解 説

情報の道具化：インターネットを前提とした道具の インタフェースとインタラクション設計

Interface and Interaction Design for Tool that Assumed the Internet

渡 邊 恵 太* *明治大学
Keita Watanabe* *Meiji University

1. は じ め に

本稿は、ウェブ上や PC にある情報をどのように実世界で利用するかについて「情報の道具化」というアプローチによる方法論を紹介する。情報の道具化は本来人が情報を得て、理解し行動してきたプロセスを、ネットワークに道具を接続しアクチュエータなどを利用することによって、情報を物理的かつ直接的に問題に適用する。これにより人はウェブ上の情報を自身の理解や行動を通じずに問題へ直接適用でき、ウェブにある情報をより容易に活用できるようになる。

1.1 インターネットの浸透と人々の問題解決方法の変化

インターネットに接続されたスマートフォンやタブレットデバイスといった小型化携帯端末の普及とウェブ上の知識情報の増大、検索技術の発展により、人々はいつでもどこでも欲しい情報を見つけ、利用可能になった。そのため、人は様々な状況で即応的に情報を得て問題を解決する手立てを得られるようになった。例えば、夕食の献立を決めるときも、ウェブで検索すればすぐに「作り方」の情報を入手することができる。スマートフォンやタブレットデバイスがない、デスクトップパソコンや大型のノートパソコンでは、それ自体を手軽に持って移動することは比較的難しく、情報を持ち運ぶためには印刷することが一般的であった。

しかし今日では、スマートフォンやタブレットは小型軽量でバッテリーも持続するため、印刷せずにキッチンや問題解決を行う場所に持ち込むことができるようになった。これは一見、当然のことに思えるかもしれないが、問題解決を行う現場で、すぐに情報検索を行い、それを利用できることは、問題解決に即応的なばかりでなく、ウェブという側面から見ても情報が活用されやすいことを意味する。

結果的にスマートフォンは様々な場所で使われるようになり、人々はその場所や状況、目的に応じた「アプリケーション」を使うことによって問題を解決したり要求を満た

す使い方となった。ブラウザと検索ではなく「アプリケーション化」されるのは、専用のユーザインタフェースを持つことによって問題や要求に対して情報をよりスムーズに使うためであると考えられる。

現場でその目的に応じたアプリケーションを利用し問題を解決する流れは、今後もより幅広い場面で利用されていくことが想定できる。

こうした流れがある一方で、次の課題も見えてくる。それは情報の行動化である。インターネットとスマートフォンによっていつでも情報を得られるようになったが、情報が得られるだけであり、例えば料理のレシピを入手したとしても、人間の行動によってその料理を調理し完成させなければならない。しかも人間が、その情報を適切に理解し、適切に行動しなければならない。言い換えると、人間が実世界の問題解決に対するインタフェースになっている。これは、人間が仲介することで柔軟な対応や工夫や改善が期待できる一方で、情報の正確性の低下や、人間に対する負荷でもある。

1.2 インターネットを前提とした道具設計

「人間が実世界の問題解決に対するインタフェースになっている」という発想になるのは、機器の設計がインターネットを前提とするためである。インターネットを前提とするというのは、デジタル化された知識情報をいつでも利用可能ということである。現在すでに我々はほとんどの仕事や学び、コミュニケーションはインターネットやそのうえでのウェブを通じて行っている。

しかし、現在はウェブと道具は分かれているため、知ることと実際に問題解決のために道具を使用することは、人間が欠かせない。ウェブ上には問題解決のための情報が膨大にあり検索も高速に行えるため、インターネットを前提とした実世界での問題解決は人間がそれを理解し行動することが必要になるためインターネットの性能にとってボトルネックとなりかねない。人間が情報を理解し行動することは、ウェブ上の情報を「デコードする作業」とも捉えることができる。つまり、デジタル化やクラウド化は、実世界で起きた問題解決のノウハウを形式的な知識情報に落とすエンコードであったと捉えることができる。インターネット

原稿受付 2014 年 8 月 13 日

キーワード：Interface, Interaction Design, Internet

*〒164-8525 中野区中野 4-21-1

*Nakano-ku, Tokyo

トを前提とした道具という点、Internet of Things (IoT) というモノのインターネットという発想があり、デバイスのネットワーク接続とセンシングがどちらかというとイメージされるが、道具への知識の直接適用もまた IoT の世界では大きな挑戦となると考える。

2. 情報の道具化

ウェブ上にある膨大な情報資源を実世界に直接活かすにはどうすべきか、情報と行動をどのように繋ぐのが課題になる。

行動は人間によって物理世界で行われるため、情報を何らかのかたちで物理的作用するようにするか、あるいは人間の行動をより直接的支援するような情報の利用方法が考えられる。そのとき、アクチュエータを中心としたロボット技術の利用が有効な問題解決手法となると考える。

我々はこれを「情報の道具化」と呼ぶ。情報を知識として人が理解し、その理解に基づき行動をするのではなく、情報が直接的に道具として利用可能な状態にする。これにより人間が情報を利用する負荷を軽減し、ウェブの力を利用しながら行動を支援したり、情報に基づくより直接的な問題解決が期待できる。

我々は「情報の道具化」の考え方にに基づきこれまでに三つの試作を行った。一つめは smoon という物理的制約を利用した計量スプーン、二つめは LengthPrinter という長さを実体化する一次元プリンタ、三つめは計るべき容量を可視化する計量カップである。それぞれ順番に紹介していく。

2.1 smoon

smoon は、物理的に変形するロボット型計量スプーンである(図1)[3]。物理的に変形することで、計量すべきサイズに変形し、計量すべき対象の量を的確に計量できる。デジタル化されたレシピ情報に基づき適量を得られるように変形することで、ユーザ自身は計量行為、計量意識が不要になる。すなわちユーザは smoon を利用し対象をすくうだけで、レシピの表記や適切な量を考えずに調理することが実現できる。

調理は具材や調味料の量を間違えると、味が大きく変化

図1 データに基づき容量が変形する計量スプーン

したり、うまく膨らまない、焼けないなどの問題が発生する。特に初めてする料理は、レシピを見ながら慎重に適切な量を入れなければ、失敗してしまうこともある。しかしながら、レシピの量の表記はグラムであったり、ccであったり、カップ、さじ、など量と体積が混在していたり、表記も様々であり分かりにくい。さらに、その表記に合わせて計量カップや計量スプーンを利用し、適切な量を計量する必要がある。初心者や新しいレシピへ挑戦する際の障壁の一つとなっている。そこで smoon はユーザがレシピでの単位の表記を一切気にしなくて済み、また計る作業を行わずに調理を可能にする。

2.2 LengthPrinter

Web 上には多くのショッピングサイトがある。例えば、家具や家電をショッピングサイトで、棚やテレビを購入しようとするとき、大きさがどれくらいであるかを確認することは多いだろう。これはディスプレイ上では実寸サイズを確認するとしても、ディスプレイのサイズの制約を受けるために大きさを把握することができない。さらに、家具や家電は家のどこに置くかを検討する必要がある、置けるかどうか検討しなければならない。

現在私たちはショッピングサイトに書かれた長さ情報を読み、巻き尺を利用してその長さを取り出し、置く場所に巻き尺を置いたり合わせたりして、置けるかどうかや実際の大きさ把握を行う。しかしながら、巻き尺を利用してこのような検証を行うことは、データと実世界の結びつきが弱く間接的であり、人間がデータを参照しながら何度も縦・横などの長さを調整して把握しなければならない。大型液晶の実寸サイズを把握してもらうために、家電メーカーのソニーはパンフレットに液晶テレビ実寸大のポスターを折り込み、家庭で実際にそのポスターを貼ることによって、大きさ検証をしてもらう取り組みがあった。これは良いアイデアがあるが、家具や家電すべてその方法を導入することはコストが高い。また家庭のインクジェットプリンタで印刷し、実寸の平面サイズを得る方法も考えられるが、家電や家具のようなサイズを印刷可能なプリンタはほとんど普及していない。

そこで、本研究では長さを取り出すために特化したプリンタ LengthPrinter を提案する[3]。LengthPrinter は、長さデータに基づきマスキングテープをその長さにカットするプリンタである。

LengthPrinter (図2) は長さの出力に特化したプリンタであり、長さを組み合わせることによって、容易に大きな面積を得られるようになる。ユーザは数値を意識することなく長さデータを実世界に取り出せる。ユーザはテープを引き出すだけで、特定の長さを得ることができる。図2右に示すように、実寸大の家具の大きさを俯瞰できるため、部屋の文脈のなかで大きさを把握できる。ユーザはこれまで

図 2 長さを実体化する一次元プリンタ

図 3 データに基づき計量すべき容量を可視化する計量カップ

のように、カタログから数字を見て巻き尺を利用しその長さを計り出す必要がなくなる。smoon と同様にデータが実世界に対してより直接的になる。

2.3 Arctabler

Arctanbler は計量カップの背面に携帯情報端末を取り付けたものである [4] (図 3)。端末に計りたい量を入力すると、実際に液体を入れたときの水面の高さが、ディスプレイにダイナミックに表示される。ユーザは表示された線まで液体を注ぎ入れるだけで計量できる。Arctanbler は、容器の傾きを三次元的に取得し、計りたい量の液体が入っていると仮定したときの水面の高さをディスプレイに更新する。そのためユーザは手に持ちながら正確に計量をすることができる。

また、ディスプレイに端的な図形のみを表示させることにより、入れるべき量のみを示すので、いくつも数値と線が並ぶということがなく、ユーザに対し「どこまで入れたら良いか」が明示的になり、直感的な計量が可能になる。

3. 議 論

smoon, LengthPrinter, Arctanbler の三つの事例を紹介した。いずれも、インターネット、ウェブに情報がありそれを利用することを前提に設計した道具である。

3.1 単位のデコード

まずこの三つに共通しているのは単位のデコードである。長さや量などの物理量は文章として一般化するために単位を用いて記号化 (エンコード) される。近年ではデジタルメジャーがあり、物量をデジタルに記号化するツールは一般にも広く流通しているが、こういった単位を元の物理量に戻す個人が家庭で利用するようなツールはほとんど存在

図 4 知識の利用とその記号化

していない。

こうした道具によって、ウェブの情報を定規や計量カップを利用することなく、数字を意識することなく単純な行為で利用可能になることが特徴である。

単位はほかにも質量があり、質量情報は家具や家電にもありウェブ上では実感することができない。例えば今後は質量もこのようなデコードが考えられる。

3.2 人々の知識の取り扱い

人々は言語や数字によって現象を記号化し、その記号を流通一般化させることによって物事の正確な伝達を実現している。

人類は言葉や文字の発明によって、現象を記号化し様々なメディアを通じてそれを蓄積してきた。記号化は考えや感覚を言葉によって表現することもあれば、計測機器を利用することによる記号化もある。

特にコンピュータの登場によって図 4 に示す①の部分はデジタル化されるようになった。デジタル化は、人々がキーボードによって文字によって入力することもあれば、デジタル化された計測装置によっても行われる。そしてデジタル化されたデータは計算機によって瞬時に検索したり加工編集したり、あるいはネットワークによって瞬時に世界中で共有可能になった。

記号化されたデータは、例えば人々が読むことによってその意味を理解したり、計測装置を再度利用することによって記号を物理量として取り出すことができる。例えば、定規は記号化する際にも利用するが、記号を物理的長さとして取り出す場合にも利用する。

情報の道具化とは、物理量を取り出すために利用する道具について再考することである。記号化されたデータの利用は、工場で利用される産業向け機器を除けば、ほとんど多くの場合人間の行動の介在によって実現させている。現象や実体を機器が自動的に記号化するように、その逆、記号化した情報を機器が自動的に現象や実体する方法があってもよいはずである。

図 4 の②の部分において利用される情報をどのように道具化するかがテーマになる。

なお、今日家庭でもよく使われている装置で情報を物理量として取り出せる装置がある。それはプリンタである。例えばプリンタが印刷可能な大きさに限られるが、100平方センチの面積をプリントすれば、正確にその広さを取り出すことができる。あるいは、紙飛行機であれば、折り方の手順や折り線を印刷することによって、そのとおりに人が折ることで、設計図を見て人が折るよりも容易に紙飛行機をつくることができるだろう。ただしプリンタは、実寸を取り出すために使われることよりも、画面の内容のコピーを持ち運ぶために利用することのほうが多くその発想で使われることは少ない。

将来的にデジタル化される情報はますます増えることが想定できるが、その利用を人の手によって実現されるものでは、情報の活用が進まない。図4の②の部分が加速するほど、より人々のアイデアは環境に実際に適用され、問題解決も進む。これは人々の文明の発達という点から見ても重要なテーマとなる部分である。

情報の道具化が進むと、図4の③の流れの可能性について議論できるようになる。現在は記号化すると、書物なりウェブなりに、メディアに文字列として記号化され、それを人が管理する。しかし、図4の③はデジタル化される装置と、それを実体化する装置が直接連動し、人は記号化された情報を見ることなく、実体 ⇄ 実体のコピーが可能になる。例えば、J. Lee らによる HandSCAPE という 3D モデル計測可能なデジタルメジャーが提案されている [1] が、HandSCAPE と LengthPrinter を直接通信させれば、例えば電話越しに「このくらいの大きさの下駄箱を買おうと思っているのだけど、家の玄関に入る？」という音声でのやりとりを、人は数値情報を利用せずに実際のサイズ同士で伝達を可能にする。また中垣らによる入力と出力が一体化した Comp*Pass [2] があり、人は記号化されたデータを直接扱わない。

4. お わ り に

本稿ではインターネットを前提とした道具のあり方として「情報の道具化」を提案し、三つのシステム smoon, LengthPrinter, Arctanbler を紹介した。そして、情報の道具化について、人の知識の利用の流れを中心にその意義について議論した。

参 考 文 献

- [1] J. Lee, V. Su, S. Ren and H. Ishii: "HandSCAPE: a vectorizing tape measure for on-site measuring applications," Proc. of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '00, pp.137-144, 2000.
- [2] K. Nakagaki and Y. Kakeh: "Comp*Pass: a compass-based drawing interface," CHI '14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '14), pp.447-450, 2014.
- [3] 渡邊恵太, 佐藤彩夏, 松田聖大, 稲見昌彦, 五十嵐健夫: "smoon: Web の実体化による行動支援とその試作", 第 19 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS2011) 論文集, pp.84-89, 2011.
- [4] 渡邊恵太, 稲見昌彦, 五十嵐健夫: "LengthPrinter: 長さを実体化する 1 次元プリンタ", 第 20 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS2012) 論文集, pp.171-172, 2012.
- [5] 尾高洋太, 渡邊恵太: "Arctanbler: 空中でも水平を得られる計量カップ", インタラクション 2013 論文集, pp.612-613, 2013.

渡邊恵太 (Keita Watanabe)

2009 年慶應義塾大学大学院博士課程単位取得退学。同年学位取得。博士 (政策・メディア)。2010 年より JST ERATO 五十嵐デザインインタフェースプロジェクト研究員を経て、2013 年 4 月より明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科専任講師。インターネットやウェブを前提に、日常生活で情報を活用するためのインタフェースやインタラクション手法の研究と、人間の知覚や認知、身体性に基づくインタラクション手法の研究に従事。情報処理学会正会員。