

5

チャンス発見から バリューセンシングへ

大澤 幸生

東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻

環境における人々の動きや思考についての情報を絶え間なく収集し、そこから新しい価値・価値観の発芽を捉えて意思決定と行動のシナリオを作り出してゆく。このような意思決定のプロセスをバリューセンシング・プロセスと呼ぶ。このプロセスを支援する情報技術が現在、各種の組織で要請されるようになった。本稿では、(1) 情報を組織化し構造的に可視化する技術 (2) 意思決定者やビジネスにおける顧客の思考内容を言語化し表現するための技術 (3) 物理的情報を定期的に収集しデータ化し続けるセンサという3つの技術を人の意思決定プロセスの上ですることによりバリューセンシング・プロセスを実現する枠組みを示し個々の技術を位置づける。

センサとバリューセンシング

子供がボタンを押すと所在位置が親に連絡される最近の携帯電話を見ていると、センサというものが随分身近になったのだと実感する。空港の荷物管理用のセンサとしてバーコードの代わりにRFIDタグ(後述)が導入されるという話を聞いたのは数年前だが、早くもマーケティングのアイテムとしてのRFIDタグの新しい利用方法が注目されるようになった。実際、本にRFIDタグを貼付し、書店の在庫管理に用いるという実験が実施されているのを目撃した読者もいるであろう。このほかにも腕時計型の脈拍センサからの信号や、電化製品の発する電磁波を捕捉することによって、人の健康や行動の異常を検出することができるなど、センサ群の進化は止まらない。

しかしながら、これら最先端のセンサが電磁波や音を感知しようと、あるいは感知しようとも、「バリュー」のセンシングばかりは究極の難題である。バリューとは、大きく分けて「価値」と「価値観」(価値を評価する尺度)の2種類の意味があり、特にマーケティングにおいて価値創造と称する場合、後者「価値観」の意味を含むことは特筆に値する。以下、バリューセンシングとは

- ① 価値のある物あるいは出来事(事象)を感知する
- ② 人あるいは人々の価値観を把握する

という2種類の意味で用いる。両者は、互いに独立には実現できないプロセスである。すなわち、新規に生じた事象を①のように感知するとき、その事象が人の意思決定にとってどのような価値を持つかは既存の価値基準では評価できない場合が多い。

たとえば、カメラつき携帯電話が出現したとき、これを使って自分自身をユーザが撮影するとは開発者も想像できなかった。この用い方は、ユーザが友人と自分の現在の状況を知らせ合う、情景つきのコミュニケーションを欲したことから生まれたものであり、その背景には「今の私を見て仲間みんなに共感してほしい」という、当時の女子高生の多くに共通する欲求があった。この欲求は「自分の姿と背景の景色を写しやすいカメラかどうか」という、カメラつき携帯電話を評価する新しい価値観を形成した。もし、このことに気付かずに開発者が解像度の改良ばかりに専念していたら、女子高生というマーケットを獲得することはなかったであろう。実際には開発者は新しい価値観に気づき(先述の②)、カメラのレンズ横に小さな凸面鏡を取り付け、ユーザが自分と背景が撮影されることを確認できるようにした。この工夫が高い価値を持ったこと(先述の①)は、現在では女子高生に限らず多くのユーザがこの機能を利用していることから明らかであろう。

本稿では、①の感知を実現するセンサとはどのようなもので、②の把握との間にどのような関連があるかを考えよう。両者の関連は人工センサというハードウェアの物理的性質だけでは理解できない。むしろ、人の認知と意思決定、行動のプロセスが2つのバリューセンシングを併存させる。上記の例では、商品開発者とユーザらが市場を介してインタラクションを行ったことにより①と②を共に実現したと見られる。本稿でもこのような点を考慮し、人がバリューを感知していくプロセスをまず論じ、その上でセンサを要所に導入する方法論を示す。

チャンス発見とバリューセンシング

チャンス発見の二重螺旋プロセス

チャンス発見とは、意思決定において重要となる事象を特定し、これを行動に活かしてゆくプロセスである¹⁾。マーケティングにおいてコトラーが市場における機会 (opportunity) 発見の重要性を論じているが、これはビジネスによる利益を期待することのできる機会である。それに対して、チャンス (chance) 発見は、未来の利益が不確実な事象こそが意思決定にとって重要であると考える点で区別できる。すなわち、人の行動によっては莫大な富を作りもするが、逆に大きな損失をもたらすリスクを持つからこそ意思決定を左右するのである。

チャンス発見には後述のデータ可視化が有用となるため、チャンス発見は可視化ツールの利用目的の1つと解釈されることがある。しかし、これは誤解である。むしろ、人が主体となって新しい事象の価値を見出すための思考プロセスとして位置づけるべきであり、チャンス発見は、上記①と②のバリューセンシングを実現してゆくプロセスと解釈しなければ実現できない。

たとえば、上述のカメラつき携帯電話では、少なくとも2度チャンス発見が起きている。1度は、携帯電話にデジタルカメラを装着するという発想を得たとき。この際、発明者のフィリップ・カーンは、自分自身がユーザとして欲した組合せとしてカメラつき携帯電話を提案したのである。2度目は、近くに自分を撮影してくれる友人がいない状態で懸命に自分を写しメールで転送するユーザを開発者が見たときである。カメラつき携帯電話は日本で女子高生らを中心に爆発的な普及を見ることになるが、このような消費者は従来のロジャーズによる普及理論では捉えにくく、既存の商品の価値を転換する新しい消費者層 (価値転換層) と見ることができる²⁾。

これら2度のチャンス発見をシステムチックに行う技術が実現できれば、商品開発やマーケティングにおいて相当の効果をもたらす。そのためには、

- A: 商品のユーザからの発言 (クレーム等) 内容, コミュニケーションにおける他ユーザとのやりとりや距離, 環境中にある物との位置関係を把握するデータ収集システム (上記2度目の発見に該当)
- B: 商品開発者が自分自身の思考や関心を内省し, これを客観化するようなシステム (1度目の発見に該当) を実現することが有効となると理解できる。特にAにおける他ユーザや物との距離についてはカメラだけの事情のように誤解されるかもしれないが, 多くの新しい価値観は人との密なコミュニケーションや外界, 商品と人のインタラクションの中で起きるため, ユーザの生活空間における物体と人々の物理的関係は一般に重要な役割

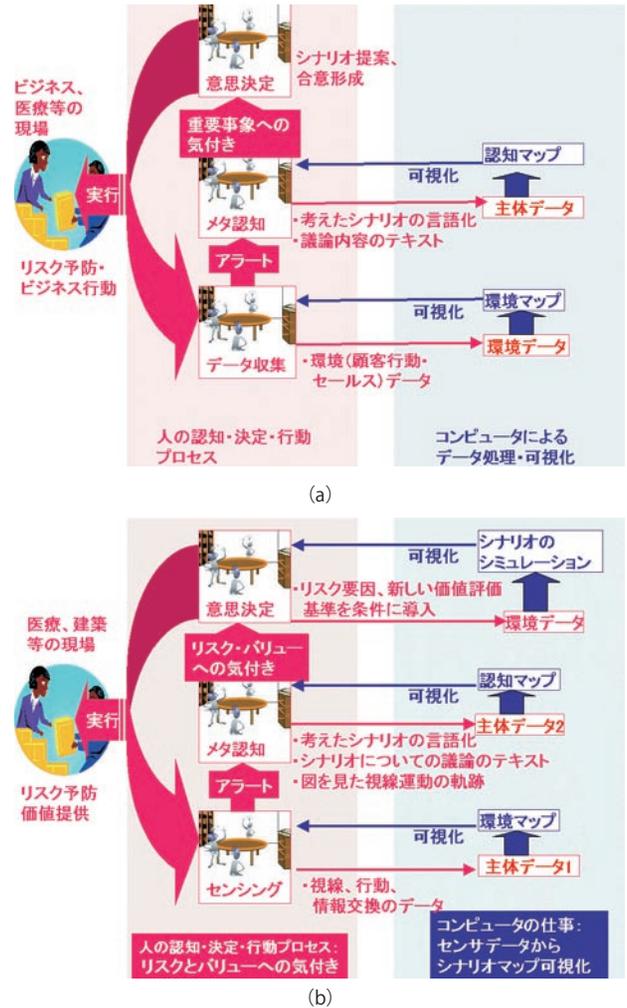


図-1 チャンス発見の二重螺旋プロセス(a)と、バリューセンシングのプロセス(b): 環境データ, 主体データの収集について, 効率と網羅性をセンサによって向上させることができる。

を果たす。

この2種類の情報を収集して統合的にチャンス発見を進めるプロセスが二重螺旋プロセスである¹⁾。図-1 (a) に示すように、人は自分の関心に従って環境から収集したデータ (環境データ) をコンピュータで可視化する。その結果を見て、人はさまざまな未来のシナリオを思い描き、思考内容をメモなどのテキストデータとする (シナリオの言語化)。このデータ (主体データ) も可視化され、シナリオの分岐点としてチャンスが認識される。人はこれを見てシナリオを選択し行動をとってゆく。すなわち、環境における変化のデータと、そのデータの背景にある要因を読み取り未来のシナリオを描こうとする意思決定者の思考内容についてのデータを、認知→意思決定→行動→認知というプロセスのスパイラルの中で統合することにより、意思決定における重要な事象を見出すことが可能となる。

図-1 (a) のプロセスの有用性はビジネスや医療を適用対象として検証され、商戦や治療において重要な事象を成功に結び付けてきた¹⁾。先述のAとBはそれぞれ、

このプロセスにおける環境データと主体データに該当している。

過去7年間において筆者らは、製品開発・企画・広報・医療・政策設計などのさまざまな現場で働く人々と日々やりとりを続け、その中から必要な技術を把握することに研究のうち最も長い時間を費やしてきた。この結果として、現在、組織的意思決定にかかわるユーザたちが求めるチャンス発見技術を大きく俯瞰すると、そこには3つの不可欠な要請がある。第1に、現場（顧客との接点）で当たり前になっていることについての正しい理解を組織内で共有するための方法である。第2に、無秩序に情報が増大するように見える広大な現場の中で、今後新しい価値を誘発する可能性を持つ情報を見つける技術である。第3に、その情報から組織として合意できる意思決定に到達するためのコミュニケーション技法である。言い換えれば、新しい価値と価値観を発芽段階で検知し、この芽を育てるべきであるという方針を組織内で当然の前提として定着させるまでの、バリューセンシングプロセスを支援することが要請されている。この要請を満たすためには、(b)のような技術を精緻化し、図-1(b)のように統合することが期待される。

【データ可視化】データの背景にある要因を人が直感的に理解できるように支援する可視化ツール

【センシングシステムの構築と適用】人の生活空間についての物理的情報のうち、定常的に収集すべきデータを自動的に収集するセンシングシステム

【意味表現技術の導入】主体データ中で思考内容の言語表現を収集するため、意思決定にとって必須の事項について意味表現を支援するツール

【シミュレーション】選択されるシナリオの結果を、シミュレーションによって近似的に予測する
このうち、本論文では本特集の文脈に適応してシミュレーション以外の3技術について述べる。

バリューセンシングのための情報統合

情報統合は情報整理という観点から(1)情報分類、(2)情報抽出、(3)情報組織化の3つの段階に分けることができる。(1)の情報分類は多数の情報を扱いやすい単位に分けることであり、必要な情報にすばやくアクセス可能にするために行われる。分類の方法としては、与えられた分類項目に割り振っていくクラシフィケーションと分け方そのものを生成するクラスタリングがある。後者の例としては類似項目を順に集約していく階層的クラスタリングなどがある。(2)の情報抽出は必要な情報を抜き出すことであり、単純なキーワードマッチングによる文や段落の切り出しから、自然言語処理技術を用いて文章の構造を解析して行う重要文抽出、さらには内容まで

解析して行う要約生成などがある。

いずれの分析手法においても、文書を書いた人の背景にある意図や欲求、その前提の価値観までを捉えることは困難であり、人手によって意図を付与する必要が発生する。たとえば、先に筆者が書いた

この欲求は「自分の姿と背景の景色を写しやすいカメラかどうか」という、カメラつき携帯電話を評価する際の新しい評価軸を形成した。

という文を表層的な単語から「デジタルカメラ」というジャンルに分類されてしまうと、製品開発学の文献を探す人の目にとどまることはなくなる。これを

この欲求は「<desire yes target=product> 自分の姿と背景の形式を写しやすいカメラ </desire> かどうか」という、<desire uncertain target=product> カメラつき携帯電話 </desire> を評価する際の…

と、商品に該当する単語の意味的な側面をタグにより表し、タグの内容を分類指標として用いてみよう。すると、この文は、携帯電話に搭載されるカメラという商品をターゲットとした消費者の要求についての記述であることが分かる。ので、「マーケティング」「製品開発」「携帯電話」「カメラ」という4カテゴリーに分類することが可能となる。また、これらのどの単語で検索したユーザでもこの文を得ることが可能となる。

ただし、ここでは「マーケティング」や「製品開発」というカテゴリー名に対して"desire"や"product"というタグ名になった概念が服属する関係にあることをシステムとして把握している必要がある。このために必要となる知識記述がオントロジーであり、オントロジー階層の中でもある概念が複数の親概念に属するような複雑な構造も記述に含める必要が出てくることになる。このような記述をユーザが自然に行う作業を可能とする技術の1つがセマンティックオーサリングである。これに関する詳細は本特集の橋田による別稿に譲る。

このように意味情報を含んだデータを収集し、そのデータを可視化することを前提とすると、次のようなことが可能となる。筆者らは「高架下探検隊」という呑みサークルを結成していて、都内を中心に場末の呑み屋街を写真を取りながら散策することがある。参加メンバは常時7~13名程度で、マーケティング調査や製品開発を仕事にする会社員と、学生たちからなる。彼らは1時間程度集合場所付近の街角を写真に収め、これをタグつきの文章に埋め込んで可視化し、メンバ間で交換する。たとえば神田駅周辺では、次のような文章になる。

<pict take = 415> 駅の北口に戻っていく少し前のところで、「てもみん」や薬局などの、昼間の雰囲気。
</pict><pict think = 416> 赤提灯の向こう側に、素朴な木製の机と簡単な丸椅子、豊富な焼酎の品揃えに

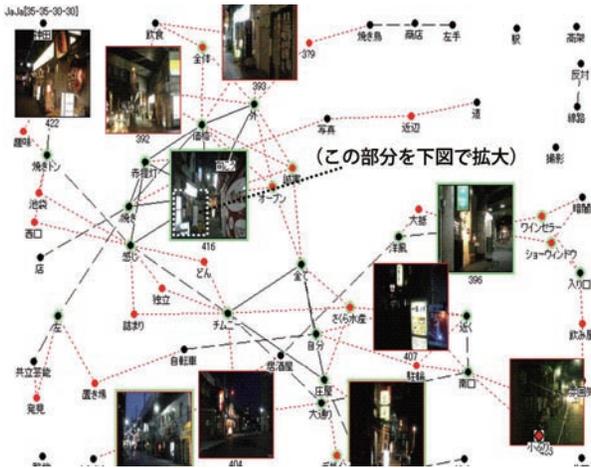


図-2 高架下の探検記を可視化した P-KeyGraph (下の写真が文章作者のに入った居酒屋：価格表は店外に置かれ、扉は開け放してある)

格安の焼き料理が価格までわかる。すべてをオープンに出すだけの誠実なこの赤提灯の店主のようにになりたいものだ。狭く短い路地を抜け、裏側には「田酒」や「魔王」の瓶を飾る居酒屋を見つけた。この居酒屋 ...

「文章」は X 番の写真をとった際の情景を、「文章」は Y 番の写真の情景について考えた内容を文章にしたことを意味する。このようにして X, Y という数字を他の単語と同格に扱い Pictorial (P-) KeyGraph により可視化すると、図-2 のように、番号に該当する写真と文章中の単語の関係が図示される。図-2 では、「誠実」「オープン」という、文章全体で 1 度しか出現しないが文章作者の感性の核心を表す語が 416 番という店構えの写真とともに出てくる。

この例のように KeyGraph は、稀な語とこれを共起する頻出語の関連から概念間の構造を可視化するので、可視化した図を見ると、書いた人が暗黙的にしか自覚していなかった潜在的な欲求に気付くことがある。

図-2 では、「誠実」「オープン」という語が、P-KeyGraph の写真添付機能によって 416 番の奥にある赤提灯の写真と結びついているので、文章を書いた作者本人が「なるほど、自分はこの素朴な店構えで誠実さとオープンを感じたのだ」という気付きを得た。このよう

にして、構造化されにくいもやもやとした印象も、意味表現ツールとしてのタグと環境センシング情報として写真を文章と統合すれば構造的に可視化される。街についてのバリューセンシングが可能となり、店舗や感性商品のデザインにも有効な技法といえよう。この例が示唆するポイントは 2 点ある。

- 1) センシングされた環境データと意味表現を、人が考えを文章化した記述と統合することの効果
- 2) 1) のように統合した結果得られるデータを可視化した図をシナリオマップとして読み取る認知プロセスにバリューセンシングの鍵があること

このように、先述の (3) 情報組織化とは、情報を必要な構造にして価値を捉える段階といえる。情報組織化は使い手の価値観を反映しながら進められ、KJ 法のように人手による操作が積極的に導入される。KeyGraph のように情報間の関連を計算して可視化するツールがマーケティング、製品開発、制度設計、医療¹⁾等に広く適用された経緯でも、この原則を守ってきた。すなわち、コンピュータではなく、自分(たち)の考えを内省し続ける使い手の方が主役であるという意識を現場ユーザーに確認してきた。可視化ツールを待っていても、「未来予測」などしてくれない。未来は、人が作るものである。

このように、バリューセンシングとは、「チャンス発見の二重螺旋プロセス」で示した A, B の 2 種類のデータを人間のセンシングプロセスの上で統合するプロセスを意味する。以下には、これらのそれぞれに対応するセンサ群 A：環境センサ、センサ群 B：ヒューマン(主体データ)センサという 2 種類のセンサについて、現存する技術のいくつかを取り上げる。

環境センサとその多様化

- 環境センサの枚挙には違がない。身近なものだけでも
- 地震活動のセンサ：地震計、地震活動を検知する海底ブローブ、ラドン濃度センサ
- 犯罪活動のセンサ：メール交換履歴の自動記録、電話交信記録、有毒ガスセンサなど
- 人体、物体の位置・運動センサ：撮影・録音機器、赤外線センサ、RFID タグ、脈拍・加速度計などと、挙げてゆくと確実に本稿の紙面制限を上回るであろう。さらに、外界で発生している人々の欲求など心理状態の記録まで広義のセンサに数えると、社会調査や意識調査を目的とするアンケート、顧客の声に接する電話サービスセンターまでセンサのうちに入ることになる。

そこで、センサの定義を「所与の規則に従い、人が停止させない限りデータを収集し続けるシステム」としよう。上記の例では、ある条件設定で機械的に録画を続け



図-3 RFID タグを貼付した書籍を陳列した図書室

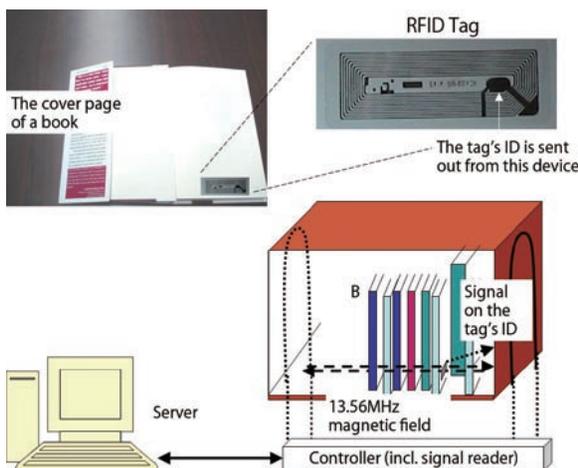


図-4 図書室の各棚の構成と本に貼付した RFID タグ

るビデオカメラはセンサである。さらに、電話サービスセンターで人が働いているという場合にも、その人が「このお客は相手にしない」などと勝手にデータ収集の規則を曲げない限り電話サービスセンターはセンサと見なす。

たとえば、次の例はセンサ統合によるバリューセンシングの端緒を示す。図-3は、実験用に設置された図書室である。各棚に「1-上」「2-中」など番号が付され、収められたすべての本に図-4のようなRFIDタグが貼付されている。人が本を抜き出したり、本棚に戻したりする動作がデータとして蓄積されてゆく。13.56MHzの電磁波を受けるとこれに反応して自分の中に電流を流す受動型タグは、自分のタグ番号をアンテナに向けて発信する。アンテナがこの信号をコンピュータに転送すると、図-5のようなデータが蓄積されてゆく。RFIDタグは自動的に人の行動を細部までデータ化するため、膨大なデータを効率的に格納するデータ管理・解析技術も研究されている³⁾。

このように人が手にとったり戻したりするような単純な動作は、その人が潜在的に持っている価値観を反映している。たとえば、分厚い「紳士録」を学生が手にとるのは出世欲を反映しているかもしれない。だとすると、その学生は後で立志伝的な偉人の記録や経営手法へと考え

Pick (1) and return (0)	Date and time	Shelf	ISBN	Title	Author
1	2006/11/6 14:32:2-B-上	845	4-532-31105-5	「嫌嫌りすぎる人が会社をダシに」(ロジャー・マレー)	
1	2006/11/6 14:32:1-B-上	1293	4-8272-0105-6	ディズニーランドの個人生活(小堀浩一 著)	
1	2006/11/6 14:32:6-B-上	1131	4-87311-229-X	スバマーを喰いかつける	コンブライアン・マクス
1	2006/11/6 14:32:6-C-上	1977	4-901318-34-9	遠江貴文のお金をつかめ!	沢大谷智郎&ホリス
1	2006/11/6 14:32:2-C-上	1570	4-8201-1736-X	組織設計のマネジント	「創」ジェイ R丸丸
1	2006/11/6 14:32:4-A-下	4	4-7673-0803-8	小売サービス業勝ち残る店	ゼン・安田健平 編著
1	2006/11/6 14:33:2-A-上	177	4-532-13247-9	ゼミナル経営学入門	ゼン・伊丹敏之、加藤
1	2006/11/6 14:33:1-A-上	1351	4-478-60210-2	マーケティング原理	「ゼ」フィリップ・コラー
0	2006/11/6 14:33:2-C-上	1570	4-8201-1736-X	組織設計のマネジント	「創」ジェイ R丸丸
1	2006/11/6 14:33:2-C-上	1570	4-8201-1736-X	組織設計のマネジント	「創」ジェイ R丸丸
1	2006/11/6 14:33:6-C-中	1151	4-502-83260-9	「人間力」で仕事が変わる	「創」野野智子 著
0	2006/11/6 14:33:6-C-上	1977	4-901318-34-9	遠江貴文のお金をつかめ!	沢大谷智郎&ホリス
0	2006/11/6 14:34:1-A-下	1351	4-478-60210-2	マーケティング原理	「ゼ」フィリップ・コラー

図-5 実験図書室にて得られる、書籍の抜き差しデータ

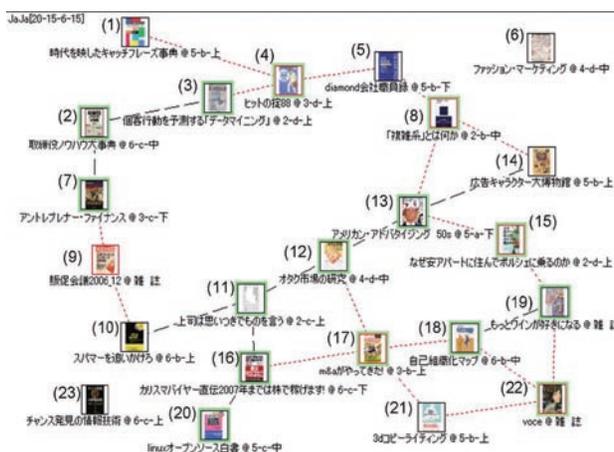


図-6 図書閲覧履歴の P-KeyGraph による可視化

を具体化させながら閲覧するという変化を辿るだろう。図書室や書店は、このように閲覧者が自分の潜在的な興味に気が続ける空間を目指したいところであろう。

図-6は、図-5のデータで5冊の連続して閲覧された本をバスケットとして可視化したKeyGraphに、本の表紙写真を貼付したものである。この図書室にはユーザの個人を識別する機能がなかった(閲覧者のプライバシー保護を考えるとこの設定が標準となる可能性はある)ので、図-6は閲覧者グループの履歴を可視化したものである。

図-6を得た後で1人の閲覧履歴を別途記録すると、図-7矢印の足跡を辿った。観察後に本人に図を呈示したところ、矢印の延長にあった「消費者行動」関連の書籍(図-7破線丸枠)に興味を示した⁴⁾。矢印の延長線は自分に似た閲覧行動をとった他者が選んだ閲覧対象を意味し、本人にとって新しい関心対象との遭遇ともいえる。すなわち、閲覧者集団の行動を可視化し、その上に閲覧者の認知過程を表示して本人に見てもらうという、センサ統合な情報呈示から、閲覧者は自分だけでは気付かなかった新しい価値観を見出すことができたことになる。

バリューセンサとしての人体

人が自分自身の認知と行動の内容を認知することをメタ認知と呼ぶ。諏訪は、スポーツをする人に自分のプレ

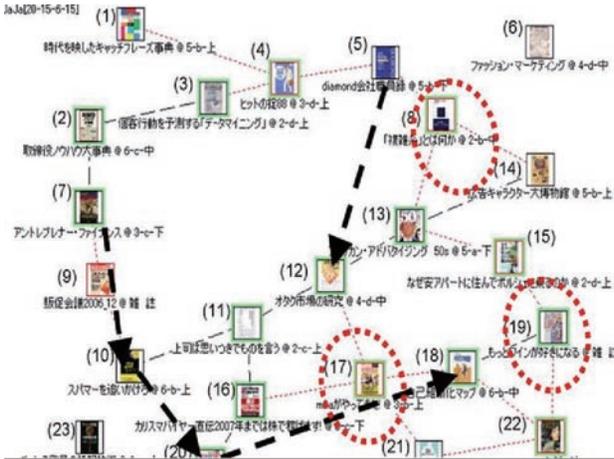


図-7 図-6の上に描いた一閲覧者の足跡と新しい関心対象



図-8 「ゲルニカ」を見た被験者が絵の意味に気付く直前の33秒間(赤点)および6秒間(白点)の視線運動

を言語化させるメタ認知の手法を適用すると、プレイ技能がいったん低下し、その後飛躍的に向上することを見出している⁵⁾。さらに、その言葉を KeyGraph によって可視化することによって、自らの認知状態の変化が持っていた意味を具体的に理解するに至ったという。上記の図書室の例でも、環境のデータを可視化した結果を提示した相手が、データ化の対象となった消費者自身であったことはメタ認知の効果を示す例といえる。

バリューセンシングのプロセスにおいて、人の思考内容を言語化する段階がある。この部分は意思決定者自身が自分の言葉を可視化して自分で見ることを意味するメタ認知に相当するが、人の認知状態を捉えたデータが言語である必要はない。たとえば、ピカソの「ゲルニカ」絵を見た被験者が、「爆撃されている街の絵か」と気付く直前、その視線は図-8のような軌跡を描いた。この図を本人に見せると、「最上部の大きな光が爆弾で、その右にある小さなランプが爆撃で暗くなった街で周囲に光を投げていることを気付いた」と、自分自身が絵から読み取った意味について陳述した。ここで話された光線は、図-8で目が描いた線と一致している。

眼球運動が人の関心の内容を具体的に反映する性質は、ビジネスにも利用される(文献6)など多くの従来研究が

ある)。ある繊維会社の社員は、自社製品間の関連を俯瞰するために KeyGraph で購買データを可視化し、それを見ている自らの目線の動きを筆者らの研究室で知った。この時、自らいったん目を留めてから周囲の商品と線を結ぶように視線を動かした商品があったことに改めて気付いた。そして、その商品は、目線が結んだ他商品がターゲットとしてきた顧客にとっても価値を持っていることを理解し、プロモーション戦略を切り替えることを発想した。果たして、その戦略は売り上げに貢献した。

ヒューマンプロセス研究の徹底へ

眼球だけではなく、人体の位置・移動の検出についてもセンサ技術は日進月歩である。さらに物の動きを捉えるような環境センサはそれ以上に膨大な種類があり、これらのセンサを物理的に統合するハードウェアの開発は一層多様な可能性を持つであろう。しかし、バリューセンシングを目標に置く場合はその幹に物理的なセンサではなく人間が置かれることを徹底して意識する必要がある。図-1に示したような認知・決定・行動のプロセスの中でセンサからのデータを統合し、バリューセンシングに結びつける技法を追及することはきわめて重要である。

なお、記載の許された文献数が限定されているのが非常に残念であるが、バリューセンシング・プロセスの中で統合され効果を発揮し得る現存技術・従来研究は膨大な数に上ることを記し、文献調査は読者の労に委ねたい。

参考文献

- 1) Ohsawa, Y. and Tsumoto, S. (eds) : Chance Discoveries for Real World Decision Making, Springer, Heidelberg (2006).
- 2) Washida, Y., Kruse, E. and Bjorn, M. : Analysis of Diffusion Patterns of Knowledge and New Technology among Japanese Early Adopters, in On-line Proc. of Int'l Assoc. of Management and Technology (2004). <http://www.iamot.org/conference/>
- 3) Gonzalez, H., Han, J. and Li, X. : Mining Compressed Commodity Workflows from Massive RFID Data Sets, Conf., Information and Knowledge Management, pp.162-171 (2006).
- 4) 諏訪正樹 : 身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化, 人工知能学会誌, 20 (5), pp.525-532 (2005).
- 5) Pieters, R. and Warlop, L. : Visual Attention during Brand Choice : The Impact of Time Pressure and Task Motivation, Research in Marketing, 16 (1), pp.1-16 (1999).
- 6) Ohsawa, Y. et al. : RFID Tags without Customer ID Work for Chance Discovery, In Proc. International Joint Conference on Information Sciences (2007).

(平成 19 年 5 月 28 日受付)

大澤 幸生 (正会員) ohsawa@q.t.u-tokyo.ac.jp

1995 年東京大学工学系研究科にて博士(工学)。大阪大学基礎工学部助手、筑波大学ビジネス科学研究科助教授、東京大学情報理工学研究科特任助教授を経て、現在、同大工学系研究科システム量子工学専攻准教授。著書に「チャンス発見のデータ分析」(東京電大出版)、「知識マネジメント」(オーム社)、「ビジネスチャンス発見の技術」(岩波)、「チャンスとリスクのマネジメント」(朝倉)など。人工知能学会論文賞、文部科学省・若手科学者賞、日本知能情報ファジィ学界著述賞など受賞。