巻 頭 の 言 葉

日本生活支援工学会が設立されてから13年が過ぎました。今回，多くの方のご尽力により，「生活支援工学概論」を発刊する運びとなりました。

生活支援工学は，老若男女の障害者に対する支援機器のみならず，彼らを支援する人たちを助ける機器にもかかわりますが，それ以上に健常高齢者が日常生活を送る上で便利な機器にも関係します。すなわち，世界に先駆けて進むわが国の少子高齢社会を，元気よく生き抜いていくのに必要不可欠な生活支援機器です。当然，海外に手本を求めることができないため，わが国が独自で開発しなければならない分野です。また，高齢者の日常生活においては，高齢者自身がそれまでにかかわってきた生活習慣を考慮して支援機器の開発に取り組まなければなりません。その反面，わが国ではあたりまえのように思っていた問題点も，海外ではまったく異なった視点から取り組まれ，はるかに簡単に支援できるものもあります。このように，新しい生活支援という概念の下で，高齢社会を支える支援機器の開発という新しい分野を切り開く必要性が生まれました。

しかし，従来の多くの学会は幅広い領域を対象としており，少子高齢社会を支える機器に焦点を当てた学会はなく，そのため，行政側も相談する相手学会を探すのに苦労していたのが実情です。その一方，産業界も生活支援という新しい分野に関して何をどのように開発したらよいかよくわかっていませんでした。そのため，当時東京大学教授でおられた斎藤正男先生が，産官学をつなぐことを目的に本学会の設立に尽力されました。

学会ができると当然のことながら，多くの会員から本分野の理解を助ける良い教科書の作成要請が寄せられました。本教科書の企画も，かなり早い時期から持ち上がっていましたが，実際にとりかかると，多くの問題が出てきて進行が大幅に遅れてしまいました。本書はまだ入門編ですが，わが国の少子高齢社会に適した生活支援機器を開発する道しるべになればと思っています。

2013年8月

日本生活支援工学会 会長　土肥 健純

刊行に寄せて

生活支援工学の教科書が刊行されたことを一般社団法人日本リハビリテーション工学協会の代表理事としてたいへんうれしく思います。リハビリテーション工学に関する教科書の企画はこれまでにもいくつかありましたが，多くは刊行までに至りませんでした。この本が生活支援工学やリハビリテーション工学を目指す学生にとって，確かな「道しるべ」となることを祈念しています。

われわれの衣食住はもちろん，就労，教養・学習，余暇・リクリエーション・スポーツ，芸術，創造といった，人々のあらゆる活動において，工学技術による支援が不可欠なことはいうまでもありません。工学技術は諸刃（もろは）の剣であり，不十分な，あるいは思慮に欠けた工学技術が「障害」を作り出しているといえます。また，適切な支援技術が適切に利用されることで，失った能力を補い，自律を獲得する可能性があります。リハビリテーション工学は，「全人的復権」というリハビリテーションの理念の下，あらゆる年代の障害のある人々に対し，その生活を豊かにするための工学技術を発展・普及させるとともに，この技術を通じて学術・文化・産業の振興に寄与することを目指しています。

21 世紀に入り，障害のある人々を取り巻く環境は大きく変化してきました。リハビリテーションエンジニアの活躍する場所も，公的研究開発機関だけでなく，企業や教育現場へと広がってきています。障害のある人への差別解消は国際的にもあたりまえのことになってきました。超高齢社会を活力ある社会にするには障害のある人々の活躍が期待されます。このような中，生活支援工学あるいはリハビリテーション工学に関する知識は，工学者を目指すすべての学生が学ぶべき基本的な科目とすべきではないでしょうか。この「生活支援工学概論」がすべての工学系大学や専門学校等で教科書として採用されることを期待します。

2013 年 8 月

一般社団法人日本リハビリテーション工学協会
代表理事　相良 二朗

目　　次

1.　生活支援工学の概念

1.1　生活支援工学の定義と範囲……1
1.1.1　「日本生活支援工学会」の立場……1
1.1.2　当 面 の 定 義……2
1.2　支援機器の定義とその範囲……3
1.2.1　支援機器の同義語について……3
1.2.2　支援機器の定義……4
1.3　オーファンプロダクツとアクセシブルデザイン……6
1.3.1　支援機器にかかわるドグマ……6
1.3.2　二元論的配置……7
1.3.3　二 次 元 表 示……8
1.4　残存能力の不使用と過使用の弁証法……9
章　末　問　題……10

2.　障 害 の 概 念

2.1　障害パラダイムの転換 — 医学モデルから社会モデルへ……11
2.2　「障害（者）」とそのための社会システム……11
2.3　わが国における「障害者」の定義……12
2.3.1　障害者の法的定義……13
2.3.2　障害者基本法での定義……13
2.3.3　児童福祉法での定義……16
2.3.4　身体障害者の定義……17
2.3.5　知的障害者の定義……17
2.3.6　精神障害者の定義……18
2.3.7　発達障害者の定義……19

2.3.8 障害者自立支援法から障害者総合支援法へ — 法改正と障害観 …… 19
2.3.9 介護保険法の障害観 …… 20
2.4 わが国における障害者の実態 …… 21
2.5 国際障害分類・国際生活機能分類による障害理解 …… 22
2.6 「障害」と「障がい」の表記 …… 24
2.7 生活支援工学におけるユーザ（高齢者・障害者）評価 …… 25
章 末 問 題 …… 26

3. 支援機器による生活支援 — 生活支援工学の基礎としての機器の現状 —

3.1 支援機器活用のポイント …… 27
3.1.1 支援機器の日本における変遷 …… 27
3.1.2 「支援機器」の国際的な名称 …… 34
3.1.3 支援機器の分類 …… 35
3.1.4 福祉用具の種類 …… 36
3.1.5 支援機器の適合 …… 37
3.2 日常生活動作の支援 …… 38
3.2.1 自 助 具 …… 38
3.2.2 義肢 — 定義および分類 …… 40
3.2.3 義 手 …… 40
3.2.4 義 足 …… 42
3.2.5 装具 — 定義および分類 …… 44
3.2.6 上 肢 装 具 …… 44
3.2.7 下 肢 装 具 …… 45
3.2.8 体幹装具およびその他の装具 …… 46
3.2.9 その他の支援機器 — 重度肢体不自由者用ロボットアーム …… 46
3.3 姿勢保持・移乗の支援 …… 46
3.3.1 車いす上での姿勢保持における問題点 …… 46
3.3.2 身体寸法と車いす寸法の適合 …… 47
3.3.3 安定した支持面と体圧分散性 …… 49
3.3.4 移乗方法の分類と支援 …… 52
3.4 移 動 の 支 援 …… 57
3.4.1 生活における移動の意義 …… 57
3.4.2 支援機器による移動支援の考え方 …… 57
3.4.3 移動支援機器 …… 58
3.4.4 移動支援機器の開発・設計のポイント …… 70

3.5　コミュニケーションの支援……71
3.5.1　重度障害者用意思伝達装置……73
3.5.2　感覚代行機器……76
3.6　機器操作の支援……77
3.6.1　操作方法の検討……78
3.6.2　機器操作に必要な入力方法……79
3.6.3　機器操作の実際……83
3.6.4　操作対象機器との接続方法……85
3.6.5　対象機器の制御方法……85
3.6.6　環境制御装置の操作……85
3.6.7　いろいろなタイプの環境制御装置……86
3.6.8　環境制御装置で実現できること……87
3.7　情報収集・発信の支援……87
3.7.1　情報の収集・発信の意義……87
3.7.2　情報の収集・発信の行動と必要な機能……87
3.7.3　障害の内容・程度と，情報の収集・発信の困難さ……88
3.7.4　情報の収集・発信を支援する機器……89
3.7.5　利用者の要求と障害の内容・程度・スキルに適応させた導入……93
3.8　認知障害に対する支援……94
3.8.1　生活における認知障害の困難さ……94
3.8.2　支援機器による認知障害に対する支援の考え方……95
3.8.3　記憶や見当識，注意障害に対する支援機器……95
3.8.4　認知的負荷を軽減する機器……100
3.8.5　情緒の安定を図る機器……103
3.8.6　認知障害に対する支援機器の開発・設計のポイント……105
章　末　問　題……106

4.　アクセシブルデザイン

4.1　アクセシブルデザインとは……108
4.1.1　定　　義……108
4.1.2　ISO / IEC ガイド 71 におけるアクセシブルデザイン……109
4.1.3　アクセシブルデザイン標準化の体系……113
4.2　アクセシブルデザイン製品の成り立ち……113
4.2.1　シャンプー容器のギザギザ……113
4.2.2　共　遊　玩　具……114
4.2.3　家電製品の凸・音・点字表示……115

4.2.4 共用品の市場規模 …… 115
4.2.5 共用サービス …… 118
4.3 アクセシブルデザインにするポイント …… 119
4.3.1 日常生活における不便さ調査・便利さ調査 …… 119
4.3.2 当事者への直接調査（モニタリング調査） …… 119
4.3.3 標準化と差別化 …… 120
4.3.4 知らせる必要性 …… 120
4.4 今後の課題と展望 …… 120
章末問題 …… 120

5. 人にやさしい生活環境

5.1 住環境 …… 121
5.1.1 住宅のバリアフリーと機能低下の問題 …… 121
5.1.2 住宅安全 …… 122
5.1.3 介護保険と住宅改修 …… 123
5.1.4 住宅の品質確保の促進等に関する法律（通称 住宅品確法もしくは品確法，1999 年施行）に基づく「日本住宅性能表示基準」 …… 123
5.1.5 住宅における要素別バリアフリーの方法 …… 125
5.2 都市環境 …… 134
5.2.1 理念 …… 135
5.2.2 困っている利用者のニーズを知る …… 136
5.2.3 整備基準 …… 139
5.2.4 整備対象を造る …… 142
5.2.5 検証 -1 事例から学ぶ …… 143
5.2.6 検証 -2 利用者の視点から学ぶ …… 145
5.2.7 課題と提案 …… 147
5.2.8 フィードバック …… 150
5.2.9 生活支援工学を学ぶ，次世代への期待 …… 151
章末問題 …… 151

引用・参考文献 …… 153
章末問題解答 …… 161
索引 …… 165

1.　生活支援工学の概念

1.1　生活支援工学の定義と範囲

1.1.1 「日本生活支援工学会」の立場

「生活支援工学」とは，2001 年に「日本生活支援工学会」が結成されたときに作られた用語である。日本生活支援工学会の発足にあたって，斎藤正男初代会長は，「第一に高齢者と障害者のための技術開発は多くの学会で熱心に活動が行われていますが…」と述べている[1)†]。そして，学会どうし，また，学会と福祉実務者などの縦横の連携を十分にとることが必要であると力説している。

また，学会の性格としては，学術団体であることを保ちつつ，工学として位置づけたいとの意見と，工学の枠にとらわれず，より広い立場に立ちたいとする意見があったことが述べられている。斎藤初代会長としては，「工学」にはこだわらない気持ちであったと推察している。このことは，「障害者・高齢者だけではなく，人々すべてが幸せな人間関係を築くことを目標にしたい」という一節からも汲み取ることができる。

学会の担うべき活動としては，社会に対する学界の代表窓口としての機能，異なる専門分野の連絡・協力，この分野の学術の体系化の 3 項目を挙げている。本書は学術としての体系化のためのものであるから，3 番目の活動を実体化するものとして位置づけられる。

ところで，生活支援工学会による「生活支援工学」の公式の定義に関しては，上記の斎藤初代会長によるものしかなく，抽象的段階にとどまっているのが現状である。斎藤初代会長からすれば，それらの解決は後に続く者への宿題であり，いまだにコンセンサスに到達していないのは，これまでそれを怠っていたということであり，その叱責は甘受せざるを得ない。

実は，この分野の定義と範囲に関しては，世界的にもコンセンサスが得られているわけではない。日本の中でも，「福祉工学」「リハビリテーション工学」「支援工学」など，さまざまな用語で語られているのが現状である。このことは欧米を含む諸外国でも同様である。

---

†　肩付き数字は，巻末の引用・参考文献番号を表す。

1.1.2 当面の定義

日本生活支援工学会の発足に際してその名称にかかわる「生活支援工学」に関する明確で具体的な定義が与えられなかったことは，十分なコンセンサスをとることができなかったことを表している。これについては，assistive technology をめぐる混乱（下のコーヒーブレイク参照）がその一因である。しかし，本書のタイトルの定義がないままでは成書としての体をなさない。

そこで，前項で引用したあいさつの趣旨を踏まえて定義を考える。字義どおりに形式的に解釈すると，「高齢者・障害者の生活を支援するための工学的アプローチ」ということにな

コーヒーブレイク

assistive technology は「支援機器」か，それとも「支援技術」か？

assistive technology が日本に初めて紹介されたのは 1988 年の国際リハビリテーション協会世界大会の席上であった。この訳語に困って，「援助技術」と訳したのだが，アメリカ人の使い方とは乖離（かい）があり悩んだものである。問題は，technology を「機器」と訳すか，「技術」と訳すかであった。1990 年代は「辞書に機器の訳がない」との理由で「支援技術」と訳すべきとの意見が多く，「機器」と訳すべきとの私の主張が顧みられることはなかった。しかし，ISO 9999 の審議において，イギリス人だけが technology は device であると主張した。assistive product を採用したのは他のヨーロッパのエキスパートの反対による。また，Al. Cook の教科書には「technology を device の意味に使っているのに，辞書にはその意味がない」との記述がある。しかし，Oxford English Dictionary には，1964 年を初出として device の意味が引用してあり，2006 年版の Cobuild 辞書には，“Technology refers to methods, systems, and devices which are the result of scientific knowledge being used for practical purpose.”の記述がある。さらに，2008 年版の Oxford Learner’s Thesaurus には“equipment designed using advanced scientific knowledge”とのみ記載されていて，もはや「技術」の意味は失われている。和英辞典でも，ジーニアス英和辞典第 4 版には「① a）科学技術，b）科学技術を応用した製品，c）科学工業知識」となっており，「製品，機器」を支持している。

辞書の記述から見ても「支援機器」と訳すべきであることが明白になってきたが，さらに，Assistive Technology Act（p. 5 参照）における定義に即して検討してみる。assistive technology は device と service より成ると定義してある。device と service のいずれについても，“application of science”や“a method, process, etc. for handling a specific technical problem”など，「技術」を意味するとは解釈できない。以上の理由によって，筆者は assistive technology は「支援機器」と訳すべきであると信じており，「支援技術」は明確な誤訳であると考えている。当然，日本語としての「支援技術」は存在し得るわけであるが，その場合には，関連サービス，支援のためのノウハウ，コンテンツを含む情報技術などを包含した「障害者・高齢者の支援のための包括的な技術」と理解すべきである。なお，ISO 9999 においては，device ではなく，ソフトウェアを含むために product を用いた。両者を簡潔に代表する日本語がないため，当面「機器」を使わざるを得ない点についても付け加えておきたい。なお，詳細は「生活支援工学会誌，Vol. 7，No. 1，p. 45（2006）」を参照のこと。

る。これでは同語反復であり，なんら積極的な内容を定義として表現したことにならない。「工学的アプローチ」というのもしっくりこない。「… 支援するための工学」としたいところであるが，前項で触れた「工学よりは広い立場でのアプローチ」を表現したいところなのでまた曖昧（あいまい）になってしまう。

そこで，ここでは独断的に，「高齢者・障害者を支援するための**支援機器**およびそのサービスに関連した研究開発を目的とした学術分野」と定義することにする。こうすれば，前項の斎藤初代会長の趣旨も生かされると考える。支援機器を中心概念としたのは，本書の構成を見てもわかるように，「工学」といいながら，そのほとんどが機器を中心として構成されているからである。また，「工学よりは広い範囲」を表すものとして，「サービス」をその中心概念に据えることにする。これはハード中心の工学に偏ることを避けるためである。サービスに「関連した」としたのは，それが高齢者・障害者に限定したものではなく，すべての人にかかわる問題を表現したいためである。

「機器への限定」について特に言及しておきたいのは，わが国におけるこの分野の黎（れい）明期において，システム工学的手法を導入することが土屋和夫らによって試みられたことである。実際には，そのような手法は，工学の手を離れてリハビリテーション医学の中に取り込まれ，卒中の予後予測などの手法に生かされている。

1.2　支援機器の定義とその範囲

1.2.1　支援機器の同義語について

前節で「支援機器」という用語を使った。これは，「日本生活支援工学会」という名称を意識した点も否定できない。しかしそれ以上に，最近は一般にも使われるようになりつつあることにもよっている。例えば，2007 年に厚生労働省社会援護局主催で開催された「生活支援技術革新ビジョン勉強会」の報告書のタイトルは，「『支援機器』が拓く新たな可能性」となっている[2)]。

支援機器の同義語として使われている用語には，補装具，日常生活用具，補助機器，補助具，福祉機器，福祉用具，リハビリテーション機器，支援技術などがある。このうち，「補装具」と「日常生活用具」は給付制度の中での用語なので，厳密には一般用語としての支援機器のサブセットであって支援機器の同義語ではない。

「補助機器」，「補助具」は，北欧・中欧で用いられる用語（スウェーデン語では hjälpmedel，ドイツ語では Hilfsmittel）を日本語に直訳したものと考えられる。スウェーデンなどで機器センターを見学するとき，通訳の人がこれらを直訳して補助機器あるいは補助具と訳していることからの推測である。

「福祉用具」は，福祉用具法の制定に際して作られた用語であるが，「医療用具」に対応して「福祉用具」としたものであると聞いている。それ以前には，「福祉機器」が最も広く使われていた。「福祉機器」は，昭和 50 年度厚生省心身障害研究報告書「福祉機器の開発普及に関する研究」において使われた用語である。

「リハビリテーション機器」は，1990 年代の前半に当時の EC（European Community：欧州共同体）の FP 3（Framework Program 3：第 3 期フレームワークプログラム）から FP 4（Framework Program 4：第 4 期フレームワークプログラム）にかけてのプロジェクトである TIDE（FP 3 では Technology Initiative for Disabled and Elderly People，FP 4 では Telematics for the Integration of Disabled and Elderly）プロジェクトの中で計画された HEART（Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology）プロジェクトの中で使われた rehabilitation technology（ノルウェーの Oivind Lorentzen の提唱によると推察している）を日本語に直訳したものであるとも考えられる。一方，加倉井がもっぱら「リハビリテーション機器」という用語を使っていたところから見ると，それとは無関係に医学的リハビリテーションをベースに日本でつくられたものかもしれない。最近では，医学的リハビリテーションにおける訓練機器以外ではあまり聞かない用語である。

「支援機器」，「支援技術」はともに assistive technology の日本語訳とも理解されるが，支援機器は別の起源を持つのかもしれない。支援技術が「日本には存在しない特殊な技術」であるとする主張を耳にすることもあるが，そのようなものは存在しない。これについてはコーヒーブレイク（p. 2）を参照していただきたい。

なお，このようにさまざまな用語が用いられているのは日本語だけでないことにも触れておきたい。おそらく，最も古いのは technical aids であるが，これは aids が HIV の AIDS に類似している点から敬遠され，アメリカ合衆国で使われ始めた assistive technology および assistive device（ともに，Technology-related Assistance for Individuals with Disabilities Act of 1988（後述）に始まる），rehabilitation technology（EC の HEART プロジェクトに始まる），assistive products and technology（ICF（後述）に始まる），assistive products（ISO 9999:2007 に始まる）などが使われている。これらが名称のみならず概念も混乱して使われているのが現状である。

1.2.2　支援機器の定義

〔1〕 **わが国の法律による定義**　支援機器は同義語が多く，いずれを用いるかに関してコンセンサスが得られていないだけでなく，その定義と範囲も一義的ではない。まず，補装具と日常生活用具は，公的給付の対象として障害者自立支援法第 5 条 19 項，および同第 77 条 1 項 2 号の規定による厚生労働省告示第 529 号（平成 18 年 9 月 29 日）によってそれぞれ

定義されている（詳しくは3.1.1項を参照）。いずれも給付の対象となる要件を定義したものであって，概念としての支援機器の定義ではない。

わが国の法律で一般的な定義として規定されているのは福祉用具のみであって，「福祉用具の研究開発及び普及の促進に関する法律」の第2条では「この法律において『福祉用具』とは，心身の機能が低下し日常生活を営むのに支障のある老人又は心身障害者の日常生活上の便宜を図るための用具及びこれらの者の機能訓練のための用具並びに補装具をいう」と定義されている。「日常生活上の便宜」，「機能訓練」などの抽象度の高いレベルでの機能に着目した定義になっている。介護保険においても同様の規定を用いている。

〔2〕 支援機器の国際的定義とその範囲

（1） ISO 9999による定義　国際的に認められている支援機器の定義には，おもに三つのものがある。その範囲が一番広いのが**国際標準化機構**（International Organization for Standardization，ISO）による国際支援機器分類（**ISO 9999**）[3] であって，以下のように定義されている。

「障害者によって，障害者のために使用される用具，器具，機具，ソフトウェアであって，以下の要件のいずれかを満たし，特別に製造されたものであると，汎用製品であるとは問わない。・参加に資するもの　・心身機能と構造および活動に対し，それを保護または支援，訓練，検査，代替するもの　・機能障害，活動制限，参加制約のいずれかを予防するもの」

この定義で注目すべきは，汎用品も障害者に有用である限り支援機器に含まれるとされること，障害予防に有用な機器類も含まれるとされることである。このため，この国際分類には，職場環境における障害予防のための機器としてベルトコンベヤやフォークリフトも含まれている。これらは特別なベルトコンベヤやフォークリフトではなく，普通の職場で使われているものを指している点に注意してほしい。

（2） Assistive Technology Actによる定義　アメリカ合衆国では1988年に「障害者のための機器関連支援法（Technology-related Assistance for Individuals with Disabilities Act）」[4] が制定され，障害者のための支援機器の普及関連経費として連邦政府から州に対する支出権限を与える法律を制定した。この法律は時限であるため，1994年，1998年，2004年，2010年と改正を重ねている。1998年の改正において，法律の名称を**Assistive Technology Act**（ATA法）に変更している[5]。

この法律では以下の重要な定義がなされている。assistive technologyはデバイスとサービスの総称であり，デバイスは「障害者の生活機能を増進，維持，改善するための用品，機器，製品システムであって，市場での購入，改造，注文生産のいずれであるかは問わない」と定義されている。デバイスは単なる機器であって，それだけではなんの役にも立たない。

一方，サービスは「デバイスの選択，取得，利用において障害者を直接に支援するあらゆるサービス」と定義されており[5]，サービスが伴って初めてデバイスの有効性が発揮される。この法律でデバイスとサービスを並列に扱っていることは特記すべきである[6]。この法律の成立にも関与したGerald Warrenは，「リハビリテーション工学」に代わる用語が必要であったとし，その用語として「支援機器」が選ばれた理由について，「サービスを提供するとき，提供しているのは『工学』ではなく，『機器による支援の手』を差しのべているのである」[7]と述べている。機器だけではユーザの役には立たず，必要なサービスとの一体化が必須であることを強調している。

なお，「工学」が利用者には直接の関係がないことを強調している点にも注意いただきたい。それはまた，「工学」によって，学術的価値のみの追求に対する批判をも暗示しているからである。また，この時代のアメリカ合衆国においては医学的リハビリテーションにおける**パターナリズム**に対する反感が激しく，障害者団体においては「リハビリテーション」という用語に対する拒絶感のために，「リハビリテーション」を用語から排除しようとする極端な運動にまで発展した。それはまた，現在でも継続している点を念頭に置いてほしい[8]。

（3） **ICFによる定義**　2001年の世界保健機関（WHO）総会において採択された**国際生活機能分類**[9]（International Classification of Functioning, Disability and Health，**ICF**）は，障害概念を従来の医学的アプローチに社会的アプローチを持ち込み，障害概念を医学モデルと社会モデルの弁証法へと大きく変えることとなった重要文献である。ここでは，支援機器は環境因子として位置づけられ，「一般的な生産品と用具（general products and technology）」と「支援的な生産品と用具（assistive products and technology）」に峻（しゅん）別されることになった。ここで，「生産品」は生産されたものであり，productsの訳である。

ICFでは支援機器一般としての定義は明示的には与えられていないが，支援的な機器に共通するのは「障害のある人の生活・活動を支援する装置，機器，用具であって，改造や特別設計がなされたもの」である。つまり，これまでの二つの場合と異なり，一般用の機器は含まれず，障害者専用の機器に限られることになる。

1.3　オーファンプロダクツとアクセシブルデザイン

1.3.1　支援機器にかかわるドグマ

前節で述べた支援機器の定義と範囲に必ずしも一般的コンセンサスのないことが，さまざまな場面において混乱を引き起こしている。ある一面のみに着目した発言はドグマとなり，これに固執すると議論が成り立たなくなる。例えば，「支援機器は適合が必要だから高価になる」，「ユニバーサルデザインがすべてを解決する」，「障害者にとって使いやすい機器は健

常者にとっても使いやすい」,「支援機器は市場規模が小さい」などである。いずれの主張も正しい場合はあるが，誤っている場合もある。それは，一口に支援機器といっても前節で見たように非常に広い範囲をカバーしており，その一面のみに着目したとき，他の面では当てはまらなくなる。これは，支援機器を抽象度の高いレベルで一般論として議論するとき，無意味な空中戦とならないよう十分に留意すべき点である。

1.3.2　二元論的配置

前項で述べたドグマを排し，偏りなく支援機器全体を俯瞰（ふかん）するために有用な概念が「オーファンプロダクツ」と「アクセシブルデザイン」の概念である[10),11)]。オーファンプロダクツは，ユーザの特性への適合が必須であって，それを必要とするユーザ数が少ない機器を指す。これには義肢や姿勢保持機能を含む多機能の電動車いすなどが含まれる。K. D. Seelmanによると,「(アメリカ合衆国において）マーケット規模がおおむね30万人以下の機器」をオーファンプロダクトと呼んでいる[12)]。わが国に当てはめると，ユーザ数が10万人以下程度であろうか。

アクセシブルデザインについては5章で詳しく解説する。ここでは定義なしに,「ユニバーサルデザイン」とほぼ同様に，なるべく多数の人によって使われ，障害者への配慮のある機器という程度の意味で理解しておいてほしい。

この二つの概念は支援機器の範囲の両端をなしており，アクセシブルデザインの外側には一般用機器が，オーファンプロダクツの外側には医療機器が位置する。この様子は，**図1.1**のように，必要な適合の度合いと市場規模の二元論的配置によって示すことができる。すなわち，アクセシブルデザインは一般用機器に接しており，実際には一部重なっている。オーファンプロダクツも医療機器に一部重なっている。通常の支援機器は，ユーザに対する適合の度合いと市場規模の点から，この両者の間に位置づけることができる。

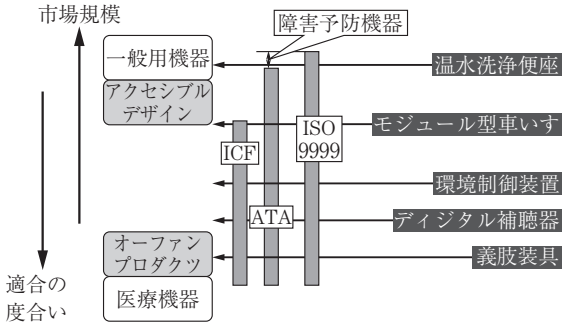

図1.1　二元論的配置

例えば義肢は，個人に適合させ注文生産によって生産するので，典型的なオーファンプロダクツである。ディジタル補聴器も，製造プロセスでは特定の個人に適合することはないが，最終的な適合段階でのパラメータの調整が必須である。

環境制御装置（environment control system，**ECS**）も，使用者の必要とする機器，使用

環境に対して適合が必要である。モジュール型車いすとなると，適合が可能で，ある程度の生産規模が可能となる。温水洗浄便座は，開発の当初は医療用であったが，現在では一般用機器として大きい市場規模を持つようになっている。これらを適合の度合いと市場規模を目安にして図 1.1 のように並べることができる。

この二元論的配置のどのあたりに位置するかによって，対象とする支援機器のおおよその性格を示すことができる。また，支援機器全体の視点からの位置づけが可能になる。そのような例として，1.2.2 項の〔2〕で紹介した支援機器に関する三つの定義の範囲を示した。ICF による定義では，アクセシブルデザインは支援機器には含まれない。特別な改造や特別設計がなされたものであるから，Assistive Technology Act（ATA）は，アクセシブルデザインをすべて含み，一般用機器の一部を含んでいる。一方，ISO 9999 による定義では，一般用機器をさらに含み，障害予防に有用な一般用機器を含む。この点が ATA によるものとの相違である。図 1.1 を見れば，これらのポイントを一目で理解することができる。

前項で言及したドグマはこの両者の間のいずれかの点では正当性を持つが，全体にわたっては必ずしも成立しないものである。そのため，支援機器全体に一般化するとドグマになってしまう。支援機器に関する議論においては，論点を一般化できないところまで抽象度を高めてしまい，不毛なドグマによる空論になりやすい。この点に留意してほしい。これを避けるためには，解決を要する具体的な障害と具体的な解決策に即して考える必要がある。

さらに，新たな支援機器を開発する際，必要な適合の度合いと市場規模を考慮するにあたってこの図のどのあたりに位置するかを考察することによって，おおよその性格を類推することができる。

1.3.3　二 次 元 表 示

図 1.1 の二元論的配置は**図 1.2** の二次元表示に拡張することができる。通常の支援機器はオーファンプロダクツとアクセシブルデザインを結ぶ線上にあるが，例外もあり，例えば人工喉頭（こうとう）においては市場規模も小さいが適合の度合いも小さい。もちろん，人工喉頭においても振動子の最適な当て方には個人差があるし，それなりの適合も必要である。しかし，現在の技術段階では可能な適合の幅はあまり大きくはない。将来的には，声を失う前と同じ声を生成する人工喉頭が開発されるかもしれない。その場合は，図 1.2 に比べて適合の

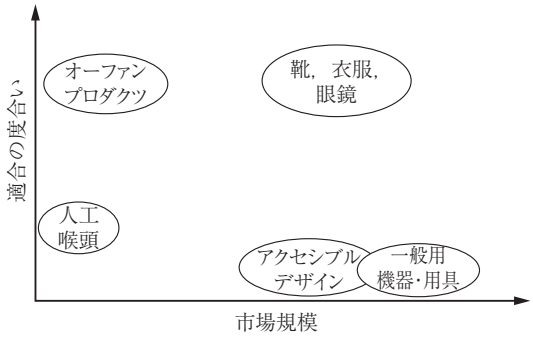

図 1.2　二次元表示への拡張

程度ははるかに大きいものとなろう。

二次元表示では，洋服や眼鏡など身体条件への適合が必要な一般用品も表現することができる。図 1.1 の二元論的配置では適合の度合いと市場規模に関して単純な関連を想定しているが，場合によっては単純な関係がつねには成立しないこともある。そのような場合には，図 1.2 の二次元表示を想起して適切な考察を加えることが有用である。

1.4　残存能力の不使用と過使用の弁証法

支援機器に関して見落とされがちなもう一つ重要な視点が支援機器の「適切な使用」である。これに関して，例えば社会還元プロジェクトロードマップ[13]では「マイナスとなる可能性」について言及している。支援機器に頼り，残存能力の不使用によってもたらされるために発生するマイナス要因は**廃用性症候群**（disuse syndrome あるいは生活不活発病ともいう）と呼ばれ，機器に頼りすぎたために残存能力の低下を招いてしまうものである。例えば，高齢で歩行能力の減退した人が転倒のために入院したあと車いすに頼りきりになり，自力で歩行できなくなったとする。この場合，車いすを利用したために歩行能力を喪失したことになる。支援機器の利用が身体能力を減退あるいは喪失させることになる可能性への配慮が必要であることを示している。

これとは逆の例が**過使用症候群**（overuse syndrome）であって，残存する身体能力を使いすぎたためにさまざまな二次障害を引き起こすものである。例えば，ポリオ後遺症の人に関し，老年期に達する頃から，手足の筋力低下，しびれ，痛みなどの症状が発現することがある。これは，ポリオの再発ではなく，残存能力を使いすぎたために発症する二次障害であり，過使用症候群と呼ばれるものであることが近年明らかになった。

このように，支援機器がユーザに及ぼす二次的な悪影響としては，残存能力の不使用と過使用の両面がある。この問題はまさに不使用と過使用の弁証法と理解すべきである。支援機器の利用に際して障害に関する専門家の指導によるサービスが必要不可欠であり，アメリカ合衆国の ATA 法のように機器とサービスとが不可分であるのは，この両面のリスクがつきものであることにもよっている。

機器の開発者の立場にあっても，機器の利用にあたってのマイナス面，あるいは不適合によって引き起こされる二次障害に対しては十分な配慮を払うことが必要である。工学系の研究者は物理的自然に対する自然観に立脚して，期待される利便性のみを強調しがちである。しかし，利用に伴うマイナス面に関する洞察のない開発は一面的で薄っぺらく，信頼性に乏しい。このような事態を避けるためには，支援機器の概念がサービスを含むことを想起すること，対象とする障害の専門家との十分な意見交換が欠かせない。

章　末　問　題

【1】 1980年代以降に発行された英語の辞書を5種類以上調べて，“technology”の意味の変遷を確認せよ。ただし，最新版は2010年以後に発行されたものを調べること。

【2】 ICFの環境因子の第1章を読んで，支援機器に関するISO 9999やアメリカ合衆国のAssistive Technology Act等における支援機器に関するアプローチの相違点を考察せよ。

索　　引

【あ】

アクセシブルデザイン 7, 108, 109
アクセシブルデザイン規格体系 111
アジャスタブル化 70
圧電素子式入力装置 75

【い】

医学モデル 11
いす付き歩行車 61
インテグレーション 31

【う】

うさぎマーク 114

【え】

エルボークラッチ 58
エンジン付き車いす 66

【お】

押しボタン式入力装置 66
応益負担 28
応能負担 28
オーファンプロダクツ 7, 37
オプタコン 77
オルタネート 85
音声読書器 90
音声認識型環境制御装置 86

【か】

介護認定審査会 21
介護保険法 20, 33
介護予防住宅改修 123
介助用電動車いす 68
回想支援用具 104
階段の手すり 131
ガイド 71 33
拡大読書器 90
拡大反転ソフトウェア 90
下肢装具 45
過使用症候群 9
片麻痺 45
家電製品の凸・音・点字表示 115
簡易リモコン 100
感覚代行機器 76
環境制御装置 83
環境制御装置研究開発連絡協議会 30

【き】

義　肢 40
義　手 40
義　足 42
機能障害 22, 31
逆スキャン 81
キャスタ上げ 64
共遊玩具 114
共用サービス 118
共用設計製品 117
共用品の市場規模 115
共用福祉用具 116
極東・南太平洋障害者スポーツ大会 31
居宅介護住宅改修 123
筋電式入力装置 74

【く】

クッション 64
車いすクッション 50
訓練用仮義肢 40

【け】

蹴上げ 130
携帯型環境制御装置 86

【こ】

光学文字認識 77
高次脳機能障害 94
更生用装具 44
交通バリアフリー法 33, 139
公的給付 27
光電式入力装置 74
高齢者・障害者配慮設計指針 112
高齢者総合機能評価 26
呼気式（吸気式）入力装置 75
国際義肢装具連盟 31
国際障害者年 31
国際障害分類 22
国際生活機能分類 6, 23
国際標準化機構 34
国際（保健）福祉機器展 30
国際リハビリテーション協会 31, 34
国連障害者の 10 年 31
コード化法 82

【さ】

座位移乗 52
座位下腿長 48
座位肘頭高 48
座位臀幅 46
座位腋下高 49
探し物発見器 98
作業手順呈示装置 100
作業用義手 42
作業療法士 39
座底長 48
サリドマイド 28
三輪歩行車 61

【し】

支援機器 2
支援技術 2
視覚障がい者誘導用ブロック 136
支給限度基準額 123
自助具 38
姿勢保持 46
自動カレンダー 96
自動車手動装置 69
自動スキャン 80
児童福祉法 12, 27
自動ブレーキ付き車いす 100
社会基盤整備 33
社会的不利 22, 31
社会モデル 11
写真ボタン付き電話機 102
住宅改修 123
住宅の品質確保の促進等に関する法律 123
住宅品確法 123
重度障害者用意思伝達装置 72
手動車いす 62
手動スキャン 81
手話アニメーションソフト 92
障がい 24
障　碍 25
障害児 19
障害者基本法 12
障害者自立支援法 4, 13, 28, 33
障害者総合支援法 13
障がい者総合福祉法 20
障害者の法的定義 13

障害のある人 109
障害を持つアメリカ人法 34
上肢装具 44
褥 瘡 46
シルバーカー 61
新エネルギー・産業技術総合開発機構 32
身体障害者手帳 17
身体障害者福祉法 12, 27

【す】

スイッチ入力式ジョイスティック 66
据置式 56
スキャン法 79
スクリーンキーボード 92
スクリーンリーダ 91
スケジュール把握支援機器 97
ステッキ 58
スライドアップシート 70
スロープ 131
スロープ付き自動車 70

【せ】

生活支援工学 1
生活の質 28
精神障害者 18
精神保健及び精神障害者福祉に関する法律 12
精神保健福祉法 13
生体現象方式 73
接点式入力装置 73
セラピー人形 103

【そ】

装 具 44
走査法 79
装飾義手 40

【た】

退役軍人庁義肢センター 29
体幹装具 46
帯電式入力装置 74
タイピングエイド 78
多脚杖 59
短下肢装具 45

【ち】

知的障害者 17
知的障害者福祉法 12
注意欠陥・多動性障害 94
直接選択法 79
治療用装具 44
チンコントロール 66

【つ】

通路の手すり 130
杖 58
杖先ゴム 60
吊 具 55

【て】

T 字杖 58
低床バス 141
テクノエイド協会 32
点字ディスプレイ 91
天井走行式 56
電動義手 42
電動車いす 64
——の操作入力装置 66
電動三輪車 67
電動四輪車 67

【と】

トイレの認知支援 99

【に】

日常生活用具 3
日常生活活動 26
日常生活動作 28, 38
日本住宅性能表示基準 123
日本福祉用具・生活支援用具協会 32
日本リハビリテーション工学協会 31
入力装置 84
認知症 94
認知障害 94
——に対する支援 94

【の】

能動義手 40
能力障害 31
能力低下 22
ノーマライゼーション 31
ノンステップバス 141

【は】

廃用性症候群 9
配慮分野 109
白 杖 136
発達障害 19, 94
発達障害者支援法 19
バックサポート 49
ハートビル法 33, 139
バリア解消製品 117
バリアフリー新法 33, 139

【ひ】

肘支持型の四輪歩行車 61

【ふ】

福祉関連八法 32
福祉機器 3
福祉用具 3, 4
福祉用具法 32
服薬支援機器 95
踏 面 130
プラットフォームクラッチ 58
ブレインマシンインタフェース 76

【へ】

米国障害者支援技術法 34
ヘッドコントロール式操作入力装置 66

【ほ】

方向スキャン 81
歩行器 60
歩行車 60
補助機器 3
補助具 3
補装具 3, 27
補装具費支給制度 27
ポータブルスプリングバランサ 78
本義肢 40

【ま】

マウススティック 78
松葉杖 59

【め】

メモ用具 98

【も】

盲導犬マーク 114
文字等走査入力方式 73
モジュール化 70
モメンタリ 85

【ゆ】

遊脚相 42
床段差 125
ユースフル製品 117
ユニバーサルデザイン 33
——の 7 原則 135

【よ】

要介護認定 21

浴室出入り補助用の手すり 133
浴槽出入り補助用の横手すり 133
四輪歩行車 62

【り】

リスクアセスメント 71
立位移乗 52
立脚相 42
リハビリテーション機器 3
リハビリテーション工学 6
リフト移乗 52
リフト付き自動車 70
療育手帳 18
療育手帳制度 18

【れ】

レール走行式リフト 56

【ろ】

路外駐車場 143
ロナルド・メイス 33
ロフストランドクラッチ 58
ロボットアーム 46

【わ】

話速変換プログラム 92
ワンステップバス 141

【数字】

1 入力スキャン式電動車いす操作装置 66
1 ボタンラジオ /1 ボタン CD プレーヤ 101

【英字】

accessible design 109
ADA 34
ADHD 94
ADL 26, 28, 38
assistive device 4
assistive products 4, 35
assistive technology 2, 34
Assistive Technology Act 5

BMI 76

CGA 26

design for all 109
disability 22

FESPIC 31

handicap 22
HCR 30
HEART 4
ICF 6, 23
ICIDH 22
ICTA 34
impairment 22
ISO 9999 5, 36
ISO/IEC Guide 71 108
ISPO 31

NEDO 32

OCR 77

persons with disabilities 109

QOL 28

rehabilitation technology 4
RESJA 31
RI 31, 34

self-help device 38

TC 173 34
TIDE 4

universal design 109

VAPC 29
VOCA 76

生活支援工学概論
Introduction to Wellbeing Science and Assistive Technology
© 日本生活支援工学会，一般社団法人日本リハビリテーション工学協会 2013

2013 年 11 月 28 日　初版第 1 刷発行

検印省略

編　　者　日本生活支援工学会
一般社団法人
日本リハビリテーション工学協会
発 行 者　株式会社　コ ロ ナ 社
代 表 者　牛 来 真 也
印 刷 所　萩 原 印 刷 株 式 会 社

112-0011　東京都文京区千石 4-46-10
発行所　株式会社　**コ ロ ナ 社**
CORONA PUBLISHING CO., LTD.
Tokyo Japan
振替 00140-8-14844・電話 (03) 3941-3131 (代)
ホームページ　http://www.coronasha.co.jp

ISBN 978-4-339-07235-8　　(大井)　(製本：愛千製本所)
Printed in Japan

本書のコピー，スキャン，デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられております。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は，いかなる場合も認めておりません。

落丁・乱丁本はお取替えいたします