

ユーザ目線からみた技術進歩のあり方 Technology Advancement based on User Points of View

井原雅行
Masayuki Ihara

ロードマップ委員会 ヒューマンコミュニケーショングループ
The Roadmap Committee of the IEICE, Human Communication Group

1. まえがき

近年、SNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）に代表されるコミュニケーションメディアは、若者を中心に深く社会に浸透する一方で、ICT（Information Communication Technology）リテラシーの低いユーザとの間にデジタルデバイドをもたらしている。また、東日本大震災では、既存の ICT が十分に活用されたとは言い難い現実もある。本稿では、この現状を踏まえ、本学会ロードマップ委員会の取り組み[1]の一環として、ユーザ目線からみた技術進歩を、将来のコミュニケーションを支える ICT があるべき姿という立場で述べる。

2. 人間中心設計

本学会では 1995 年にヒューマンコミュニケーショングループ（HCG）が組織され、工学、心理学等、分野横断的な研究活動が行われてきた。しかしながら、世の中で使われる技術の多くはまだまだ人にやさしく設計されているとは言い難い。

情報を伝えるインフラとしてのネットワークは整備されてきており、これまでは「データが信頼性をもって伝わること」が要求条件であり、それが満足されればよかった。また、ヒューマンコミュニケーションの関連分野として、音声、画像等のメディア処理分野がある。これらも一定の技術進歩はしてきているものの、人に関わる部分はヒューマンインタフェース分野に任されてきた。

しかしながら、ヒューマンコミュニケーションの観点でみたときに、ネットワーク技術、メディア処理技術も含めて人間中心設計[2][3]であることが重要である。人がその技術をどう使うのかをユーザ目線で考えてはじめて、考慮すべき前提条件や要求仕様が決まる。全くユーザに関わらないバックエンドの技術であれば、人間中心設計はさほど考慮しなくてもよいかもしれないが、多少なりともユーザに関わる技術であれば、人間中心設計をしてにおいて実用上は丁度よいくらいで（ユーザは研究者が考える以上に簡単さを求めている）、結果としてデジタルデバイスももっと減ると思われる。

一方、「素人発想、玄人実行」という考え方があり[4]。研究者は、アイデアを考えたときには素人の発想で考え、そのアイデアを実装するときにはプロフェッショナルとして技術を具現化すべきである、という考え方である。これはまさに人間中心設計の基本部分を言っている。新しい研究テーマに着手する際、それは本当に必要な研究か否か、必要ならば、前提条件はそれでよいか、到達すべき技術レベルはどれくらいか、等といったことをユーザの目線で（素人の発想で）考えることが重要である。

3. 持続的社会とレジリエンス

社会における人のコミュニケーション（つながり）に関しては、東日本大震災を契機に、各種技術の脆さとは裏腹に、今一度、人間の強さ、人の価値観を見直すことができた人も多いと思う。多数の尊い命と生活基盤が失われたとはいえ、発災直後からの対応が、ある程度しっかり行われたのは、人間の力、ヒューマンコミュニケーションに拠るところも大きい。多数のボランティアが自発的に人のために行動し、数々の困難を乗り越えてきた。一方、災害時の混乱した環境では、「情報」がもつ価値は絶大である。しかしながら、情報を伝え、共有し、活用するための ICT は十分に貢献できたかといえ、大いに疑問である。大災害が発生しても、人および技術の力をもって社会が持続的に発展を遂げることは重要であり、人命、および、それを守る生活に直接的に関わる技術の開発は何よりも優先されるべきである。これは ICT の分野においても例外ではなく、ICT 研究者は研究テーマの設定、技術の設計思想を根本から変革することが求められる。この点では、東日本大震災後に注目されることが多くなった「レジリエンス」という考え方が参考になる[5]。

レジリエンスとは、直接的には「復元力」のことを指すが、[5]によれば、レジリエントなシステムは以下の 4 つの要件を満たすことが必要と言われる。

- (1) 外乱に対すべきことを知っている（現実的要因）
- (2) 近い将来の脅威をモニターできる（決定的要因）
- (3) 事例から教訓を学ぶことを知っている（事実要因）
- (4) 何を予期すべきかを知っている（可能性要因）

すなわち、人間生活を脅かす様々な事象に対して臨機応変かつ弾力的に対応可能なシステムであることが重要ということである。人間は、高い適応性をもって、ある程度レジリエントな振る舞いを行うことができる。では、数ある既存の技術はどうだろうか？機能が幾つか実装されていて、通常、それらは想定通り（仕様通り）に動作する。しかし、想定外の事象が発生した場合には、エラーメッセージを出して動作を停止するシステムがほとんどである。ある目的のために固定的に動作するだけのシステムは、災害等の例外的な状況が発生した場合には役に立たない。

これからの ICT では、技術の中に完結せず多少は人の力を借りてもレジリエントな挙動が可能であることも重要であろう。[5]でも言及されているが、レジリエンス

エンジニアリングはまだ学問分野としては未熟であり、今後の発展が期待されることを付記しておく。

4. 未来の ICT がもたらすパラダイムシフト

では、未来の ICT はこれまでと本質的に何が異なるのか？これは、表 1 に示すように以下の(1)→(2)→(3)というパラダイムの変化として考えることができる。

- (1) 不可能を可能にする技術
- (2) 誰もが便利に使える技術
- (3) 無意識に使える人を幸せにする技術

これまでできなかったことがある場合にそれを機能として実現するという考え方が上記(1)に相当する。また、人間中心設計で機能を実現できれば、より広範囲の人に使いやすくなるという意味で、これは上記(2)に相当する。不測の事態が起きようがシステムはレジリエントなのでユーザは気にせず使えるというのが上記(3)に相当する。

すなわち、今まで不可能であったことを可能にする技術が大勢の人が簡単に利用でき、たとえ不測の事態になってもその技術は無用にはならず使い続けられれば、本当の意味で人を幸せにする技術となると考える。

表 1 は、HCG 所属の各研究専門委員会にヒアリングをした結果をボトムアップで抜粋したロードマップである。HCG が扱う技術分野を網羅的にカバーすることを指向して作成したマップではないが、ある応用分野、もしくは、要素技術が先述のパラダイムシフトに合わせてどう進化するかの一例が記されているので、参考にして頂きたい。

例えば、「知覚・認知・行動の解析」という要素技術に着目してみると、個人差や測定誤差測定の問題が存在する。近い将来（現在）、測定誤差の測定が可能となり、2030 年頃には、脳および自律神経の計測や遺伝情報を用いた個人差のモデル化によって、より多くの人に技術を

適用できるようになり、2050 年頃には、それらが系統的に理解されることによりシステム実装され、ユーザが実際に利用するシステムで無意識に技術を利用可能になる。

5. あとがき

今回、各分野の研究者の協力により表 1 のロードマップを作成したが、ご協力頂いた皆様にこの場を借りて感謝を申し上げたい。ロードマップは時間変化を描くものであるが、人間が使う技術を考えるにあたり、何が本質的に不変で、何が時間により変化していくのかを見極めることが大切である。また、変化する部分に関しては、環境条件がどう変わるから何が変化するのか、この因果関係を予測するのが一筋縄ではいかない。本稿では、不変なもの（将来的にも変わらず考慮すべきもの）と位置づけて人間中心設計を紹介した。変化する部分に関しては、パラダイムシフトとともにロードマップの抜粋を紹介した。レジリエンスは、環境変化に対応するための新しい考え方として紹介した。これらの論点をもって、今後の ICT の研究が、研究者のための研究でとどまることなく、実際に社会に還元される研究となることを切に願う。

参考文献

- [1] ロードマップ委員会：“IEICE の 2050 年ロードマップ作成の試み”，2013 信学総大。
- [2] 人間中心設計推進機構：<http://www.hcdnet.org/>（2013 年 1 月確認）。
- [3] 特集 人間中心設計，情報処理 Vol.54, No.1。
- [3] 金出 武雄：“素人のように考え、玄人として実行する”，PHP 研究所（2003）。
- [4] Erik Hollnagel, David D. Woods, Nancy Leveson：“レジリエンスエンジニアリング—概念と指針（北村 正晴 監訳）”，日科技連（2012）。

表 1. HCG ロードマップ（オリジナル版から抜粋）

		現在	～2030	～2050
パラダイムシフト		不可能を可能にする	誰もが便利に使える	無意識に使える、人を幸せにする
応用	福祉	自動点訳，見守り支援	手話認識，音声制御車椅子	家庭用ロボット
	料理・食メディア	料理映像アーカイブ	食コミュニティ	味・香り伝達・再現・検索
要素技術	知覚・認知・行動の解析	個人差，測定誤差測定	脳や自律神経の計測，遺伝情報による個人差モデル化	個人差，測定誤差測定を含めた系統的理解
	脳・生体計測	簡単な意思弁別	心理・思考状態の認識	コミュニケーション適用
	感覚間相互作用の解析	現象発見と定量化	情報処理メカニズムの解明	生物学的見地から原理解明
	感覚モダリティ処理	視聴覚	力・触覚，嗅覚，味覚のディスプレイ	バランスの取れた自然な五感提示，全感覚 Virtual Reality
	ヒューマンセンシング	屋内測位，センサ内蔵端末，ウェアラブルセンサ	屋内外のシームレス測位，携帯型生体センサ	シームレス高精度測位，大規模データ共有インフラ