

30-J007

社会のデジタルトランスフォーメーション(DX)推進に貢献する
情報サービス企業のあり方

2019年5月

一般社団法人 情報サービス産業協会

先進技術実践委員会

デジタル技術の発展によって社会は大きな変革期にある。技術に駆動された変革ではあるが、情報サービス産業内の変化に留まらず、全産業、社会全体に渡る歴史的な変化が生じている。そのような状況の中で多くの企業や組織が変革を迫られ、デジタル技術の活用によって提供価値を高め、競争力の強化を目指さざるを得ない状況にある。これまで情報技術と馴染みの薄かった分野も含めて、情報システムの重要性が高まると同時に情報システムの位置づけや求められる機能、役割が大きく変化している。

情報サービス産業は、適切な技術を提供してユーザー企業のニーズに応え、ユーザー企業の問題解決に貢献する使命を有する。利用可能な技術の選択肢が増え、様々な分野で従来不可能であったことが可能になると期待されている。一方、今後求められる情報システムは、定型的な業務の置き換えではなく、消費者の嗜好に応えるなど要件を明確に定義することが困難なものも多い。大きな環境変化を予測しつつも現状の延長線上にどのような脅威があるのか計り兼ね、具体的に何をどうすればよいのか決め兼ねる組織や経営者も多いのが現実である。

業務的に問題を明確に定義すること自体が困難な状況であり、技術的にも多様な技術の組合せが必要になってくる。1社では適切に対処できない問題解決のために専門技術を有する適切なパートナーと協力し、顧客の事業内容に踏み込み共同で解決策を実現することが求められる。このような複雑で不確実性を伴った問題解決に従事するためには、情報サービスの提供形態も変化を迫られてくる。

情報サービス企業は、アンテナを高くし新技術の調査、評価、習得を地道に継続すべきであり、同時に、機会を捉えて果敢に挑戦し、実践に基づいて軌道修正を図るといった柔軟な行動様式も求められる。変化を恐れず俊敏に行動を起こすなど、マインドセットの転換も求められている。

情報サービス産業協会としても、トレンド情報の積極的な発信、多様なパートナーとの交流機会の提供、実践的な事例の共有、学びの場の提供などを通じて会員企業の活動を支えていく必要がある。

はじめに

デジタル技術が人間生活のあらゆる面に影響することを意味するデジタルトランスフォーメーション(Digital Transformation)という言葉が、スウェーデンの E. ストルターマン教授によりはじめて提唱されたのは 2004 年であり、それから 15 年の月日を経て、今やデジタル技術は生活、経済、社会のあらゆる面に浸透してきました。今世紀に入ってから幼少期を過ごした子供達はデジタル・ネイティブとも言われ、デジタル技術を当然のこととして使いこなす世代に成長してきています。これを支えてきたのは、デバイスやネットワーク技術の急速な発展と低価格化があったからであり、今日では、クラウド、IoT、AI、ブロックチェーンなど、先進技術の活用も注目されてきています。

社会課題を解決し、経済・社会を持続的に発展させていくためには、先進技術を活用していくことが鍵であり、それが今や世界的な共通認識となっています。ドイツにおけるインダストリ 4.0、中国における中国製造 2025、我が国においてはソサエティ 5.0 といったように、各国ごとに優先度の高い政策アジェンダとして確立されています。経済産業省の「デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会」では、将来の成長及び競争力強化のためにデジタル技術を活用した新たなビジネスモデルを創出し柔軟に世の中の変化に対応できるように、2025 年までに様々な課題を克服すべきとの報告をまとめ、その後中小企業対策を含む多くの具体的政策が立案されています。

さて、翻って現状はどうであるか、イノベーターが先進技術を新しい事業へ採用し始め、次にアーリーアダプターがそれを新たなビジネスモデルとして昇華し、かなり大きなインパクトを与えたというところまでは来ていると考えます。ただ、次のアーリーマジョリティーの形成という発展段階に達しているとは言い難い状況でしょう。デジタルトランスフォーメーションへの対応を検討しなければならないユーザーに対して、先進技術の活用方法をできるだけ迅速に伝え、ユーザーと共に新たな成長の方策を考え、新たなソリューションやシステムを構築し社会に役立てるということが我々情報サービス企業の使命となっているのではないのでしょうか。

情報サービス産業協会では、先進技術実践委員会を 2 年前に発足し、技術政策の動向把握、AI/IoT の活用の状況と課題等について検討し、具体的な技術活用事例、技術導入や実証実験における課題と工夫、ユーザーとの関係変化、技術者の育成策等について議論を重ね、その結果を本報告書「社会のデジタルトランスフォーメーション(DX)推進に貢献する情報サービス企業のあり方」としてまとめました。

当協会は、テクノロジーに拠って立つ企業集団です。各社は自らのテクノロジーをどのように提供していくのか、本報告書を技術経営指針の参考として活用頂ければ幸いです。

最後となりましたが、本委員会の活動、本報告書の作成にご協力頂いた委員諸氏はじめ関係各位に深く感謝申し上げます。

2019 年 5 月

一般社団法人情報サービス産業協会
副会長・先進技術実践委員会委員長 岩本 敏男

平成 30 年度先進技術実践委員会名簿

委員長	岩本 敏男	(株)NTTデータ 相談役
委員	大野 健	コムチュア(株) 取締役
〃	片岡 晃	(独)情報処理推進機構 社会基盤センター長
〃	古原 和邦	(研)産業技術総合研究所 情報技術研究部門 総括研究主幹
〃	鈴木 貴博	(株)シーエーシー 取締役 業務担当執行役員
〃	松倉 明広	(株)TOKAIコミュニケーションズ 常務取締役
〃	山元 康裕	関電システムソリューションズ(株) 取締役 相談役
〃	田中 雅人	(株)NTTデータ事業戦略室企画調整担当 課長
情報技術マップ部会長	山口 陽平	みずほ情報総研(株) 経営・IT コンサルティング部 チーフコンサルタント
情報セキュリティ部会長	柴崎 正道	(株)網屋 取締役
先進技術部会長	端山 毅	(株)NTTデータ 技術革新統括本部企画部 テクノロジー・ストラテジスト 博士(工学)
要求工学部会長	青山 幹雄	南山大学 理工学部ソフトウェア工学科 教授 工学博士
オブザーバ	和泉 憲明	経済産業省商務情報政策局情報産業課 企画官
〃	佐藤 慎二郎	経済産業省商務情報政策局情報産業課 課長補佐
事務局	山本 英己	(一社)情報サービス産業協会 企画調査部
〃	小泉 真寿	(一社)情報サービス産業協会 企画調査部 技術課

平成 30 年度先進技術部会委員名簿

部会長	端山 毅	(株)NTTデータ 技術革新統括本部企画部 テクノロジー・ストラテジスト 博士(工学)
委員	石田 隆二	(株)網屋 技術本部研究開発室長
"	伊藤 春男	(株)フジミック 執行役員
"	遠藤 賢	(株)野村総合研究所 サービス・産業ソリューション事業本部 産業デジタル開発部
"	大澤 篤	ジャパンシステム(株) イノベーション推進室 マネージャ
"	小澤 良男	(株)野村総合研究所 デジタル基盤イノベーション本部 デジタル基盤開発部長
"	勝俣 智成	NTTテクノクロス(株) IoTイノベーション事業部 マネージャー
"	加邊 徹	(株)アイ・エス・ビー IoTソリューション戦略室
"	田中 雅人	(株)NTTデータ 事業戦略室企画調整担当 課長
"	水野 聡	東芝デジタルソリューションズ(株) ソフトウェア&AI テクノロジーセンター センター長附
"	三田地 良輔	(株)シー・エス・イー IoT テクノロジー事業部 ICT エンジニアリング 1 部
"	三宅 博文	NEC ソリューションイノベータ(株) IoT 基盤ソリューション事業部 上級プロフェッショナル
"	室井 明	(株)システムシェアード 専務取締役
"	山本 英己	(一社)情報サービス産業協会 企画調査部

目次

1. 情報サービス産業をとりまく社会環境の変化.....	1
(1) 社会変化の現状.....	1
(2) 技術革新とデジタルトランスフォーメーション.....	2
(3) デジタルトランスフォーメーションの定義.....	3
(4) 日本政府の施策.....	5
(5) 大手プラットフォームの動向.....	6
まとめ.....	8
2. 情報システムの変質.....	9
(1) システム化対象業務の変化.....	9
①情報システムの対象業務が非定型業務を含めて拡大し続ける.....	10
②要員の要件定義能力を越えて、対象業務が拡大する.....	10
③多様な情報を組合せて分析し新たな価値を創造することに期待が集まる.....	10
(2) 開発形態の変質.....	11
(3) システムの構造/処理の変質.....	13
(4) 利用者の変質.....	13
(5) SoE の拡大.....	14
①通信手段の進化.....	14
②個人の選択権の増大.....	15
③非構造化データ(メッセージ、音声、画像、映像)処理の拡大.....	15
④協力、連携の重要性増大.....	15
⑤膨大な痕跡の積極的利用.....	15
⑥SoE 利用への抵抗感.....	16
⑦SoE 利用による業務の効率化.....	16
⑧SI ベンダーの営業戦略としての SoE 重視.....	16
⑨SoE の意味する二面性.....	17
(6) データの重要性増大.....	17
(7) 情報セキュリティの重要性増大.....	18
①セキュリティ・バイ・デザインとは.....	18
②セーフティと情報セキュリティ.....	18
③セキュリティ・バイ・デザインのメリット.....	19
【コラム 1】 情報技術マップについて.....	19

【コラム 2】 DX 時代のビジネス事例研究 ～メルカリの新しさ～	20
①操作の簡略化	20
②企業としてのメルカリの特徴	22
③DX 時代のサービス姿勢	22
まとめ	23
3. 情報システムのユーザー企業が迫られる変化	24
(1) デジタルトランスフォーメーションで迫られる変革	24
(2) 事業環境変化の監視と対応	25
(3) 顧客への提供価値の増大に向けて	26
(4) 社会問題への対応	26
(5) 積極的なパートナー戦略	28
(6) 事業化に向けた PoC (Proof of Concept)	28
【コラム 3】 半導体メモリの品質改善、生産性向上における AI 活用 (提供: 東芝デジタルソリューションズ)	29
【コラム 4】 IoT・スマートシティプラットフォーム活用事例 (提供: NEC ソリューションイノベータ)	30
①高松市スマートシティ	30
②川崎市スマートシティ	31
③スマートシティプラットフォームについて	31
【コラム 5】 畜産 IoT / AI システム (提供: NTT テクノクロス)	33
①背景	33
②プロジェクトの実施体制と潜在市場	33
③システムの概要と効果	33
④IT ベンダーの技術者に求められた姿勢	34
⑤養豚における IT 利用	34
【コラム 6】 放送関連業務における先進技術の取り組み事例 (提供: フジミック)	35
①事例 1 リアルタイム字幕制作システム	35
②事例 2 フジテレビ営業局の働き方改革支援	36
まとめ	38
4. 情報サービス企業の使命と対応	39
(1) 脅威と機会の注視	39
(2) 問題解決への貢献	40
(3) 不確実性への挑戦	42

(4) 共創と連帯	43
(5) 競争力強化に向けた社員教育	44
【コラム 7】 先端技術エンジニアの育成事例（情報提供：ジャパンシステム）.....	46
①背景	46
②特徴	47
③成果	48
④結び.....	48
まとめ	49
5. 情報サービス産業協会の今後の取り組み	50
(1) トренд分析とその発信	50
①既存データの活用	50
②新サービスの利用拡大に伴う安定化への支援.....	50
③顧客接点の強化支援.....	50
(2) 先進事例の共有.....	51
①PoC から収益化への方策検討	51
②サービス形態に合った取引形態検討	51
③共創開発の促進	51
(3) 交流機会の提供.....	52
①エンジニアの交流促進	52
②会員企業間の協業促進.....	52
(4) 学びの場の提供.....	52
①若手、シニアそれぞれの育成支援	52
②人材ポートフォリオの検討	53
まとめ	54
6. 参考文献	55
付録 1 平成 29～30 年度先進技術実践委員会及び先進技術部会の活動記録.....	57

1. 情報サービス産業をとりまく社会環境の変化

本章では、まず日本社会の現状及び日本産業の動向について概観する。そして、世界の大きな潮流として顕在化しつつあるデジタルトランスフォーメーションに目を向け、その背景、定義、重要性和今後の方向性について論じる。さらに、これらに関連する日本政府の取り組みや大手プラットフォームの動向について確認する。

(1) 社会変化の現状

高齢化と少子化が進行し、日本の人口は減少に転じて10年以上が経過した [1]。経済成長率は先進国の中でも低い状態が続いている。アジア諸国の成長が著しく、日本経済はこれら新興国の消費や生産活動に依存する度合いが高まっている一方で、これらの国々との競争にも晒されている。日本からの輸出(2018年 81兆 2000億円)は緩やかに増大を続けており、東日本震災以後、エネルギー輸入の増大によって一時的に貿易収支が赤字に転じたものの、その後回復して2016年には黒字化した [2]。絶対額の伸びが緩やかであり、中国等の成長率が高いために世界経済に占める割合(2017年 6.0%)が減少を続けている [3]。日本企業の海外進出は、生産拠点の移転に留まらず海外需要を取り込む投資、買収に拡大し、所得収支の黒字(2018年 20兆 9000億円)が大きく伸びており、訪日観光客の増大によるサービス収支の改善と合わせて、国際収支の黒字(19兆 2000億円)は2008年金融危機以前のレベルに回復している。

日本経済は緩やかに成長を継続しているものの、周辺諸国やOECD諸国に比べると停滞感が否めない。様々な国際比較で順位を落とし国際的な地位の低下を実感させられている。スポーツ選手の世界的な活躍やノーベル賞受賞、訪日観光客の増大など、明るいニュースに盛り上がりながらも閉塞感を拭い去れずにいる。名目GDPは中国との差が開くばかりで、一人当たり名目GDPはOECD加盟国中20位にまで沈んだ [3]。研究開発費や大学など将来を左右するランキングの低下が報道され、漠然とした不安感、埋没感が広まっている。

家電や半導体など、かつて日本が得意とし日本経済を牽引してきた産業が大幅に縮小した [4] [5]。花形産業の変遷は時代の趨勢であり、これまでも繰り返されてきた。しかし、先端技術分野として今後も発展が期待される領域を新興国に譲る形で縮小することは、技術立国を謳ってきた日本産業の自信を揺るがしている。自動車産業は依然として競争力を維持し、大きな貿易黒字を稼ぎ出している [6]。しかし、電気自動車や自動運転など技術的に大きなパラダイムシフトが予想されており、この転換後も世界の中で主要な地位を維持できるのか、日本経済の根幹を支える産業であるだけに不安交じりの注目が集まっている。

製造業に留まらずサービス業においても大きな変化が顕在化しつつある。象徴的には、銀行が人員削減計画や店舗整理を打ち出している。インターネットバンキングの拡大を始め、FinTechが銀行のサービス形態を変質させ、決済手段に対する異業種からの参入が広がるなど、業界構造が大きく変わろうとしている。

これらは日本に限定された潮流ではなく、情報技術利用の高度化によって様々な業種、職業が

破壊的な影響を受けることが予測されている。象徴的には、アメリカにおいて Uber が定着してタクシー業界に大きな打撃を与え、中国などでも同種のサービスが拡大している。日本では普及していないが、シェアリングエコノミーの可能性を示す事例として自動車産業全体に与える影響や、他の産業を変質させる可能性も取り上げられている。アマゾンを中心とするインターネットショッピングの拡大は、日本では宅配業界の人手不足、過重労働という形で社会問題化した。アメリカでは大手デパートやショッピングセンターにおける店舗閉鎖として影響が顕在化している。日本においても物価低下への影響が取り沙汰されるなど、流通業はもちろん多くの産業への影響が懸念されている。

世界の大きな潮流の中で、日本社会は固有の事情を抱えつつも大きな転換点に差し掛かっている。この荒波に対して抜本的な変革なくして産業の将来はないという主張がある一方、長年にわたり他国に比べれば安定した生活を享受してきた中で、変化に実感のない企業や人々が多いことも無視できない。従来の仕組みや行動様式を徐々に修正して軟着陸できることに期待する感情も残っている。

(2) 技術革新とデジタルトランスフォーメーション

技術的变化の速さに対して「ドッグイヤー」という表現が使われるようになって 20 年が経過した。コンピュータの処理速度、光ファイバー通信や無線通信の速度、そして記憶装置の容量など、情報技術の基盤となる技術は急速な進歩を続け、単位速度または単位容量あたりの価格も下がり続けた。これらを有効に利用する技術が充実し、多様なアプリケーションが提供され、そして、それらを組み合わせる新たな製品やサービスを提供できるようになった。既存の製品やサービスを新しい技術で実現すれば、安く、小さく、簡単に実現できる状況が出現し、そのことが新たな需要を喚起し応用分野の拡大も引き起こされた。新たな技術を組み合わせる従来にないほど大規模で複雑なシステムを構築し、従来不可能であったことを可能にする取組みが多方面で試みられている。例えば、第 5 世代移動通信システム(5G)の応用について多くの取組みが進行している [7]。

このような急激かつ持続的な技術の発展が、産業と社会を抜本的に変質させることは疑いのない事実として認識されるようになってきた。産業革命に匹敵する変化と捉えて、Industry 4.0 や Society 5.0 といった表現が使われている。このことは、現在起きている変化が単に情報技術分野に閉じた変化ではなく、社会全体を巻き込み広範な産業と市民生活全般に大きな影響を及ぼすことを示している。

このような変化について、2004 年にスウェーデンの Umea 大学の Erik Stolterman 教授がデジタルトランスフォーメーション(Digital Transformation)という言葉を用いた。この文献 [8]はパネルディスカッションのポジションペーパーであり、デジタルトランスフォーメーションを「デジタル技術が人間のあらゆる面に影響すること」と定義していた。インターネットが商用化され、家庭からブロードバンド接続が可能になった 20 世紀末には、情報技術が社会を大きく変えることは広く認識されていた。しかし、そのような変化をどう把握し理解し将来を推定し、そして好ましい方向に誘導できるのか、多くの人々が計り兼ねていた。Stolterman 教授は、情報技術が社会に与える影響を論じるには、物事を細かく分解して要素を見ても理解することが難しく、全体として捉える必要性を唱えていた。情報技術が生活のあらゆる部分に入り込み多様なモノの中に埋め込まれるようになり、生活環境と情

報環境の境界がなくなると指摘し、実質的に IoT 時代の到来を予言していた。そして、そのような複雑な対象を理解する上では、「美意識」が重要になることを主張した。つまり、この時点では、情報技術がもたらす変化が消費者、個人生活に与える影響に注目していた。

その後、ユビキタスから M2M、そして IoT と変遷したように数々のバズワードが浮沈を繰り返して来たが、デジタル技術を用いて事業活動、製品/サービス、及びその市場における価値を再構築または再定義することを指して、デジタルトランスフォーメーションという言葉が使われるようになってきた。つまり、供給者、産業の視点でデジタル技術の影響拡大が強く意識されるようになった。当初は文明論的に批判的な意味合いを含んでいた言葉が、先進技術の効用に着目した楽観論に傾き、さらに 20 世紀以来のイノベーションの理論と結びついて、いち早く新技術を適用して事業構造を見直さなければ存続が危ぶまれるという危機感を先導する言葉にまで変質してきた。

確かに現在、そして近い将来利用可能な技術を用いることで、従来にない利便性を提供できたり、価格面での優位性を高めたり、あるいは顧客との関係を強化したりすることが、様々な領域で可能になるであろうし、現実にもそのような事例が多数存在する。したがって、デジタルトランスフォーメーションは無視できない大きな潮流であり、自らの事業にどのような影響があるのか、どのように活用できるのか、真剣に取り上げるべきテーマである。ただし、産業や企業にはそれぞれに事情があり環境がある。一律に対応できるものではない。利用可能な技術も多岐にわたる。何か決まったソリューションを適用すればよいわけでもないし、特定の専門家に相談すれば済む話でもない。自らの事業課題は自ら定義し、その課題解決に適した対策を探索、採用する必要がある。

一方で、広く共通的に利用可能な手段を提供し世界的に大きな影響力を得ている企業がある。例えば、クラウドサービスは、デジタルトランスフォーメーションを実現する重要な構成要素であり無数の会社が提供しているが、アマゾン、グーグル、マイクロソフトなど、すでに大きなシェアを確保し巨額な投資を続けている会社がある。クラウド上に様々なアプリケーションやサービスが用意されており、データ解析や業務アプリケーションの開発が機敏かつ容易に実行できるようになってきた。一般的なニーズに対しては、安くて便利なサービスがこれからも追加されていくことだろう。

技術の進歩が個人の行動を変え、その変化を捉えて企業が新たな製品やサービスを提供し、産業が変質していく。そしてそれが、消費者、労働者としての個人の行動を変えていく。個人か企業か、どちらが先とも言えないが、歴史上繰り返されてきた循環である。ただし、その変化の度合いも速度も、そして影響の大きさも、有史以来の規模と範囲で進行中であることは明白である。

(3) デジタルトランスフォーメーションの定義

デジタルトランスフォーメーションの定義は安定しておらず多様だが、本稿では、以下のように定義する。

企業が先進技術を用いて製品/サービスを再定義すること

再定義するのは、

- 製品/サービスそのもの
- 製品/サービスの製造/販売/提供のプロセス

- 製品/サービスの顧客や用途

であり、実際には、これらの複数が変化する場合が多いだろう。

先進技術は所詮曖昧であり進歩し続けるものであり、分野や地域によって普及時期も変わってくるので、何が「先進」なのかは利用者が決めれば良いことである。象徴的に「デジタル」と言っているが、顧客への提供価値を高められる手段であれば何でもよい。ただし本稿では情報技術を主題とし、例えば IPS 細胞のようなバイオ・テクノロジーは対象外とする。もっとも情報技術は電気電子工学の上に成り立っており、機械/制御技術と情報技術が複合した自動車、ロボット、ドローンなどは無視できない。また、情報通信技術の適用先として、農業や医療も重要かつ有望であると考えられる。このため、様々な分野の技術との融合を考慮する必要がある。

すでに確立した製品を持つ企業は、先進技術の適用によってその製品の改良、発展、拡販を目指すだろう。一方、他社が支配する市場に新たに参入を目指す企業もあるし、存在しない市場を創造しようとする企業も現れるだろう。

重要なことは、現在利用可能な技術を用いることで、従来にない価値を有する製品/サービスを実現したり、既存の製品/サービスを改良、拡販したりできる領域が多いということである。しかもそれが、案外容易に実現できてしまう可能性がある。つまり、長年にわたり営々と努力を積み上げて開発した製品が短期間のうちに陳腐化してしまったり、顧客基盤を横取りされてしまったりする可能性もある。現在業績が良くても注意を怠らず、自ら行動して脅威をチャンスに変えることを追求すべきだろう。

先進技術を適用して製品/サービスを見直すと、顧客に提供される価値が変化する。その結果として、市場環境や競合関係に大きな変化が生じることがある。このような提供価値の変化の結果をデジタルディスラプションという。本稿では、デジタルディスラプションとは、

**先進技術の適用によって、
製品/サービスが提供する価値が変化することによって生じた結果**

と定義する。ディスラプションが「破壊」と訳されるために、過剰な恐怖を想起させる。確かに既存企業の売上が新興勢力に奪われる場合もあるが、顧客側から見れば好ましい変化であり、そのような変化によって既存企業が事業を拡大したり、立場を強化したりする場合も含む現象である。

歴史のあるディスラプティブテクノロジー(破壊的技術)という言葉が、デジタルディスラプションと混同して使われることが多い。ディスラプティブテクノロジーは、1995年にハーバードビジネスレビューに掲載された記事 [9]に登場した。本稿では、ディスラプティブテクノロジーを、

既存技術に置き換わって、産業を刷新または新たに創出する技術や製品

と定義する。ディスラプティブテクノロジーは、その登場時点では既存技術より見劣りするため、既存の需要者からは認められず、既存需要に対応している大企業はその可能性を見落としがちである。しかし、このような新技術に適した用途や市場が発見されて普及し始め、その新技術自体も洗練され改良されて、やがては既存市場をも席卷してしまうことがある。そして、既存市場を支配していた大企業が出遅れて駆逐されてしまうこともある。その後出版された「イノベーションのジレンマ」[10]は、多数の事例を踏まえて、ディスラプティブテクノロジーとイノベーションについて論じている。そのような事例は 20 世紀以前にも多数存在した。デジタルトランスフォーメーションの過程で、デジ

タルディスラプションが随所で発生し、市場や産業構造に大きな変化が生じる。このような大きな変化に直面したとき、技術の大転換が変化を引き起こした主要因であると多くの人々が解釈する。したがって、デジタルディスラプションが発生するとき、そこにはディスラプティブテクノロジーが存在すると思われ、両者が混同される。

デジタルディスラプションは、ディスラプティブテクノロジーによって引き起こされるのであろうか。つまりデジタルトランスフォーメーションには、ディスラプティブテクノロジーが必要なのであろうか。iPhone が登場したとき、分解してみたがこれといって目新しい技術は見当たらなかったといわれた。QRコード決済に特別な技術が必要であろうか。確かに多数の利用者が日常的に利用する製品、サービスを提供するには、適切な技術を選定し、パートナー企業と連携し、必要な資金を集め、法令を確認し情報セキュリティやプライバシーに配慮し、安定した運用サービス体制を整備しなければならず、幾多の困難を乗り越えていく必要があるだろう。しかし、画期的な技術は必須ではない。

デジタルトランスフォーメーションが社会的に重要なのは、誰でも入手可能な技術を用いて、利便性を向上し、効率化し、これまでできなかったことができるようになる可能性が開けていることである。プラットフォームが提供している低廉なサービスやオープンソースのソフトウェアが利用可能な場合もある。変革に向けた技術的な壁が低くなっていることが特徴である。

デジタルトランスフォーメーションは、技術的側面もあるが、本質的には経営課題である。情報技術を用いて既存業務の効率化やコストダウンを実現するのは情報システム部門の使命である。しかし、会社の事業全体を見直して、新たな製品やサービスを開発したり、サプライチェーンを抜本的に見直したりするには、経営レベルの判断が必要である。会社としての挑戦に利用可能な技術を探るには、専門家を利用すべきだが、問題を定義し解決の方向性を示すのは経営の役割である。経営者と技術者の適切な連携が従来にも増して重要になるが、変革期においては経営者の役割が重くなる。デジタルトランスフォーメーションに関するビジョンや戦略の策定には苦勞している企業も多いのが現状である [11]。

(4) 日本政府の施策

これまでに述べてきたように、デジタルトランスフォーメーションは、単なる技術的トレンドではなく、全産業にわたる社会的な変化であり、かつグローバルな潮流である。この進展状況によっては、国際競争の中で国家間のパワーバランスにさえも影響しかねない。日本政府もかねてより大きな関心を示し変革をリードし、産業界を支援するための方針や施策を打ち出している。

2016年1月に閣議決定された第5期科学技術基本計画 [12]では、ICTの進化等により、社会・経済の構造が大きく変化する「大変革時代」が到来したとの現状認識を示し、科学技術イノベーション政策の推進を謳っている。サイバー空間とフィジカル空間(現実社会)が高度に融合した「超スマート社会」を未来の姿として共有し、その実現に向けた一連の取り組みを「Society 5.0」として、その推進を打ち出した。Society 5.0では、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会を目指している。そして、サービスや事業のシステム化、システムの高度化、複数のシステム間の連携が必要であることから、共通プラットフォーム(超スマート社会サービスプラットフォーム)を構築する取り組みを推進するとした。これらに必要な基盤技術として、サイバーセキュリティ、IoT システ

ム構築、ビッグデータ解析、AI、デバイス、ロボット、センサー、バイオ・テクノロジー、素材・ナノテクノロジー、光・量子などについて、中長期的視野から強化を図るとしている。

2016年12月には、「官民データ活用基本法」が施行され、データの流通を拡大して、AIやIoT関連技術の開発と活用を促進し、データを活用した新ビジネスとイノベーションを創出して、社会における諸課題の解決にあたる方針が打ち出された。この法律に基づき、2017年5月には、世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画が閣議決定された[13]。この中では、国民が安全で安心して暮らせ、豊かさを実感できる社会の実現を目指し、

- デジタル技術を徹底的に活用した 行政サービス改革の断行
- 地方のデジタル改革
- 民間部門のデジタル改革
- 世界を先導する分野連携型「デジタル改革プロジェクト」
- 基盤技術、人材育成、体制拡充・機能強化

を重点施策として打ち出している。さらに2018年6月には世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画が閣議決定され、世界最先端デジタル国家への深化を打ち出した[14]。

2017年から経済産業省は、「Society 5.0」を実現するための産業像を示すコンセプトとして、「Connected Industries」を提唱した。企業や業種の垣根を越えたデータ連携を推進し、新たな価値創出を目指している。製造業など産業分野のデータに着目し、それらが有効活用されることにより、技術革新、生産性向上、技能伝承などを通じた課題解決に結び付けていく(【コラム 3】参照)。以下の5つの重点取組分野を定めたのに加え、データ利活用の推進やAI開発支援など分野共通の施策も進めている。

- 自動走行・モビリティサービス
- ものづくり・ロボティクス
- バイオ・素材
- プラント・インフラ保安
- スマートライフ

(5) 大手プラットフォームの動向

米国西海岸で創業したIT企業の中には、急速に事業を拡大し、世界の時価総額ランキングで上位を占める企業が現れた。グーグル、アップル、フェイスブック、アマゾン、マイクロソフトは、それぞれに独特の事業を展開しているが、広範な産業に共通的に利用される基盤的なサービスを提供しているため、プラットフォームと呼ばれる。それぞれの事業領域において独占的なシェアを確立し、膨大な利用者の個人情報とサービス提供から生じるデータを蓄積している。これらの企業は、莫大な資金力を生かしてITのみならずテクノロジー分野全般で積極的な投資を行っている。資金力、市場支配力、人材と技術力、蓄積されるデータが拡大を続けており、今後の技術開発と社会変革を先導すると見られると同時に既存の産業を破壊するほどの力を有している。例えば、アマゾン、グーグル、マイクロソフトなどが提供するクラウドサービスは、コンピュータハードウェア産業の様相を一変

させ、アップルの iPhone の売れ行きが半導体産業や半導体製造機器、電子部品の収益を左右している。また、アマゾンによるオンラインショッピングの拡大は、トイザらスやボーダーズを破たんさせ、多くのデパートやショッピングモールを閉鎖に追い込んでいる。

大手プラットフォームの弊害に対して、EU は一般データ保護規則(GDPR) [15]を 2018 年 5 月に施行し個人データの厳格な管理を求めた。この規則によってフェイスブックとグーグルが提訴された。グーグルは 2019 年 1 月にフランスで 60 億円規模の罰金を科された。日本でも経済産業省、公正取引委員会及び総務省は、公正かつ自由で透明な競争環境の整備を目指して、「デジタル・プラットフォームを巡る取引環境整備に関する検討会」を設置し、2018 年 12 月にルール整備に向けた基本原則を発表した。

まとめ ～ 「情報サービス産業をとりまく社会環境の変化」

- ①日本経済は成長を持続し、国際収支の黒字も継続しているが、周辺諸国や OECD 諸国に比べると停滞感が否めない。
- ②持続的な技術の発展が、産業と社会を抜本的に変質させる。デジタルトランスフォーメーションは従来にない利便性や事業機会を提供し、個人や企業の行動を急速かつ劇的に変化させつつある。
- ③デジタルトランスフォーメーションは、先進技術を利用した製品/サービスの再定義であり、技術的側面もあるが、本質的には経営課題である。
- ④日本政府は、科学技術基本計画における Society 5.0 の推進、官民データ活用基本法の施行と具体的施策化、Connected Industries の提唱と重点取組分野の設定など、変革をリードし、産業界を支援する方針や施策を打ち出している。
- ⑤大手プラットフォームの資金力、市場支配力、人材と技術力、蓄積されるデータは、今後の技術開発と社会変革を先導すると同時に、既存産業を破壊する力を有している。健全な産業と社会の発展に向けて、適切なルール整備が求められる。

2. 情報システムの変質

本章では、近年、情報システムに生じている変化について整理する。まず、情報システムが対象とする業務の拡大とその変質に伴う影響について論じる。さらに情報システムを開発するアプローチ面での変化、情報システムの構造や処理方式の変化、利用者側の変化について概観する。その上で、近年注目が集まっている SoE の背景、定義、今後の影響について整理する。さらにデータの重要性増大、セキュリティとセーフティの重要性増大について確認する。

(1) システム化対象業務の変化

すでに様々な業務に情報システムが入り込んでおり、既存の情報システムを全く意識せずに新たな情報システムを構築できる機会の方が少なくなっている。大量にある定型的な業務をシステム化して間違いなく効率的に処理するなど、システム化の効果が分かり易い対象業務は大方システム化済みである。長年にわたって改修、拡張を続けて、既存の情報システムと接続し連携させたり、複雑な処理や例外の多い処理にまで対象業務を拡大したりするようになってきた。

組織の中の多様な業務や部門に跨って利用される情報システムが構築され、多数の拠点の多数のユーザーがそれぞれに情報システムの一部の機能を利用している。情報システムのすべての機能を使用する人は希であるか存在せず、稼働中の情報システムの全体像や詳細を一人の人間が理解することは困難になっている。

情報システムにおけるソフトウェア保守に掛かるコストの大きさは昔から話題になってきた。米国の 1977 年の調査で、70%が保守、30%が開発であった [16]。この数字は、近年の日本の状況と大差ない。ソフトウェアは摩耗しないので、ハードウェアに対する保守とソフトウェアの保守は根本的に異なる。機能の追加や拡張、新しい状況への適応を「保守」と呼んでいる。つまり、情報システムのかなり大きな部分は昔から保守段階に作り込まれてきた。元々人間が実行している業務を理解することは難しく、明示的に記述することは困難であった。まずは基本的な業務をシステム化し、利用頻度の高い業務から徐々に追加実装し、コスト見合いであるところで中断するというのが現実的な対応であった。例外的な処理は人間による運用対処として残された。

実際のビジネスで利用される情報システムは、社会や人間の行動を写像したものであり、社会や産業の高度化につれて情報システムも複雑化していく宿命にある [16]。例えば、預金や保険の種類が増え約款の条項が増えるほど複雑になっていく。スマートフォンのサービスが増え契約プランやオプションが増えるほどに、複雑な処理がソフトウェアで記述されていく。利用者が多くなりサービス提供に関わる要員が増えると、従来はベテラン要員に任されていた例外的な処理までシステム化されるようになる。顧客の 1%の要望に対応する機能は、顧客の絶対数が少なければ実装されないが、顧客数が増大すれば実装しなければならない機能となる。スマートフォンやカーナビなどの電子機器には、大半のユーザーがその存在さえ知らずに終わる機能が多数作り込まれている。

情報システムは、社会活動の中に組み込まれ使われて改良されながら発展していく [16]。同時に、普及した情報システムが人間の行動を変え産業を変え、また新たな産業を生み出していくとい

う相互作用を生じさせている。このため、情報システムが取り扱う業務の範囲は拡大し続けており、その傾向は滞りそうにない。そのような状況では、以下のような問題が拡大していく。

①情報システムの対象業務が非定型業務を含めて拡大し続ける

情報システムは事業活動を支援し実行するために存在するものであり、人間の活動も含めて様々な制度、仕組み、活動と連動する。システム化し易い定型的な業務だけでなく、非定型的な業務や処理のシステム化が進行している。むしろそのような領域に踏み込んでシステム化を推進することで、新たな価値創造や業務の改善を目指す傾向が高まっている。DevOpsが関心を集めているように、情報システムの開発と運用の連携を強化し、変化する事業の要請に的確に対応していくことが求められている。システム化はここまでと割り切ることが難しくなっている。

②要員の要件定義能力を越えて、対象業務が拡大する

デジタルトランスフォーメーションに向けて何をすべきかという問いを社内に発しても、適切な返答が得られないことが多い。既存の業務、事業に対して、先進技術を適用して改善や改革を実現するには、限定された範囲の業務に関する知識のみならず関連する業務や顧客ニーズ、市場動向、それに技術的知識も求められる。また、新たなサービスに対応する情報システムの構築など、従来存在しない業務に必要な情報システムの要件を定義することは本質的に難しい。技術と業務の両方に詳しい要員を確保するか、それぞれに明るい要員を連携させる必要があるが、いずれの場合も挑戦的な取り組みになる。

③多様な情報を組合せて分析し新たな価値を創造することに期待が集まる

データを利用して新たな価値を創造したり、既存業務を改善したりする大きな可能性が開けているが、可能性が大きく選択肢が多いことから、高度な専門性や見識、発想を求められる。業務の流れに沿ってシステム化するだけでなく、情報システムで処理されている業務を俯瞰して分析するメタな業務がシステム化の対象になってきた。データの収集、蓄積、分析に関わる技術、それらのデータを解釈し事業に役立つ情報に変換するために求められる業務知識、そして情報に基づいて不確実な将来に向かって意思決定を行う経営感覚の連携、連動が求められている。

そして、やるべきことが明らかになっても実装上の課題が立ちはだかる。経営や現場部門の求めに応じて、既存の情報システムに蓄積されている情報を利用しようとすると、想定外の利用形態であるために追加のシステム開発を必要とするなど、機敏な対応が難しいことが多い。既存の情報システムには事業に関連する大量の情報が蓄積されているが、有効活用するには複数の情報システムに蓄積された情報の統合が必要になるなど、面倒な問題に直面することがある。しかも、業務特化の定型的な情報のみならず、電子メールやメッセージなどのテキスト情報、端末や様々な機器の動作記録、Web 閲覧の操作記録、株価や気象情報のような外部機関からもたらされる情報など、非構造化データを含む多様な情報が利用可能になってきた。さらに安価なセンサーや機器を用いて必要なデータを収集することも以前より容易になってきた。目的と利用可能なデータの所在と形態、データの変換や分析の手法など、諸般の事情を勘案して機敏に実現可能な範囲の要件を特定することが求められる。

(2) 開発形態の変質

2018 年度情報技術マップ調査 [17](【コラム 1】参照)によると、クラウド関連技術への関心が着実に高まっている以外に、スマートデバイスやデータ分析が注目されている。また、超高速開発ツールや DevOps、マイクロサービスやコンテナ技術など、開発の迅速さや柔軟さを求める技術が目立ってきた。事業環境の変化が早まり VUCA¹と言われる不確実で不安定な状況を前提にせざるを得ないため、システム開発においても俊敏さと柔軟さが求められる。

電子機械産業では、研究/開発や販売/アフターサービスの価値が高まり、製造や組み立て部分の価値が下がる傾向をスマイルカーブと呼んでいた(図 1 参照)。情報システムの構築においてもこの傾向が顕著になりつつある。クラウドコンピューティングの普及により、ハードウェアの選定、購入、設定に相当する作業は大幅に低減された。クラウド上に用意されたミドルウェアやアプリケーション、サービスの類を利用することによりアプリケーション開発も容易になってきた。これらを前提として開発環境、開発手法が整備され、従来大きな工数を必要としていたプログラミングやテストの作業が軽減されている。他方、適切なサービスの設定、既存のサービスやシステムとの統合、運用と保守の重要性が高まっている。利用可能な技術的選択肢が増大する中、事業の継続と拡大に向けて経営課題の明確化とその対応に向けた解決策の構築にこそ価値があるという認識が強まっている。

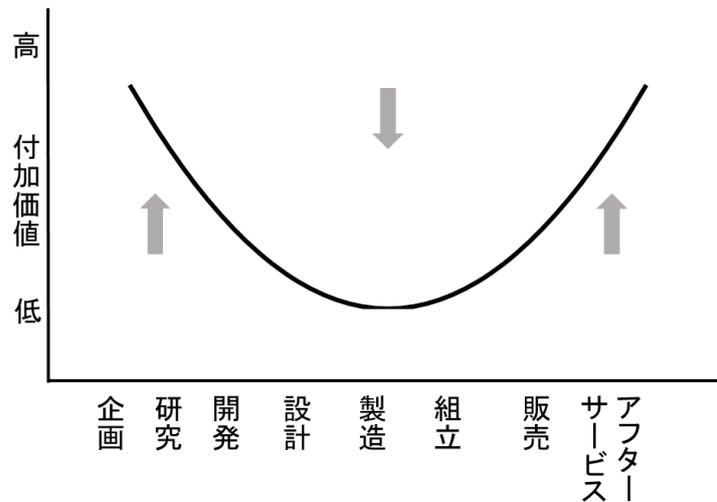


図 1:スマイルカーブ

クラウド環境の設定は、従来のハードウェアや OS のインストール、設定とは異なるため、従来とは異なる学習や経験が必要になる。安定したプラットフォームの上でアプリケーションを作る仕事よりも、様々な機器やサービスを組み合わせて利用できるような仕事が増えており、機器やソフトウェアの設定の比重が高まっている。インターネットに接続された共用環境を用いることから、セキュリティ面など従来とは異なった留意事項も発生する。技術的には種々の機器、ミドルウェア、アプリケーション、サービスなどを組み合わせる必要があり、それぞれについて専門知識が必要になる。従来もシステムインテグレーションにおいて様々な機器類とソフトウェアの組合せを確認する作業が

¹ Volatility(不安定)、Uncertainty(不確実)、Complexity(複雑)、Ambiguity(曖昧)

重要であったが、その多様性が高まると同時にブラックボックス化されたコンポーネントもあり、従来以上の専門性が求められる場合もある。

技術的な専門性を生かして協力体制、連携関係を構築していくことが重要になっている。1社だけですべての技術を用意することは難しくなっており、技術動向の把握に努めて適切な技術を選定する必要がある。知らずに自作すると、コスト、納期、性能ばかりでなく、中長期的な継続性の観点からも不利な状況に置かれることがある。業界リーダーを目指すのであれば、黎明期の技術から選択し他のプレーヤーと合従連衡して、その技術が市場を支配するように邁進することになるだろう。一般的なユーザー企業の立場であれば、リスクをとって混乱に巻き込まれるよりも、長期的に継続提供され業界標準となると見込まれる技術を、専門家の助言を聞きながら利用していくことを重視するだろう。

上流において事業やサービスを検討する上では、多様なパートナーとの連携の形態を模索する必要がある。システム化対象業務が広く、深くなっており、特定の専門家に依頼すればよいというわけにもいかない。特に新たな事業やサービスを創出しようとする場合は、複数の専門分野を融合したり多様性の高いチームを編成したりするなど、1社では対応困難な場合が多い。明確な指揮命令系統に基づき発注者と受注者といった関係で所与の目標を達成するのは異なる。一定の方向性は共有しつつも自律性を持ち、専門性を生かして触発し合う創造的な関係が必要になってくる。自社の都合や制約に捉われず、市場や消費者のニーズや嗜好への関心が新たな方策を示唆することもある。

不確実性が高く必ずしもゴールが明確でない状況下で進めるシステム開発は、何らかの形で試行錯誤や漸進的アプローチを取り入れた形態になる。アジャイルソフトウェア開発宣言 [18]から18年が経過し、様々な領域で多様なアジャイルのアプローチが実践され、あまたの誤解と失敗の上に実践的ノウハウが蓄積されてきた。壮大な計画の完成を待つよりも部分的な事業上の価値の実現を優先し、実現された機能の利用によってその先で必要とされる機能を適切に明確化できる可能性が高まる。ユーザーや多様な利害関係者を巻き込んで実際に広く使われる情報システムを構築していくことが重視されるようになってきた。設計・開発と移行・運用を分離するのではなく、両者を緊密に連携させることで市場やユーザーのニーズを的確に取り込むことが期待される。アジャイルなアプローチが効果を発揮するような情報システムは、使いながら状況を見て改修、追加を継続するので未完のシステムとも言える。

このような変化し続ける情報システムの操作マニュアルを作ることは困難である。現実には、操作マニュアルを作らない場合も多い。また、作ったとしても利用されないであろう。iPhoneにマニュアルはついてこない。種々のアプリやWebサイトにもマニュアルはない。直観的なユーザーインターフェースを提供しユーザーが欲する機能を実行できるようにガイドし、事実上マニュアルなしで使えるようにしている。逆に言えば、マニュアルが必要になるようでは大衆向けのサービスにはならない。ただし、近年の状況は以前とは異なってきていると考えられる。スマートフォンユーザーが増大しインターネットやゲームマシン、その他種々のIT機器の操作に慣れた人口、すなわちデジタル・ネイティブが増大している。これらの人々の間ではある種の常識が形成され操作方法が推定可能になっていると考えられる。公式な標準化が行われたわけではないが、大衆の間にアプリや機器の操作について共有の知識が醸成されていると見るべきだろう(【コラム 2】参照)。このようなある種の常識に沿

ってユーザーインターフェースを用意することが重要である。さらに将来を見越して常識となる操作方法を普及させることも場合によって戦略的に重要な要素になる可能性がある。

(3) システムの構造/処理の変質

メインフレームコンピュータやサーバーで動作するアプリケーションが想定されるデータの入力を促し、定められた処理を加えてその結果を蓄積し提示するという形式の情報システムは、過去 60 年間に及ぶコンピュータの商用利用の典型的なパターンであった。1980 年代にマイクロプロセッサが普及し、高度な機能を持つ家電や情報機器が開発され身の回りにコンピュータが内蔵された機器が溢れるようになった。テレビも冷蔵庫も洗濯機もエアコンも炊飯器もマイコン制御となり、自動車やロボットなどが、膨大な量のコンピュータプログラムによって制御されている。ソフトウェアがこれらの機器の機能を決め付加価値の中核を提供するようになってきた。

さらに電話はコードレス、携帯電話、そしてスマートフォンに進化して、個人が片時も離せない情報通信機器の代表となった。音楽はネットワークからダウンロードすることが当たり前になった。科学計算や事務処理のための数値データ処理から始まったコンピュータ利用が、パーソナルコンピュータの普及期以降、ユーザーフレンドリーなインターフェースが重視され、文字やグラフィクスなど情報の伝達手段として分かり易さが重視されるようになってきていた。21 世紀に入ってからではテキスト、音声、音楽、画像、映像など非構造化データが増大した。そして、様々な機器がインターネットを通じて接続され日々膨大なデータが飛び交うようになった。

コンピュータ制御の独立したシステムが大量にネットワークに接続されて通信し合い、数値や文字だけでなく非構造化データが大量に蓄積され伝送されるようになったことが、この 10 年の大きな変化である。あらゆるものがインターネットに接続される IoT という状態が実現し、機器もネットワーク側の機能も進歩を続けている。すでに様々なものがインターネットに繋がり、それが社会を変質させつつあるが、この変化が 5 年 10 年継続した後どのような状況に至るのか想像することは難しい。

情報システムにおける集中と分散のトレンドは時代と共に繰り返しており、その意味も変化していく。クラウド化によってコンピュータのハードウェアは集約されたが、機能の実現に多数の仮想マシンを利用するという観点からは分散化している。端末をシンクライアントとしてクラウド側に処理を集中させる利用形態が広まる一方で、高機能化したスマートフォンやタブレット端末、あるいは高度な測定機器などエッジ側を充実するアプローチも試されている。ハードウェア自体は価格が低下し、小型化、省電力化が進み、従来困難であった用途での利用も可能になってくる(【コラム 5】参照)。

その上に、AI 技術の適用により従来とは異なった情報システム、情報サービス、そして高度な機能を持った機器類が現実のものとなりつつある。同時並行的に発展してきた技術が組み合わせり、相互に影響し合いながら進化を続け、さらに応用分野が広がっていくことが予想される。したがって、現状は通過点に過ぎず情報システムの構造や処理方式は変化し続けていくであろう。

(4) 利用者の変質

組織内の典型的な業務を支援する情報システムは、その業務を担当する社員等がユーザーで

あり、業務としての効率性やコスト意識を持ちながら使用するものであった。以前は定型的な業務が対象であったが、徐々に非定型的な業務や組織内のコミュニケーション手段としての役割を担うようになった。電子メールや文書作成、プレゼンテーションから、ファイル共有、グループウェアなど、日常的な業務を支えるインフラを構成するようになってきた。つまり、特定の業務を担当する人のみならず、広く組織構成員全般を対象とする情報システムが増えてきた。会社に設置された端末だけでなく、ノート PC やタブレット、スマートフォンなど、携帯可能な機器も利用するようになった。さらに BYOD(Bring Your Own Device)と言われるように、会社支給品ではなく社員が日常で使用する機器が業務利用されるケースも一般化してきた。つまり、組織が提供する情報システムと個人が利用する情報システムの境界が曖昧になり、情報システムの利用者像を特定しづらい状況が増大している。

情報システムは、その黎明期においては政府機関や大企業が使うものであったが、広く産業界全般に普及していった。さらにインターネットと PC、そしてスマートフォンの普及により、情報システムは個人の日常生活にも定着した。仕事で仕方なく使うものから、個人の利便性や興味から選択的に使用されるものに変質した。個人からみた使い易さや面白さが重要な要素としてクローズアップされ、ユーザーエクスペリエンスが重視されるようになった。

仕事で使うにしても、広範囲な業務に情報システムが関与するようになり、創造的な業務をも情報システムが支援することが期待されるようになった。したがって、業務利用であっても多様な利用シーンや個人の嗜好を考慮する必要性が高まってきた。

(5) SoE の拡大

情報システムは社会のあらゆる分野に入り込み、インターネットが世界を覆って個人の日常生活にも定着した。個人が使用し始めた情報システムは、ゲームや電子メール、そして情報収集のための検索サービスなど個人的な活動に集中し、社会から背を向けるようにも見受けられた。しかし、オンラインショッピングが拡大しコミュニケーションの手段や携帯端末が多様化して、インターネット上に様々なコミュニティが形成された。個人の情報発信力は社会性を強化する形で SNS(Social Networking Services)が拡大した。つまり、現実世界以上に緊密なコミュニケーションが仮想空間で交わされるようになり、社会や産業に対して大きな影響力を発揮するようになった。

このような情報システムの変質を Geoffrey Moore は SoE(Systems of Engagement) [19]という言葉で表現した。従来の企業情報システムは業務や取引に必要な情報を正確に記録することを重視してきたことから Systems of Record (SoR)と捉えられるが、今後は顧客やパートナーとの関係(Engagement)を強化するための SoE が重要になるとしている。Moore のレポートは多くの人々を触発し様々な解釈が付け加えられた。過去を否定し危機感を煽るような論調も見られるので注意を要するが、時代の転換点に対する重要な示唆を含んでいる。

以下本節では、SoE が広まった背景とその影響について分析する。

①通信手段の進化

企業も個人もインターネット常時接続が当たり前になり、SNS や Web 会議システムなどが無料もしくは低価格で利用できるようになった。それらのサービスがスマートフォン経由で利用で

きるようになり電話や FAX を旧時代的手段として押しつけた。新たな通信手段を自然に駆使できるデジタル・ネイティブ(生まれながらデジタル)世代が増大を続け遠からず多数派となる。ただし、現状企業活動を担っているのは社会人になってからインターネットを使い始めたデジタル・イミгранト(移民)であり、新たな通信手段を十分使いこなせない人も多い。

②個人の選択権の増大

インターネット上のサービスで結びついた人々が活発に情報発信し情報を共有することで、世論を形成し製品やサービスを評価するようになった。口コミ情報やブロガーのコメントが消費者の判断を左右し SNS で話題になった商品がヒットするようになった。大手企業が企画して大量生産、大量販売するというモデルの実効性が低下しつつある。企業の側もインターネット上の情報に敏感になり積極的に消費者の反応を収集し、また自社製品に好意的な情報を拡散させる方策を模索するようになった。

③非構造化データ(メッセージ、音声、画像、映像)処理の拡大

インターネット上に保存されている情報は近年爆発的に増大しているが、テキスト、音声、画像、映像など従来の情報システムでは処理の対象と捉えていなかった情報が増大している。そこにビッグデータでノウハウを蓄積した統計処理や AI 技術を適用することで、新たな応用の可能性が高まっている。

④協力、連携の重要性増大

SNS や様々なインターネット上のサービス、Web 会議システムなど用いてコミュニケーションをとりチームで効率的に業務を進める人達が現れた。場所や組織の壁を乗り越えて効率的な連携が可能になった。電子メールに満足せず、LINE のようなメッセージ中心の通信手段を駆使する傾向が高まっている。

情報技術面からだけでなく多様性や創造性の観点からもパートナーリングの重要性が認識されつつある。専門性を生かして機敏に連携しサプライチェーンを効率化することが可能になった。受発注関係を越えて対等な関係で連携し創造性を高める共創にも注目が集まっている。

事業上もこのような連携活動の必要性が高まり、従来の情報システムが提供する業務支援機能を越えて、効率的で創造的な活動を支援する機能が情報システムに求められている。大企業の情報システム部門が率先して提供しているわけではなく、SNS のような個人向けのサービスを業務の中で勝手に使いこなす人が増えている。ここに SoE が注目されるひとつの理由がある。業務の効率化と創造性の発揮に大きく貢献することが期待されている。

⑤膨大な痕跡の積極的利用

人々の行動や企業活動の痕跡がインターネット上に日々大量に蓄積されている。オンラインショッピングや SNS などを利用すると利用者情報や操作履歴などの情報が残る。電話の通話とは異なりメッセージは文字情報として蓄積される。インターネット上のサービスにアップロードされた音声、画像、映像なども保存されていく。

従来の情報システムでは、見積り、発注、出荷、納品、請求、収納といった業務上の必要性に応じて、定型化、パターン化された情報が蓄積されていた。このような取引の間に担当者間で電話や電子メールで問合せや確認を行っていても、その情報は保存されず利用されなかつ

た。これらのやり取りの中に商品やサービスの拡販、改良、新商品開発につながる情報があっても生かすことが容易でなかった。アンケートを行ってもアンケートを作った側が想定していない事実や情報に気づくことは難しかった。

ここに SoE が注目されるもうひとつの理由がある。従来見過ごしていた大量のデータが存在し、それを利用することで大きな価値を生み出す可能性がある。顧客の隠れたニーズや嗜好を把握し、自らの製品・サービスに反映することを意図して、データを収集し価値ある情報を抽出するための情報システムが求められている。

⑥SoE 利用への抵抗感

SNS など個人向けインターネットサービスの業務利用について規制する企業も多かった。内部情報や機密情報の漏洩が懸念される他、不用意な発言が炎上する可能性もあり、組織的な情報管理やリスク管理が必要とされた。情報管理やバックアップなどサービス品質を求めると低廉なサービスではなくなってしまう。多様なユーザーとつながることが目的なのでユーザー数の多い大規模サイトを利用することにこそ意味があるが、そのような大規模サイトは個別企業の要望を聞き入れてくれるとは限らない。顧客やパートナーとの取引の過程で生じたデータについてどこまで記録し利用してよいのか、個人情報保護やプライバシー保護の観点から躊躇する面もある。

⑦SoE 利用による業務の効率化

企業ユーザーが SoE の利用を躊躇している間に、個人やベンチャー企業が積極的に利用し実績を積み上げてくると傍観できなくなる。SoE を利用してつながったパートナーからその輪に入ることを求められることもある。社員満足の観点からも効率的な働き方の存在が認知されてくると取り入れざるを得ない。管理する側のデジタル・イミгранトとしては文化の違いを思い知らされることになるだろうが、実務にあたるデジタル・ネイティブと共に効果的な活用方法を追求すべきである。

⑧SI ベンダーの営業戦略としての SoE 重視

企業活動を支え商品とお金の流れを記録し社員の活動を管理しているのは、SoR に分類される既存の情報システムであり、この前提は変わらない。ただし、そのような情報システムは、企業活動に必須であるが故にすでにひと通り実装されている。今後、保守、運用は継続するが大きく拡大する余地は少ないと見られている。一方、SoE は発展途上にあり未整備であるが故に今後の伸長が期待できる。顧客やパートナーとの創造的な関係を強化し業務遂行を効率化することが可能なので、投資に値する領域が大きいと見られている。

このような事情から SoE への投資を積極的に働きかける SI ベンダーもある。既存の情報システムに対する経費は予算管理が厳しいが、SoE は従来の情報システムと異なるため情報システム部門の対象外として業務部門からの追加支出を引き出せる可能性がある。ただし、顧客接点として付加される機能が既存の SNS 等を援用し接続する形態になると、受託開発案件としては小規模なものに留まる。また、そのような SoE 的付加機能の利用が定着し拡大すると、業務部門では保守、運用が困難になり、情報システム部門を頼らざるを得なくなってくる。過去にも類似のことが繰り返されてきたが、新たな取組みに対する柔軟な対応と持続性を見越した

中長期的視点の両方が必要である。

⑨SoE の意味する二面性

Engagement という抽象的な英語は日本語になりにくい。Engage は約束、拘束が原義であり、そこから雇用、従事、契約の意味を生じ専門的職務への従事を想起させた。System of Engagement という表現では次の二つの意味が合成されていると考えられる。

- i. [チーム内] 業務への従事、職務遂行 ⇒ 業務効率化と創造性の発揮
 - ii. [対顧客] 顧客との関わり、顧客への関心 ⇒ 顧客のニーズや嗜好の把握
- 英米人にとってこの二つの概念は区別されずひとつの概念なのであろう。

SoE への関心は技術と社会の変化の潮流の重要側面を示唆している。顧客の業務遂行に必要な機能を情報システムとして提供するのが情報サービス企業の主たるビジネスであり、同時に自らの業務を合理的に遂行するために使えるものは使う姿勢が求められる。SoR と SoE を区別するかどうかに寄らず、顧客事業の継続・拡大、効率化に必要な情報システムを追求する必要がある。

(6) データの重要性増大

これまで述べてきたように、情報システムが取り扱うデータは多様化すると同時に爆発的に増大している。音声、画像、映像など、桁違いにデータ量が多い情報を気楽に利用できる処理能力、通信手段、記憶装置が廉価に利用できるようになり、大衆の生活の中に入り込んでいる。サービス業であろうが、製造業であろうが、さらに農業や漁業のような第一次産業であっても、情報技術に対する依存度が増し、日々膨大なデータが生成され蓄積されている(【コラム 5】参照)。通信手段も記録手段もデジタル化され、人間の行動のあらゆる側面が記録され、コンピュータで処理可能になってきた。

元々は SoR として取引の証跡や管理の目的で記録し始めたものが大量に蓄積されると、顧客の行動や嗜好を把握する情報源になることが注目されるようになってきた。以前から売上分析のように、自社の事業活動を分析し経営判断の材料とすることは行われてきた。そこに、目的や手段が多様化し、よりタイムリーな分析や将来を推定するための分析など、データから新たな価値を生み出す取組みが注目されるようになった。加えて SNS 等におけるロコミ情報や、Web 検索やブラウジングの記録など、個人の行動を捉えた情報と組み合わせることにより、従来にない分析が可能になった。

例えば、アマゾンには、他の販売店の商品をアマゾンのサイトから購入可能にし販売や発送を代行することで、様々な商品の売れ行き情報を入手し自らの商品開発や品揃えに利用していると言われている。グーグルは、検索内容から利用者の関心事を分析し、Web サイト閲覧時に利用者の関心事に沿った広告が表示されるようにして宣伝効果を高めている。

情報システムのハードウェアは低廉化し、AI を含む情報処理手段、アルゴリズムが一般化した結果、情報を処理する仕組みよりも処理されるデータの価値が高く評価されるようになった。GAFA に代表されるプラットフォーマーは、無料または低廉な価格でインフラ的サービスを広く利用させ、個

人の行動や嗜好に関する情報を自動的に収集して、自社の事業や将来のサービス開発に利用していると見られている。

データの質と量が新たな価値を生むと考えられる時代になった。有意義なデータを大量に収集、記録する仕組みや、それを効果的に分析する手段、データから学習して有効なメカニズムを創出して問題解決に応用することなど、大量データに関連した新たな事業機会が開けてくると考えられており、多様な切り口で競争と共創が拡大している。

(7) 情報セキュリティの重要性増大

デジタルトランスフォーメーションの進展によって、ユーザーはこれまでにない画期的なサービスを享受でき、企業は新たな事業機会を獲得する。しかし、それに伴って新たなセキュリティリスクが発現することも見逃せない。

我々は、デジタルトランスフォーメーションを推進する傍ら、デジタルデバイスやシステムに内在するセキュリティリスクにも目を向け、しかるべき対策を講じる必要がある。デジタルトランスフォーメーションが、自動運転技術や公共サービスを提供するインフラ等、日々の生活に直接的に関わってくる場合はなおさらである。

昨今、セキュリティ・バイ・デザイン及びプライバシー・バイ・デザインという設計の基本理念に注目が集まっている。デジタルトランスフォーメーションを進める上で、システムやサービスの開発プロセスにおいてセキュリティを確保するための方法論として、積極的に取り込むべき概念である。

①セキュリティ・バイ・デザインとは

内閣サイバーセキュリティセンター(NISC)によれば、セキュリティ・バイ・デザインとは

情報セキュリティを企画・設計段階から確保するための方策

である。同センターが公表した「情報システムに係る政府調達におけるセキュリティ要件策定マニュアル(SBD マニュアル)」[20]において、その理念が採用された。そこでは、高度な専門的知識や能力を有した人材でなくとも、企画・設計段階において必要な機能要件を定義し、想定されるリスクに見合った情報セキュリティ対策を予防的に組み込めるよう、情報システムの調達業務を支援するためのレファレンスモデルが提示されている。

一方、プライバシー・バイ・デザインは、対象を個人情報やプライバシーに絞り込み、システムやサービスの企画・設計段階からセキュリティ対策を組み込もうという考え方である。

②セーフティと情報セキュリティ

デジタルトランスフォーメーションによって創出されたシステムやサービスの基盤の多くは、センサー等を搭載した IoT システムである。IoT システムにおいては、モノ同士がインターネットを介して接続されることで新たな価値をもたらす。IoT システムはさらに他の IoT システムに接続され、利便性が進展する一方で相互接続性が思わぬ脆弱性を生み出す恐れがある。

本来、利用者が安心して IoT システムを利用できる環境を提供するためには、人命や財産等を保護するためのセーフティ面における安全性の確保と、情報セキュリティ(機密性、完全性、可用性及びプライバシー)における安全性の確保が、車の両輪としてバランス良く担保されてい

なければならない。

そのためには、システムやサービスの企画・設計段階において、まずは機能及び性能に対する要求事項を明確に定義する必要がある。次にそれら要求事項の実現に際して想定される種々のリスクを事前的・予防的に識別することが重要である。セーフティ面ではハザード分析、情報セキュリティ面では脅威分析を実施することになる。それらのリスクはそれぞれの領域で個別に存在するものではなく、通信機能の特殊性やシステム間の連携可能性等を視野に入れた相互の干渉や影響を見据えた上で、全体のリスクを統合的に識別することが求められる。

また、関連法令や規制に関しても早期の段階で要求事項を明確にしておくことが望ましい。特に、プライバシーに関して言えば、グローバルなプライバシー保護管理要求の象徴とも言える「EU 一般データ保護規則」(General Data Protection Regulation: GDPR、2018 年 5 月に施行) [15]において、クッキーや IP アドレス等、従来の個人情報の領域を超えたシステムレベルの個人識別子をも厳格な管理の対象としていることに留意しなければならない。

③セキュリティ・バイ・デザインのメリット

セキュリティ・バイ・デザインやプライバシー・バイ・デザインの理念を積極的に採用することで、システムや通信回線の故障、またはサイバー攻撃等が発生したとしても、セーフティ面と情報セキュリティ面の双方で安全性が確保される確率が高まるとともに、障害発生時に迅速なサービスの復旧や事故原因の早期分析が可能になる。

さらに、従来であれば運用フェーズでようやく検知できたであろう問題や障害等を、設計・開発の早い段階で認識し、開発の手戻りを回避するとともに、改修に伴うコストを大幅に抑えることができるため、実利面においても大きなメリットが期待できる。

また、近年セキュリティ脅威の頻度が増大するのみならず、高度化・複雑化しており、それらに過剰に反応し、必要以上のセキュリティ対策を網羅的に導入するなど、対策に多大なコストをかける事例も見受けられる。前倒しで効率的なリスク分析を実施することで、効果とコストのバランスをとったマネジメントが実現可能になる。

【コラム 1】 情報技術マップについて

情報サービス産業協会では、2004 年から毎年、技術者へのアンケートを通じて SI 要素技術の普及動向を調査分析している。会員企業の現場の声に基づいて、情報サービス産業の実態と今後の見通しを可視化している。

2018 年の調査においても、種々新しい傾向が見て取れる。デジタルトランスフォーメーションについて、「既に影響が出ている(9%)」「破壊的な影響をもたらす可能性がある(38%)」といった危機感の高まりが見える。

サーバー分野では、クラウドコンピューティングの普及により IA サーバーとサーバー仮想化技術が減少傾向を見せている。メインフレームや UNIX サーバーは、ミッションクリティカル分野での利用が根強く、減少幅が小さい。端末系では、スマートフォンとシンクライアント端末が伸長している。

開発形態については、アジャイル開発への期待、実績が高まっている。また、より早く柔軟なシステム開発を目指す傾向を反映して、デザイン思考、マイクロサービス、DevOps、超高速開発ツール、API 管理などに注目が集まっている。RPA についても関心が高まっている。

詳しくは、「平成 30 年度 情報サービス産業における情報技術マップに関する調査報告」[17]をご覧ください。

【コラム 2】 DX 時代のビジネス事例研究 ～メルカリの新しさ～

メルカリの作り、操作は、従来のインターネット・オークションのそれと歴然とした違いがある。パソコン時代の C to C とスマホ時代の C to C の違いと言えるだろう。

インターネット・オークションは、海外では e-Bay、国内では Yahoo が 1990 年代に始め、2000 年代に主にパソコン利用者の中で普及した。その売買プロセスは、出品→入札→落札→決済→発送→評価の 6 段階となっている。(図 2 参照)

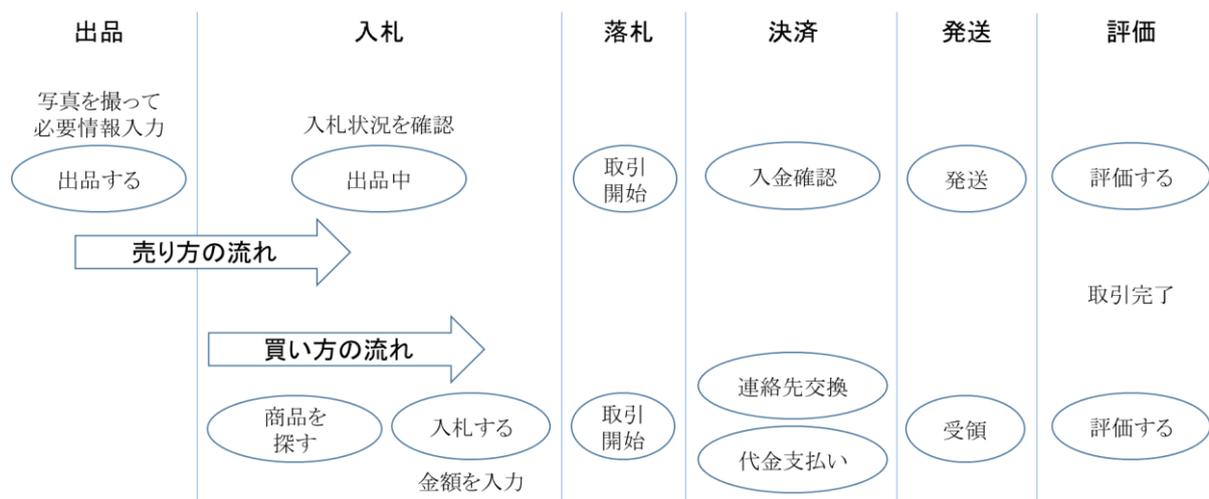


図 2: インターネット・オークションの売買プロセス

これに対し、スマホが普及した 2010 年代のフリマアプリの売買プロセスをメルカリの例で見ると出品→購入→決済→発送→評価の 5 段階となっている。(図 3 参照)

①操作の簡略化

インターネット・オークションは、主にパソコン利用者向けに設計された。フリマアプリに比べ手間がかかる。その要因をあげると次のような手順に起因する。

- デジカメ等で撮影した商品写真をパソコンに転送しなければならない
- 相手がパソコンだけでサービスを利用している場合、パソコンを使う環境にいないと質問や回答のやり取りが進まない
- 入札形式であるため、欲しいものをすぐには買えない

- 匿名発送が整ったのは最近で、それまでは発送先の開示が必要で、宛名書きが必要だった

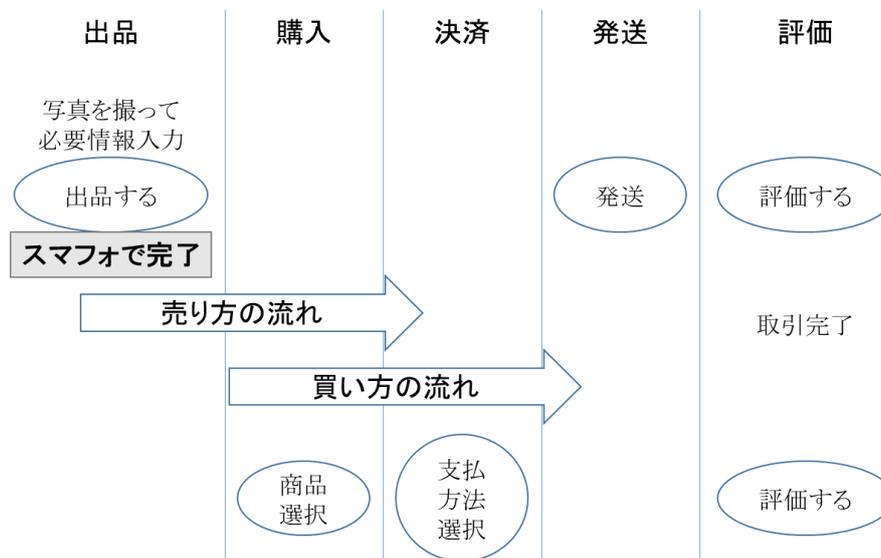


図 3:メルカリの操作ガイド

これに対しフリマアプリは、スマホ専用アプリとして普及が進んだため、以下のように利用者の操作が簡略化されている。

- スマホ 1 台だけで、商品の写真を撮影して出品が可能
- 写真から商品を推察(AI 機能)できる場合は、商品情報テンプレートや相場情報を自動入力
- 本や CD などはバーコードを撮影するだけで、商品情報テンプレートを自動入力
- 質問や回答は LINE のようなチャット形式で進められ、スマホ利用者が多いため返答が早い
- 希望の価格で出品し、希望の商品をすぐに購入できる
(値下げオファー機能があり、値下げ交渉も手早くできる)
- 匿名発送システム(及び全国一律料金・発送追跡サービス)が採用されているため、梱包した商品をコンビニや郵便局に持ち込めば簡単に発送できる。送料は自動的に差し引かれるため、送料支払いの手間もない。

現在では、インターネット・オークションのアプリも進化し利便性が向上しているが、価格決定の仕組みが両者では本質的に異なる。インターネット上での取引実績が蓄積されて相場感が形成されてきたことにより、オークションを行うまでもなく売り手と買い手が合意し易い値決めが容易になってきた背景がある。アプリの操作方法についてもインターネットユーザーの間にある種の常識が形成されていることが、利便性の向上に寄与していると考えられる。

②企業としてのメルカリの特徴

創業者が半年間の世界一周旅行でビジネスのアイデアを得たとのこと。世の中がスマホ時代に変化したことを実感し、消費が増大した結果ゴミがあふれていること、一方で困っている人もいることから、リユースによる**社会課題解決**が必要だと着想した。

創業直後、正式ローンチ前にアプリを作り直している。当初は HTML5 ベースで作成したが、ユーザビリティが悪く、スマホではなくパソコンの WEB 画面のようだと感じた。そこで、すぐにネイティブアプリでリファクタリングした。さらに、**ユーザー第一主義**の思想をかかげ、開発者向けイベントやメディアなどで積極的に情報発信を行い、マイクロサービスや AI など**先端技術を積極採用**した。これが開発者の共感を呼び、良い人材を採用し、より良いサービスにつながった。開発サイクル、ビジネスサイクルの好循環が始まった。

③DX 時代のサービス姿勢

メルカリは、インターネット・オークションの競争を作ろうとしたわけではない。いらなくなったものを欲しい人に届けば無駄が省ける、資源の効率化に貢献できるという社会課題からスタートしている。その解決策の 1 つとしてフリーマーケットや再利用を捉え直し、その上でリユース事業のターゲットユーザを絞り込み、そのユーザーの利用シーンを徹底的に分析して、使い易いサービスを設計した。そして、そのサービスを世の中に伝えるとき、伝わりやすい言葉として初めて「フリマ」という言葉がクローズアップされた。

シンプルさとスピード感が徹底され、サービスの姿勢に現れている。ローンチの段階では、決済機能が未実装だった。サービス開始後、最初の決済日までの 2 週間に機能追加すればよいという発想だった。決済機能の完成を待っていては、アプリのリリースが 1 ヶ月遅れ、ビジネス機会を逃すことになると考えた。

既存顧客を抱えた企業には難しい思考、行動様式であるが、DX 時代のサービス作りには、このような着想、発想が求められる。

まとめ ～ 「情報システムの変質」

- ①システム化対象業務は、非定型業務を含めて拡大し、社会や産業の高度化につれて、情報システムは複雑化する宿命にある。要件定義には、業務理解や情報の分析活用など、広く深い知識が求められる。
- ②スマイルカーブで表されるように、プログラミングやテストの作業が軽減され、上流の企画要件定義や、下流のサービス提供の価値が高まっている。クラウドコンピューティングや IoT に象徴されるように、機器やソフトウェアの設定作業の比重が高まり、多様な技術的選択肢の組合せなど、高度な専門性が求められる。
- ③事業上の要請に応じて、専門性を活かし、創造性を発揮できる連携が重要になっている。また、不確実性が高く、ゴールが不明確な状況に柔軟に対応できるシステム開発の方法が求められている。
- ④非構造化データ(テキスト、音声、画像、映像など)が増大し続けている。
- ⑤社員と個人の境界が不明確になり、情報システムの利用者像の特定が困難になっている。創造的な業務の支援が注目され、個人の嗜好をも考慮する必要性が高まっている。
- ⑥SoE が拡大し、個人の影響力が高まっている。顧客データの分析による製品/サービスの改良や拡販、新製品開発など、事業上の可能性は大きい。セキュリティ面の懸念はあるが、業務の効率化や創造性発揮の観点からも有効利用を期する必要がある。
- ⑦データが新たな価値を生み出すことが注目されており、事業上の問題解決に向けて、効果的なデータの収集分析活用が求められる。
- ⑧情報システムの用途拡大に伴って、情報セキュリティ上の脅威とセーフティに関するリスクが増大している。システムやサービスの企画・設計段階で脅威分析やハザード分析を行い、対策を設計に反映するセキュリティ・バイ・デザイン、セーフティ・バイ・デザインが重要である。

3. 情報システムのユーザー企業が迫られる変化

本章では、デジタルトランスフォーメーションが進行する中で、広く一般企業が迫られる変化についてまとめる。まず、デジタルトランスフォーメーションの影響範囲の広さを確認し、技術動向のみならず、業界動向、顧客動向、さらには社会動向など、広範囲な情報収集、状況把握の必要性が増していることを指摘する。デジタルトランスフォーメーション対応を事業拡大につなげるために重要な観点として、提供価値の増大、社会問題への対応、パートナー戦略、PoC の進め方を取り上げる。

(1) デジタルトランスフォーメーションで迫られる変革

1 章で定義したが、デジタルトランスフォーメーションは、企業が先進技術を用いて製品/サービスを再定義することであり、これは IT 業界に留まらない全産業的な潮流である。産業における情報技術の重要性は、過去数十年に渡って高まり続け新たな段階に至った。Society 5.0 で指摘されるような人類史上の変革期と捉えることもできる。デジタル技術を用いてその製品/サービスをどう変えるのか、各企業に主体的な判断が求められる。現実には、ビジョンや戦略の設定に苦勞し具体的な方向性を模索している企業が多い [11]。

業種によってデジタルトランスフォーメーションの進行速度や影響度合いは異なるが全産業的な変化である。現在、そしてこれから利用可能になる技術を用いることで、企業が提供している製品/サービスの価値が大きく変化することが想定される。製品/サービスそのものが変化したり、より便利になったりする。事業プロセスが変化する場合もある。そのような変化によって従来とは異なった用途が生まれたり、新たな顧客に利用されたりする可能性もある。自社が変わらなくとも同業他社が変化すれば追従せざるを得なくなる。さらに、異業種の製品やサービスが新たな競合相手として登場する可能性もある。

例えば、テレビは放送を見る装置であったのが、録画を再生視聴する装置になり、さらにゲームマシンになり、インターネット経由のビデオオンデマンドの端末にもなった。Youtube の再生機や、スマートフォンに格納した映像や音楽の再生機にもなり、Amazon Music の再生機にもなった。デジタルサイネージ²は、ハードウェアとしても、ソフトウェアやサービスとしても成長著しい。メーカーが消費者の意図を汲んで対応した機能もあるが、メーカーの意図に関係なく他の事業者や消費者が勝手に利用した機能もあるだろう。

製造設備に多数のセンサーを配置し製造過程をきめ細かく制御することで品質や生産性を高める取り組みは、大企業に留まらず中小企業にも広まっている [21]。機械や構造物に取り付けたセンサーから運用時のデータを収集し保守の効率化を図る取り組みも多い。このようにして収集されたデータを解析することが、製品の改良や新製品開発につながることもある(【コラム 3】参照)。タブレット端末で注文する飲食店も珍しくなくなってきた。流通や販売などサービス業においても大胆な変化が起きつつある。

² ディスプレイなどの電子的な表示機器を使って情報を発信するメディア。電子看板など。

製品/サービスの価値は、自らデジタル技術を適用して変化させることもできるが、他の事業者によって変化させられてしまうこともある。ショッピングモールや大型店の閉鎖が相次いでいる米国では、オンラインショッピングの普及によって消費者が買い物に対して認めていた価値が大きく変化してしまった。今はまだ変化が顕在化していない領域においても、将来を見越して戦略的に事業とそのプロセスを見直す必要がある。正解は容易に見えないが、実験し失敗から学び続ける文化を受け入れ積極的に挑戦する姿勢が必要である。

情報技術とは無縁と思われていた業界であっても、その業界構造が新たな技術の登場によって急激に変化することがあり得る。情報技術を駆使したデジタル・ディスラプターに市場を横取りされる可能性がある。逆に需要が減退し縮小傾向に陥っていた企業が、過去から培ってきたノウハウと新たなデジタル技術を組み合わせる有望な製品やサービスを創出できる可能性もある。ただし、過去に捉われず自らを変革し挑戦する大胆さも求められるだろう。

(2) 事業環境変化の監視と対応

デジタルトランスフォーメーションによって、程度の差はあるものの、あらゆる産業がデジタル技術への依存を強めることは確実である。しかも、事業の周縁的業務の効率化というレベルではなく、事業の中核となる価値創造部分にデジタル技術が利用されるケースが増大してくる。自社は関係ないと思っていると、他の事業者や異分野のプレーヤーが新たな発想を持って乗り込んでくる可能性がある。長年の研鑽が必要な職人技、広範な業務知識や深い顧客との関係など、一朝一夕には揺らがないと思われる自社の強みが短期間に陳腐化する危険性がある。自社を取り巻く事業環境や関連する技術動向について注視している必要がある。

デジタルトランスフォーメーションに関わる報道は毎日大量に発信されているが、アイデアレベルや試行段階のものも多い。方向性としては間違っていないとも事業上の影響が出てくるまでには時間がかかるものも多い。一方で、すでに普及している安価な技術を用いて課題を解決している企業も多い [22] [23]。自社の事業上の課題を具体的に特定し自ら取り組むことで、現実的かつ効果的な解決策に至っている(【コラム 6】参照)。

手段から入るのではなく、自社の事業や製品/サービスが抱える問題やその改善の機会を探索し自社の問題を明確化することから入るべきである。外部環境の変化によって問題が生じ対応を求められることもある。そのような問題を掘り下げて課題に分解し対応方針を決める。そして、その課題や対応方針を論理的に専門家に伝える必要がある。目的を関係者で共有することが重要である。手段を決め打ちするのは危険であり、適切な手段の選択こそ専門家に相談すべきである。

解決策の探索のためには社外に目を向けることも重要である。他社がどのような問題を取り上げ、どう対処したのか、そこから自社に適用できるアプローチや教訓を汲み取れないか、幅広く情報収集する必要がある。マスコミに取り上げられているものも多いし、公共的な機関や業界団体などが事例を収集紹介していることもある [24]。展示会やシンポジウムなどのイベントも多数開催されている。

問題解決に利用できる技術についてもアンテナを高くして情報収集する必要がある。技術の詳細については専門の技術者や企業を利用できるが、経営者や管理者として判断に関わる以上、一定

の知識は必要である。新聞や雑誌など一般向けのメディアにおいて平易な解説が提供されているし、インターネット上には大量の情報が溢れている。専門家に相談できるレベルの理解は必要であり、自社の事業を改善するために必要な発注能力は不可欠である。

同業他社の動きや異業種からの参入にも注意が必要である。新たな技術の適用によって自社の優位性が失われたり、業界の壁が低くなったりする。状況は変化し易く長期的にどうなるのか、いつ抜本的な変化が起きるのか予想することは難しい。効果があること、特に顧客への提供価値を高められると期待されることについては、積極的に行動して実現を目指す姿勢が求められる。

(3) 顧客への提供価値の増大に向けて

情報技術を効果的に適用することで顧客への提供価値を増大させ、事業を成長させられるチャンスがある。効率化によるコストダウンの実現に留まらず、機能を改良したり新たなサービスを開発したりして、売上拡大につなげられる可能性もある。価格が下がれば同じ製品でも利用シーンが変化し、場合によっては新たな需要を喚起できる可能性もある。

事業運営に伴う事務処理の効率化といった視点に留まっているとチャンスを見逃す可能性がある。多くの産業において顧客に提供する価値が情報サービスに大きく依存するようになっている。例えば、宅配サービスは物を輸送するだけでなく、輸送状況が追跡できて都合のよい時間に受け取れることが重要なサービスになっている。【コラム 5】畜産 IoT の事例は、畜産業の負荷軽減や収益改善に大きく貢献する可能性がある。情報を効果的に利用することによってもたらされる価値に注目する必要がある。業務効率化と顧客ニーズの的確な把握の両面で新技術を積極的に活用していくことが、広く多様な産業、企業に求められている。

(4) 社会問題への対応

新技術の適用によって様々な分野で効率化が進展することにより、従来存在した業務の価値が失われたり、産業が衰退したりすることが心配されている。特に AI やロボットが発展することで失われる雇用も危惧されている。一方で、解決しなければならない問題は次々に登場している。例えば、エネルギー問題や環境問題、貧富の差の拡大、自然災害、社会インフラの維持保守、特殊詐欺の横行や情報セキュリティ脅威の増大など、社会的に対応が必要な問題は山積している。社会的に重要な問題は、多くの人に関心を寄せている領域であり、公共的な資金も投入される分野である（【コラム 4】参照）。ただし、そのような問題が真に解決されるには、短期的な税金の投入に留まらず社会の仕組みが適切に変化して、継続的に費用が賄われるようにお金の流れができる必要がある。適切な受益者負担を求めながら負担の総量を低減できるように仕組みを改善し続ける努力が必要であり、そのような取り組みに優れた人材や十分な資源が投入されるように事業化される必要がある。営利事業として多くの人に関わり続けるようになってこそ、長期的に持続可能な形で社会問題が解決される。

産業革命以前と同様に薪に依存した生活を続けていたら世界中が砂漠化していたことだろう。特に木炭を大量に使用する製鉄業は破壊的な影響を及ぼす。石炭の使用によって森林伐採は抑制されたが、煤煙など大気汚染が問題になった。石油の利用拡大と環境保全技術の向上によって先進

国は大気汚染を克服した。ところが、温暖化が進み地球規模での環境問題が深刻化している。省エネルギー対策と合わせて化石燃料以外の選択肢が求められている。エネルギー企業は事故や環境汚染で非難されることもあるが、現代の産業と生活を支えており大きな利益も上げている。

科学技術の発展は、社会的に重要な問題を解決し人類の福祉の向上に大きく貢献すると同時に新たな問題を生み出してきた。現在の世界において生じている大きな問題の背景には、技術や産業の発展、それによってもたらされた生活レベルの向上や人口の増大がある。同時に、そのような諸問題の解決に最新の科学技術、特に情報技術の貢献が期待されている。

2015年9月、国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」[25]では、2030年までの国際目標として持続可能な世界を実現するための17のゴールが記載され、その配下に169のターゲットと232の指標が示されている。日本政府は当初から最大限取り組むことを表明しており、総理大臣を本部長とし全閣僚を構成員としたSDGs推進本部[26]を設置し、その配下に広範な関係者を集めたSDGs推進円卓会議を設置した。SDGsアクションプラン2019[27]では、日本の「SDGsモデル」を特色付ける中核として、

- I. SDGsと連動する「Society 5.0」の推進
- II. SDGsを原動力とした地方創生、強靱かつ環境に優しい魅力的なまちづくり
- III. SDGsの担い手として次世代・女性のエンパワーメント

を掲げた。2016年に決定された「SDGs実施指針」[28]では、

- ① あらゆる人々の活躍の推進
- ② 健康・長寿の達成
- ③ 成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション
- ④ 持続可能で強靱な国土と質の高いインフラの整備
- ⑤ 省・再生可能エネルギー、気候変動対策、循環型社会
- ⑥ 生物多様性、森林、海洋等の環境の保全
- ⑦ 平和と安全・安心社会の実現
- ⑧ SDGs実施推進の体制と手段

の8つの優先分野の下で140の施策が掲げられている。SDGsの推進を通じて企業・地方・社会を変革し、経済成長を実現するとともに世界に展開するとしており、官民一体となった取組みが求められている。

これらの社会的課題とそれに対応する政策群は今後の事業機会を示している。そして、その多くの領域において情報技術の活用が期待されている。例えば、Society5.0の実現を支える情報基盤の整備、Connected Industriesの推進も包含されている他、テレワークの推進、医療分野におけるデータ活用の推進、IoTやAIの推進、スマート農業の推進なども含まれている。情報サービス産業に留まらず広範な産業の参画、連携が必要なテーマが列挙されており、各企業の実績、持ち味を生かした貢献と事業化を検討すべきである(【コラム2】参照)。

(5) 積極的なパートナー戦略

これまで述べてきたように、新たな技術の適用拡大を契機として大きな変革が随所で起きると想定される。自社事業の継続と拡大に向けて適切な技術を利用するために、必要な技術を有する企業と単なる受発注関係を越えて将来を見越した戦略的な提携関係を構築する場合が多くなるだろう。

関係者間の役割分担が明確に定義できるのであれば比較的容易であるが、現実には試行錯誤を繰り返す場合もある。明確な作業分担というよりもビジョンを共有し、そのビジョンに向かって専門能力と感性をぶつけ合い、刺激し合って創造的な解決策を発見するといったアプローチが必要になる。特に従来存在しない製品やサービスを創造するためには、既存の取引関係を越えた協力関係が必要になる。技術面のみならず事業面で有する知識や経験、顧客情報など多様なリソースを利用し専門家を糾合する必要がある。

2004年、C.K. Parahaladらは「顧客との価値の共創」が重要になると唱えた [29]。消費者が情報を収集し交換する能力を高め、企業が商品を一方的に送り出すというモデルが成り立たなくなってきた。単に消費者の意見を聞くというだけではなく、より緊密で対等な関係を築いて新たな価値を創造する必要に迫られてくる。問題解決に向けて顧客と対話しネガティブな情報を含め積極的に情報を開示し共有することが前提となる。それによってお互いの信頼関係を高め支援者を増やし、より多くの選択肢の中から適切な解決策を選定できるようになる。これらの行動様式は従来の経営や取引慣行とは異なり、試行や経験の蓄積、発想の転換が必要になることが指摘されていた。

その後、共創の考え方は多くの企業や人々の共感を得て、様々に変化しながら実践、拡張されてきた。顧客に限らず様々な利害関係者との双方向の対話を通じて問題の発見と解決に取り組む活動が提唱されている。新しい時代における問題解決には多角的な視点が必要であり、チームの多様性を高めることが創造的な解決策に至るための手段と認識されてきている。類似の課題感や考え方に基づいてデザイン思考 [30]、オープンイノベーションなど様々なアプローチが取り入れられている。また、そのような共創を促す施設の開発や設置も進められている [31]。

(6) 事業化に向けた PoC (Proof of Concept)

前節で述べたように多様な知見や考え方を組合せて問題解決に挑戦している企業も多い(【コラム 4】、【コラム 5】参照)。先進技術を利用した新たな製品やサービスの創出に期待が高まる一方で、実際に成功事例として事業化に至るものは必ずしも多くない。新しい概念が狙い通りの利便性や有効性を発揮するのか確認するために実証実験が行われる。従来にはない概念やアプローチは不確実な要素も多く、試行してみなければ分からないことも多い。また、事業化に向けた課題の洗い出し、より適切な用途用法の探索や拡大の意味もある。

単に新しい技術、不慣れな技術を使ってみるだけでは PoC にならない。そのような技術の習熟は当然必要であり、様々な形での試用やデモシステム作成など実用に供する前に必要なステップがある。そのような技術の習熟とは別に PoC が必要になるのは、技術面もさることながら適用領域やビジネスモデル、問題の解決策が適切であるかどうか、やってみなければ分からないことが多いからである。

行動し試してみることから次に向かうべき方向が見えてくる場合もある。必ずしも正しい道が最初

から見ると考えるべきではない。環境は変化するので自分自身も変わらなければならない。一度決めた計画や目標に拘り過ぎるのは今の時代に合わない。

トップダウンに必要な機能とその仕様を決めて実装できるのであれば PoC は必要ない。PoC を実施するからには、その目的や仮説、確認したいことを事前に明確化しておくことが重要である。事業化に向けては乗り越えなければならない障害がいくつもあるのが普通であり、一度の PoC ですべてが解決できるわけでもない。PoC によって不確定要素を取り除き新たな知見を得て前進していくことが重要である。場合によっては大胆に後退して異なるアプローチに変更することも必要になってくる。

PoC を行う事業上の目的を明確にし、単なる技術検証ではなく事業戦略やマーケティングの観点から PoC の計画や検証に積極的に関与するメンバーが必要である。

【コラム 3】 半導体メモリの品質改善、生産性向上における AI 活用 (提供: 東芝デジタルソリューションズ)

半導体メモリを生産する東芝メモリ(株)の四日市工場では、数千台の装置から一日あたり 20 億件ものデータを収集し、熟練技術者がデータを解析し、品質改善や生産性向上を図ってきた。しかし、生産量の拡大、製造工程の複雑化や大規模化に伴い、膨大なデータを人手で分析して判断することは限界に達しつつあった。このため、ディープラーニングなどの機械学習を活用し、解析作業の自動化や経験則のみでは得られない新たな解の発見に取り組んでいる。ここでは、東芝メモリ(株)、(株)東芝 研究開発センター及びソリューション開発センターが連携して実施し、2016 年度人工知能学会「現場イノベーション賞・金賞」の受賞事由ともなった 2 つの取り組みを紹介する。

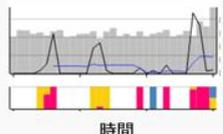
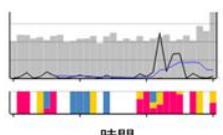
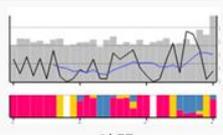
製品	不良種別	不良発生傾向	発生トレンド	ウェハ数	原因装置候補
製品 P	種別 1			300	1 工程 X: 装置 X1 2 工程 Y: 装置 Y4 3 工程 Z: 装置 Z9
製品 Q	種別 2			200	1 工程 A: 装置 A5 2 工程 B: 装置 B2 3 工程 C: 装置 C4
製品 R	種別 3			100	1 工程 D: 装置 D4 2 工程 E: 装置 E2 3 工程 F: 装置 F7

図 4: 不良発生傾向と原因装置候補の表示例

全製品・全不良識別のウェハ面内の不良発生傾向、原因装置候補を一覧で確認できる。加えて、ウェハ枚数や発生トレンドなども示すことにより、技術者が解析結果を解釈する作業も支援する。

最終検査工程の不良データと、そのウェハが処理された製造装置の履歴から、不良原因装置を

特定する作業において、クラスタリング技術によるウェハ面内の不良発生傾向の自動分類、パターンマイニング技術による不良発生傾向特有の装置パターン^①の自動推定を実現した。新しい不良発生傾向とその原因装置候補を技術者に提示することにより(図 4)、不良 1 件あたりの解析時間が平均 6 時間から 2 時間にまで短縮することができた。毎朝、全製品の前日生産分までの解析結果を現場技術者に届けられるよう、並列分散クラスタリングなどのビッグデータ技術も導入した。

欠陥検査画像(図 5)の種別分類作業において、ディープラーニング技術による自動分類を実現、従来の分類方式では 49%に留まっていた自動分類率が 83%まで向上した。一般に、ディープラーニングでは膨大な学習データが必要になるが、複雑な形状を見分けられるモデル表現の工夫や、誤った学習データの影響を受けにくい学習方式の導入により、高い分類精度の維持と学習データの準備コスト抑制を両立できた。

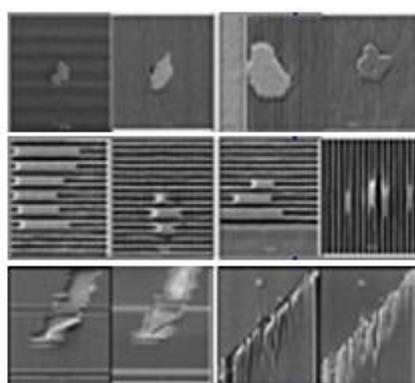


図 5: 欠陥検査画像例

走査型電子顕微鏡により撮影した製品の欠陥画像。

製造工程が複雑になるほど、発生する欠陥の種類は多様化し、正確な分類が難しくなる。

AI の導入には現場技術者、システム担当者との密な連携が必要不可欠である。業務フローの再設計から、アジャイル開発技術や情報可視化技術を活用したシステムの設計まで、人と AI が協調して業務を遂行できる環境の実現に向けて取り組んでいる。

【コラム 4】 IoT・スマートシティプラットフォーム活用事例 (提供: NEC ソリューションイノベータ)

下記 2 事例では、FIWARE という IoT 向けプラットフォームをデータ利活用基盤として使用している。

①高松市スマートシティ

2017 年度、河川・護岸の水位や避難所の状況を可視化する防災 IoT、及びレンタサイクル動態把握による観光資源の分析・開発を目的とした観光 IoT をテーマとして開発が継続されている。

出展：総務省 データ利活用型スマートシティ推進事業の公募概要

自立性・持続性のあるまち
 ステークホルダーの連携が深い
 自治体独自のデータ活用・連携が強い
 連携を自ら主導している

お金が回るモデルを持つ
 市民が活躍する仕組みが定着し、交流促進
 により、新たな価値を生み出すことができる

変化に柔軟である
 社会・経済・環境の変化に合わせて、柔軟に
 対応できる仕組みが構築されている

データ活用を活性化させるICT(FIWARE)
 ソフトウェアカテゴリ
 データ活用を進めるプロセス

データ収集
 オープンデータ
 センサー
 アプリ
 (観光、防災等)

分析
 観光動向
 公共交通網特性
 (バス、水電等)
 防災危機管理
 (水害、火災)

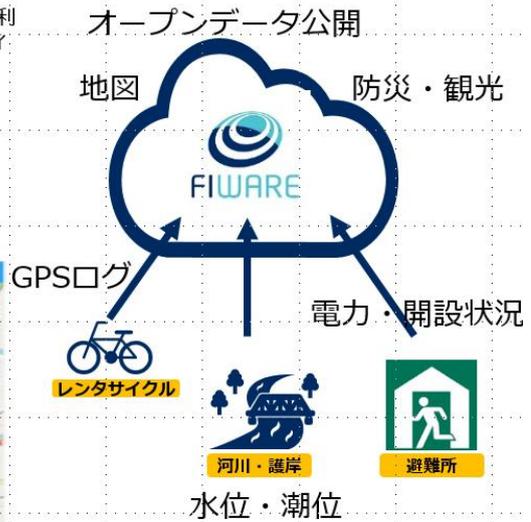
サービス開発
 自転車アプリ
 防災アプリ
 (避難経路、バス)
 防災危機管理
 (水害、火災)

KPI設計
 観光
 都市・交通計画
 防災

エコシステム
 自治体・協議会
 サービス事業者
 大学

共創・啓蒙
 ワークショップ
 ユーザアクセス
 ヘリエンス
 イベント

エリア価値を高めるデータ活用基盤



②川崎市スマートシティ

画像解析により産業廃棄物量を自動測定し、位置情報を合わせた計算・最短走行ルートなどの効率的なゴミ回収計画を決定することで、CO₂削減を行う事が目的。川崎エコタウン構想の一部に位置づけられる。

エリアコード 100

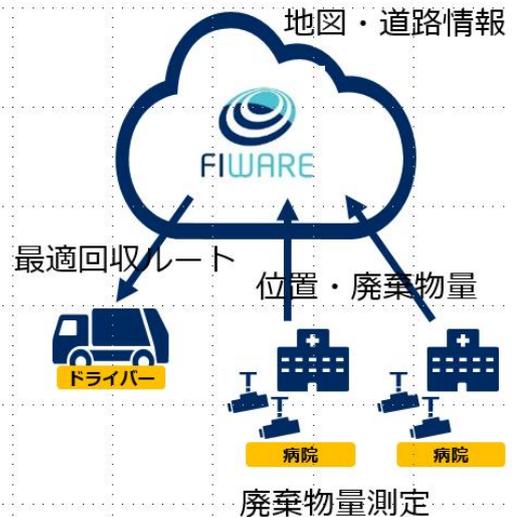
ルート確定日 2017/03/31 17:21:19

トラック 大型0001 検索

No.	施設名称	現在の廃棄物量
1	川崎医療生活協同組合 川崎協同病院	14.9
2	中島中央病院	23.0
3	宮川病院	20.0

住所：神奈川県 川崎市川崎区 桜木2-1-5
 現在の廃棄物量/回収目安：14.9m³ / 14.9m³ (100%)

回収サマリ
 回収ヤード数 0 / 13
 回収廃棄物量 197.9

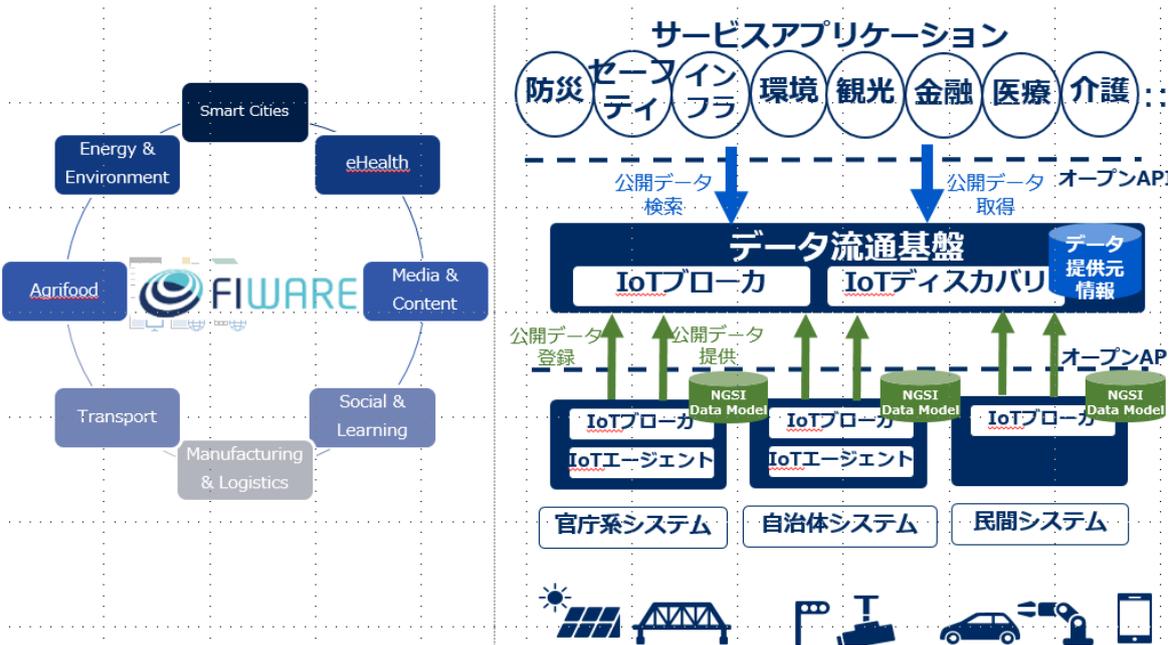


③スマートシティプラットフォームについて

FIWARE は、欧州委員会の官民連携プログラムで開発された IoT プラットフォームであり、現在は、民間主導(FIWARE Foundation)での開発が継続されている。 NEC ソリューションイノベータと NEC、NEC 欧州研究所は、FIWARE の利用について共同研究を実施し、スマートシティプラットフォームとして日本国内で展開している。FIWARE は、ソフトウェアモジュールの集合体であり、各モジュールが従うべき共通インターフェース(NGSI³)が定められており、公共団体や多数の企業間での

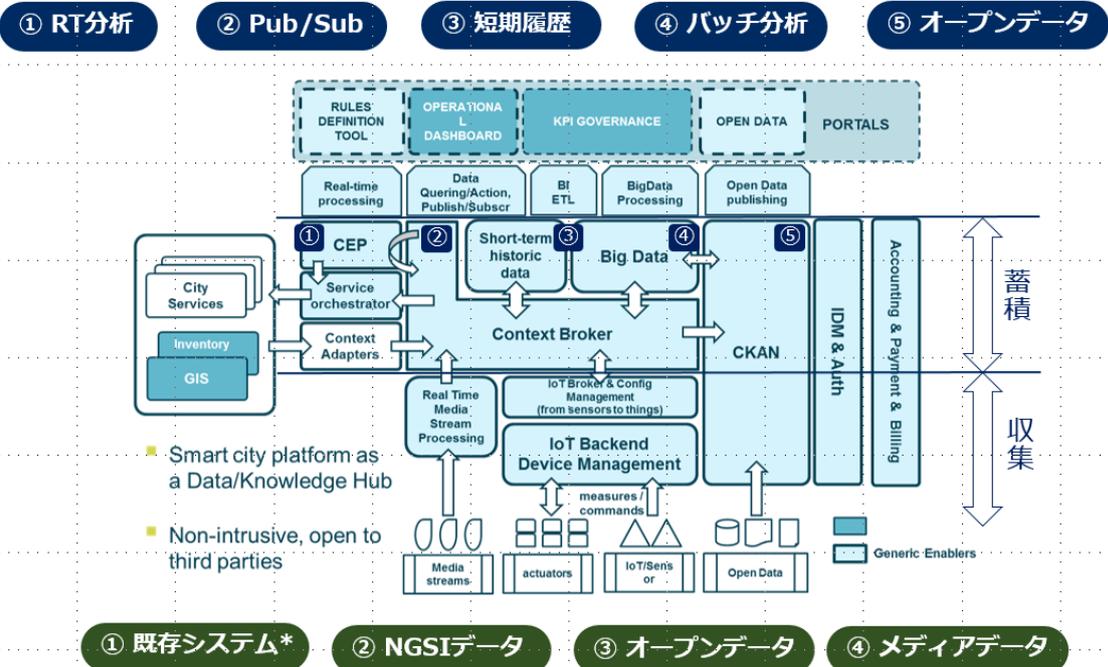
³ NGSI: Open Mobile Alliance(モバイル事業者/ベンダ中心の標準化団体)で標準化したデータ流通の共通 IF

データ流通を実現できる。



<図 6:FIWARE を中心としたデータ流通のイメージ>

4 種類のデータ入力と、5 種類のデータ活用方式をサポート



<図 7:FIWARE コンポーネントによる複数データ、複数の活用のイメージ>

【コラム 5】 畜産 IoT / AI システム (提供:NTT テクノクロス)

①背景

日本の畜産農家は集約化され大規模化しつつあり、効率化が必要な環境におかれている。また熟練した作業者が減る一方であり、未熟練労働者でも作業し易くすることが必要な状況にある。本事例では、牛に専用のセンサーを取り付け監視している。肉牛の生育期間中、監視を怠ると大きな経済的損失が発生することがあるので、健康状態を把握し、適時適切な対応が取れるようにする。センサーからのデータにより牛の状況を判断し、発情や異常/疾病を検知して畜産農家に伝える。

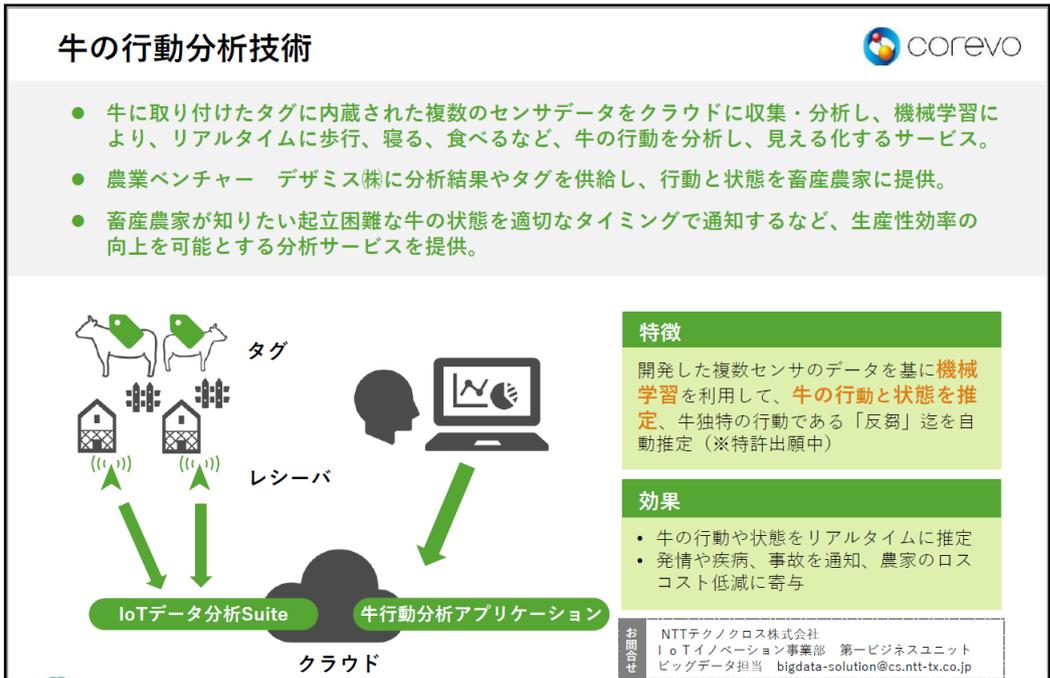
②プロジェクトの実施体制と潜在市場

プロジェクト実施にあたっては、農業ベンチャー及び飼料会社と協力している。IT ベンダーの技術者は畜産に関する業務知識に乏しく、エンドユーザーである畜産農家からニーズを聞き出すことは難しかった。飼料会社や農業ベンチャーは、畜産農家から具体的なニーズを引き出せる他、牛の成育、飼料、生態に関して蓄積したデータやノウハウを有していた。

なお、本システムは実証実験、システムの改良を経て、商用システムとして提供されている。また、農業ベンチャーは、本システムのグローバル展開も念頭においている。日本の牛は 340 万頭に過ぎないが、世界では 14 億頭おり、海外市場は巨大である。このように IT ベンダー、農業ベンチャー、飼料会社、エンドユーザー(畜産農家)という、いわば B to B to C のビジネスモデルとなっている。

③システムの概要と効果

牛はあまり動かず、寝ているか食べていることが多い。出荷直前の牛は太りすぎて、起立困難になることがあり、起立できないと肺が圧迫されて窒息死することがある。しかし、牛の健康状態を常時監視することは農家の大きな負担になる。本システムは、牛につけた気圧センサーと加速度センサーからデータを取得し、牛の状態を 7 行動に分別できるようにした。さらに行動のパターンを分析して、牛の健康状態や発情に関する情報を提供する。データから牛の状態を判断する機構を開発するために機械学習を利用した。さらに IT ベンダーの技術者が農場へ通って、牛の行動を分析して状態判断の機構を改良した。



IT 技術者が牧場で牛にセンサーを取り付け、作動状況を確認するための試行を重ねて開発した。電池寿命、センサーのサイズ、防水対策、衝撃対策など多くの課題があり、市販品では対応できなかったため、自社で仕様を策定し、センサーメーカーに専用品として発注、調達した。

④IT ベンダーの技術者に求められた姿勢

ソフトウェアや AI に関する知識、スキルだけでなく、センサーの取り付けとデータの取得に関するデバイス知識など、広範な技術的知識が求められた。また、農場に向いて肉体労働的な作業も厭わず参画する姿勢が求められた。技術者である前に、ユーザーの問題解決に共に取り組む姿勢を示した。

⑤養豚における IT 利用

豚は、1 頭あたりの利益が牛に比べて大幅に少ないため、牛のように一頭ずつセンサーを装着するシステムを導入するのは困難であった。養豚作業を軽減する仕組みとして、スマートフォンで豚を撮影し、体重を推定するシステムを、飼料会社と協力して開発した。豚の体重は価格に大きく影響するが、豚を大人しく体重計に載せることは難しい作業であった。撮影するだけで体重を推定できるアプリは、畜産農家の負担軽減に役立つと同時に、適切な出荷タイミングの見極めにより収入増にも寄与する。

豚の体重推定「デジタル目勘」

現在、商品開発中

- スマートフォン等で撮影した豚の画像から体重を推定する「デジタル目勘」。
- 出荷時の体重の違いなどで豚の価格が変わることに悩む養豚農家に対し、本サービスは豚の体重を簡易に、推定することで養豚農家の経営向上に貢献。
- 独自の画像認識技術を組み込んだ独自の計測ロジックで推定（特許出願中）。
- 共同開発した伊藤忠飼料株の販売ルートにより販売予定。

写真提供協力：伊藤忠飼料株

今までの
体重測定

豚専用品重計

オートソーティ
ングシステム

トラックスケール
での集団体重計

AIに
よる
簡易化

課題

- 豚肉の取引価格は、主に出荷時の重量と背脂肪で決まる。
- 豚1頭1頭を体重計まで連れて行くのは非常に大変。
- 月齢や熟練者の目勘（目で見て体重を推定）で出荷タイミングを決めており、熟練者並みの経験が必要。

効果

- 経験の浅い人にも**熟練者の目勘**を提供
- 出荷時の体重を推定し、出荷の安定化
- 体重測定の重労働を省力化、効率化

お問い合わせ

NTTテクノクロス株式会社
I・Tイノベーション事業部 第一ビジネスユニット
デジタル目勘担当 digital-mekan@cs.ntt-tx.co.jp

【コラム6】放送関連業務における先進技術の取り組み事例（提供：フジミック）

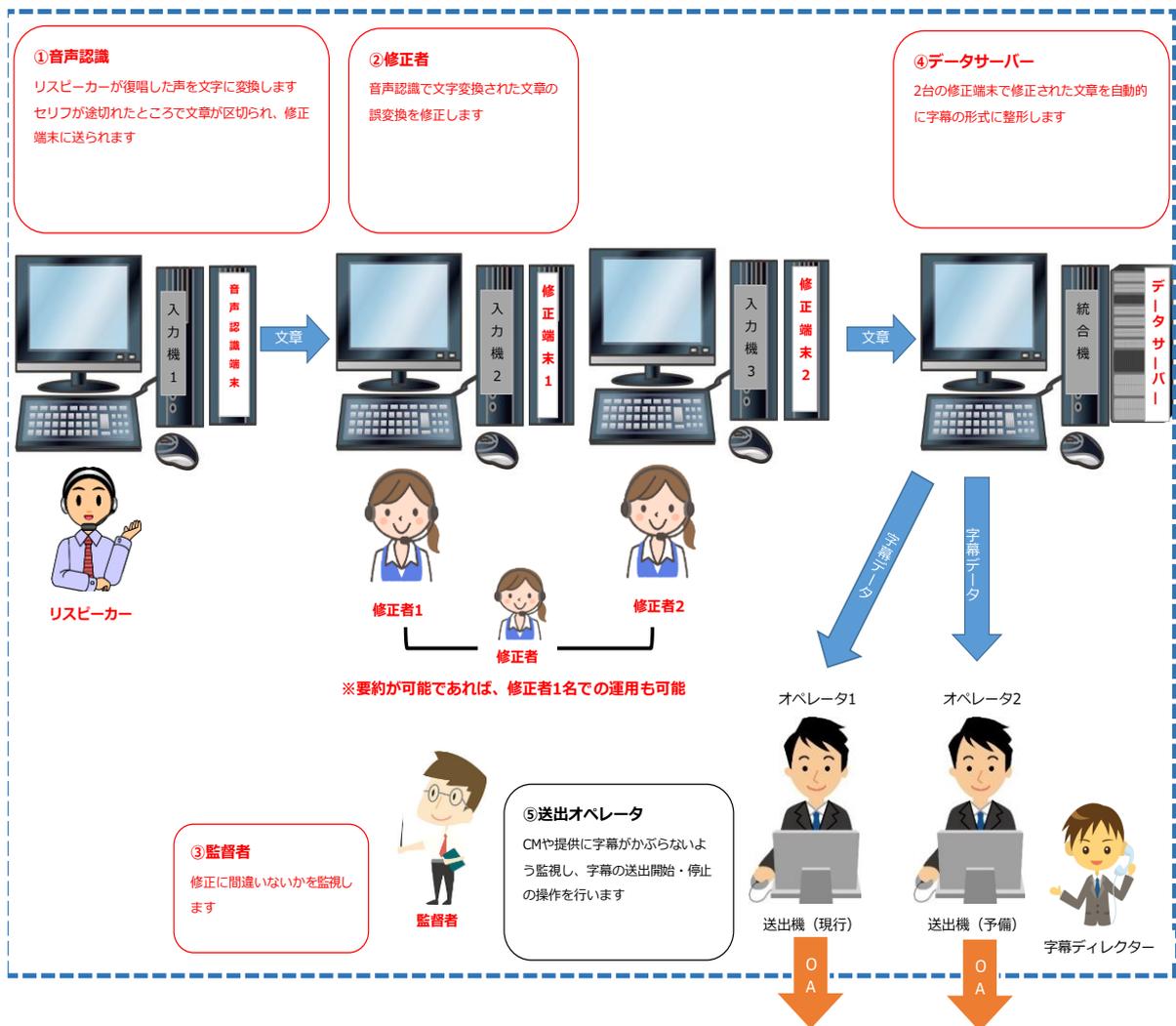
① 事例1 リアルタイム字幕制作システム

聴覚に障害のある方々へのアクセサビリティーの向上や、音を大きく出せない場所でのテレビ視聴、また高齢者への視聴補助の手段として利用が広まっている字幕放送について、フジミックでは地上波放送フジテレビを中心にBS、CS放送に対しても、積極的に字幕放送の制作を支援している。なかでも生番組におけるリアルタイム字幕については先進技術を活用し、制作を行っている。事例として紹介するのが、リスピーカーの音声を認識してリアルタイムに字幕を修正、送出するリアルタイム字幕制作システムである。

音声から文字への変換には音声認識エンジンを使用しているが、AIによる音声認識の活用も検討している。Amivoice、Google、Amazon、Microsoft等複数エンジンを使った検証実験を行っているが、ニュース、ドラマ、バラエティーなど複数の番組で検証した結果は、認識率が30%~90%であった。ニュースは総じて高いが、複数の演者が同時に発声することの多いバラエティーでは低い結果となった。今後もリスピーク方式から進めて、アナウンサー等の音声を直接自動認識し変換させる方式を検討している。

35

リスピーク方式 リアルタイム字幕制作システムイメージ図



②事例 2 フジテレビ営業局の働き方改革支援

グループ会社であるフジテレビの営業部門における働き方改革の支援として AI、RPAを活用した取り組みを検討している。特にCM素材を扱う現場では人手による作業の効率化が望まれている。

- タイムCM連絡票の基幹システム(営放システム)への自動入力システム

番組にひもづくタイムCM(番組CM)について、番組名、広告主、CM素材名、放送日、CMコード等のCM素材の基本情報は、広告代理店からテレビ局へ左図のようなテレビ番組CM連絡表として送られている。CM連絡表は基本的に標準化されたフォーマットになっているが、実際には代理店毎に多少の違いがあり、また送付方法もFAX、郵送、PDFの添付とまちまちである。現在は営業部員が人手で行っているCM情報の営放システムへの入力をOCRとRPAを組み合わせ、自動入力するシステムを構築している。システムの検証はほぼ終わり、実

用化に向けて調整中である。

テレビ番組CM連絡表

ページ /

番組名		発放送局 ネット局名		年 月 日 発行					
広告主				変更連絡欄					
放送日時 月 日() ~ 月 日() 時 分 ~ 時 分				局変更受付者名					
提供 P T C C H H 秒									
提供ロゴ			アナウンスコメント						
放送日	順番・枠	素材	音声	秒数	10桁CMコード	CM素材名	在局送り使番	備考	差し替え局の有無
補記:									
広告会社		所属部署		Tel		Fax		担当者	

● スポットCM素材順位付けの自動化システム

番組に関係なく、曜日や時間帯でテレビ放送に挿入されるスポットCMについては、CM素材の割付をテレビ広告業界の順位付けルールに沿って、営業部員が手作業で行っている。例えば、ある番組の前後に複数のビールメーカーのCMを競合させないとか、トイレの消臭剤のCMをご飯時に流さないなどであるが、この順位付けに AI を活用できないか検討している。順位付けのエンジンとしては進化計算アルゴリズムを活用しており、実証実験も進み、実用化の目途が付いてきた。最終的には人の目でチェックを行う必要はあるが、かなり良い線まで自動的に順位付けができるようになってきた。

まとめ ～ 「情報システムのユーザー企業が迫られる変化」

- ① デジタルトランスフォーメーションは全産業的な潮流である。各企業はデジタル技術を用いて、その製品/サービスの変革に向けて、積極的な挑戦と主体的な判断が求められる。
- ② デジタルトランスフォーメーションの潮流は、単なる業務効率化のレベルではなく、企業の中核的な価値創造部分に影響する可能性があり、技術動向、業界動向、異業種からの参入など積極的な情報収集、分析が求められる。
- ③ デジタル技術の活用により、顧客への価値提供を増大させ、事業を成長させるチャンスがある。
- ④ SDGs など社会課題への取組みは、新たな経済成長を実現する可能性があり、社会課題解決に向けた情報技術の貢献に対する期待も大きい。
- ⑤ 顧客との価値の共創を始め、多様な利害関係者との双方向の対話を通じた創造的な問題解決を追求するなど、積極的な協業、提携関係の構築が必要になる。
- ⑥ PoC の実行において、目的や仮説を明確化し、単なる技術検証に留まらず、事業戦略やマーケティングとの整合性が重要である。

4. 情報サービス企業の使命と対応

本章では、社会環境の変化、情報システムの変質、ユーザー企業が迫られる変化を踏まえて、情報サービス企業としてのデジタルトランスフォーメーション対応について論じる。情報技術を応用して顧客や社会の問題解決に貢献することが情報サービス産業の使命である。利用可能な技術の選択肢が増えることは、情報サービス産業の潜在能力が伸長し市場が拡大することを意味する。ただし、真にその能力を伸長させ顧客や社会に貢献していくためには、社会や産業、そして技術の動向を的確に把握し、その状況下で活躍できるように自社の能力を高めていく必要がある。社員を成長させ問題領域に踏み込んで解決する能力を効果的に発揮できるように、組織としての対応力を高めていくことが求められる。

(1) 脅威と機会の注視

情報サービス企業として変革の時代に対応していく上では、現状把握と将来の予測が欠かせない。技術面はもちろん産業動向や社会動向、そして国際環境も含めて機会と脅威の両面における変化を見逃さないように注意を払う必要がある。

情報システムを利用する業務領域と、情報システムの実装に必要なソフトウェア/ハードウェア両面の技術、そして情報システムの開発に求められる考え方や方法論と支援ツール群、それぞれに脅威があり同時にチャンスもある。積極的な情報収集とその分析、そして対応策の具体化が必要である。話題の技術を局所的に比較対照するだけでなく、広い視野からの検討が求められる。

顧客からの要請に応えるため新技術への対応は必須である。次から次へと登場する新技術や新しい考え方に対応できなければ顧客の満足を得られない。新技術の提供は顧客への訴求項目となる。どのような技術が普及するのか、特に類似の技術の中でどれを選択し顧客に推奨すべきか、判断が難しい場合も多い。将来性があり顧客の問題解決に有用な技術の習得、獲得に積極的に取り組む必要がある。

情報技術マップ [17] (【コラム 1】参照)にも表れているように技術の栄枯盛衰は必然である。これまでニーズが多かった技術への要望が縮小する可能性にも注意する必要がある。現在求められている技術が今後も顧客から求められ続けるのか判断し行動を起こさなければならない。要員の育成訓練には時間もかかるので、将来トレンドを予測しながら切り替えていく必要がある。このとき、技術の成熟度合にも留意する必要がある。ハイプサイクル [32]で表されるように、新しい技術には大きく注目される時期と、過大な期待から幻滅感が広がって関心が薄れる時期がある。そのような浮き沈みを繰り返し徐々に改良されながら、時間を掛けて新技術の適切な用途や評価が固まってくる。特定の技術がどの時期にあるのか判断し、自社事業において利用するタイミングを見極める必要がある。また、世間の評価の振幅に振り回されずに、試行、評価、動向監視などを地道に継続しつつ、自社事業における効能を冷静に評価することが重要である。

顧客事業に役立つ技術や適用方法が見えてきた一歩先の技術を確実に提供する体制を整えることが重要である。注目され始めた最新技術は、その有効性や適用方法が固まっていないものが

多い。そのような時期から関心を払うことも大事であるが、無理に売り込んでも需要は拡大しない。先進的な事例がいくつか報告されて暫く経ってから、多くの顧客が本格的に適用しようとする時期が来る。顧客が望み、しかし顧客だけでは利用できない技術を提供することが、情報サービス企業に求められることである。夢の最新技術というよりは確実な効果が見込める一歩先の技術こそ多くの顧客が求めるものであり、その需要にしっかり応える体制を整備しておくことが重要である。仕込んだ技術が受注につながらず、待ちきれずに社内体制を解散した後に需要が膨らむという現象は以前から繰り返されてきた。細く長く風を待つ姿勢も必要である。

情報システムに利用する機器や実装技術の変化のみならず、適用分野の変化も注視する必要がある。これまでソフトウェア発注の大きかった業界が、今後も継続的に発注してくれるとは限らない。まさに産業構造の転換期にあり、情報システム開発に投資する業種業態が変化する。デジタルトランスフォーメーションの進展による社会や産業構造の変化に留意しつつ、主要顧客の事業が大きな転換を迫られる可能性に備えなければならない。

情報システム企業として生き残るには、顧客から頼りにされるような先進性や実績が求められる。しかし、新聞、雑誌、書籍に加えインターネット上に情報は溢れており、顧客や消費者も同様の情報にアクセスできる。専門家には、大量に出回っている情報を深く分析し、理解し、解釈することが求められる。これまでに培った類似の知識や経験があればこそ、大量の情報の中から注目すべきものを選別し総合して判断につなげることができる。ある分野において究めた実績があれば、この先の新しい分野において適切に行動できる可能性が高まる [33]。自分の知識や経験を汎化し抽象化して、新たな状況に対応できるようにする柔軟さが重要である。情報処理推進機構は、第4次産業革命に向けて求められる新たな領域の“学び直し”の指針としてITSS+を策定し公開している [34]。

セミナーやシンポジウム、展示会などに出かけて行って専門家の話を聞き、議論し、人脈を広げることも重要である。膨大な情報の海で溺れずに泳ぎ回するには有識者のガイドも必要である。直接対話によって見えてくるものは大きい。それによってインターネット上の何を見るべきか、どう解釈すべきかが変わってくる。JISAのような業界団体など共通の関心を持つ人々と交流し情報交換することで理解が深まることも多い。悩み苦労しているのは自分、自社だけでなく、多くの会社が似た状況にあることを理解することも重要であり、そこから自分が何をすべきか考えられるようになる。扇動的な記事やプラス面だけを強調した宣伝に踊らされることなく、自社の進む道を見出すための見識を鍛え上げていかなければならない。

その時々に見えてくる変化の背後にある大きな潮流にこそ配慮が必要である。技術のトレンドは短期間のうちに変化し、好業績で成長著しいと持ち上げられる会社の変遷も激しい。歴史的な視点、グローバルな視点など、多角的な視点を踏まえないと進むべき方向を見誤る可能性がある。SDGsのような社会の大きな潮流を踏まえた上で自社の行く末を考えていくことが重要であろう。

(2) 問題解決への貢献

自社にとっても顧客にとっても、事業の目的、目標こそが重要である。顧客の満足を得て自社の事業を拡大し収益を高めるために何をなすべきか、その方策を実行する上での障害は何か、そこに立ち足る問題の解決に先進技術の的確な活用が期待される。多くの新技術が提供されその応

用事例も多数報告されると、その技術を使わなければ自社が取り残されるような焦燥感が生まれる。はやりの「ソリューション」を売り込まれると、使いたくなるのは当然の心理である。しかし、多くの経営管理手法が手段と目的の取り違えを戒めている。取り組む問題によっては、非技術的な解決策が有効な場合もあるし、旧来の技術で十分な場合もある。

顧客の問題解決に貢献するベストな手段の選択に努めるべきである。技術的な選択肢が少なくかつ単純な技術であれば、ユーザー企業が問題を定義し技術的な解決策に期待することを明確化できる。そうなれば、情報サービス企業がその得意分野の技術を適用してユーザー企業の問題解決に貢献できる。しかし、複雑な技術が多数提供される状況では、顧客が取り組もうと考える問題が現実的に解決できるのか、どの手段が有効なのか判断が難しくなる。逆に、従来の常識からあり得ないと思っていることが、実は容易に解決可能になっている可能性もある。

情報サービス企業がその持てる技術力を活かして顧客の問題解決に貢献するためには、顧客の事業に踏み込み問題意識や問題が発生している背景情報を共有することが重要である。事業上の問題を定義するのは、その事業主体である顧客企業であるが、デジタルトランスフォーメーションのように技術変化に起因する状況を分析し問題を認識して定義するには、専門家の関与が必要になる。デジタルトランスフォーメーションはあらゆる業種の企業がデジタル技術への依存度を強めることであり、ユーザー企業も技術動向を知らないでは済まされない。つまり、ユーザー企業も最新の技術に対する知識を獲得し、その企業の事業への適用を検討し判断できるようになることが求められる。今後成長する企業は自ら積極的に新技術を学び導入していただく(【コラム 6】参照)。そのような成長する企業と一緒に成長していくためには、情報サービス企業として技術的には常に顧客の一步先を進む必要がある。そして、顧客が抱える問題に適切な解決策を提示し効果的に実装していくためには、技術面の実績に加えて深い業務知識が求められる。

データの重要性が高まり、顧客が保有するデータを分析して有益な判断材料や最適解を出すことが期待されている。どのようなデータを収集しどう分析して何に使うのか。そこに求められているのは純粋な統計手法や AI 技術ではない。顧客の業務を理解しデータの意味するところを理解してこそ統計分析や学習アルゴリズムが生きてくる。SoR と SoE を区別することよりも、使えるデータを動員する必要がある。これまで SoR に蓄積してきたデータの活用に注目が集まる。同時に新たな必要性に合わせて SoE 的なシステムの追加も行われるはずで、従来 SoR 開発によって培ってきたシステム構築技術や業務理解を発展させて付加価値を高めていく必要がある。

データの重要性が高まった今日、顧客はデータの分析結果にこそ価値を見出しているのであり、情報サービス企業も分析結果及び有益な分析結果を導き出せるデータの質と量に注意を払わなければならなくなった。従来は、計算機パワーを利用したデータ処理の機構を提供することが主眼であり、決められた処理を間違いなく実行することに重点があった。データそのものに深く踏み込む必要はなかった。これからはデータを処理する手段の提供に留まらず、有益な分析結果に至る創造的な貢献が期待されている。そこに費やす労力が同じでも、やり方次第で成果の価値は桁違いに変化する。

データの重要性増大は、情報サービス企業に求められる専門性を変質させるものであるが、同時に顧客との関係も変質させる。従来の処理実装中心の関係であれば、顧客からデータを受領するのは試験が主要目的でありダミーデータも広く使われていた。データの扱いそのものが重視され

てくると、情報サービス企業が顧客の実データ、それも大量のデータを扱う機会が増える。その大量のデータを処理し分析結果を提供する情報サービス企業は、従来に以上に顧客の事業に踏み込み深く理解することが可能になる。厳重な情報管理が求められることになるが、顧客とより緊密な関係を構築するチャンスでもある。顧客にしてみれば、そこまで知っている情報サービス企業には、その前提で価値ある提案、貢献を期待するであろう。

情報サービス企業として、顧客や社会の問題解決に貢献し事業を拡大していくには、従来にもまして自らの得意分野となる技術に磨きをかけることに加えて、顧客と共にその問題解決に取り組むための深い業務知識が必要になる。そして、情報サービス企業と顧客との関係は大量の実データを介して深化していくことになる。

(3) 不確実性への挑戦

デジタルトランスフォーメーションによって産業にも社会にも変化が生じ、その変化の中にチャンスがある。そのようなチャンスを掘り起こして成果として結実させることが求められている。リスクと機会は表裏一体であり、リスクの陰に機会が隠れている。ものごとを不可能にしていた障害にも様々な変化が及んでおり、実は突破可能になっているかも知れない。変化の中で既存大手企業の市場支配力も揺らぎ、中小企業や新規参入企業にとってもチャンスが発生する。近年、Volatility(不安定)、Uncertainty(不確実)、Complexity(複雑)、Ambiguity(曖昧)が高まった VUCA の時代と言われている。技術的な変化が消費者の行動や価値観を変え社会構造や組織の在り方も変わっていく。しかも情報システムは多様な機器を含めて複雑なネットワークとして広がっている。世界中が相互依存を深め企業活動もグローバル化している。将来を予測することはもちろん、現状を理解することも難しい状況であるからこそ、挑戦する好機でもある。

デジタルトランスフォーメーションの一環として、顧客と新たな事業を創出する取組みや従来の事業を新たな形態で再定義する取組みは、目指す姿が最初から明確になっているとは限らない。試行錯誤や仮説検証を繰り返す必要がある。そのような状況では、目標や要求条件を明確に規定することが難しい。綿密な計画を立てても状況が変化して計画変更を迫られる。定義された要件に基づいて受託開発するという契約形態がそぐわない場面が発生する。曖昧なコンセプトレベルの要求で製品の完成までを請負うことはできない。しかし、固まった仕様の範囲内での開発に拘っていても新たな製品やサービスの開発に参画できない。一定のリスクを取りながら挑戦する姿勢を取らざるを得ない。機動的に動ける会社はチャンスを広げられる。

いくつかの実践事例は見受けられる。ある事例では、できあがったサービスの売上の一部を受け取る契約にしていた。より良いサービスとして仕上げることで、最終的な販売量を増大させて回収を狙う。サービスの完成度向上のために仕様変更や機能追加が発生した場合、売上増につながるかどうか判断基準になる。中途半端な製品やサービスで売れなければそれまでの投資も無駄になってしまう。開発段階は持ち出しになるので一定の資本力が必要になるが、発注者と供給者ではなく事業パートナーとして振る舞うことになる。

アジャイル開発は、ユーザー企業が外部の企業にシステム開発を発注するという日本独特の慣行とは相容れない面があるが、不確実性の高いプロジェクトに向いているので、日本でも着実に広

まってきた。元々、何らかの事業を展開する会社が事業主体として必要な情報システムを自ら構築し運用し保守し続けることがアジャイル開発の想定である。アジャイル開発は、要件を決定できる要員が開発チームに常駐し、技術者と一体となって必要性の高い機能から作り込み、早期に使い始めた機能の状況を踏まえて、その後の開発の方向性を決めていくアプローチである。要件を柔軟に変更し短期間で完成できる成果物単位で稼働させるなど、確定した仕様に対するまとまった成果物の提供を約束する請負契約とは馴染みにくい。本来は事業主体となるユーザー企業内の取組みであり、事業主体が必要な要員を直接雇用し、その社員を補完するためにコンサルティング契約で専門技術者を追加することになる。準委任契約で一定の業務を情報サービス企業が担当したり、クラウドサービスやネットワークサービスなど使用するソリューションを提供する会社から付加サービスの提供を受けたりすることもあるだろう。

情報サービス企業は、提供するサービス内容に相応しい契約形態を提示する必要がある。試行錯誤を伴いながら実現する情報システムが増大する傾向は続いていこう。【コラム 2】メルカリの事例は、事業主体として必要なシステムに求められる機能の優先順位付けとその洗練度合いを決定している。2章の「開発形態の変質」で触れたように、様々なソリューションやサービスを組み合わせたシステム構築が行われることにより、ソフトウェア開発におけるコーディング部分は軽量化され設定作業の比重が高まっている。作業内容に応じて顧客納得性の高い課金形態も工夫が必要である。

ユーザー企業は情報サービス企業に、リスクの高いシステム開発に筋道をつけ管理可能にすることへの貢献も求めるだろう。スコープや要件が曖昧な案件を従来の開発形態の延長線上で受託すれば、従来以上に大きな損害を被る可能性がある。PoC や先導的な開発などリスクの高い活動に参画する場合は、準委任契約にするのが原則である。請負契約にするとしたら、スプリント単位など納入成果物を明確化できる範囲に契約単位を分割すべきである。全体の活動の中から変動性の高い部分を切り分け、成果物や完了基準を明確にする努力が必要である。契約単位の分割や、仮説の明確化、判断基準や判断ポイントの設定など、事業主体となるユーザー企業が意思決定の仕組みを整備する必要があり、情報サービス企業としても不確実性が高いなりの進め方についてノウハウの提供を求められる。従来と異なる契約形態を模索する過程では、過去の実績に捉われず柔軟に対応できる中小企業に活躍できる機会が増大する可能性がある。

(4) 共創と連帯

変革期であればこそ脅威と同時にチャンスも多い。不確実性の高い状況下で新たな取り組みに挑戦し成果を上げるためには、従来にない創造的な発想が求められる。創造性を高めるために決定的な手段はないが、多様な発想や見方を尊重し融合させ刺激し合う関係が重要であるとの指摘は多い。デザイン思考 [30] やシステムズエンジニアリング [35] を始め、多様性を重視するアプローチが関心を集めている。専門分野、性別、年齢、国籍、民族、学歴、職歴など、異なる人々の多様性を尊重し多様な観点から検討、発想することが創造的な成果につながると言われる。成果の平均値は一樣なメンバーで構成されるチームの方が高いが、飛び抜けた成果は多様性の高いチームの方に生まれ易い。

俊敏性を求められる状況では、時間を節約するために得意分野を持ち寄って協力することが必要になる。自前主義に拘らず、既存のものを適切に組み合わせて早期にイメージを現実化し可視化することが求められる。顧客が何を求めているのか顧客自身もよく分からない状況では、一定の仮説に基づいて実装して見せて、反応を得て具体化、精緻化していくアプローチが有効である。仮説検証や実証と改善のサイクルを繰り返すことによって、利害関係者から求められていること、価値あることが見えてくるので、この段階では時間を掛けずにとりあえず実装することが重要である。使えるものは使う、組める相手と組むという姿勢が必要である。

同時に組むべき相手と見なされることも重要である。優位性を発揮する領域を明確化し磨きをかけておかなければならない。しかも状況は変化するので自らの得意技も時代と共に変遷していくことになる。確立した優位性に基づいて実績を積み、経験を活かしながらも幅出ししたり転向したり柔軟に変身し、常に求められる存在であるように努力を重ねるべきだろう。自らの価値を高めることにより価値ある相手と連帯できる位置に立てる。

ニーズを掴み要件を引き出すために、消費者や顧客との関係強化も重要である。アンケートやインタビューで簡単に分かるような需要は概ね満たされており、より深く踏み込んで協力しながら価値を生み出す共創関係が注目されている。この観点からも単純な受発注関係では顧客を満足させることは難しくなっている。パートナーとして信頼され双方の利益となる関係が期待されている。二者間に留まらず複数の利害関係者を巻き込んだ関係が効果的な場面も出てくる。

顧客との関係も多様化している。情報システムは情報システム部門が発注、開発するという枠組みには収まらなくなってきた。デジタル化された業務が事業の中心に位置づけられる時代には、多くの事業部門が情報システムに依存する。業務、事業をデジタル化する需要があり、デジタル技術を用いて事業創造しようとする部門がある。これらの多様な背景を持った部門と共にシステム開発に取り組む機会が増大する。さらに、そのような事業部門、業務部門が有するデータを分析する活動にも関与することになる。

協力会社との関係も多様化する。専門性の高い技術を持った会社、新たな分野を切り開こうとするベンチャー企業、海外企業との協業も増えてくる。長年の付き合いに留まらず積極的に協力できる会社を模索し、自社の価値を高められるパートナーと組んで顧客の期待に応えていく必要がある。同時に自社の実績、文化に拘らず、他社や異業種の見方、考え方を尊重し受容する柔軟さが求められる。

多様な意見や発想を求めて、オープンで広い関係作りにも関心が高まっている。オープンイノベーションの取組みも広がっている。業界の壁を越えた合従連衡、協力関係が模索されており、そのような輪の中に積極的に飛び込み貢献しながら認められる存在となることで事業機会を掴んでいくべきだろう。

(5) 競争力強化に向けた社員教育

社員教育の重要性は従来から言われてきたことであり、社員の成長が事業の成長を支えるばかりでなく、成長と自己実現を支援する環境を整えなければ有為な人材を引き留めることはできない。特に情報サービス産業ではその傾向が強い。しかも、昨今のように技術の進展が著しくその応用範

困が広がる状況においては、社員教育の優劣が企業競争力の優劣に与える影響が大きくなっている。OJT、OffJT 両面で社員の育成はこれまでも増して重要である。

まず、経営方針として社員育成に対する積極的な姿勢を示さなければ採用に支障をきたすだろう。新しい時代に対して挑戦の姿勢を示さなければ若者を惹き付けることができない。新入社員の希望や判断には幻想や誤解も含まれていようが、意欲や向上心を引き出し進取の気性を強化する対応が必要である。手とり足とり教えてもらえらると思っていたり、自身の高いプログラミング能力に酔って先輩を見下したり、社員の行動特性は様々であり一括りには扱えない。会社が社員の成長に期待し成長の機会を提供する存在であることは、繰り返し訴えかけるべきである。

技術的なテーマについては座学のみならず実際に動作するものを自ら作り直しながら理解していくものである。必要な機器やソフトウェアを提供し、社員がそれらに触れる環境と時間が必要である。インターネット上に様々な情報が溢れ教材的なものが公開されている場合もある。ソフトウェアベンダーや研修機関がトレーニングコースを提供している場合もある。学習手段があっても社員自身が勉強し体験するためには、上司や周囲の理解が必要になる。現場の管理者は当面の業務遂行を優先するのが普通である。社員とその上司の視線を上げさせ先を見た行動に踏み出させるのは、経営者とその意を受けて行動するスタッフの役割である。【コラム 7】には現実的な対応事例が示されている。

一方、IoT にしろ AI にしろ、純粹に技術的なテーマとして個人が身に付けるスキルと捉えるのは無理がある。特定のアルゴリズムを理解するのは個人の活動だが、問題を理解し必要なデータを収集し適切なセンサーや装置を選定し、システムとして統合し実用に供するまでには、様々な専門家の協力が必要である。従来の業務処理システムでは四則演算中心であったが、自然言語処理や音声、画像、映像などの非構造化データを扱ったり、高度な統計分析や解析学が必要になったりする。デジタルトランスフォーメーションは特定の技術で実装されるものではなく、様々な技術を組み合わせ多様な人々と連携し協力しなくては実現できない。多数の技術を統合し関係者の活動をマネジメントできなければ、せっかくの技術も生きてこない。

デザイン思考などの創造的な問題解決のアプローチや、多様な価値観を受け容れ協力する行動様式など、求められる知識やスキルは多岐にわたる。一人の人間がすべてを身に付けることは不可能であるが、一つの領域だけでなく複数の専門領域に習熟し、それ以外の領域についても一定の基礎知識を持って専門家と協業できる要員が期待される。事業目標やミッションを明確化し、関連する周囲の状況を俯瞰しながら全体のアーキテクチャを構想するなど、システムズエンジニアリングの理解と実践も役に立つ。

近年求められているのは、不確実性の高い取組みに対してリスクを抱えながら柔軟に対応することである。プロジェクトマネジメントやプログラムマネジメント、さらにはポートフォリオマネジメントの知識や経験も必要であり、ステークホルダーマネジメントも重要である。プロジェクトマネジメントに関する世界的な専門家団体である PMI®(Project Management Institute)は、2015 年から「タレント・トライアングル」[36]を提唱し、PMP®(Project Management Professional)等の資格者が継続的に研鑽すべきスキルセットを掲げている。プロジェクトマネジメントそのものに関する技術的なスキルのみならず、リーダーシップ、戦略及びビジネスのマネジメントの 3 領域のスキルをバランスよく習得することを求めている。

新しい価値観に基づいて新しい取組みに向かって組織を動かすには、新しい評価基準も必要になる。既存の評価基準では、新しい取組みに挑戦することが不利になってしまう場合が多い。イノベーションのジレンマと言われように、今稼ぎ頭となっている事業、業務に精励することが評価される場合が多い。いずれ中核事業になると分かっている領域であっても、そこに資源と人材を投入し、その挑戦的な取組みを評価することは難しい [10]。せっかく新技術を身に付けて意気に燃えている社員が、社内で認められないと不満を募らせ研鑽を止めたり転職してしまったりする例は、以前から繰り返されてきた。既存事業と新規事業は早めに組織を分離して、異なる評価基準で運営することもひとつのアプローチである。

優秀な社員を確保し鍛え事業に貢献してもらう上では、職務環境の整備も重要である。働き方改革の取組みもその一環であり、仕事と生活の調和(ワーク・ライフ・バランス) [37]を高めることによって、社員の意欲と能力を引き出す取組みが必要である。効率的な働き方を考える上で、情報サービス企業は情報技術を積極的に活用し、その有効性を他の業界に示すべき立場にある。

インターネット上のツールやサービスが充実してきており、インターネットネイティブと言われる若年層は、それらを抵抗なく使いこなす人が多い。電子メールよりもメッセージを多用し、チームワークを進めるコミュニケーションツールにも親しんでいる。一方で、社外ツールの利用は情報漏えいの可能性が高まり、管理者層はその業務利用に抵抗がある。テレビ会議を標準的な会議形態とみるか、直接会えない場合の代替手段とみるかも捉え方に幅が出てくる。効率性を重視して無理無駄を省き、会社を越えた協業から刺激を受けつつ、社員が創造性を発揮できる環境を継続的に模索する必要がある。

【コラム 7】 先端技術エンジニアの育成事例 (情報提供: ジャパンシステム)

今年、創業 50 周年目を迎えるジャパンシステム(社員数 581 人:2019 年 3 月 1 日現在。以下当社という)は、自社開発のソリューションを提供するだけでなく、お客様のシステム構築を支援するサービスも提供している。以前から標準的な人材育成制度は用意していたが、2 年前から新たな取り組みとして、先端技術エンジニアの育成を進めてきた。その結果、社員の 3%に当たる 18 名の社員が AI や IoT、ブロックチェーン、AR/VR など先端技術のスキルを習得した。また、プロトタイプの実験や社内外での活動成果の発表などを通して、先端技術やそのスキルを習得した社員に対する会社全体の関心を高めてきた。それにより、新たなビジネスの創出に力を発揮できる社員を発掘し、ビジネスチャンスの拡大に繋がりはじめた。

このような先端技術エンジニアを育成するためには、コミュニティ活動が大変効果的であったので、その立ち上げ、推進について事例として紹介する。

①背景

自社開発製品の提供を継続するだけでなく、市場や外部環境のめまぐるしい変化に負けることがない企業への変革を目指し、中・長期的にイノベーションを生み出す強い組織作りを始め

た。

②特徴

最新の技術に興味を持つエンジニア同士の交流を深め、先端技術のスキル獲得に向けた全社活動として、「技術コミュニティ」を形成した。このコミュニティの主な特徴として、以下の3つが挙げられる。

- I. 組織の枠組みを超え、自主的に活動するメンバーを公募
- II. 先端技術の情報提供や学習環境、人事評価制度の用意
- III. メンバーが共同で先端技術を追求するコミュニティの形成

1つ目の特徴は、内発的な動機付けである。

新しいことを学びたいという意欲を持っていたとしても、現実には様々な事情によって取り組めない社員がいる。そのような社員に、会社公認で先端技術に取り組むきっかけを与えるようにした。その結果、入社5か月目の新入社員から30代・40代のベテラン社員、60代のシニア社員という世代の違い、エンジニア・営業企画や管理職という職種の違い、社内勤務や客先常駐という勤務体系の違い、東京・名古屋・大阪・九州という勤務地の違いを越えて、多様性のある社員を集めることができた。

2つ目の特徴は、外発的な動機付けである。

先端技術を効率的に学習するためには、無償の情報やソフトウェア、サービスだけでは不十分な場合がある。有償の製品、サービスを会社が継続的に提供することで、社員個人では手を出せなかった領域の先端技術を学習できる環境を用意した。

活動の必要性を事前に各事業の責任者に説明し、メンバー公募の際に、これら幹部の支持表明を添えた。これによって、管理職を含めた周囲の理解を得て、参加し易くなるよう環境を整えた。

さらに、活動成果に応じて人事評価へ反映できるようにして、社員の学習意欲を高めると共に、管理職も彼らの成果を真剣に評価するようになった。

3つ目の特徴は環境や習慣・機会の作りこみである。

同じ意欲を持つ社員同士が共同で取り組むことで、周囲の雑音を気にせず、集中して取り組める環境を用意した。コミュニティの立ち上げ当時、社内では一般的に使われていなかったビジネスチャットをメインのコミュニケーション手段とすることで、様々な議論が日常的に活性化ようになった。その結果、いつでも、どこからでも、他の社員にアドバイスを求めたり与えたり、アイデアに別のアイデアを重ねることによる新しいアイデアの創出を体現している。

また、限られた期間中の成果目標をメンバー自らが設定し、期間末には役員を含めた社員向けの成果報告会を設けることで、自由な活動の中にも目標を成し遂げる意識を醸成した。メンバー間でも進捗を意識し合う、程よい緊張感の中で活動するコミュニティに発展させることができた。

③成果

このコミュニティ活動を通して作成したプロトタイプの代表的事例を以下に挙げておく。これら以外に様々な基礎研究も行っている。

- 機械学習やディープラーニングを利用した自動受付チャット
- 対話型 AI スピーカーによるスポーツ施設の空き状況問い合わせ
- 社内設備の空き状況の見える化
- 双方向のコミュニケーションを実現するプレゼンテーション・システム
- 複合現実空間での自動翻訳
- 空間や人物を対象とした画像解析
- リアルタイムで人物の動きを再現する仮想キャラクター

また、このような技術の習得以外にも、以下のような自主的な活動も行われるようになった。

- プレゼンテーションのスキル向上
- 他の社員への先端技術の紹介
- 自主的な勉強会の開催
- 技術書の出版
- 社外の技術者向けコミュニティでの情報発信

④結び

このようなコミュニティの立ち上げと推進により、当社は、自社の製品やソリューションにおけるイノベーション創出のみでなく、お客様のデジタルトランスフォーメーションを支援するエンジニアを育成できる企業への変革を始めたと自負している。先端技術エンジニアの育成方法に悩みを持つ他の JISA 会員企業にとって、解決策の参考になれば幸いである。

まとめ ～ 「情報サービス企業の使命と対応」

- ①情報サービス企業は顧客の問題解決に情報技術で貢献する使命がある。デジタルトランスフォーメーションを進める顧客企業の要請に応えるべく、一步先の技術を提供する体制を整備するため、技術面はもちろん、産業動向や社会動向を注視する必要がある。
- ②従来以上に顧客の業務、事業に踏み込み、顧客が抱える問題の背景を理解し、適切な技術を用いた解決策を提案するパートナーとなるべきである。今後は顧客が保有するデータの高度な分析など、さらに緊密な関係を構築できる機会がある。
- ③不確実性の高いシステム開発が増えると予想され、アジャイル開発や PoC など、従来の契約形態がそぐわない案件も増大する。成果や契約範囲の明確化に努めつつ、リスクの高い案件に取り組むノウハウを蓄積する必要がある。
- ④顧客との共創を始め、海外企業やベンチャー企業などとの連携など、多様な企業、専門家との連帯を深める必要がある。
- ⑤社員教育の重要性は高まり続けるので、地道な取り組みが必要である。積極的に新技術や新しい環境に触れる機会を提供し、社員の意欲、向上心を刺激することが重要である。

5. 情報サービス産業協会の今後の取り組み

ここまで、先進技術の積極的な活用が期待される環境と、情報システムそのものの変化、また情報システムユーザー企業と情報サービス企業の変化に着眼してきた。本章では、それらの内容を受けて、情報サービス産業としてどの方向へ進むべきか、また情報サービス産業協会として何に取り組んでいくべきかについて考える。ここに挙げる事項を JISA が直ちにすべて実行に移すことは容易ではないが、既存の活動の発展や融合などの工夫を含めて、会員企業、ひいては日本社会の発展に貢献するために戦略的に取り組むべき施策候補として列挙する。

(1) トレンド分析とその発信

情報サービス産業において、先進技術のトレンドを把握することは事業上不可欠でありつつも、会員企業が単独でそのトレンド情報を収集・分析することには限界がある。

JISA では、トレンド情報の分析を行い会員企業向けに発信することに注力する。

① 既存データの活用

既存の情報システムに格納されている膨大なデータを有効利用し新たな価値を創出するべく、処理する技術や手法を検討する。類似のデータを蓄積している複数のシステムからデータを集約し、さらに高度な解析を可能にするため、会員企業が保有するデータを有効利用するために取り組むべき課題を整理し発信する。

既存の情報システムはデータの多面的な分析を想定して設計されていないため、その活用には多くの障害がある。データの欠落や不整合、定義の多様性や不正確さなど、統計処理や人工知能での利用を阻む事情が多いため、JISA が支援することにより、その活用を進める。

② 新サービスの利用拡大に伴う安定化への支援

新しいサービスは利便性が認められると急速に利用者が拡大する。本格的に利用されるようになると、その安定性や使い易さなどが問題になる。

過去においても繰り返されたことであるが、便利なサービスが社会インフラ的に利用される過程では抜本的な再構築が必要になる。しかも増大するユーザーへのサービスを継続しながら再構築、移行を実現する必要がある、さらにセキュリティやコンプライアンスへの対応も求められる。SI を手掛けてきた実績豊富な IT 企業の能力が求められる状況がある。

過去の事例を元にセキュリティやコンプライアンスを含め新サービス利用拡大に向けた課題を整理し発信することにより、JISA 会員企業のビジネスを支援する。

③ 顧客接点の強化支援

顧客の意向、嗜好をできる限り収集し、要望、ニーズを適切に理解し推定して、自社の専門能力を最大限に生かした製品、サービスを提供することは、企業活動の根幹である。情報技術を駆使することにより、顧客の情報を得る手段が多様化し分析手法も高度化している。

顧客との関係は売上への影響が大きく情報システム投資への動機も高まる。従来の情報シス

テムの範囲、殻に囚われることなく最新の技術を活用して、顧客事業に貢献する方策を探求し提案することが重要である。

多様化し高度化した顧客情報の獲得手段や分析手法について整理し発信することにより、JISA 会員企業のビジネスを支援する。

(2) 先進事例の共有

JISA 会員企業が持つ先進技術を活用したプロジェクトなどの事例を会員間で共有し、今後のビジネスへの展開、及び課題への対応を図る。

会員企業の間で、既存システムへの SoE 実装、SoR への先進技術適用、PoC 実践などの事例の共有を推進する。共有方法は、表彰、事例発表、事例集作成等が考えられる。各企業はそれぞれに独自性を発揮して競争力の源泉に磨きをかけ、共通的な課題については協力して効率的に対処する。

①PoC から収益化への方策検討

新技術の中には安価で手軽に利用可能なものも多く、アイデアを実装することが従来よりも容易になっている。JISA の会員においても多くの PoC が行われており、一定の成果があったと報告される場合が多い。その一方で、現実に収益を上げるほどに発展したものは少ない状況にある。技術面のみならず事業戦略やマーケティング上の問題も多いと考えられる。

新技術に挑戦した PoC の事例を収集・共有することで、事業として成功確率を高める方策について検討する。

②サービス形態に合った取引形態検討

今まで多くの開発がウォーターフォール型であったが、最近のアジャイル開発では、明確に定義された業務をシステム化するのではなく、情報技術なしでは成し得ないことを実現するなど、仮説検証的な取り組みが多くなる。やってみなければわからない、分からないからこそやってみるという挑戦的な開発が多くなる。したがって一括の受託開発として契約を定義することが難しい。また、指揮命令に従順に服するよりも、専門家として目標に向かって自立的に参画する人が求められる傾向が高まる。リスクが高い仕事で協力し大きな成果を目指すにふさわしい契約形態が必要になる。

情報技術の適用によって様々な形で効率化や新しい価値創出が可能な分野が発生する。中堅、中小企業で IoT や AI の活用が期待されているが、従来の受委託関係では実現が容易ではない。

従来の契約形態での課題を収集・共有し、新しいサービス形態にあった取引形態について検討する。

③共創開発の促進

デジタルトランスフォーメーションに関与するのは情報技術者だけではなく、様々な技術者が参画することになる。機械、電気、通信に加え、場合によっては建設、化学などの専門家が関与する必要が生じる。さらに技術者のみならず様々な業種、業務の専門家と協力する必要が生じ

る。このような状況では取引慣行や専門用語も異なる。情報システムの開発や発注に不慣れな関係者との取引も多くなる。

長年の付き合いがある仲間だけでできる仕事は限られており、多様な分野の統合によって新しいサービスや付加価値を創出できる可能性が高まる。受発注関係に留まらず、多様な専門家の能力を生かし統合して対等な関係で協力するなど、創造的な関係を構築する必要がある。

(3) 交流機会の提供

JISA では会員連携の取組みを従来から企画・実施してきたが、更なる交流機会の提供が必要である。例えば、エンジニアの交流会や、新技術、新機能、新サービス等のセミナーなどの実施が考えられる。

①エンジニアの交流促進

エンジニア同士の交流は分野に縛られることなく実施すべきであり、他の業界(機械、電気、制御、建設など)との交流も重要である。また、実際にシステムを利用するユーザー企業や、全くの異業種との交流も今後のデジタルトランスフォーメーションを推進する上で有用になる。エンジニア同士がビジネスの課題や技術の可能性を共有することにより、協業などの機会が増える。一方、システム開発の進め方(ウォーターフォール、アジャイル等)を情報発信し、ユーザー企業を始めとするシステムの利用者サイドの教育にも役立つことが想定される。また、ベンチャー企業や海外企業と、JISA 会員企業は補完的関係が期待され、連携方法などを今後検討する。

先進技術提供時の契約形態など、ビジネスの環境面についても情報共有する。コミュニケーションツールを活用するなど、会員各社の強みを発信する場が重要である。

②会員企業間の協業促進

近年の変化は単一の技術の変化ではなく、新たな技術が他の技術の適用領域を広げるなど、同時多発的な変化が組み合わさり刺激し合いながら発展している。複数の専門家が協力して機敏に対応することが求められる。JISA には様々なノウハウや実績を有する会員企業が存在し、それらが協力することで効果的に顧客企業や社会の問題解決に貢献し、より高い価値を発揮できる可能性がある。強みを掛け合わせる協業と、共通課題で力を合わせる協業の両面での検討が必要である。

(4) 学びの場の提供

会員企業のエンジニアが先進技術に関する知識を習得することにより、ビジネスへの実践が進み産業全体へ先進技術の普及が進む。

①若手、シニアそれぞれの育成支援

情報技術に詳しいが故に新技術を自らの職場環境に導入することの弊害を恐れ、社内利用を規制している場合が多い。情報セキュリティ対策上、当然な対応である場合も多いが、諸外国の企業やベンチャー企業が便利なツールを駆使して機敏に活動している状況に触れると、危機感を覚える部分もある。若手技術者を始め柔軟で効率的な働き方を求める技術者が、束縛と感

じて離職する可能性もある。例えば、SNS による社内業務の効率化など、社内業務で先進技術を活用することにより、ビジネスへの活用だけでなく社員個人の能力向上にも役立つ。

また、過去の成功が新たな環境への適応を阻害することに注意しつつも、技術の系譜を理解しこれまでの知識や経験を生かして、シニア人材の能力の向上を図る姿勢が個人にも組織にも求められる。

JISA では、エンジニアに知識習得の機会を提供するため、会員企業の事業拡大に役立つ研修、セミナーなどを拡充していくことが望ましい。研修企業と連携して、先進技術に関する内容を重点的に拡大することも考えられる。分野横断的知見(プロジェクト/プログラム/ポートフォリオマネジメント、システムズエンジニアリング、経営管理手法、デザイン思考など)を習得し、複数領域に跨る情報システム作りに役立つ能力を高めることや、非構造化データ処理(テキスト/音声/画像/映像)など、SNS データの分析や AI 技術適用の前提となるスキルを身に着けることも重要である。

②人材ポートフォリオの検討

IoT や AI に関心が高まったとしても、全員が等しく IoT や AI に注力するわけではない。従来通り業務知識は重要であり、情報システムが扱う対象領域について深く理解している要員は貴重である。例えば、機械設備に多数のセンサーを設置してそのデータを AI で分析して故障を予測し保守の効率化を図るとすれば、その機械設備に関する知識が不可欠である。

大規模で複雑なシステムになれば、システム全体を俯瞰して全体最適な設計を遂行することやプロジェクトを管理することにも、知識や経験を備えた要員が必要になる。新技術の応用を容易にするプラットフォーム、ソリューションなどが提供される場合が多いが、これらについて深く理解している要員も必要である。一方で、顧客からの要望に応えるため、デファクト化し需要が高まる技術の適用に長けた要員を多数揃えることも必要になる。

組織としては多様な人材を必要とし、どの分野の人材を自社で確保し、どの分野の人材は他社に頼るか、という判断も求められる。JISA では、特に従来とは異なる事情に着目して企業として必要な人材の確保について検討する。

まとめ ～ 「情報サービス産業協会の今後の取組み」

①トレンド分析と情報発信

データの重要性増大、セキュリティ/セーフティやコンプライアンスを含めた新サービスの安定化、顧客接点系システムの動向など、注目すべきトレンド情報を積極的に収集し発信する。

②先進事例の共有

新技術適用、開発アプローチ、契約形態、協業/共創の形態など、会員企業の新たな取組みに関する情報を収集し、共有を図る。

③交流機会の提供

会員企業間の協業促進、会社や業界を越えた技術者同士の交流など、会員企業と社員の成長を支援する多様な出会いの場を提供する。

④学びの場の提供

先進技術の習得とその応用に向けた学習機会の拡充を図るとともに、会員企業の人材確保、人材育成プログラムの整備について検討する。

6. 参考文献

- [1] 総務省統計局, “人口推計”, <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/index.html>.
- [2] 財務省, “国際収支の推移”
https://www.mof.go.jp/international_policy/reference/balance_of_payments/bpnet.htm.
- [3] 内閣府経済社会総合研究所, “平成 29 年度国民経済計算年次推計(フロー編)”
2019 年 4 月 5 日. <https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/menu.html>.
- [4] 一般社団法人家電製品協会, “家電産業ハンドブック 2018 抜粋版”
https://www.aeha.or.jp/about/pdf/kadenhandbook_2018.pdf.
- [5] 一般社団法人電子情報技術産業協会, “統計資料”
<https://www.jeita.or.jp/japanese/stat/>. [アクセス日: 2019 年 5 月].
- [6] 財務省, “貿易統計「最近の輸出入動向」”
http://www.customs.go.jp/toukei/suii/html/time_latest.htm.
- [7] 総務省総合通信基盤局電波部移動通信課,
“2020 年の 5G 実現に向けた取組 (5G 利活用セミナー)”, 2018.
- [8] E. Stolterman, A. C. Fors, “Information Technology and the Good Life”,
Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice,
International Federation for Information Processing, 2004, pp. 687-692.
- [9] J. L. Bower, C. M. Christensen, “Disruptive Technologies: Catching the Wave”
Harvard Business Reviews, Jan-Feb, 1995.
- [10] クレイトン・クリステンセン, イノベーションのジレンマ 増補改訂版, 翔泳社, 2011.
- [11] デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会, “デジタルトランスフォーメーション(DX)レポート”, 経済産業省商務情報政策局, 2018.
- [12] 内閣府, “第 5 期科学技術基本計画”, 閣議決定, 2016 年 1 月 22 日.
- [13] 内閣官房, *世界最先端 IT 国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画*,
閣議決定, 2017 年 5 月 30 日.
- [14] 内閣官房, *世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画*,
閣議決定, 2018 年 6 月 15 日.
- [15] EU 議会, “General Data Protection Regulation”, 2016 年 4 月 27 日
<http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>.
- [16] M. M. Lehman, “Programs, Life Cycles, and Laws of Software Evolution”,
Proc. of The IEEE, Vol. 68, No. 9, Sept. 1980.
- [17] 先進技術実践委員会情報技術マップ部会, “平成 30 年度 情報サービス産業における情報
技術マップに関する調査報告”, 情報サービス産業協会, 2019.
- [18] W. Cunningham, “アジャイルソフトウェア開発宣言”, 2001.
<https://agilemanifesto.org/iso/ja/manifesto.html>.
- [19] G. Moore, “Systems of Engagement and The Future of Enterprise IT: A Sea
Change in Enterprise IT”, Aiim, 2011.
- [20] 内閣サイバーセキュリティセンター, “情報システムに係る政府調達におけるセキュリティ要
件策定マニュアル”, 2015 年 5 月 21 日.
https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/secdoc/contents/seccontents_000075.html
- [21] 経済産業省 関東経済産業局, “中小ものづくり企業 IoT 等活用事例集”, 2017 年 3 月

- https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000279.pdf.
- [22] みずほ情報総研, “中/地のづくり企業 IoT 等活用事例集”, 経済産業省関東経済産業局, 2017.
 - [23] ロボット革命イニシアティブ協議会, “IoT ユースケースマップ”
<http://usecase.jmfri.jp/>.
 - [24] 北陸情報通信協議会イノベーション部会,
“北陸地域における IoT 利活用の現状とセキュリティ対策”, 2017 年.
 - [25] 国際連合広報センター, “持続可能な開発目標(SDGs)とは”,
https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/.
 - [26] 持続可能な開発目標(SDGs)推進本部, “持続可能な開発目標(SDGs)推進本部”,
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/>.
 - [27] 持続可能な開発目標(SDGs)推進本部, “SDGs アクションプラン 2019”,
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/pdf/actionplan2019.pdf>.
 - [28] 持続可能な開発目標(SDGs)推進本部, “持続可能な開発目標(SDGs)実施指針”,
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/dai2/siryoku1.pdf>.
 - [29] C. K. Prahalad , V. Ramaswamy, “Co-creating unique value with customers”,
Strategy & Leadership, Vol.32, Issue.3, pp. 4-9, 2004.
 - [30] IDEO U, “Design Thinking”, <https://www.ideo.com/pages/design-thinking>.
 - [31] 要求工学実践部会, “REBOK-DX Vol.1 デジタルトランスフォーメーション(DX)の現状と動向”, 情報サービス産業協会, 2018.
 - [32] Gartner, Inc., “ハイプ・サイクル”,
<https://www.gartner.com/jp/research/methodologies/gartner-hype-cycle>.
 - [33] 及川卓也, “技術者として成長するための技術トレンド(講演内容から)”,
JISA 先進技術実践委員会活動情報共有セミナー, 2018.
 - [34] (独)情報処理推進機構, “IT 人材の育成:ITSS+(プラス)・IT スキル標準(ITSS)・情報システムユーザースキル標準(UISS)関連情報”.
 - [35] INCOSE, システムズエンジニアリングハンドブック 第 4 版,
慶應義塾大学出版会, 2015(2019).
 - [36] PMI 日本支部, タレント・トライアングル: 破壊的イノベーション時代に求められるプロジェクト・マネジャーの実践スキル, 評言社, 2018.
 - [37] 内閣府男女共同参画局仕事と生活の調和推進室,
“仕事と生活の調和(ワーク・ライフ・バランス)憲章”, 2007 年 12 月 19 日.
http://wwwa.cao.go.jp/wlb/government/20barrier_html/20html/charter.html.

付録1 平成29～30年度先進技術実践委員会及び先進技術部会の活動記録

平成29年度 先進技術実践委員会

第1回 8月1日

- ・ 委員会運営方針、部会活動方針について
- ・ 新技術(IoT)活用を支援する政策について

第2回 11月22日

- ・ Connected Industries 政策の推進について
- ・ 日本商工会議所のIoT活用推進に関する取り組みについて
- ・ 各部会活動進捗状況報告

第3回 2月1日

- ・ 製造業における先進技術活用事例「島津製作所のIoT/AIへの取り組み」
- ・ 各部会活動進捗状況報告
- ・ 来年度委員会活動の方向性について

平成30年度 先進技術実践委員会

第1回 4月27日

- ・ 平成30年度経済産業省ソフトウェア技術関係政策の概要
- ・ 平成30年度委員会企画書について
- ・ 平成29年度活動状況と今年度活動予定

第2回 7月4日

- ・ 部会活動状況報告
- ・ 日本情報システムユーザー協会のデジタル化の取り組みに関する調査について

情報共有セミナー「DXを可能にする技術とスキル」9月25日

- ・ 講演者
 - 情報サービス産業協会 岩本敏男副会長(先進技術実践委員長、NTT データ)
 - 経済産業省商務情報政策局 菊川人吾情報産業課長
 - パナソニック 梶本一夫理事
 - フリーランス 及川卓也
- ・ 部会長報告
 - 情報技術マップ部会 山口陽平部会長((株)みずほ情報総研)
 - 要求工学部会 青山幹雄部会長(南山大学理工学部)
 - 先進技術部会 端山毅部会長(NTT データ)

第3回 11月26日

- ・ 先進技術実践委員会中間セミナー報告
- ・ 各部会進捗報告

第4回 2月14日

- ・ 産業技術総合研究所サイバーフィジカルセキュリティ研究センター紹介

- ・ 2019 年度 JISA 事業計画骨子について
- ・ 各部会報告
- ・ 委員会報告書のとりまとめ方針に関する意見交換
- ・ 委員会活動総括と今後の予定について

平成 29 年度先進技術部会

第 1 回 9 月 22 日

- ・ 部会長挨拶及び委員自己紹介
- ・ 「IoT 動向報告」北陸先端科学技術大学院大学・丹康雄教授
- ・ 部会活動予定について

勉強会 10 月 13 日

- ・ NTT データ Technology Foresight 報告

第 2 回 10 月 27 日

- ・ IoT 取組事例「畜産 IoT」報告
- ・ IoT への取組 (NTT コミュニケーションズ 経営企画部 IoT 推進室 宮川晋室長)

第 3 回 12 月 7 日

- ・ スマートシティプラットフォーム事例紹介
- ・ AI を活用したものづくり事例紹介

第 4 回 1 月 25 日

- ・ ジャパンシステム先進技術教育事例
- ・ フジミック AI 取組事例

第 5 回 3 月 22 日

- ・ 活動総括と 30 年度活動の課題について

平成 30 年度先進技術部会

第 1 回 4 月 24 日

- ・ 前年度活動から判明したこと
- ・ 底流にある社会的変化:個の影響力増大
- ・ 課題特性の分類と今後の焦点
- ・ 今後の検討テーマ

第 2 回 5 月 21 日

- ・ 共創型ビジネス戦略について
- ・ 現在の IT ビジネスを取り巻く環境
- ・ 技術変化への対応
- ・ 共創型ビジネスモデルについて

第 3 回 6 月 6 日

- ・ SoE 化の進展について
- ・ SoE と SoR に関する意識
- ・ 非定型情報を扱う技術とその意味

第4回 7月17日

- ・ 人材ポートフォリオについて(1)
- ・ ITSS+(プラス)の概要 (情報処理推進機構 社会基盤センター人材プラットフォーム部 高橋伸子部長、平山利幸副部長)
- ・ ウォーターフォールとアジャイルの対比

第5回 8月28日

- ・ 人材ポートフォリオについて(2)
- ・ 先端人材の集積する企業
- ・ 若い人とシニア
- ・ 技術者の育成、スキル修得に必要な施策

第6回 10月16日

- ・ デジタルビジネスの取り組み事例と課題認識
- ・ DX 推進体制
- ・ PoC からの出口戦略

第7回 11月13日

- ・ 報告書とりまとめの方向性について(1)
- ・ 構成・目次案について

第8回 12月4日

- ・ 報告書とりまとめの方向性について(2)
- ・ 委員会からのフィードバック報告
- ・ 開発へのユーザー参画
- ・ ソフトウェアのライフサイクルと価値
- ・ 事業部での PoC、マネタイズ

第9回 1月16日

- ・ 報告書のとりまとめと方向性(3)
- ・ DX 時代の C to C
- ・ DX の主体(顧客)と支援者(SIer)

第10回 2月24日

- ・ 報告書のとりまとめと方向性(4)
- ・ 委員会からのフィードバック報告
- ・ 完成までのスケジュール共有
- ・ 事例執筆分担

第11回 3月14日

- ・ 報告書のとりまとめ
- ・ 事例持ち寄り
- ・ 進捗チェック、修正箇所と追加箇所確認

【利用上の注意】

- 本報告書および(一社)情報サービス産業協会(以下当協会)ウェブサイトから取得したファイル(ファイルに収録された画像およびデータを含む。以下ファイル等)の著作権は、当協会が保有している。利用者は、自らの利用のために本報告書等を利用することができるが、事前の許可なく転載、複製、一部改変、頒布、譲渡、転送を行ってはならない。
- 当協会は、必要に応じて本報告書およびファイル等の内容を予告なく変更することがある。

— 禁 無 断 転 載 —

平成 30 年度

社会のデジタルトランスフォーメーション(DX)推進に
貢献する情報サービス企業のあり方

令和元年 5 月発行

発行所:一般社団法人 情報サービス産業協会

〒101-0047 東京都千代田区内神田 2-3-4 S-GATE 大手町北 6 階

TEL (03) 5289-7651 FAX (03) 5289-7653

All Rights Reserved, Copyright© 2019,JISA