



# 11 サイバーフィジカルシステムにおける 説得工学の利用

応  
般

吉井 章人 (早稲田大学)  
藤波 香織 (東京農工大学)

## 古代の社会からインターネット社会まで

今日では人間だけでなくコンピュータまでが私たちを説得する場面が身近になっている。説得とは、辞書によると「よく話し聞かせて相手に納得させること」<sup>☆1</sup>とある。説得という行為自体は新しいものではなく、古代ギリシャの時代から民衆を納得させるための手段として探究されてきた。現在ではビジネスや研究の場においても説得工学や Captology (Computers as Persuasive Technologies) という言葉が作られている。Captology はコンピュータによる説得に焦点を当てた用語であり、Fogg により作られた<sup>1)</sup>。Fogg は、説得とは人の考えや態度の変化を促すものであると定義している<sup>1)</sup>。たとえば、コンピュータは、センサで取得された歩数や歩行距離をユーザに成果が分かりやすいように表示してさらなる運動を促したり、ソーシャル・ネットワーキング・サービス (Social Networking Service, SNS) はユーザが好みそうな情報を推薦したりする。ユーザが気づくかどうかは別として、特定の行動に駆り立てる試みを行っているのである。

コンピュータは説得の手段として人間に勝る点がある。たとえば、コンピュータは怒ったり嫌になったりすることなく、「辛抱強く」ユーザに働きかけられるだけでなく、ネットワークを通して、多くのユーザに対して同時に説得することができるといえる。

さらに、コンピュータが作り出す仮想の世界と現実の世界が融合することで、コンピュータはより一

層ユーザの生活に影響を与えられられる。サイバーフィジカルシステム (Cyber-Physical Systems, CPS) では、コンピュータやネットワークと、いわゆる「実世界の出来事」が互いに影響し合うとされる<sup>2)</sup>。たとえば、コンピュータはユーザにとって分かりやすく加工された情報 (仮想の世界) を、コンピュータのディスプレイ上に限られず、ウェアラブルな端末やスマートフォンなどのデバイスを通して日常物や環境に重ね合わせて提示することができる。そして、コンピュータはユーザにこれまでにない体験を提供したり、極端な場合ではユーザの気がつかないところで動作して、ユーザにとって最適なタイミングで働きかけてきたりすることができる。技術や倫理の観点からの課題も存在し、説得はいわゆる「諸刃の剣」ではあるが、私たちの生活をより充実したものにしてくれる可能性を秘めている。以降の章では、例を挙げながら CPS における説得の利用方法について考える。

## 押し付けがましくない説得

ストレスや反抗心を抱かせずに目標となる行動を達成できればそれはユーザにとってメリットとなる。しかし、説得するのが人間かコンピュータかにかかわらず、人は最初から自分に取り組む動機がない限り、執拗に何かを押し付けられると反発することがある。特に、行動変容において、問題となる行動に気がついていない人は「前熟考期」と呼ばれる段階であり、行動を変化させることに抵抗する可能性について言及されている<sup>3)</sup>。

☆1 スーパー大辞林,三省堂 (2006)。

コンピュータはしばしば情報の複雑な加工を人間よりも速く行い、多様な表現手段を用いて表現することも可能である。よって、ユーザの行動の現状を目に見える形で表示し、新たな気付きを与えることができる。方法の1つとして、日常物にユーザの行動を反映させることによって、ユーザに自分の行動の現状をネガティブあるいはポジティブなフィードバックという形で知らせることが考えられる。例として歯磨きを毎日行うという行動を挙げて説明する。毎日歯磨きを行うことは健康のために望ましいことではあるが、毎日続ける意思が必要である。Virtual Aquarium<sup>4)</sup>では、歯磨き行動をセンサで取得して水槽に泳ぐ魚の振舞いや繁栄というかたちで表現する(図-1)。歯磨きをすれば水槽の魚たちが繁栄していくというポジティブなフィードバックを与えることにより、ユーザにモチベーションを与えるのである。

## 人間に代わるコンピュータから人間と協調するコンピュータへ

ユーザの行動を反映させるとどまらず、コンピュータが取り組む問題に人間からの入力を利用するという試みが注目されている。たとえば、IBMではCognitive Computingという名のもとで、自然言語などの入力データをもとに学習を行い、人間の専門家の意思決定を支援するコンピュータの研究開発を進めている。また、群衆(crowd)に作業を委託する(sourcing)という意味の造語であるクラウドソーシング<sup>☆2</sup>の考えのもと、不特定多数の人々の力を役立てるという試みも登場している。

今後の方向として、コンピュータが説得にユーザの行動を反映させていくだけでなく、ユーザに他者とのかかわりを意識させていくことや、人々が能動的に生成した情報も活用していくことが挙げられる。Institute for the futureが2010年に公開したThe

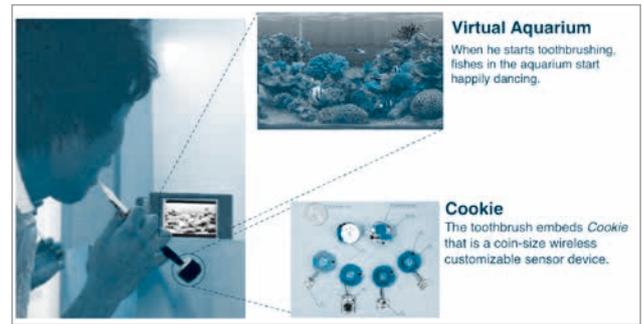


図-1 Virtual Aquarium

Future of Persuasion というレポート<sup>☆3</sup>では、SNSをはじめとしたネットワークを利用して、他者からの支援や他者との比較を通して行動を変えてゆくという事例が述べられている。また、個人の行動の達成度合いや好みに合わせたきめ細かな説得を行うために、インターネット上に存在する無数の記事やSNSへの投稿といったデータも活用できる可能性があると考えられる。

CPSが実現しつつある現在、身近な物体にコンピュータが埋め込まれ、人々が意識しているかどうかにかかわらず情報をコンピュータネットワーク上に流すという状況が加速するであろう。その結果、コンピュータとは一見関連のない日常物に仮想世界の情報が結びつけられ、私たちは現在にも増して、絶えず説得を含む仮想世界からの働きかけに触れることになると考えられる。説得を通して人間とコンピュータのかかわり方を考えることは興味深い。

### 参考文献

- 1) Fogg, B. J. : Persuasive Technology, Morgan Kaufmann Publishers (2003).
- 2) Lee, E. A. : Cyber Physical Systems : Design Challenges, International Symposium on Object/Component/Service-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC) (2008).
- 3) ジェイムス・プロチャスカ, ジョン・ノークロス, カルロ・ディクレメンテ: チェンジング・フォー・グッド, 法研(2005).
- 4) Nakajima, T., Lehdonvirta, V., Tokunaga, E. and Kimura, H. : Reflecting Human Behavior to Motivate Desirable Lifestyle, ACM Conference on Designing Interactive Systems (DIS)(2008). (2014年4月30日受付)

☆3 <http://www.iff.org/our-work/people-technology/technology-horizons/the-future-of-persuasion/>

吉井章人 a\_yoshii@dcl.cs.waseda.ac.jp

早稲田大学 理工学術院 情報理工学科 助手。コンピュータを用いた説得や仮想キャラクターを用いたHCIに関する研究に従事する。

藤波香織 (正会員) fujinami@cc.tuat.ac.jp

東京農工大学大学院 工学研究院 先端情報科学部門 准教授。行動認識、HCIに関する研究に従事する。

☆2 [http://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing\\_a.html](http://crowdsourcing.typepad.com/cs/2006/06/crowdsourcing_a.html)