

「人間中心の情報システム」の要件

伊藤 重光

要旨

情報システム学会のキーワードでもある「人間中心の情報システム」。情報システムが進歩し、社会の隅々まで浸透する時代となり、技術中心ではなく人間中心の情報システムが求められて来ていることを感じるが、何が人間中心であり、何が人間中心でないのかが判りにくい。システムエンジニアとしてコンサルタントとして、そして経営者として長い間情報システムに携わってきた経験をもとに、人間中心の情報システムにはどんな要件が必要なのかを考えてみた。社会の仕組みそのものを情報システムとして捉える必要が出てきている環境変化の中で、人間中心の情報システムを増やすことに少しでも貢献できれば幸いである。なおこの論文は 2015 年の情報システム学会第 11 回全国大会・研究発表大会で発表した論文“人間中心の情報システムの判断基準”[1]を基本とし、事後の評価となりがちな判断基準を要件に改め、さらに事例研究を追加して解説としたものである。

1. 情報システムの変化

コンピュータを活用した情報システムは時代とともに変化してきている。第 1 ステージではコンピュータは経理処理、給与計算、工場の所要量計算など限定された業務のために使われていた。主に省力化を目的としており、高価なコンピュータ資源を有効活用できる情報システムが良いとされていた時代である。第 2 ステージは ERP (Enterprise Resource Planning) に代表されるように適用範囲が広がり、管理レベルの向上や人間の開発効率を高める情報システムが良いとされた。そして第 3 ステージは情報システムが外部システムと Internet を通じて連携して業務を行うようになり、交通

系電子マネー等社会システムと言われるような生活と密着した情報システムまでも出現している。まさに情報システムがビジネスモデルを変革する時代となっているのである。

情報システムの変化とともに情報システムをどう捉えるかも変化してきている。第 1 ステージではコンピュータによる適用業務システムという捉え方が中心だったが、第 2 ステージでは情報システムを人間の活動も含めて捉えるようになった。第 3 ステージではそれが広く連携してビジネス変革をもたらすようになってきており、社会の仕組みも含めて情報システムと捉えた方が理解しやすいケースも増えている。

身の回りには便利な情報システムが溢れている。スーパーの POS システム、銀行の ATM システム、ネット通販(EC)システム、家庭でも簡単に利用できる宅急便システム、コンビニで利用できる料金収納システム、交通系電子マネーの IC カードは今や必需

The requirement for the human oriented information systems

Shigemitsu Itoh

BrightWorks 代表

[解説]

2016年3月1日受付

© 情報システム学会

品となっている。スマホ、Internet Banking、株取引、列車予約、映画館予約、旅行・ホテル予約、回転寿司と生活に入り込んだ便利なシステムをいくらかでもあげることができる。また最近話題の IoT (Internet of Things) はモノを Internet に接続することで新しい情報システムの世界を開拓しつつある。GPS 付の建設機械や高機能の自販機などビッグデータの活用に結びつけることで大きな展開が生まれる可能性もある。ニュースでも良く取り上げられるドローンは物流革命の担い手として期待されているが、一方で使い方を間違えると犯罪の道具にもなってしまうために、使い方を考える必要がある情報システムとして様々な議論がなされている最中である。

このように何を対象として情報システムと呼ぶのかも難しい時代になっているが、広義では人間活動やコンピュータシステムを含んだ社会の仕組み、狭義では人間活動を意識したコンピュータシステムと捕らえるとわかり易いのはと考えている。

一方、コンピュータを中心とした情報システムに限定して身の回りを見てみると不思議な現象が起きている。それはプライベートで利用する情報システムの方が企業や仕事で利用する情報システムよりも快適であるという点である。コンピュータの性能や費用から考えると逆転現象となっている。この変化は中小企業でもアイデア次第でビジネスにも貢献し、人間中心の情報システムが構築できる時代になっているということでもあり、ますます人間中心の情報システムの重要性が高まっているといえる。

2. 人間中心でない情報システム

まずは人間中心ではないと考えられる情報システム(広義および狭義)をあげてみたい。

① 初期の銀行カード：

カード内の情報としてパスワードを記録していた時期もあり、セキュリティの基本が守られていなかったためすぐに変更された。

② 住基カード・住基ネット：

364 億円もの開発費用をかけたが、利用者の心を掴めず、また地方自治体の反対もあり利用者は全人口の 5% 以下となっている。

③ 年金システム：

1 兆 3000 億円以上の投資をしたが、5000 万件の名寄せ失敗データが 10 年間も放置されていた。社会保険庁には SE が不在で、全て外部依存で開発・運用してきたことは責任不在と言わざるをえない。

④ 証券取引システム：

誤発注(常識外の注文)に対する対応が十分ではなかったことに起因するが、誤入力取消操作もできず 407 億円の損失を招いた。

⑤ 福島原子力発電所[5]：

大津波を想定せず第一発電所を設置したことが根本的な問題であるが、電源システムにフェイルセーフの考え方が欠如しており、リスク警告にも対応されなかった等、人災的な要素も多い。

⑥ VW 排ガス規制逃れ：

排ガス測定試験時に環境優先、実走行時に燃費優先の違法ソフトウェアを組

込み廃ガス規制を逃れていたことが発覚し、大きな問題となっている。経営陣も関与していたとも言われており、情報システムが不正に使われた典型的な例である。

⑦ 個人情報流出：

個人情報漏洩の事故が後をたたないが、システム機能や運用面も含めて不正や犯罪への対策がなされていない情報システムが多いことから適切な対応が求められている。

⑧ 就職ナビ：

当初は学生側・企業側とも便利であったが、簡単に登録できるため、かえって就職活動・採用活動が混乱してしまったと言われている。このように運用や展開によって人間中心で無くなってしまう例もある。

⑨ 病院毎の電子カルテ：

現在は病院単位でのシステム導入が多く、地域や全国での共通化を想定せず別々のシステムが導入されている。最近では地域での共通化の動きもみられるが、対象範囲が広く全国共通化には道は遠い。

⑩ taspo (成人識別 IC カード)：

たばこ自販機での成人識別用としてできたシステムだが、貸し借りができるため効果は半減。未成年者喫煙防止策としては投資対効果に疑問が残る。

これらは全て結果から判断しているが、これらの事例から学ぶことで企画・設計段階で判断できるようにすることが重要である。

3. 人間中心の情報システム

次に人間中心と考えられる情報システム(広義および狭義)をあげてみたい。

① 小売 POS システム：

正確でスムーズなレジ操作により買い物の待ち時間減少し、一方では経営に役立つ売上情報を的確に把握できるようになった。WIN-WIN の好事例である。

② 銀行 ATM システム：

利用者の銀行取引が便利になっただけでなく、銀行では合理化に貢献。コンビニ ATM や Internet Banking も含めて銀行まで出かける必要が低下した。

③ 宅急便：

家庭向きの小口配送が可能となり、日本の物流網が格段に充実した。配送時間短縮や取扱品目充実で生活が便利になった。

④ 交通系 IC カード：

スムーズな改札だけでなく、買い物にも利用できて便利。交通機関側は不正防止や合理化に貢献している。WIN-WIN の好事例である。

⑤ 料金収納システム：

利用者はコンビニで手数料なしで支払が可能になり、受取側は確実な集金が可能となった。WIN-WIN の好事例である。

⑥ EC システム：

自宅で様々な買い物が可能になり、外出できない人々や時間がない人々にとっては大変便利になった。売り手側には無店舗でビジネスが開始できるというメリットがある。一方では登録店舗の信

用確保や個人情報保護の観点では問題も抱えている。

⑦ オンデマンド TAXI :

利用客は待ち時間短縮、TAXI 会社は効率向上という双方向 WIN-WIN の事例で、米国では新しい交通システムとしてタクシー業界を変革する勢いであるが、日本では法規制により限定的な導入となっている。タクシー業界保護とのバランスをどうとるのが各国の課題となっている。

⑧ カーナビ :

GPS を活用した行先案内によりスムーズにクルマの運転ができるようになり、今や必需品となっている。事故や渋滞軽減にも貢献している。

⑨ 列車運行管理システム :

日本の世界一時間に正確で安心・安全な列車を実現した裏にはこのシステムの存在は欠かせない。人間が手作業でやっていた緻密なダイヤ編成だけでなく、安全に運行するための工夫が満載である。

⑩ IT コインライドリー :

洗濯機の稼働状況を的確に把握し Internet を通じて利用者に情報提供することで利用者に便宜を図っており IoT の事例でもある。経営者にも稼働状況は有効な経営情報となっている。

ここでも全て結果から判断しているが、これらの事例から学ぶことで企画・設計段階で判断できるようにすることが重要である。

4. 情報システムのステークホルダー

人間中心とは人に優しいシステム、人に便利なシステムという考え方がわかりやすいが、ここでいう人とは誰かが問題になる。そこで情報システムのステークホルダー（利害関係者）について考えてみたい。企業・団体の情報システムにおけるステークホルダーは経営者、社員、株主、お客様、取引先、地域社会である。また社会システムにおけるステークホルダーは官公庁・自治体、住民、関連業者、外国人旅行者、諸外国である。一方情報システムの開発者と利用者という立場も考慮すべきである。

一部のステークホルダーにとって良いシステムでも、一部には困ったシステムとなつてはならない。全てのステークホルダーの評価が得られる情報システムが求められている（WIN-WIN の関係）。ただし社会や業界全体にイノベーションを起こすような情報システムの場合には全てのステークホルダーの評価が得られない場合が発生する。なぜなら従来の社会や業界のあり方を根底から変えてしまうからである。このような場合は長期的に見て社会や人類の発展に貢献するかどうかという視点も必要になるであろう。

特に社会システムに関しては国や地方自治体の規制が強く関連するため政治家や公務員の情報システムへの理解向上が必要である。最近バスに人間だけでなく貨物も一緒に運べるようになったことで過疎地の運輸事情が改善したという話を聞いたが、宅急便や交通機関等広い範囲での適切な規制緩和により素晴らしい人間中心の情報システムができあがる可能性を秘めている。

5. 人間中心の要件

いよいよ「人間中心の情報システム」の要件を考えてみたい。第二章、第三章の例から下記の5項目を大項目として選定した。さらに5つの項目に関して人間中心の要件となりそうな視点を追記してみた。まだまだ稚拙ではあるが、今後さらに多くの方が多くの事例を基に検討を加えることでより適切な要件項目となっていくことを期待したい。

① 健全なビジネスモデル

ビジネスモデルが健全であることが人間中心の情報システムの大前提となる。

- ・法令順守、倫理観、消費者保護
- ・ステークホルダー満足 関係者が WIN-WIN になれる
- ・社会への貢献（生活向上、環境、健康、弱者救済、平和維持）
- ・分かり易い契約・料金体系（通信3社、プリンターメーカー等に疑問）
- ・労働環境（派遣、就職活動等に課題）

② 安心・安全

情報システムが安心・安全であることも人間中心の情報システムの基本である。

- ・情報漏えい対策
- ・災害対策
- ・不慮の事故防止
- ・サイバー攻撃等の犯罪からの防御
- ・重要なシステムの停止防止
- ・不正防止

③ 利用者の便利さ

情報システムの利用者にとって使いやすく便利であることも重要な要素となる。

- ・省力化・迅速化
- ・使い易さ（簡単、分かり易い、間違えにくい）
- ・人間らしさ貢献（生活向上、人間が本来やるべきことを支援）

④ グローバルレベルの標準化

情報システムは今後グローバルレベルで連携していく可能性があり、先を見据えた対応も必要であろう。

- ・世界標準への適合
- ・多言語・多通貨対応

⑤ 開発・保守・運用のし易さ

利用者だけでなく開発・運用・保守を担当している人にとっても優しい情報システムであってほしいと考えている。

- ・QCD（品質・納期・コスト）の向上
- ・優秀な人材が集まる労働条件・環境

6. 究極の要件

単純作業はコンピュータやロボットに任せて、コンピュータに出来ない判断や管理は人間がやるという考え方が長く続いてきたが、技術革新によりコンピュータやロボットで何でもできる時代になってきていると感じている人は多いのではないだろうか。最近ではロボットが工場の組立てだけでなく介護、調理（刀削麺、餃子等）、ホテル受付等で活躍しており、コンピュータ技術では IBM Watson、Apple Siri、IPsoft Amelia 等人工知能の話題が盛んである。もしコンピュータやロボットで何でもできる時代になったとすると人間は最後に何をすべきなのかという問いが究極の要件のヒントになるかもしれない。何も仕事をせず遊んでいられることが究極の人間の姿ではないのではと感じている方は多いのではないだろうか

か。やはり人間は可能な限り、仕事を通じてやりがいを感じ、健康的に暮らし、趣味等も含めて生活全体を楽しむことを求めているのではないだろうか。例えば食事に関しては錠剤を飲めば栄養は足りるかもしれないが、食の楽しみ、料理の楽しみはと考えると物足りない。クルマに関しては自動運転が便利だが運転手が職を失うし、クルマを運転する楽しみはと考えると完全自動運転が人間中心の情報システムでは無いかもしれないのである。このように考えてくると、究極の要件は「社会や人類にとっての豊かさの発展への貢献」となるのではないだろうか。もちろんこの豊かさとは経済的な面だけではなく、自然環境や安心安全といった環境面や、人類にとっての幸福感といったものも含んだ豊かさでなくてはならない。

7. 情報システムは第4ステージへ

第一章では情報システムの発展を第1ステージ（限定された業務、省力化）、第2ステージ（広範囲の業務、管理レベルの向上）、第3ステージ（外部との連携、ビジネスモデルの変革、社会の仕組みの一部）と分類したが、今後は第4ステージ（人間を含めた世の中の仕組みの全て、社会・人類の豊かさの発展への貢献）と捕らえて人間中心の情報システムを普及させることに世界各国そして各企業・団体は協力して行く必要がある。普及させるためにすべきことは山ほどあるが一つ一つ着実に実施していきたいものである。また何よりも必要なことは、人間中心の情報システムとは何かを多くの人が理解し、その必要性を共通認識することだと感じている。

8. 事例研究1 AirbnbとUber

ITテクノロジーの進化とともに世界で急速に拡大するシェアリングエコノミーではCtoC（Consumer to Consumer）の商取引という概念が消費行動の新たな世界の潮流となりつつある。そんな新たなビジネスのパイオニア、民泊仲介サービスを提供するエアビーアンドビー（Airbnb）と配車サービスを提供するウーバー（Uber）について人間中心の要件に基づいて考えてみたい。Uberの特徴はスマートフォンのGPS機能を活用して簡単にタクシーを呼ぶことができることと、一般の人がドライバーとして登録できることであり、安価で便利に利用できる点が爆発的な人気の理由である。Airbnbも一般の人が自分の家を宿として登録し、利用者はスマートフォンで簡単に利用できるという点ではUberと共通している。Airbnbは2008年、Uberは2009年に共にサンフランシスコで創業したベンチャー企業だが、またたく間に世界中にビジネスを展開し多くのユーザーが便利に利用している反面、安心・安全面では不安もあり各国・各州で訴訟や規制の問題が起きている。共にスマートフォンやタブレットから簡単に利用ができ、世界中どこへ行っても利用できるという点では③利用者の便利さ、④グローバルレベルの標準化、⑤開発・保守・運用のし易さの要件は満たしているといえるだろう。だからこそユーザーが増えてAirbnb、Uber現象とも言える社会現象が起きているのである。問題は①健全なビジネスモデル、②安心・安全の2点である。

- ① 健全なビジネスモデルの観点では
 - ・法令順守、倫理観、消費者保護

既存の法律に抵触する可能性という観点では △

- ・ステークホルダー満足
関係者が WIN-WIN になれる、利用者、サービス提供者とも HAPPY という観点では ○

既存業界を脅かすという観点では ×

- ・社会への貢献（生活向上、環境、健康、弱者救済、平和維持）

新たな選択肢を提供するという観点では ○

- ・分かり易い契約・料金体系 ○
- ・労働環境（派遣、就職活動等に課題）

従来雇用を脅かすという観点では ×

新たな雇用機会を創出するという観点では ○

② 安心・安全の観点では

- ・情報漏えい対策
特筆すべきことは無し

- ・災害対策
特筆すべきことは無し

- ・不慮の事故防止
Uber 悪質ドライバーによる事故の可能性という観点では ×

- ・サイバー攻撃等の犯罪からの防御
犯罪に利用される可能性があるという観点では ×

- ・重要なシステムの停止防止
特筆すべきことは無し

- ・不正防止
特筆すべきことは無し

Uber や Abnb が人間中心であるかどうかの最大の争点は既存の同業者が職を失うということと、安全性の問題であろう。米国な

ど治安が悪い地域ではむしろ安全との評価もある。場面や地域によっても判断は変わってくるのかもしれないが、低価格で新しい魅力のあるサービスの選択肢が増えたというのが現状である。

このように観点によって違ってくるため一概に白黒をつけにくい状況にあるが、新たなビジネスモデルでは往々にしてこのような場合が多いと思われる。不安があるからダメとしたら新たな社会の仕組みは誕生せず、人間にとって進歩はない。むしろ不安点や問題点を明確にし、法整備やシステム機能により、それを解決することが重要なのではないだろうか。明らかに人間中心の要件を満たさない場合は却下し、人間中心の観点で将来性のあるものに関しては何をどのように変えて行けば解決できるのかを提言できるようになりたいものである。

9. 事例研究 2 マイナンバー制度

昨年からは日本で導入が開始され、賛否両論があるマイナンバー制度[4]を人間中心の要件に基づいて考えてみたい。マイナンバー制度は行政を効率化し、国民の利便性向上を高め、公平・公正な社会を実現するための社会基盤とされている。国民がマイナンバー制度の狙いや今後の用途、そして注意点などについてきちんと理解するための努力が十分だったかという点は課題が残るが、その目的から考えても①健全なビジネスモデル、③利用者の便利さの要件は満たしていると思われる。しかし②安心・安全の観点ではどうだろう。国民一人ひとりに ID をつけることに関して問題視する方も多いのだが、ID を付けないことには一人ひとりを識別できないので、これは情報システムと

しての基本として受け入れるべきであろう。問題なのは ID そのものではなく、個人番号カードを身分証明用の用途としたのにも関わらず ID を表示してしまったことである。通知カードと個人番号カードの違いもわからないままに個人カードを作った方も多いのではないだろうか。米国では徴税のために開始された社会保障番号（SSN: Social Security Number）が実質的な国民識別番号となっているが、この番号が表示されている社会保障カードには持ち歩かないようにという注意が書かれている。もし紛失したり盗難に合うと、悪用されて大きな被害を受ける可能性があるためであり、米国では皆この 9 桁の番号を暗記しているのである。次に④グローバルレベルの標準化の観点であるが、本来は最も優れた国民識別番号の取扱いをしている国のやり方を世界中で統一すべきなのかもしれない。北欧諸国が進んでいると言われているが、現時点では世界標準にすべきものがないので今後に向けての課題である。最後に⑤開発・保守・運用のし易さの観点だが今回は総務省に管轄のシステム対応だけでなく企業側のシステム対応にも様々な要請が出されている。短期間でシステム変更する必要があり、変更の範囲が広域にわたり、実施できなかった場合に罰則があるということから、もう少し企業側の便宜を図ることはできなかったのかと疑問に思うところである。社員や取引先等マイナンバーに関わる関係者の理解を深めるための説明も十分にはできていない企業がほとんどであると思われる。

10. 事例研究 3 中小企業の情報装備

日本にある 420 万の企業のうち 99%以上

は中小企業である。しかしコンピュータによる情報システムが活用されている企業はどの程度あるのだろうか。大企業とは違って十分な情報システム体制を持っていないために、外部の IT サービス企業に全面的に依存したり、IT の教育を受けていない数名の社員が勉強をしながら対応しているというのがほとんどであろう。海外企業と比べて日本企業の競争力が低下していると言われていたが、この体制面の課題が大きな原因のひとつだと感じている。この課題を「人間中心の情報システム」という観点で解くことはできないだろうか。例えば黒田光洋氏の「情報システム部門のひとり運営実践」[2]は大変興味深い取組みである。ひとり運営は非常に辛いのではと思っていたが黒田氏はそれが楽しいし、やりがいもあると言う。これは素晴らしいことである。もしこの取組みが 5 社程度で行われ、情報システムの機能や使い方を限定的な範囲にしておけば、5 社程度の情報システム担当者のコミュニティを作って助け合い、ひとり運営をサポートするチームを外部に持つことで、ひとり運営の最大の課題である緊急時対応や高度技術を必要とする場合の対応や人材育成も可能となる。中小企業でも大企業や海外ベンチャーとも戦える情報装備が可能になるのである。もしこの仕組みを情報システムと捉え、これが実現したらということをも前提として人間中心の要件に基づいて考えてみたい。

① 健全なビジネスモデル

中小企業経営者、ひとり運営担当者、日本経済にとって良いモデルとなる

② 安心・安全

ひとり運営の不安をコミュニティと外部サポートでバックアップできる

- ③ 利用者の便利さ
中小企業の現場は情報装備で便利になる
- ④ グローバルレベルの標準化
グローバル標準になっているソフトウェア等の情報技術を使う
- ⑤ 開発・保守・運用のし易さ
限定された機能を使うことで開発・保守・運用はし易くなる

最近の情報技術の進歩により優良なフリーソフトや安価なハードウェア、そして Cloud Computing 等を利用すれば、少ない投資でかなりレベルの高いことができるようになってきている。たくさんの過去の IT 資産を抱えて、それを引き続き利用せざるを得ない大企業に比べて、これから新たに IT 投資をするケースは明らかに有利になっているのである。この環境変化は中小企業にとってはまたとないチャンスであるが、問題は情報システム要員であった。その要員問題はひとり運営の仕組みを拡張していくことで解決できるかもしれないのである。ぜひ黒田氏の「情報システム部門のひとり運営実践」[2]を応援し、さらに拡張・展開させたいものである。

11. 人間中心の情報システム普及のためにすべきこと

Internet と Browser の普及により情報システムは大きな発展を遂げてきた。そして Cloud Computing の発展により情報システムはさらに自由な組合せで活用できるようになった。情報システムの発展には情報技

術は重要であったが、これからはどんな情報システムを作るのかが重要になってくる。正に情報システムは使えよう。使い方によって人間や社会にとって便利なものにもなるし、逆に困った存在にもなるのである。人間中心の情報システムを普及させることが大変重要な時代なのである。その普及のために我々が今すべきことを下記に整理してみた。たくさん課題はあるが、一つ一つ着実に前進したいものである。

- ① 経営者の意識改革
まずは経営者の意識改革から。「情報システムは分からないので任せた」にしない。
- ② 外部依存の見直し
IT ベンダーに依存し過ぎた現状を開き、本来の役割を取り戻す。
- ③ 真の CIO の任命
企業・団体・学校・官公庁・自治体等で人間中心の情報システムを推進する役割が必要。
- ④ 企画・設計メソッドロジーの開発
企画・設計段階で人間中心の視点を加味したものが望まれている。
- ⑤ 情報システム人材育成
人間中心の情報システムを企画・設計できる人材を育成する必要がある。
- ⑥ 情報システム関連を魅力的な仕事にする優秀な人材が集まるような環境作り
労働条件・労働環境の改善、仕事の理解等。
- ⑦ 情報リテラシー教育
全世界の全ての人々が対象となる。PC や MS Office の教育ではなく、情報を活用するための教育が必要である。人間中

心の考え方、個人情報、セキュリティ等。

参考文献

- [1] 伊藤重光、“人間中心の情報システムの判断基準”、情報システム学会第11回全国大会・研究発表大会(2015年11月)
- [2] 黒田光洋、“情報システム学会研究発表“情報システム部門のひとり運営実践と中堅中小企業の現実解”、情報システム学会第11回全国大会・研究発表大会(2015年11月)
- [3] 社会への提言、“企業・官公庁の情報システム有効活用に必要な人材とは”、情報システム学会(2015年7月)
- [4] 社会への提言、“マイナンバー制度導入についての提言”、情報システム学会(2013年7月)
- [5] 社会への提言、“東京電力福島第一発電所の事故に関する提言”、情報システム学会(2011年6月)
- [6] 社会への提言、“大規模システム化した自動車の安全性向上策～プリウス・ブレーキのリコール問題考察からの提言～”、情報システム学会,(2010年10月)
- [7] 社会への提言、“東証における誤発注問題に関する提言”、情報システム学会,(2006年12月)