

トピックス

ユニバーサルなユーザインタフェース

増井 俊之

1 はじめに

私は30年以上にわたり、コンピュータの使いやすさを改善するユーザインタフェースの研究開発を行なってきました。このことが評価され、2020年度日本ソフトウェア科学会基礎研究賞^{†1}を頂くことができ、大変光栄に思っております。受賞業績のタイトルである「ユニバーサルなユーザインタフェース」について、世の中の動向および私自身の研究について紹介させていただきます。

昔のコンピュータは専門家が使うものでしたが、最近は誰もがパソコンやスマホでコンピュータやインターネットを活用しています。これはコンピュータのユーザインタフェースの改良の結果です。

コンピュータが世の中で使われはじめた頃は文字ベースの入出力(Command Line Interface: CLI)が一般的でしたが、1970年代に高解像度ディスプレイの上のウィンドウやメニューなどを利用するグラフィカルユーザインタフェース(Graphical User Interface: GUI)がXerox PARC^{†2}で発明されて以来コンピュータ利用のハードルが低くなり、現在は多くの人々がコンピュータを使えるようになりました。

近年のコンピュータ利用のトレンドを表現するキーワードとして「モバイルコンピューティング」や「ユ

ビキタスコンピューティング」といったものがあります。これらの言葉には、コンピュータを誰もがいつでも使うというニュアンスがあり、コンピュータが「ユニバーサル」に使えるようになってきたことのあらわれでしょう。「ユニバーサル」というのは、障害や年齢などにかかわらず「誰でも使える」という意味です。例えば、体が多少不自由でも言葉が通じなくても「自動ドア」を使うことができますから、自動ドアはユニバーサルに利用できるインターフェースだといえます。誰でも使えるユニバーサルなシステムの設計は「ユニバーサルデザイン」と呼ばれ、この考え方の重要性が広く認識されるようになってきました。

近年、「Augmented Human」というキーワードで研究が行なわれたりコンファレンスが開かれたりしています^{†3}。これは「人間の能力をコンピュータで拡張する」というコンセプトを表現する言葉ですが、様々な技術で人を助けたり能力を増強したりするという考えは新しいものではありません。服もメガネも自動車も文房具も、すべて人間の能力を拡張するためのものであり、これらは大きな産業になっています。

私がユーザインタフェースの研究を始めた1980年代はコンピュータは専門家が使うものだと考えられており、誰もが使えるコンピュータを作るといった考えはポピュラーではありませんでした。しかし現在は誰もがパソコンやスマホを活用していますし、将来はユニバーサルデザインという考え方にもとづいて、あらゆる人間の弱点を補強したり能力を拡張したりする用途にコンピュータがより広く利用されるようになるでしょう。

Universal user interfaces.

Toshiyuki Masui, 慶應義塾大学 環境情報学部, Faculty of Environment and Information Studies, Keio University.

コンピュータソフトウェア, Vol.39, No.1 (2022), pp.1–6.
[研究論文] 2021年11月15日受付.

^{†1} <https://www.jssst.or.jp/award/detail/kiso2020.html>

^{†2} <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AA%E3%82%A4%E3%83%89%E3%82%BF%E3%82%BB%E3%82%AB%E3%83%8A>

^{†3} <https://www.augmented-human.com/>

2 ユニバーサルなシステム開発例

私はユニバーサルであることを重視した様々なインターフェースシステムを開発したり普及を試みたりしてきました。そのようなシステムの実例をいくつか紹介します。

2.1 テキスト入力支援

私は2000年ごろ、当時普及しつつあった携帯電話のための予測型日本語入力手法「POBox」^{†4}を製品化しました。

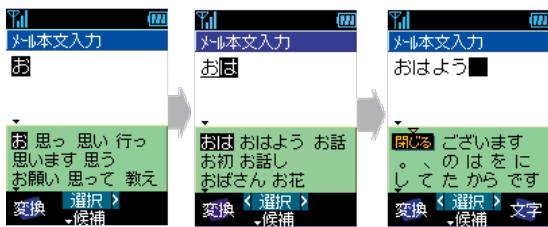


図1 auの携帯電話に登載されたPOBox。

コンピュータが人間の操作を予測することにより人間の操作の手間を減らす「予測インタフェース」システムの研究が従来から行なわれてきましたが[1] [3]、POBoxはこれをテキスト入力に応用したものでです。POBoxは、携帯電話での商品化以前に、携帯端末PalmPilot^{†5}上に実装したものがPalmPilotユーザの間では広く利用されていましたが、携帯電話上で利用できるようになったために多くの携帯電話ユーザが利用するようになりました。この結果、予測型入力システムは、小型のモバイル機器でのテキスト入力に便利だということが広く認知され、現在は携帯機器でのテキスト入力手法の実質的な標準となっています。テキスト入力に予測インタフェースを利用するという手法は、手が不自由なユーザのための特殊な入力インタフェースとして従来から利用されていました

が、POBoxは、誰もが使えるユニバーサルなインターフェースとしてデザインされ普及したところに意義があります。ユニバーサルなユーザインタフェースの工夫によって、あらゆる人々が使えるシステムを作ることが可能になることを示せたといえるでしょう。



図2 iPhoneのフリック入力。

現在、予測型テキスト入力手法はスマホのような機器の入力手法として広く利用されていますが、手が不自由な人のための入力システムPETE^{†6}などでも利用されています。PETEでは、キーボードをタップすることによって入力単語の読みを入力するのではなく、キーボードの行や列の上を移動するカーソルが目的の文字の上に来たタイミングでボタンを押すことによって読みを指定します。このため、キーボードをタップすることができないユーザでも単語の読みからテキスト入力を行なうことができます。

†4 <https://ja.wikipedia.org/wiki/POBox>

†5 <https://ja.wikipedia.org/wiki/PalmPilot>

†6 <https://www.ideafront.jp/PeteHP/>

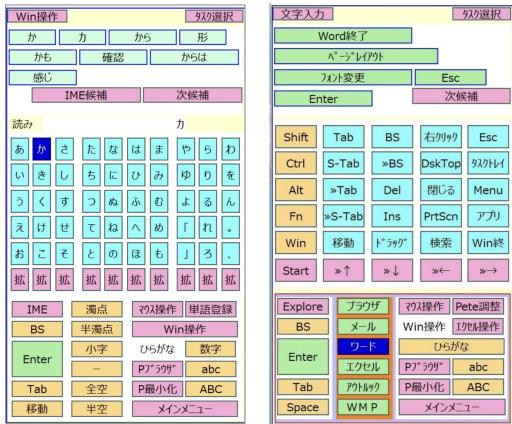


図 3 PETE 利用画面。

2.2 画面キャプチャ

パソコンの画面の一部を切り出して保存したり他人と共有したりしたいことがよくあります。パソコンには画面をキャプチャして画像ファイルとして保存する機能がありますが、キャプチャした画像を Web ページで使ったり他人と共有したりすることは意外と面倒でした。この手間を省き、誰もが簡単に画像を共有できるようにするために、画面上で領域を選択するとすぐにその画像が Web 上にアップロードされて固有の URL が付加される「Gyazo」というソフトウェア^{†7}を 2007 年に開発して公開しました。

Gyazo を使うと単純な操作で画像を切り出して活用することができて便利なので、ユーザが全世界で爆発的に増加し、現在は月間 1000 万人のユーザが Gyazo を利用しています。Web のトラフィック情報を計測する Alexa^{†8} のデータによると、Gyazo は全世界の Web サービスで数百番目にトラフィックが多いサービスになっています^{†9}。

^{†7} <https://Gyazo.com/>

^{†8} <https://www.alexa.com/>

^{†9} 世界で最もトラフィックが多いのは Google, 2 番目は Facebook



図 4 Gyazo のトラフィック。

Gyazo では画像キャプチャ時にアプリケーション情報などの付帯情報や OCR テキストを記録するため、画像をキャプチャするという簡単な操作だけで様々な情報整理を行なうこともできます。面倒なことを考えなくても自動的に情報の整理が行なえるという点で、Gyazo はユニバーサルなサービスであるといえるでしょう。

2.3 思考支援

アイデアをまとめたり文章を書いたりするのは努力が必要な作業です。ワープロ、TeX、HTML などを使ってコンピュータで美しい文章を作るのは一般的ですし、アイデアや考えをまとめるための様々なシステムやサービスが提案されていますが、決定版といえるものは存在しないので、試行錯誤している人も多いでしょう。

私は、頭の中の考えをまとめたいときや情報を共有したいときは、Wiki^{†10} を使うことが効果的だと考え、Gyazz[6] というシステムを作成して長年利用してきました。現在は「Scrapbox」^{†11} という名前でサービス提供しています。

Scrapbox は、ブラウザ上でリアルタイムに手軽に情報を共有することができるサービスです。複数ユーザが同時にテキスト編集を行なえることに加え、ペー

^{†10} <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A4%E3%83%9C>

^{†11} <https://scrapbox.io/>



図 5 Scrapbox ページのリスト.



図 7 梅棹忠夫氏の情報整理カード



図 6 Scrapbox ページ

ジ間のリンクを簡単に作ることができるので、様々な用途に使うことができます。

リアルタイムに Wiki を利用できるとアイデアの整理などにとても便利です。様々なデータをカードに記録し、それらを利用してアイデアをまとめるという手法が、梅棹忠夫氏の「知的生産の技術」^{†12} や、Niklas Luhmann による「Zettelkasten」^{†13} などで提案され、広く利用されてきましたが、これらは紙ベースのものでした。Scrapbox はこれを Wiki で実現したものであり、柔軟で有用なシステムとなっています。

†12 <https://www.amazon.co.jp/dp/4004150930>

^{†13} <https://en.wikipedia.org/wiki/Zettelkasten>



図 8 ヘルプ機能の利用状況アンケート（2019/2/28）

2.4 検索支援

複雑なシステムやサービスが身のまわりに増えてきていますが、使い方がわからないといった問題を解決することは簡単ではありません。大抵のパソコン OS やアプリケーションにはヘルプ機能が用意されていますが、ヘルプシステムを使って問題が解決できることは少ないため活用されているとはいわず、Web で検索したり他人に聞いたりすることで問題を解決することがほとんどです。

ヘルプの検索にはキーワード検索が利用されるのが普通ですが、ユーザの頭の中の単語とヘルプ文書中の単語は一致しないことが多いため、必要な情報をうまくみつけるのは困難です^[2]。このような問題を解

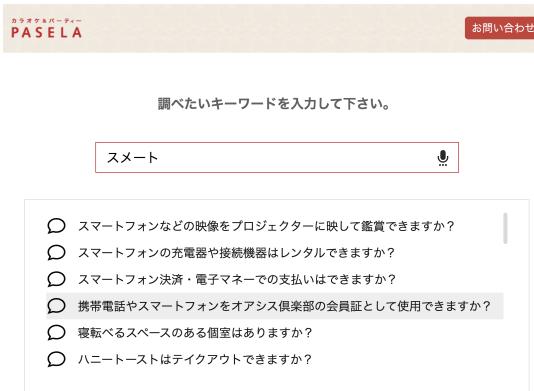


図 9 カラオケのヘルプ。

決するため、頭の中に出現しそうなキーワードにマッチするあらゆるヘルプ文書を用意しておき、キーワードと曖昧検索を行なうことによりヘルプを実現する「展開ヘルプ」[7] 技術を開発し、「Helpfeel」^{†14} という商品名でサービスをしています。

図 9 は Helpfeel でカラオケ店のサービスを検索しているところです。検索キーワードの綴りが間違っていたり、ドキュメントに含まれていないキーワードをユーザが指定した場合でも適切なヘルプを表示できるようになっています。

2.5 コンテンツ閲覧

ネットには大量のコンテンツが存在し、パソコンやテレビ画面でそれらを楽しむことができますが、コンテンツを選択するための操作は簡単ではないのが普通です。パソコンの入力装置やリモコンのボタンを使って目的のコンテンツを選択するためにはそれなりのリテラシが必要です。

細かい選択操作が苦手な人でも、最小限の操作でコンテンツを閲覧できるようにするために、ふたつのキーだけを利用して大量のコンテンツを選択して楽しむ

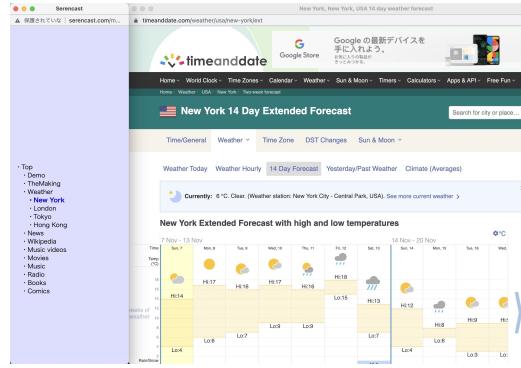


図 10 Serencast で天気予報を視聴。

ことができる「Serencast」^{†15} システムを開発しました[5]。Serencast を利用すると、複雑なリモコン操作を全くせずに大量のコンテンツをブラウジングすることができます。

コンテンツは階層的なデータベースとして用意しておきます。階層的データベースをナビゲーションするとき、隣の情報に移動することに加え、下の階層に移動するための操作や上の階層に移動するための操作が必要なシステムがほとんどですが、Serencast ではこれらの移動が自動的に実行されるため、最小限の入力装置でナビゲーションが可能になっています。

2.6 パスワード管理

ネット上のサービスを利用するとき、パスワード漏洩の危険を避けるため、サービスごとに異なるパスワードを利用することが推奨されています。昔はパスワードが必要なシステムの数は多くなかったため、パスワードは人間の頭で覚えることが前提でしたが、沢山のサービスを利用することが普通になった現在、サービスの数だけパスワードを覚えることは不可能です。

沢山のパスワードを利用するため「パスワード管理システム」が広く利用されるようになりました

^{†14} <https://helpfeel.com/>

^{†15} <http://Serencast.com/>

3 まとめ

長年にわたり、誰もがいつでもどこでも利用できるユニバーサルなアプリケーションやサービスの開発に勤めてきました。有用なアプリケーションを作成するためには基礎的なコンピュータサイエンスの技術が必要です。コンピュータソフトウェアの知見にもとづき、ユニバーサルなインターフェースをさらに開発していきたいと考えています。

高知	長野	大分	島根	広島
青森	茨城	神奈川	岩手	香川
三重	秋田	北海道	熊本	新潟
京都	鳥取	山口	静岡	東京
福島	和歌山	山梨	岐阜	栃木

図 11 EpisoPass 問題.

が、パスワード管理システムを利用するためには「マスターpassword」が必要ですし、特殊なパスワード管理システムはどこでも使えるとは限りません。

こういう問題を解決するため、既に自分が覚えているエピソード記憶からパスワードを生成して利用できる「EpisoPass」^{†16}というシステムを開発しました[4][8]。エピソード記憶とは、学習による「意味記憶」と異なり、体験にもとづいて覚えていて忘れることが少ない記憶のことです。EpisoPass では、自分が覚えているエピソード記憶を問題として登録しておき、答の候補の中から正答を選択します。答の選択によって異なる文字列が生成されますが、正しい答を選択したときに生成される文字列をパスワードとして登録します。問題と答候補の組を保存しておけばパスワードをどこでも生成できるので、マスターpasswordのようなものは必要ありませんし、パスワードを忘れてしまう心配がありません。

パスワード管理システムの利用法やマスターpasswordを覚えておくことにはリテラシが必要ですが、EpisoPass では特別に記憶しなければならないことが無いので、ユニバーサルに利用できるシステムだといえるでしょう。

†16 <https://EpisoPass.com>

参考文献

- [1] Cypher, A.(ed.): *Watch What I Do*, MIT Press, May 1993.
- [2] Furnas, G. W., Landauer, T. K., Gomez, L. M., and Dumais, S. T.: The Vocabulary Problem in Human-System Communication, *Commun. ACM*, Vol. 30, No. 11(1987), pp. 964–971.
- [3] Lieberman, H.(ed.): *Your Wish is My Command: Programming By Example*, Morgan Kaufmann, February 2001.
- [4] Masui, T.: EpisoPass: Password Management based on Episodic Memories, *11th International Conference on Passwords (Passwords16)*, (2016).
- [5] Masui, T.: No-click browsing of large hierarchical data, *2020 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)*, (2020).
- [6] 増井俊之: Gyazz - 柔軟で強力な万人のための Wiki システム, 第 52 回冬のプログラミングシンポジウム予稿集, (2011), pp. 43–50.
- [7] 増井俊之: 展開ヘルプ, インタラクション 2012 論文集, (2012), pp. 89–96.
- [8] 増井俊之: EpisoPass: エピソード記憶にもとづくパスワード管理, ソフトウェア学会インタラクティブシステムとソフトウェア XXI (WISS2013), (2013).



増井俊之

1984 年東京大学大学院工学系研究科電子工学専門課程修士課程修了。工学博士。シャープ、ソニーコンピュータサイエンス研究所、産業技術総合研究所、Apple Inc. などに勤務後、2009 年 4 月より慶應義塾大学環境情報学部教授。情報検索、テキスト入力、情報視覚化、実世界指向インターフェース、予測インターフェース、認証技術など、ユーザインターフェースに関連する幅広い研究開発を行なっている。携帯電

話やスマートフォンで広く利用されている予測入力システム POBox やフリック入力システムの開発者。 Gyazo, Scrapbox, Helpfeel, EpisoPass, 本棚.org など各種の Web サービスを運用中。