していくか」を明示した部分とからなる。本稿では「人」に役立つことを明確な目標として設定した開発コンセプトシートの特徴といえるⅠ. の部分について述べる。

なお「開発コンセプトシートの考え方」として考え方のポイントを明らかにしたものと同時に、初年度設定された重点5分野各々について「具体的事例」を作成して「開発補助事業」に提示した。

この具体例は「目標指向的設計」（生活機能向上の具体的目標を設定して、それに向けてすすめる）の考え方の例示ともなっている。

### 3.3 開発コンセプトシートの綿密化

開発コンセプトシートは開発当初の一度だけ作ればよいものではなく、開発の進行によってより綿密化されていくものであり、適切な変更が重要である。

「人」のとらえ方も綿密化していくべきもので、それにより目標とする活動や、起こりうるマイナスも綿密になることが少なくない。

また機器開発をしていく中で、機器としての安全性の確保、低価格化等のために性能を変化させることは少なくない。それによって適応が変化し、起こりうるマイナスとその対処法も変化することが多い。

### 3.4 「共通言語」としての開発コンセプトシート

この開発コンセプトシートは、開発者がその開発コンセプトを明確にすることが第一義的な目的であるが、加えて、「共通言語」としての意義も大きい。

すなわち「人」についての研究者やサービス提供者との、開発コンセプトについての意見聴取時や議論に際して、また、効果・安全検証デザイン作成時や実施時や実施協力体制構築のために、当該機器が「人」への影響として何を目標として作られており、何を評価すべきか、そしてその際適応や禁忌や起こりうるマイナスとして何が考えられているのかが「共通の考え方にたって正確に伝わる」ことが効果的で効率的な進行に役立つのである。

## 3.5 開発コンセプトシートの内容（実生活での活用法）

### 3.5.1 基本的な考え方

「人」へのロボット介護機器（以下、機器）の効果とは、「生活機能」（ICFの中心概念で、「参加」「活動」「心身機能・構造」の3レベルの包括概念）に対する影響の総和である。その際、意図したプラスだけでなく、①メリット、デメリット（プラスの効果とマイナスの効果）を、②短期的・長期的な効果の両面で、③被介護者・介護者の両方への効果として、分析的・総合的に検討するものである。

### 3.5.2 具体的項目

- 1) 一日の生活の中での目標（被介護者・介護者）
  - ・機器の使用によって実現することを目指す（目標とする）被介護者及び介護者の生活の状態。
  - ・意図した「活動」（生活行為）だけでなく、実生活（一日の暮らし）の中で影響をうける他の「活動」や「参加」（家庭・施設・社会での社会参加等）の状態も含めて、目標を明らかにする。
  - ・「活動」は「参加」の具体像である。そのため、機器の使用による「活動」の変化は「参加」にも影響することに留意が必要である。
  - ・以上の「被介護者」「介護者」欄を別個に設けてそれぞれに記入する形式とした。

被介護者と介護者とは相互に影響し合っていることをふまえて、各々の目標を明らかにする必要があること、また介護者の負担軽減を主たる目的としている機器についても、その使用による被介護者への影響を考える必要があるからである。

- 2) 目標とする「活動」（項目と具体的内容・留意点）
  - ・機器の使用によって実現することを目指す（目標とする）「活動」（生活行為）の項目を明確にする。そして項目毎に、実生活で機器を用いて人（被介護者、介護者）が実行する具体的内容を（留意すべき点とともに）明らかにする。その際、一連の時間的流れを追いながらシナリオとして考え、その構成要素である「要素動作」として分析することが重要である。
  - ・意図した項目以外にも、機器使用の際に考慮すべき重要な「活動」項目もある。

また機器使用によって影響を受ける他の「活動」項目についても広く考える必要がある。この「活動」項目には、機器を用いて行う項目だけでなく、用いないで行う項目も含まれる。

・本項目も「被介護者」「介護者」を別の欄に記入する。

- 3) 使用する環境（場所、時、物、人等）とその状況
  - 目標とする「活動」項目を実施する場所、時間帯、物、周囲の人、施設内の勤務体制等の環境や、機器使用に際して具体的に考慮すべき点を明らかにする。

## 4) 起こりうるマイナスと対処法

- ・介護機器が当初意図した効果だけでなく、むしろマイナスの効果を引き起こすことがある。そのようなマイナスを明らかにし、それらを生じないための対処法を明らかにする。
- ・対処法には、機械的な機能・性能として対処する場合の他に、適応と禁忌で使用者を限定すること、更にはどのようなことに注意し、どのように使うことでマイナスを防ぐかという使用条件等を含む。
- ・起こりうるマイナスは、疾患並びに「生活機能」の3つのレベル（参加、活動、心身機能）から考えることが重要である。また短期的マイナスだけでなく長期的マイナス（生活不活発病、活動、参加の自立度の低下、等）をも考える必要がある。
- ・特に介護機器で不自由な点を補完する場合には、起こりうるマイナスとして、心身機能を使用する機会を減少させたり、「活動」の自立度向上の機会を減少させたり、それにより生活不活発病を生じさせる場合があることに留意する必要がある。
- ・本事項も「被介護者」「介護者」欄に記入する。それは前2項目の理由に加え、介護者にはプラスの効果があっても、被介護者にはマイナスの効果を生じる場合を考えることも必要だからである。

## 5) 適応と禁忌

- ・適応（indication）とは、その機器が、どのような状態の人のどのような状況に適するかである。これはその機器がターゲットとして想定している人の種類だけでなく、短期及び長期的なメリット・デメリットの検討に立って、どのような状態であるかを、具体的かつ緻密に定めなければならない。
- ・禁忌（contraindication）とは、その機器を使用してはならないのは、どのような状態の人のどのような状況かである。どのような人にはその機器は生活機能向上の効果が乏しい、あるいは逆にマイナスに作用する（従って提供すべきではない）かである。
- ・適応・禁忌ともに、「人の状態」は病気・生活機能（「参加」・「活動」・「心身機能」のどのレベルか、またそのどの項目か）について考え、同時にどのような状況で使用するのかも考える。
- ・本項目も「被介護者」「介護者」欄に記入する。理由は前項目と同じである。

## 6) 実生活での活用の基本方針

上記「I. 実生活での活用法」のまとめとして、ロボット介護機器が実生活でどのように活用されることを目標として開発するのかを、開発にあたっての重点の置き方を明確にして記載する。

## 3.6 介護についての正しい理解

## －「よくする介護」の手段としてのロボット介護機器－

3.1で示した問題点の中には5)～7)のように「活動」の介護自体についての正しい理解がなされていないものがみられた。そこで以下の2点についての啓発を、NEDO ロボット介護機器開発パートナーシップ等を通じて行っている。

- 1) 介護が「補完的介護」だけでなく、「よくする介護」（特に「参加」・「活動」レベルの向上にむけて）としての観点が重要であること。
- 2) ロボット介護機器は「よくする介護」の手段として活用するものであること。

すなわち介護のプログラムの中に位置づけ、人的介護との相互関係を考慮した上での物的介護手段として位置づけることである。

## 4. 効果・安全検証

これまでの開発と効果検証の関係についての問題意識としては、「まずは機器を作って、その効果を現場で検証してみる」という流れではなく、これまで述べてきたように「開発コンセプトシート」で示している当該機器の目標が達成できているかをみる観点を重視することにした。

なお、効果・安全検証の結果として明らかにするべきこととして以下を位置づけている。

- ・メリット・デメリット（短期的・長期的）（被介護者・介護者、施設全体）
- ・適応と禁忌
- ・使い方

これらは、開発コンセプトの内容の達成状況の確認で明らかになっていくものである。

## 5. おわりに

ロボット介護機器だけでなく、様々な支援機器が開発され、実生活の中で「人」に使われることが近くなりつつある**現在**、本事業を通じて開発当初から「人」への影響に重点をおいた開発コンセプトの明確化の意義を、今後更に検証していきたい。

## 参考文献

- [1] 大川弥生：生活機能とは何か－ICF：国際生活機能分類の理解と活用，東京大学出版会，2007
- [2] 大川弥生：「よくする介護」を実践するためのICFの理解と活用－目標指向的介護に立って，中央法規出版，2009.