

# 情報のユニバーサルデザイン

森戸 誠  
易 傑

渡邊 尚洋  
三樹 弘之

ネットワークインフラの充実、情報機器の高度化に加速され社会は大きく情報化へと進んでいる。この情報化により生活の利便性は著しく向上したことは言うまでも無いが、反面、情報機器に接しなければ生活そのものが影響を受けてしまう、あるいは、情報機器を使えなければ格差を受けてしまう社会になりつつあるといえる。ところが、社会には、情報機器に接する機会の少なかった人、ハンディを持つがゆえに接しにくい人など、さまざま人が生活している。情報機器の設計あるいは情報インフラの整備にあたっては、従来のような機能追求型の設計から、より多くの人が使え設計へと移行する必要がある。

一方、社会構造の変化も激しく、2015年には65歳以上、いわゆる高齢者と呼ばれる人は人口の25%を超え、4人に1人の割合となり、高齢者の情報社会への参加はあたりまえのこととなる。そのため、加齢により、視力、聴力、持久力などが低下する高齢者にとって、大きなハンディが生じない情報アクセス環境が望まれる。

ここでは、ユニバーサルデザインの考えのもとに、初心者、障害者、高齢者を含む誰もが平等に情報を利用できる環境を作り出す取り組みを紹介する。

## 情報のユニバーサルデザイン

障害者や高齢者の不便さを解消する「バリアフリー」という考えが住宅をはじめ、日常の生活の中にも浸透してきている。一方、あらゆる年齢、背格好、能力の人が利用可能なように、住宅・建築・都市空間やその構成要素の対応可能な範囲を出来る限り拡張するデザイン的な試みとして「ユニバーサルデザイン」<sup>1)</sup>が米国ノースカロライナ大学ロナルド・メイスによって提唱された。「バリアフリー」が不便さの解消といった改善型の試みであるのに対し、「ユニバーサルデザイン」は、あらゆる目的、条件、状況に対して特定のものではなく、ごく普通であること、適用可能であることを目的とした創造型の試みである。ここでユニバーサルデザインの7つの原則を紹介し

よう<sup>2)</sup>。

- ・誰にでも公平に使用できること
- ・使う上での自由度が高いこと
- ・使い方が簡単ですぐわかること
- ・必要な情報がすぐ理解できること
- ・うっかりエラーや危険につながらないこと
- ・無理な体勢をとることなく、少ない力で楽に使えること
- ・アクセスしやすいスペースと大きさが確保されていること

先にも述べたように、ユニバーサルデザインは生活全般の人工物にかかわる非常に広い設計概念であるが、特に情報操作にかかわるユニバーサルデザインをここでは「情報のユニバーサルデザイン」と呼ぶことにする。

情報のユニバーサルデザインは、あらゆる人が情報の格差を持たず、いつでもどこでも、情報通信システムを

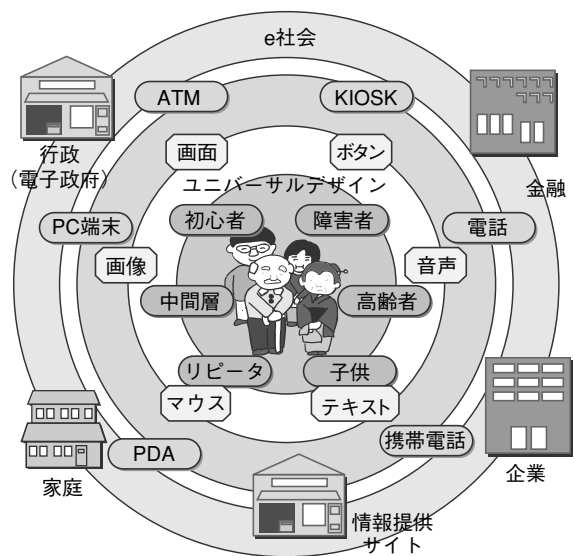


図1 情報のユニバーサルデザイン  
あらゆる人がいつでもどこでも、情報通信システムを円滑に利活用できるようなコミュニケーション環境を構築することを目的とする創作活動

円滑に利活用できるようなコミュニケーション環境を社会的/技術的に構築することを目的とするものであり、コストや効率を考えた「利潤」中心のデザインではなく、使いやすさ、分かりやすさを考えた「人」中心のデザインに結びつく。

そこで、日常生活で情報あるいは情報機器に接する機会が多い、現金自動支払機（ATM）操作、公共情報アクセス、電話による情報アクセスの3つの場面を例にユニバーサルデザインへの取り組みを紹介する。

### 統一触覚絵記号

触覚絵記号とは凸状の絵記号である。多くの現金自動支払機はディスプレイとタッチパネルを使って操作するため、視覚障害者の人にとっては非常に使いづらい機器のひとつになっている。触覚絵記号をタッチパネルの周辺に配置することにより、凸部の形状を手がかりにタッチパネルが操作でき、視覚障害者の人々も公平に装置をあつかうことができる。

同様な手段として駅の券売機などで凸状の点字が用いられているが、点字が読める人が意外に少ないこと、すべての人が使えるようにすることなどを考慮して絵記号を採用した。絵記号の選定にあたっては

- ・覚えやすいこと、忘れにくいこと
- ・すぐ理解できること

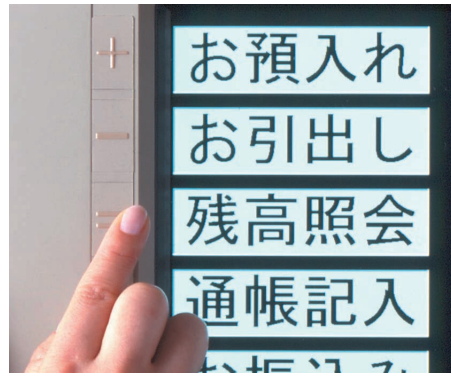


写真1 触覚絵記号をATMの用いた例  
凸状の絵記号を手がかりにすることで視覚障害者の人々も容易に装置を操作できる

・触覚絵記号の形状把握が容易なこと  
を最重点基準に、記号の持つ意味から操作を示唆する記号系の絵記号と操作をイメージした操作系の絵記号を用意し、評価実験を繰り返した。その結果、多少の改良点を加えて表1に示す触覚絵記号の採用を決定した。

この統一化検討は日本電気株式会社と共同で行い、2000年6月には視覚障害者向け入力方式として日本自動販売機工業会に採用された。

表1 触覚絵記号

ATMの操作を表す触覚絵記号を覚えやすさ、忘れにくさ、わかりやすさ、識別しやすさの点から選定した

ATM機能	絵記号	イメージ（概念・意味）
預け入れ	+	預金が増えていくイメージで「プラス」
引き出し	-	預金が減っていくイメージで「マイナス」
残高照会	=	プラス・マイナスの結果を示すイメージで「イコール」
通帳記入	□	通帳の形を表わす「四角」
振り込み	→	自分の口座から他人の口座にお金が移動するイメージで「矢印」
振り替え	↻	自分の口座から別の自分の口座へ「グルリ」とお金が移動するイメージ
拡張	V	上に広がっていくイメージで「ブイ」
確認	⊙	確認してOKのイメージで「マル」 ：「□」との区別のため、中に点を追加
取り消し	×	全て止めるイメージで「バツ」
訂正	▲	「マル」と「バツ」の中間のイメージで「三角」 ：区別のため、塗りつぶし
スタート	∩∩∩	指の形をイメージ ；センシング領域の違いにより3種を用意
千	○	紙幣の識別マークと同じ
万	○○	紙幣の識別マークと同じ

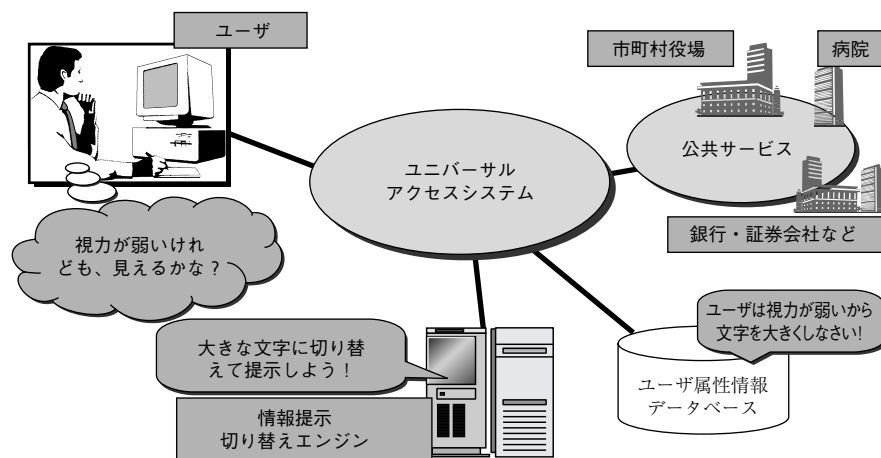


図2 ユニバーサルアクセスシステムとその利用例  
メディア変換技術を核に誰もが公平に情報にアクセスできるシステム

## ユニバーサルアクセスシステム

ユニバーサルアクセスシステム<sup>3)</sup>は情報入出力方法を、ユーザがおかれている環境や心身状態、要求に応じて、最適な形で提供することにより

- ・誰にでも公平に使用できる
- ・使う上での自由度が高い

システムである。ユニバーサルアクセスシステムは高度情報化社会へ向けて誰もが平等に受けるべきサービス、主に在宅ライフサポートや広域自動緊急通報サービス、医療相談サービス、生活情報サービスに適したシステムである。このシステムでは、ユーザ属性情報データベースに格納されたユーザ情報をもとに、情報提示切り替えエンジンが情報の切り替えを行う。たとえば、図2に示すように、視力の弱いユーザに対しては情報提示切り替えエンジンの指示により、表示文字が拡大されて提示される。また、まったく目の見えないユーザや表示を見ることのできない環境にあるユーザに対しては、音声に変換して情報を提示する。こうした情報提示切り替えにより、高齢者や障害者を問わず誰もが情報を受け取ることができる。

このユニバーサルアクセスシステムを実現するキー技術として、メディア変換技術がある。メディア変換技術とは、3つのメディア（音声、テキスト、画像または映像）を、ユーザニーズに合わせてそれぞれへ任意に変換する技術である。異なるメディアへ変換を行うための中間コードとして、各メディアの属性・構造化データを用いる。音声メディアとテキストメディア間では、まず音声メディアの認識や単語の区切り、文章理解など知識処理や構造化、属性記述が行われる。文章の構造化は、XML

(eXtensible Markup Language) などを用いる。ここで構造化されたデータは、ユーザへ情報を適切な方法で提示するための知識処理や、テキストメディアへの変換が行われる。さらにユーザの特性データを用いることにより、その特性に見合った認識や理解、提示処理を行う。また、端末の違いや地域の違いなどインフラの進化レベルの違いにも対応する。例えば、帯域の異なる端末同士では、MPEG (Moving Picture Experts Group) などの圧縮技術を用い画像をスケーラブルに転送する。

ユーザ環境、状態、要求への適応制御を行うユニバーサルアクセスシステムをネットワーク内に設置することにより、高齢者や障害者を問わず誰もが、利用端末の種類に関わらず情報へアクセスできるため、情報格差を最小限に抑えることができるほか、相手の身体・環境状態を意識しない相互コミュニケーションが可能になる。

## テレフォニアクセスシステム

パーソナルコンピュータあるいは各種情報端末は多くの人たちに情報提供の手段として利用されつつあるが、こうした情報機器にきわめて不慣れな人も多く存在する。

一方、電話は100年以上、通信手段として日常生活の中に定着している。電話のよい点は声で会話する、すなわち我々が日常生活の中で行っている意思伝達手段がそのまま使われる点にある。この電話を用いれば、

- ・誰にでも公平で
  - ・使い方が簡単ですぐわかる
- 情報アクセス手段が実現できる。しかし、反面、音声のみを用いることから、視覚的な情報アクセスに比べると

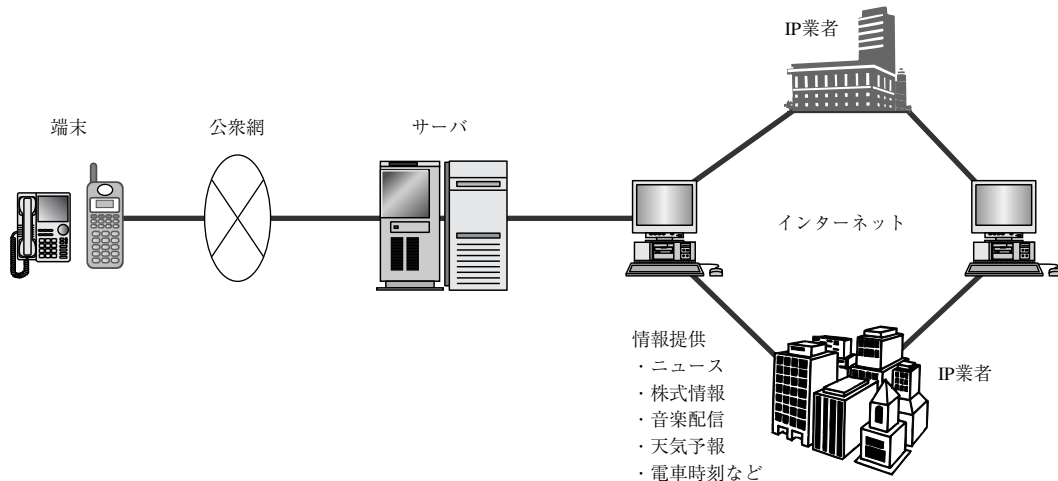


図3 テレフォニアクセスシステム  
日常生活の中に定着している電話を用いて情報アクセスを行う

大きな制約を受ける。

本テレフォニアクセスシステムは、入力手段としての音声認識機能と出力手段としてのテキスト音声変換機能を基本に、人と人が会話のやりとり（対話）のなかで、あいまいさを具現化していく過程をシステムの中に取り入れている。そのため、従来の音声認識応答システムに比べ、使い勝手ならびに柔軟性が格段に向上した。その実現にあたっては、以下に述べる項目に特に重点をおいた。

#### (1) エラーリカバリ

システムが誤認識を起した場合でも、使用者がパニック状態に陥らないようにサポートするため、使用者とシステムとの音声対話のなかで、システムが明示的／暗示的に次に話してよい単語または文を提示し、使用者に適切な発声を誘導する状態ナビ技術を開発した。

#### (2) パーソナルメニュー

使用履歴や事前設定から使用者に合ったメニューを提示する。そのため、いつもアクセスしている情報なら、ショートカットで情報アクセスが可能となる。

#### (3) ユニバーサル音声対話

初心者／リピータにそれぞれの熟練度にあつた最適な音声対話シーケンスを提供することにより、だれでも使いやすいシステムを実現した。

#### (4) テキスト音声変換

テキスト音声変換技術により、文字を音声に変換する。また、聴力の低下した高齢者には、通常より大きめの音量へ自動的に変換したり、ゆっくりとしゃべったり、適切な声の高さに変換するなど、利用者に適した音声を出力する。

情報のユニバーサルデザインの試みを紹介した。ただ、

ここでの取り組みは決して高齢者や障害者のためだけのものではなく、より多くの人により快適に情報アクセスできるようになるためのものであり、そのためには、技術面でのメディア変換、音声認識などキー技術の更なる性能向上が必要となるであろう。

また、技術開発面からのアプローチのみならず、ユーザ要求、社会動向を踏まえたマーケティング、さらにはユーザ評価を交えたソフトウェアの生産プロセス、社内教育にいたるまでの多方面にわたるアプローチが、「人」中心のユニバーサルデザインをさらに進化させていくと考える。 ◆◆

### 参考文献

- 1) [http://www.design.ncsu.edu/cud/univ\\_design/princ\\_overview.htm](http://www.design.ncsu.edu/cud/univ_design/princ_overview.htm)
- 2) 古瀬敏：「ユニバーサルデザインとはなにか バリアフリーを超えて」、都市文化社、第1版、1998.5.15
- 3) 渡邊 尚洋他：高齢化によるハンディキャップに対応したユニバーサル通信システム、電子情報通信学会福祉情報工学研究会資料WIT99-36, vol.99, No.2, pp.77-82.2000.3

### 筆者紹介

- 森戸 誠：Makoto Morito.研究開発本部 情報サービスシステムラボラトリ  
 渡邊尚洋：Naohiro Watanabe.研究開発本部 インフォメーションテクノロジーラボラトリ  
 易 傑：Takashi Eki.研究開発本部 インフォメーションテクノロジーラボラトリ  
 三樹弘之：Hiroyuki Miki.研究開発本部 インフォメーションテクノロジーラボラトリ