

feature article

# 人間行動の計測

機会発見の豊かな社会を創る

*Measuring of Human Behavior*

矢野 和男 Kazuo Yano

荒 宏視 Koji Ara

森脇 紀彦 Norihiko Moriwaki

栗山 裕之 Hiroyuki Kuriyama

日立製作所は、人の行動を外側から継続的に計測する先端的な技術についての研究開発を推進してきた。

行動計測と言うと、「監視」をイメージされがちだが、むしろ人が、日々の仕事や生活において、新たな知の機会を見だし、成長し、創造し、経営することを支援する破壊的技術なのである。変化のスピードが速くなる中で、与えられた「問題解決」はできるが、

「機会発見・活用」ができないという組織が増えている。

この分野において、日立グループは、「ビジネス顕微鏡」、「ライフ顕微鏡」（総称して「X-顕微鏡」と呼ぶ。）という人間行動の計測・解析・活用支援を行う技術により、生活を豊かにし、組織の活性度を内発的に高めるサービスを提供し、真の知識創造社会の実現をめざしている。

## 1. はじめに

20世紀型の大量生産・大量消費型の社会を超えた、21世紀の新たな社会の模索が始まっている。20世紀には、テーラーの科学的管理法、生産の機械化を経て、営みを分割統治する「論理分析」と「IT化」という方法論が確立した。

しかし、今、主たる資源が、「資金」から「知識」に移行するとき、逆に、従来の論理分析に頼る方法論の限界が見えてきている。これは、人や組織の真の知識は、分割することも、物のように授受することもできないからである。

「心」と「体」を持ち、分割不能な人の存在の全体像をとらえ、社会全体の知能をひらくのが「人間行動の計測」である。

すでに人間行動を計測する技術とそれを活用した組織変革サービスにより、大きな効果を実組織で上げている。

ここでは、従来の「問題解決型」から「機会発見・活用品型」への変革を実現し、今後幅広い組織に新しい成長をもたらす人間行動の計測技術と、今後の展望について述べる。

## 2. 機会発見経済と行動計測

### 2.1 経済価値の6層モデル

「行動計測」と聞くと、会社が社員を管理して、怠けないようにさせる「監視」のイメージを持つ人がいよう。しかし、そんな管理が生産性を向上させないことは、理論的にも経営者の経験に照らしても明らかだ。「人間行動の計測」がめざすのは、これとはまったく異なる価値である。

ここで「経済価値とは何か」に立ち返りたい。価値は、収益、CSR (Corporate Social Responsibility)、顧客満足などに反映される。しかし、収益が好調だとしても、簡単

に不調に転ずる会社もあれば、継続成長する会社もある。この転変の裏には、より根源的な原因がある。

紀元前500年ごろ、ソクラテス、孔子、釈迦がほぼ同時に「幸せ」の意味に目覚めて以来、価値の源泉を突き詰めていくと、「幸せ」に行き着く。最近、病の治療をする心理学を超えて、健全な人の幸せを究明する「ポジティブ心理学」において、幸せを決める要因が明らかになった<sup>1)</sup>。幸せは、天性の要因を除くと、「状況要因」と「意図的行動」の二つで決まる（図1参照）。

ここで「状況要因」、すなわち、富や力や名や健康などが、全体の10%しか影響がないのは驚きである。

逆に、40%もの影響があるのが、「意図的行動」である。これは、どう考え、行動を起こすかを意味する。例えば、挑戦的に行動し、周りに感謝することで高められる。

これまで、経済価値と言えば、物品やサービスによるベネフィットを意味してきた。それは、主に「状況要因」に関連したものであった。

今後は、意図的行動と結合した新しい経済価値、「機会発見経済」に注目するべきである。みずから能動的に機会を見だし、行動して機会を活用する価値である。それは「幸せ換算」で、価値を5倍に広げる「巨大な未踏の大陸」と言える。すでにゲーム機が、運動を取り込み、「成長価値」を提供し始めている。

さらに、その上位層には、成長を積み上げた「創造価値」があり、さらに創造を継続するための「経営価値」がある。「経営」は人生、組織、家庭という「営みの織物に縦糸を通すこと」である。世界の動きが、経済6層モデルで説明できる。

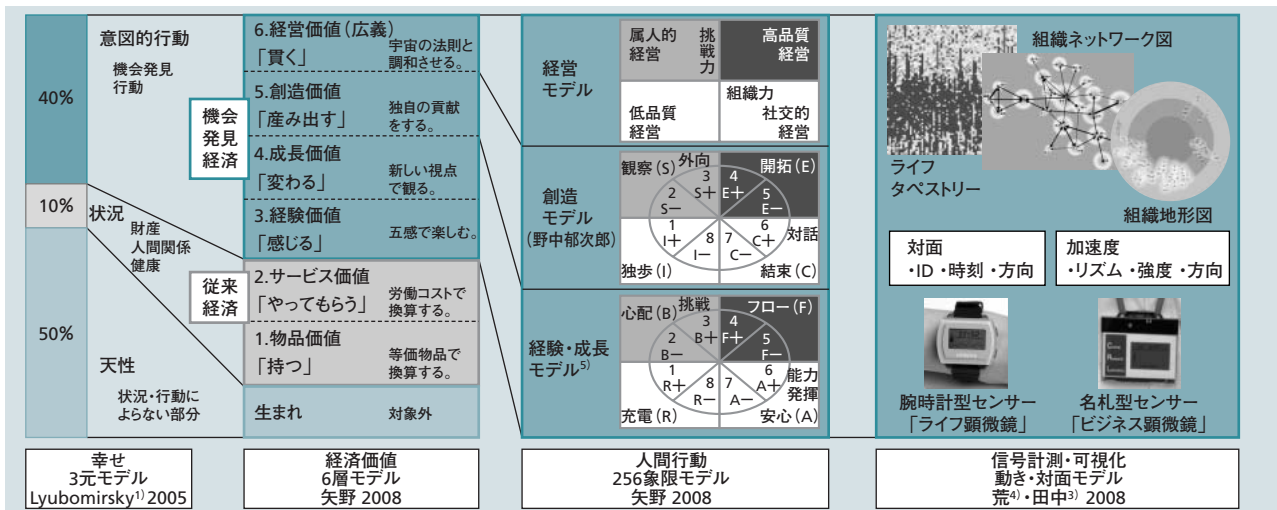


図1 幸せと経済価値が、人間行動モデルによって行動計測と結びつく  
 幸せは、天性、状況、意図的行動の3要因で決まる。経済価値は、従来の物とサービスの価値の上に、経験、成長、創造、経営という新たな価値（これを「機会発見価値」と呼ぶ）を載せて拡大する。従来の経済が10%の状況要因を根拠にしていたのに対し、意図的行動要因を活用すれば、5倍（50%）の大きな大陸がひらけてくる。

「人間行動の計測」がめざすのは、顧客の「機会発見」行動を高め、「幸せ」を高めることである。これを行動計測とフィードバックにより実現する。従来、物品は等価物品との交換で、サービスは労働コストの削減で価値を測ることができた。これに対し、人間の一人称的な要因を含む「機会発見価値」は測ることができなかった。人間行動を計測し、これをモデル化することにより、この経済価値の新大陸を開拓できる。

## 2.2 X-顕微鏡

ここで「経験」、「成長」などの高次の価値と低次の行動計測とが「人間行動モデル」を介して結びつく点に、われわれの発想の飛躍がある（図1参照）。これを可能にしたのが日立製作所の提唱した「X-顕微鏡」である<sup>2)</sup>（Xは拡張性の意）。

コンピュータが超小型になる意義は、人に常時装着できることだ。われわれは、約3.4 cc [(15×15×15 (mm))]の超小型実装、超低電力技術<sup>3)</sup>を用い、腕時計型センサーを開発した。「ライフ顕微鏡」と呼び、加速度、脈拍を24時間計測し、無線通信によって蓄積することができる。これを信号処理することで、生活に潜む意味を見だし、人生の価値を高めるのに活用できる。

組織をとらえるのが「ビジネス顕微鏡」<sup>4)</sup>である。名札形状をしており、赤外線を送受信により、人の対面を検知し、加速度センサーによって社員の動きを記録する（図1参照）。組織のあらゆる行動の痕跡を残し、その隠れた意味を見だし、これを社員や会社の成長に活用できる。

## 3. 組織物理学

### 3.1 人間行動の科学

日立製作所は、X-顕微鏡を用いて、世界最大の3万人

日超の大量の行動データを収集してきた。日本、米国、欧州の銀行、営業、アフターサービス、ソフトウェア開発、研究開発、病院、本社組織、デザイン部門などの場で、社長から新人までの幅広い地位、年齢層のデータを取得してきた（図2、図3参照）。

この大量の人間行動データを活用し、人間・社会の営みを解明する新しい科学「組織物理学」を提唱する。データの意味を深く究明するために、現代の知性を代表する識者と共同で組織物理学を構築しており<sup>5)</sup>、急速に発展している（図4参照）。

以下では、組織の「経営品質」を、「組織力」と「挑戦力」という二つの観点で指標化する組織物理学を紹介する（図1参照）。

### 3.2 組織力:三角関係に隠された意味

経営品質の第一の鍵は組織力である。これは、人が集まり、単なる足し算を超えた相乗効果を生むことだ。

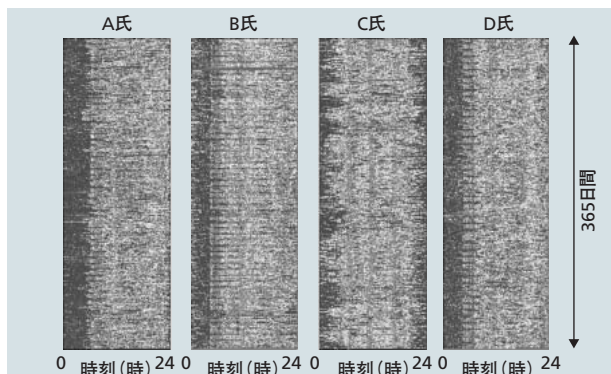
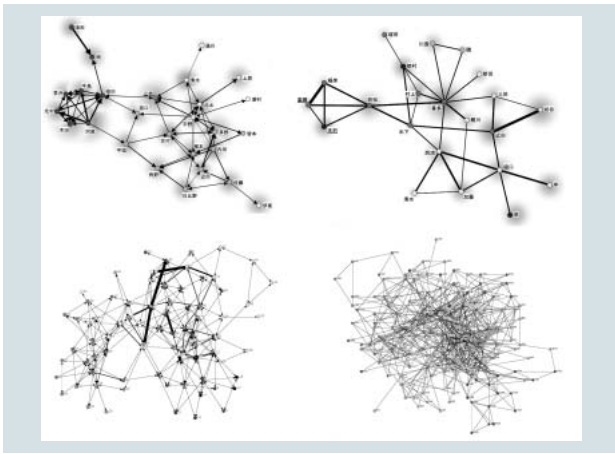


図2 ライフ顕微鏡による4人、1年のライフタベスTREE  
 ライフタベスTREEは、加速度から求めた行動リズムの周波数を色に置き換えて表示したものである。赤で高い周波数で活発に活動していることを表現し、青で静止あるいは低い周波数でゆっくりと動いていることを表現する。これによって織物のように人生が見えてくるため、このように命名した。



**図3 ビジネス顕微鏡による4組織の組織ネットワーク図**  
 組織ネットワーク図は、名札型センサーに装着した赤外線センサーにより、人と人の対面を記録し、これを数週間集めて平準化したデータで人と人のつながりを表す。ノードで表される人の位置は、組織の重心に対する相対位置を表している。図中の名前は仮名である。上段の2組織のノードの背景にある色で、コミュニケーション時におけるピッチャー役が多い人とキャッチャー役が多い人を表現する。

組織の最小単位は2人であるが、組織の重要な課題は、3人集まって初めて表れる。文脈、意思も3人では、複雑になる。同時に、その生み出す価値も一気に増す。

この3人の威力が、ビジネス顕微鏡で実証された。三角形の一辺の結合が極端に弱い「アンバランスな三角形」が周りに多い人は生産性が低いのである。ここで結合の強さとはface to faceの対話がどれだけあるかである。米国マサチューセッツ工科大学 (MIT) と日立製作所が共同で、ITのシステム構築業務の911件をビジネス顕微鏡で詳細に調べた結果である。逆に、担当者の周りの三角形がバランスよくできていると生産性が高かった。

自分 (X) の努力で、Aさん、Bさんと対話はできる。しかし、AさんとBさんが話すかは、直接は制御できない。ここが三角関係の難しさの本質だ。

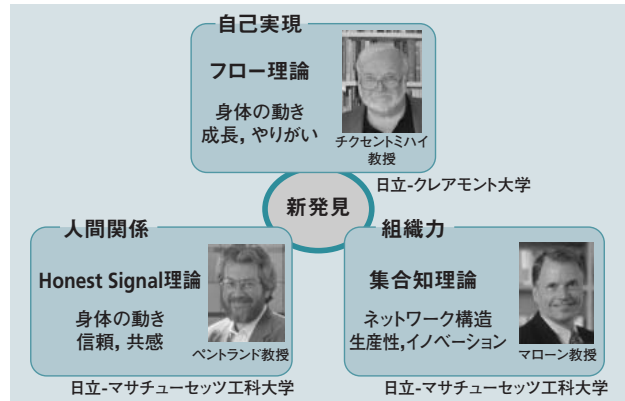
このアンバランスな三角形は、悪意なく自然発生する。例えば、組織階層構造に従おうとして発生する。マネージャが、分担を明確にすると発生する。さらに、アンバランスであるほど、Xは自分が媒介して、状況をコントロールしやすい。したがって、望ましいとさえ思うかもしれない。しかし、実際には、Xがチームのボトルネックとなる。

組織は三角形に気づくことで大きな飛躍の余地がある。ビジネス顕微鏡がそれを支援する。

個人的な体験を紹介することをお許しいただきたい。

このアンバランスな三角形の理論を、家内に話すと「それはとても大事な発見ね。いつも私があなたとお母さんとの間に立っているのは、まさにそれね。」と言われた。

なるほど、筆者は、同居している義母 (家内の母) との直接対話を増やすべきのようだ。三角関係の気づきは、広大な成長の機会を与えてくれる。



**図4 組織物理学の日立製作所との共同研究体制**  
 3万人日超の世界最大の間行動のデータベースを活用し、自己実現、人間関係、組織論における基本法則の解明をねらう。日立製作所が呼びかけ、現代を代表する識者との共同研究で進めている。組織物理学は急速に発展している。

### 3.3 挑戦力:フロー

経営品質の第二の鍵は、社員が仕事の挑戦を楽しみ、機会として生かしているかである。

このため、心理学の「フロー理論」を活用する<sup>6)</sup>。「フロー」とは、M. チクセントミハイ教授が提唱した、時の経つのも忘れるほど、没頭する状態である。生産性が高く、仕事にワクワクして挑戦することであり、「やりがい」の源泉である。

フローを増やすには、仕事の挑戦と能力をマッチングさせて、「不安」と「退屈」の間の「フロー」のチャンネルに入ることが必要である。逆に、フローを育てる経営とは、能力を生かした挑戦機会の発見を社員に求める経営である。

われわれは、チクセントミハイ教授と共同で、「フロー」状態に特徴的な動きのパターンを発見した。これを用いて、社員の「フロー」を定量化し、経営品質を測ることができる。

## 4. 機会発見する組織を創る——仕事を楽しむ組織へ

ビジネス顕微鏡を活用した組織診断・活性化サービスを2009年4月から株式会社日立ハイテクノロジーズが事業開始した。

最近、組織の活性化についての相談をよく受ける。特に、案件への受動的な対応、すなわち与えられた「問題解決」はできているが、それを越えた価値の創造、すなわち「機会発見」ができないという組織が多い。人と人の横のつながりが弱くなり、職場には「やらされ感」がある点が共通する。さらに、メールの発達で、直接の対話力が低下している。これらが業種・会社を問わない課題になっている。

人の能力は、前向きに取り組むときと、そうでないときとは、感覚的には、10倍以上の差がつく。同様に、人との関係がうまくかみ合うときは、1人で行うときの10倍以上の価値を生む。このように能力を最大に発揮しつつ、周りとの相乗効果を生みながら仕事に挑戦することを、われ



われは「仕事を楽しむ」と呼ぶ。ドラッカーは「仕事ができる人は仕事を楽しむ」と言う。

問題は、これが目には見えず、定量化できないことだ。結果として、お金などの定量性の前に、優先順位が下がってしまう。これが「量(として測れるもの)の暴力的な力」である。この状況を一変させるのが、「ビジネス顕微鏡」である。

日立グループは、仕事の挑戦機会や相乗機会をシステムティックに増やし、その活用を支援する組織改革サービスを提供する。ビジネス顕微鏡は最適な組織のネットワーク構造と最適なチームを設計する。これはどんなマネージャの能力をも超える。このチーム編成により、組織力は内発的に高まる。「楽しむ」ことが業績に表れ、それが再度仕事を楽しむ機会を増やすというポジティブサイクルを生む。

## 5. 地球規模の鏡と知の産出

乳児は、当初、鏡に映った自分の姿を自分と認識できず、成長過程で、内部で感じる一人称の自分と、鏡に映る他人から見える三人称の自分との統合ができるようになる<sup>7)</sup>。

社会には鏡がない。そのため、乳児段階を超えられない。「X-顕微鏡」という地球規模の鏡が社会の知を変える。

知は本来、物のように授受できるものではない。知は、行動とフィードバックの刺激の下で、みずから産出するものだ<sup>8)</sup>。実は、この「知の産出」の本質をとらえたのが、孔子や釈迦の哲学である。機会発見の心得を孔子は「和して同ぜず」、釈迦は「縁起」と呼ぶ。己を空しくして、現状に秘められた真の可能性に心を開くことを求める。それは日本文化や経営の底流にある。日立製作所の基礎を創っ

### 本当の組織力が生まれた実話 (表現は一般化した)

マネージャの日高さんは、A銀行と密着して、システムAB-1の新バージョンの開発を進めていた。仕様も固まり、開発も進んでいた。

ある日、A銀行の担当者よりメールが届いた。ただならぬ雰囲気へ急ぎ電話をすると、開発の報告会にて「コミュニケーション支援機能を追加しないとAB-1は意味がない」という議論になったという。この新機能は、制約から開発の初期に検討から落としたものだった。

以前なら、こういう場合、日高さんは、ベテランの斉藤さんと相談し検討していた。しかし、今は違う。半年前に「ビジネス顕微鏡」を導入してから大きく変わったことで、チームが「変化に強くなった」ことだ。

その日は、定例の「ディスカバー会議」が開催された。日高さんは、チーム全員に本件を説明し「これをわれわれの機会に変えるよう検討してほしい」と加えた。ディスカバー会議とは、変化をポジティブな機会発見(=ディスカバー)に変える場である。

ここで「ビジネス顕微鏡」が威力を発揮した。組織ネットワークの構造を診断し、誰と誰が議論すると、より組織力が発揮できるかを解析する。これを使って3~4人のチームの編成を自動で行い、今週の三つのチームの編成がすでに表示されていた。

この毎週のチーム編成は、威力を発揮した。この件についても、3日後に3チームから検討結果を聞きながら、日高さんは心が高揚した。3チームからは、日高さんが「1人では考えられない」提案が出てくる。1年前に「若手からの提案がない」と日高さんが嘆いていた組織は、もうそこにはなかった。

会議では、前向きなアクションを決めた。この機能の追加によって新製品の価値は、飛躍的に高まった。まさに、変化を機会に変えることができた。日高さんは、人が組織で働くほんとうの意味が、入社13年目にして初めてわかった気がした。

た馬場条夫氏は、これを「空己盡孚」と呼んだ。この研究のルーツもここにある。

ルネサンス期には、ギリシャ古典哲学に根ざし、遠近法、地動説などの「科学的合理性」が芽生えた。それから現代に至る500年の流れが転換期を迎えている。ここで次の500年をひらくのが「行動計測」である。そこでは、東洋哲学に根ざした「第二のルネサンス」、すなわち、地球規模の鏡により、人類の統合知がひらける世界、豊かに機会発見する個人が能動的に行動する世界がわれわれを待ち受けている。

最後に、議論いただいた東京工業大学 妹尾大准教授、梅室博行准教授をはじめ、関係各位に深く感謝する次第である。

### 参考文献

- 1) S.Lyubomirsky, et al.: Pursuing Happiness: The Architecture of Sustainable Change, Rev. Gen. Psychology, Vol.9, No.2 (2005)
- 2) 矢野, 外: 「人間×センサ」センサ情報が変える人・組織・社会, 日立評論, 89, 7, 572~577 (2007.7)
- 3) T.Tanaka, et al.: Life Microscope: Continuous Daily-Activity Recording System with Tiny Wireless Sensor, Proc.5th International Conference on Networked Sensing Systems (2008.6)
- 4) K.Ara, et al.: Sensible Organization: Changing Our Business and Work Styles through Sensor Data, IPSJ Journal Vol.49, No.4, pp.1625-1636 (2008.4)
- 5) A. Pentland: Honest Signal, MIT Press (2008)
- 6) M.チクセントミハイ: フロー体験とグッドビジネス, 世界思想社 (2008.8)
- 7) M.メルロ=ポンティ: 幼児の対人関係, みすず書房 (2001.9)
- 8) F.ヴァレラ: 身体化された心, 工作舎 (2001.8)

### 執筆者紹介



#### 矢野 和男

1984年日立製作所入社, 中央研究所 所属  
現在, センサー情報を活用した人間情報技術の研究に従事  
工学博士  
電子情報通信学会, 応用物理学会会員, IEEE Fellow



#### 荒 宏視

1998年日立製作所入社, 基礎研究所 人間・情報システム  
ラボ 所属  
現在, センサー情報を活用した組織行動解析および活性化  
技術の研究に従事  
情報処理学会会員, IEEE会員



#### 森脇 紀彦

1995年日立製作所入社, 株式会社日立ハイテクノロジーズ  
経営戦略本部 新事業開発部 所属  
現在, センサネット人間応用システムの研究開発と事業化  
に従事  
情報処理学会会員, 電子情報通信学会会員, IEEE会員



#### 栗山 裕之

1990年日立製作所入社, 中央研究所 知能システム研究部  
所属  
現在, センサネットを使ったヘルスケア応用などのデータ分  
析技術の研究に従事