

## 社会技術としての生活支援機器開発

### Development of assistive technologies as a field of science, technology and society

○ 井上剛伸（国リハ研）

Takenobu INOUE, Research Institute, NRCD

**Key Words:** Wellbeing Science, Assistive Technology, Society, Policy

#### 1. はじめに

生活支援機器の開発や普及に関する取り組み、平成5年の福祉用具法施行を境に、大きな進展を見せた。厚生労働省（旧厚生省）や経済産業省（旧通産省）を中心に、研究開発のファンドが設立され、多くのプロジェクトが実行された。その中からヤマハ発動機株式会社のパワーアシスト式車いすや、セコム株式会社の食事支援ロボットなど世界に向けた新たな製品の開発も行われてきた。また、近年では、ロボット技術（RT）を応用した新たな生活支援機器の開発プロジェクトも推進されている。HALに代表されるパワーアシストスーツや、パナソニック株式会社で開発中のロボティックベッド、パロのような癒しロボットなど、生活支援を目指したロボット（技術）が世の中に出始めている。

これらの状況を背景として、生活支援機器の開発研究を考えると、技術シーズからの発想が、依然として多いことに気づかされる。上記に挙げた成功例は、ニーズとシーズのマッチングがうまくできた事例であり、このような開発プロセスに問題は無いのかもしれない。しかし、開発期間や普及における問題など、まだまだ課題が残されていることは事実である。

本稿では、生活支援機器の開発から普及に至るまでのプロセスをサイクルで捉え、利用者を中心とした社会技術としての機器開発を提案する。そのための一つの事例として、科学技術振興調整費により実施した重度障害者用電動車いすの開発プロジェクトを取り上げ、そこでの利用者関与の効果について分析する。さらに、それを発展する形で、社会技術の考え方を導入した生活支援機器開発のフレームワークを提案する。

#### 2. 重度障害者用電動車いすの開発プロジェクト<sup>1)</sup>

##### 2.1 プロジェクトの概要

本章では、2004年度から2006年度にかけて、科学技術振興調整費、重要課題解決型プログラム“障害者の安全で快適な生活の支援技術の開発”のサブテーマとして実施した“重度障害者の自立移動支援技術の開発プロジェクト”について概説する。このプロジェクトは、国立障害者リハビリテーションセンター研究所と産業総合技術研究所、東京大学が共同で進めたプロジェクトであり、産業総合技術研究所や東京大学で開発している先端技術を駆使し、国立障害者リハビリテーションセンター研究所が持つ、重度障害者を対象とした福祉機器開発のノウハウを活かし、重度障害者の自立移動を実現する技術開発を実施するプロジェクトである。

##### 2.2 重度障害者移動支援機器の開発方針

一般的に重度障害者は、身体機能に重度の障害がある者として理解されているが、それにより生活が著しく制限さ

れていることと、個別性が高いことが重要な特徴となる。しかし、限られた機能の中に隠れた能力をもっており、それを引き出すことにより、さらなる可能性を広げることができることも、重要な特徴である。

今回のプロジェクトでは、これらの特徴をネガティブにとらえるのではなく、“できる”こと大切にとらえ、大事にする機器開発を行うことを基本方針とした。そのために、重度障害者の“できる”を最大限に活かす技術開発と、“できる”をさらに広げる支援技術を開発することとした。また、重度障害者の特徴をふまえて、下記の6つの方針に基づいて機器開発を進めることとした。

- ①開発にあたり、対象者を個人にしぼる。
- ②開発機器の使用状況を想定した上で、開発目標を設定する。介助者の役割も含めて考慮する。
- ③対象者の身体的特徴をとらえ、ヒューマンインターフェースを開発する。
- ④二次障害の危険性の把握とその対策を講じる。
- ⑤個別性に対応するために、モジュール化した構造とし、ヒューマンインターフェース部分のモジュールを替えることで、他の対象者にも対応できるよう配慮する。
- ⑥適合手法も含めて、機器開発を行う。

##### 2.3 技術開発課題

本プロジェクトでは、ヒューマンインターフェース技術（“できる”を活かす技術）と安全・安心技術およびそれらの技術を統合するプラットフォーム（“できる”を広げる技術）の開発を行う。

“できる”を活かす技術では、重度障害者のヒューマンインターフェースの問題点を、コントロールの問題と力の問題に分けて考えることとした。コントロールの問題は、脳性マヒ者のように不随意的な運動を生じる人を対象として設定した。また、力の問題は、筋ジストロフィーのような筋疾患患者を対象とした。これらをふまえ、以下の技術を開発課題とした。

- 1)非拘束非接触動作認識技術：脳性マヒ者を対象として、頭部の動きなどを検出して電動車いすを操作する。
- 2)不明瞭音声認識技術：脳性マヒ者などの不明瞭な音声を認識し、電動車いすの操作を行う。
- 3)力覚検出技術：筋ジストロフィー患者等を対象として、その微弱な力を検出し、電動車いすの操作を行う。
- 4)筋電検出技術：筋ジストロフィー患者等を対象として、残存する筋活動を検出し、電動車いすの操作を行う。

また、安全・安心技術では、全方位カメラを用いた危険検出・回避技術と遠隔支援技術、適場合面で効果を発揮する電動車いすシミュレータの開発を行った。

3年間のプロジェクトで、対象者の特徴把握から、技術開発、実装、フィールドでの有用性の評価まで行った点が、特徴といえる。ここでは、開発の初期段階から対象とする

利用者を設定し、プロジェクトへの参加を行ったことが成功の鍵となった。

## 2.4 利用者参加の有効性に関する調査結果<sup>2)</sup>

開発した機器の有効性については、文献に譲るとして、ここでは開発プロセスへの実ユーザの参加について、研究者に対する調査を行ったので、その結果を示すこととする。回答した研究者は、ヒューマンインターフェース技術の開発に主として携わった研究者4名である。

利用者参加のメリットについて、メリットがある(+2)～デメリットがある(-2)の5段階で回答を得た。メリットがある(+2)と回答した者が3名、(+1)と回答した者が1名であり、利用者参加のメリットが示された。

研究開発を通して利用者が参加することの重要性をどの程度感じたかについて、5段階で回答を得た。プロジェクト前は、重要に感じているが3名、非常に重要に感じているが1名であったが、プロジェクト終了後には、重要に感じているが1名、非常に重要に感じているが3名という結果が得られた。プロジェクト前、後ともに、利用者参加の重要性を感じているが、プロジェクト後の方がより重要性を感じたということがわかった。

開発対象を個人に絞ったことについてのメリットについて、メリットがある(+2)～デメリットがある(-2)の5段階で回答を得た。メリットがある(+2)と回答した者が2名、(+1)と回答した者が2名であり、概ねメリットがあったと感じているという結果が得られた。

以上の結果から、利用者が生活支援機器の開発プロセスに参加することの有効性が示されたと考えられる。

## 3. 社会技術と生活支援機器

前述のプロジェクトでは、利用者の開発プロセスへの参加が、生活支援機器の開発に有効に働くことが示された。必要としている対象に対して、利用者与技术シーズのマッチングを行い、利用者にも有効な機器開発が行えたことを示していることは間違いない。しかし、この開発モデルは、常に有効に働くわけではない。あくまでも特殊解の一つを解いたことに過ぎない。そこで、特殊例である個をある程度の集団に拡大し、利用者与技术シーズのマッチングを行い、それが使われる社会において有効性を評価することを考える。ここで、着目したのが社会技術である。

社会技術の考え方は、1999年の世界科学会議において採択された「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」<sup>3)</sup>に示された、21世紀の科学技術の進むべき方向としての、「社会の中での、社会のための科学」という指摘を受けて発展してきたといえる。その特徴は、前述の社会の中での科学技術、社会のための科学技術という考え方にある<sup>4)</sup>。もともと福祉機器や生活支援機器は、障害のある人に役立つ機器として、社会の中で育てられてきた技術である。この点で、社会技術の考え方は、生活支援機器分野の技術開発に必然的に合致するものであるとともに、改めて、このような視点から生活支援機器を考えることは、意義のあることである。

## 4. 社会技術としての生活支援機器開発プロセス

従来の生活支援機器の開発プロセスは Fig.1 に示されるようにニーズ把握、コンセプト作成、プロトタイプ製作、安全性の評価、有効性の評価をへて製品化が検討される。社会技術の視点から、このプロセスを見直すと、その入口と出口に付加すべき段階を見いだすことができる。入口側は、ステークホルダーの集団での技術や支援機器に対する

合意形成のプロセスである。社会技術で示されるコンセンサス会議のような手法を用いて、合意形成を行う段階を付加する必要がある。また、出口側では社会における受容性の確認を行うプロセスの付加である。社会実験のような手法を用いることで、支援機器の利用の現実性や社会コストなどの検証を行うことで、製品化や普及に向けた効率的な進め方を可能とする。

このように、社会技術として生活支援機器を捉えた場合、従来の開発プロセスを拡張し、“何を作るべきか?”、“社会で使えるのか?”という入口側、出口側のプロセスを加えて、製品化の手前までを一つの開発パッケージとして考えることができる。この考えはまだ提案の段階であるが、関係する多くの人で議論をしながら、また、その具体例も実践しながら今後の展開を進めていく必要がある。

## 5. まとめ

本稿では、従来の生活支援機器の開発事例を取り上げ、そこで得られた利用者の開発プロセスへの参加の有効性を示した。その上で、社会技術の考え方を導入し、従来の開発プロセスに、開発上流におけるステークホルダーによる合意形成と、下流における社会受容性の確認を付加し、あらたな生活支援機器開発パッケージとして提案した。

この提案は、技術の福祉応用が、技術開発の最下流でようやく実現されてきたというこれまでの現状をひっくり返し、先端技術においても、技術開発の早い段階で福祉への出力を検討し、生活支援領域の研究が技術開発を先導することも可能となる。要は社会が技術をどちらの方向に向けたいかによるのである。

## 参考文献

- (1) Inoue, T., Sakaue, K., Suwa, M., Kojima, H., Yoda, I., Kajitani, I., Satoh, Y., Sekita, I., Higuchi, T., Kamata, M., Shino, M., Development of Intelligent Wheelchair for Persons with Severe Disability – What I can do is beautiful -, Challenges for Assistive Technology, Assistive Technology Research Series, vol. 20, pp. 40-45, 2007.
- (2) 塚田敦史, 井上剛伸, ユーザ中心とした福祉機器開発の動向と方向性, 厚生労働科学研究費補助金 障害保健福祉施策の企画・立案に資する技術情報に関する調査研究 平成19年度 総括・分担研究報告書, pp.71-89, 2008.
- (3) DECLARATION ON SCIENCE AND THE USE OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE, World Conference on Science, UNESCO, 1999, [http://www.unesco.org/science/wcs/eng/declaration\\_e.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/eng/declaration_e.htm)
- (4) 小林信一, 小林傳司, 藤垣祐子, 社会技術概論, 放送大学教育振興会, 2007.

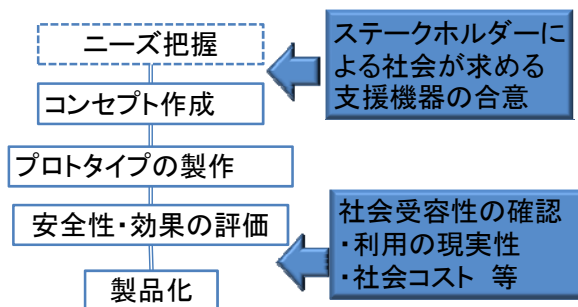


Fig.1 Development process of assistive technologies as a field of science, technology and society