



肢体不自由 当事者

応  
般

## 福祉機器開発と参加型デザイン

一人と機器の適合を実現する

硯川 潤（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）

### 福祉機器開発の難しさ

福祉機器の開発を成功させるためには、ユーザである障がい者や高齢者のニーズを的確に把握し、設計に反映させるプロセスが欠かせない。しかし、ニーズと一言で括ることが憚られるほど、考慮すべき事柄は多岐に渡る。

たとえば、上肢麻痺がある頸髄損傷者の「居酒屋で生ビールをジョッキで飲みたい」というニーズに応えるべく、ロボットアームを設計するとして、平均的な「生中」の荷重を支えられる剛性とモータ出力、麻痺した上肢でも操作可能なタッチパネル式のインタフェース、居酒屋までの可搬性を考えて車椅子のサイドに固定…、と想定ユーザの身体機能や環境因子を踏まえて仕様を考える。しかし、ここで忘れてはならない制約が、車椅子の幅は700 mm以下、というJISの規定であり、これを超えると住宅内でのドアの通過や狭い廊下の走行など、生活のあらゆる場面で支障が生じることになる。したがって、ロボットアームの車椅子への固定位置は非常に限られており、場合によってはテーブルに固定した方がスマートな設計解となるかもしれない。

このように、何か新しい機器を設計する際には、「こういうことを実現したい」という前向きな機能に加え、「こうでなければ使えない」という制約を考慮する必要がある。設計工学の枠組みでは前者を要求機能、後者を制約条件と呼び、これらを網羅的に把握することが設計を成功させる鍵となる。しかし、自分がやりたいこと、すなわち要求機能については雄弁に語るユーザも、制約条件には無自覚であることが多い。特に福祉機器は、日常生活の中で用いられているため、考慮すべき制約条件が多い割に、

ユーザ・開発者双方にとって気付きにくいものであることが、その開発を難しくしている。

### 参加型デザインワークショップ

#### ● 参加型デザイン

そこで筆者は、情報分野で培われてきた設計手法である「参加型デザイン（participatory design）」を、福祉機器開発に導入する取り組みを進めてきた。HCI（Human-Computer Interaction）やCSCW（Computer-Supported Cooperative Work）といった分野でソフトウェアの要件定義に用いられてきた同手法では、ユーザによるプロトタイプの試用と問題抽出を繰り返すことで、反復的に仕様の完成度が高められていく<sup>1)</sup>。複雑なワークフローを反映させたソフトウェア設計の良し悪しは「使ってみないと分からない」という前提に立ったこのアプローチを活用すれば、気づきにくい福祉機器の制約条件も見落としなく抽出できる可能性が高い。

このような問題意識から、筆者は実際に、参加型デザインの枠組みを導入したデザインワークショップを、複数のテーマでのべ50回・100時間以上にわたって開催してきた。主に肢体不自由の車椅子ユーザを対象に、爪切りや髪留めといった簡易な自助具、排泄・失禁時の消臭機器、さらにはバリアフリートイレのデザインまで、多岐にわたるテーマを扱った。いずれのワークショップでも、障がい当事者、エンジニア、医療・介護専門職が一堂に会し、ファシリテータによる進行のもと、議論に参加した。個々のワークショップの詳細については、Webページなどを参照いただきたい<sup>2)</sup>。

### ● ファシリテーションの重要性

このような実践事例を重ねる中で、試作物やモックアップを活用する参加型デザインの有用性ととともに、機器デザインの素人である障がい当事者と開発者のコミュニケーションを促進するためのファシリテーション手法の重要性が明らかになっている。なかでも重要と思われる3つの要素について紹介する。

**【設計概念の共有】**：ワークショップを通して、設計工学的な定義に基づき、要求機能から、それを実現する機構、設計解としての構造へと至る設計プロセスの概念の共有化を図った。たとえば、便臭の分解・除去について議論をするとき、しばしば匂いの封じ込めや拡散の防止が相反する目標のように議論された。しかし、図-1に示したように、互いに干渉しない要求機能として整理することで、これらを段階的に組み合わせた機器の着想に至った。また、機能とそれを実現するための機構・構造を分離して認識することは、技術的な課題がどこにあるかということや、現状で手に入る要素技術はどれかを把握するために役立った。

**【日常生活活動 (ADL) の理解】**：障がい者の生活機能を把握するためには、普段のADL (Activity of Daily Living) を知ることが最も有効な手段である。排泄・入浴・食事・移動・整容といった、生活の基本動作を知ること、対象とするユーザの生活機能を類推し、機器の設計仕様に反映することができるようになる。目的とする機器に関連したADLのみに焦点を絞るのではなく、たとえば一日のADLを時系列的に描写し、使用する福祉機器や介助者の有無など、生活の全体像をユーザと開発者で共有することが役立った。

**【議論の可視化】**：グラフィックファシリテーションと呼ばれる手法を導入し、議論のプロセスを可視化して参加者に示した。これにより、議論に不慣れな障がい当事者も、話題の変遷を視覚的に追えるようになり、議論の活性化につながった。また、試作が難しい大がかりな機器などの概要を、いわゆるポンチ絵として示すことで、試作物の提示と同様の効果を得られた。

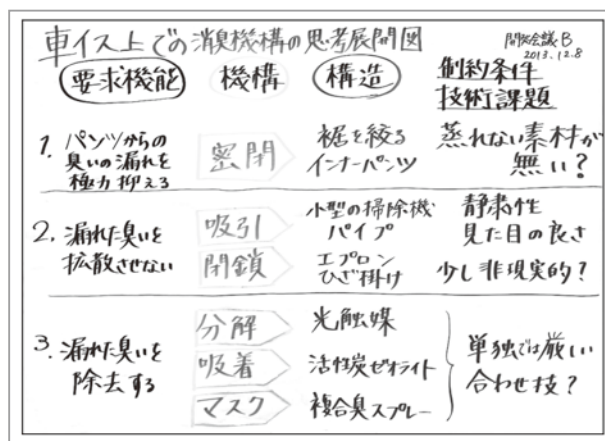


図-1 グラフィックファシリテーションを用いてまとめられた消臭機器の機能と構造

### 当事者参加の意義

#### ～制約条件を出し尽くす～

では、障がい当事者が機器開発に参加する最大の意義は何だろうか？ 筆者は、制約条件の見落としを開発の初期段階で発見・修正できることだと捉えている。エンジニアが機器を開発・設計するとき、主たる要求機能で失敗することはほとんどない。冒頭の例だと、ロボットアームがビールジョッキを持ち上げるという1点に関しては、どんな開発プロジェクトでも達成できるだろう。しかし、そのロボットアームが当事者の生活の中うまく溶け込み、他の生活活動との干渉を生じることなく活用されるか、という点においては、必要十分な制約条件を設計に反映できたかどうかで結果が大きく異なってくる。そのような制約条件は、ユーザ本人でさえ事前に網羅することは難しく、先に述べたようなファシリテーション手法を駆使することで、ユーザとエンジニアが一体となって抽出する必要がある。

筆者が開催したワークショップでは、鍵となる制約条件が試作プロセスの後半で見つかり、それまでの設計がご破算になる場面が多く見られた。実ユーザが最初から参加しているはずだが、抽象的な言葉のやりとりだけでは具体的な使用ケースを上手く頭に思い描くことができなかった。「絵を見て分かった」「形を手にとって分かった」「試作物を使ってみ



図-2 ワークショップでのモックアップを用いた開発機器の体験

てやっと分かった」と、図-2に示したようなモックアップの試用など何らかの観察・体験が、制約条件の見落としを発見するきっかけとなっていた<sup>3)</sup>。

残念ながら、重要な制約条件を見落とすまま開発プロジェクトが最終段階まで邁進してしまう不幸な例は、いまだに多く散見される。当事者参加型デザインは、そのような取り返しのつかない失敗を予防するための強力な手法であり、適切に活用することで開発工数を大きく削減できる可能性を有している。

## 適合デザインを目指して

福祉機器をユーザの身体特性や生活環境に合わせて最適化する調整作業を適合と呼ぶ。新しい機器を開発する場合も、想定ユーザの身体特性と生活環境に機器の機能を適合させるデザインプロセスが必要である。本稿では、そのような適合デザインを実現するために有用な手法として、当事者参加型のワークショップを紹介した。しかし、当事者が開発に加わればそれで良いというわけではない。彼らの日常生活を注意深く見つめ、生活機能を類推し、要求機能と制約条件を着実に抽出するという地道な作業が、福祉機器開発の本質であり、成功の秘訣である。

### 参考文献

- 1) Greenbaum, J. and Kyng, M. ed. : Design at Work, CRC Press (1991).
- 2) 福祉デザインワークショップ, <http://www.rehab.go.jp/ri/kaihatsu/wdws/index.html>
- 3) 硯川 潤: 排泄問題ワークショップ ユーザ参加型の排泄ニーズ抽出の試み, 福祉介護テクノプラス, 2013年6月号, pp.40-43 (2013).

(2015年2月16日受付)

硯川 潤 ■ [suzurikawa-jun@rehab.go.jp](mailto:suzurikawa-jun@rehab.go.jp)

2009年東京大学大学院修了。博士(情報理工学)。同年、国立障害者リハビリテーションセンター研究所福祉機器開発部研究員。2013年より同福祉機器開発室長。現在に至る。自身も電動車椅子ユーザとして、先進的福祉機器の開発・評価に従事。