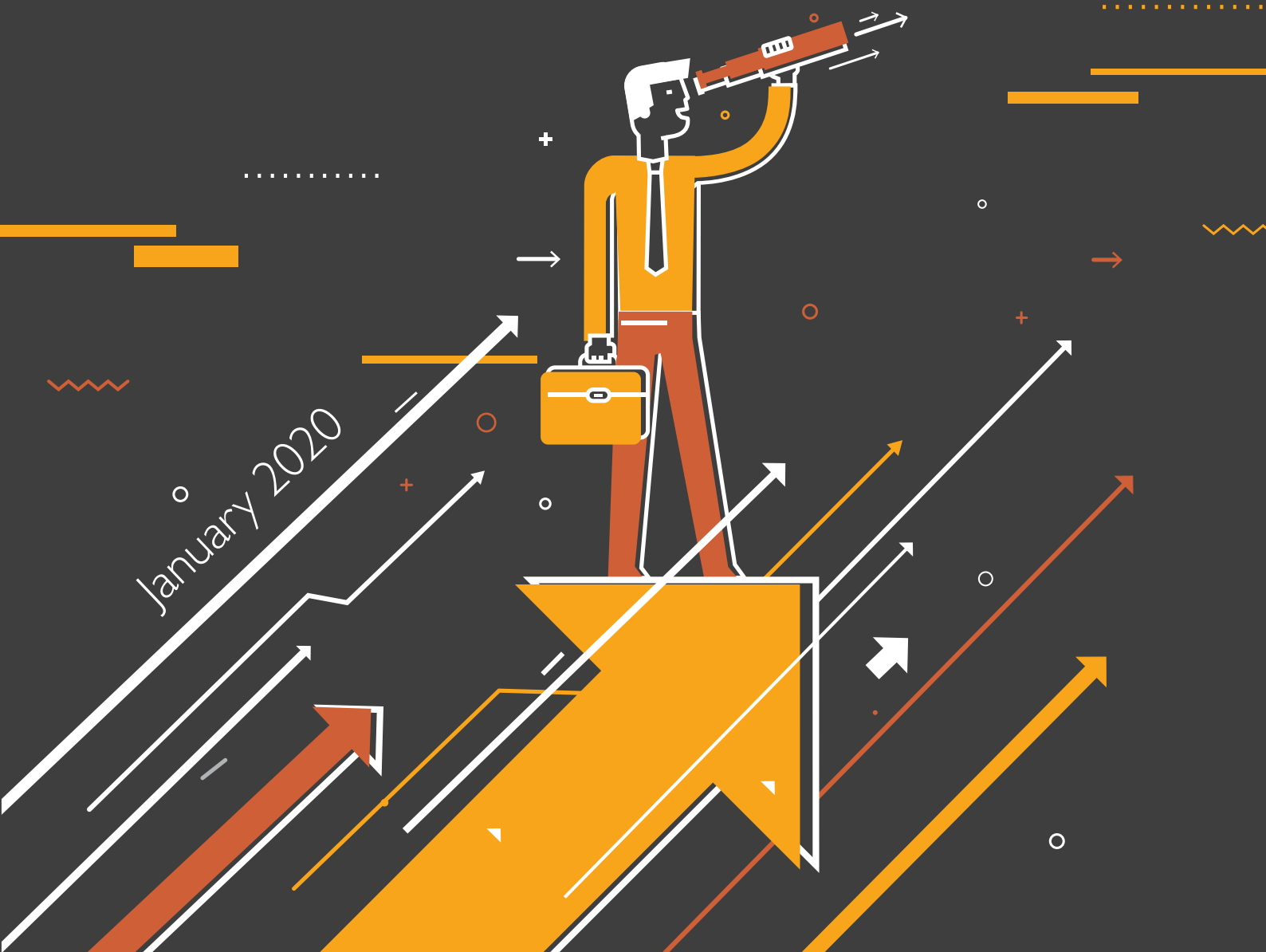


The Future of Work 未来の働き方

A CQI Quality Futures Report



目次

01. はじめに	3	06. 環境へ与える影響	40
02. 論旨概要	4	6.1 原材料	40
03. 状況 (Context)	6	6.2 エネルギー	41
04. 組織に与える影響	11	ビデオストリーミング	41
4.1 労働力	11	データサーバー	41
生涯学習	12	6.3 廃棄物	42
採用活動	12	電気電子機器廃棄物 (E-廃棄物)	42
従業員の多世代化	13	プラスチック	42
ジェンダーギャップ	13	07. 犯罪とサイバーセキュリティ	44
4.2 職場	17	7.1 サイバーセキュリティ上の脅威	44
4.3 ワークフロー	20	7.2 GDPR	46
技術的負債	21	7.3 模倣品	46
付加製造法 (3Dプリンティング)	22	7.4 危険な武器	46
産業ロボット	23	08. 倫理と持続可能性	47
人型 (ヒューマノイド) ロボット	24	8.1 データの持つ力	47
パワードスーツ (外骨格)	24	8.2 監視	48
拡張現実	24	8.3 大量失業の脅威	49
インテリジェントオートメーション	25	09. 政府の役割	50
倉庫・配送センターの自動化	26	9.1 労働関係法	50
スマートシステム	26	9.2 教育と訓練	51
モノのインターネット (IoT)	27	9.3 ユニバーサル・ベーシックインカム	51
システム統合	27	9.4 課税	52
分散型台帳技術 (DLT)	27	9.5 電気電子機器廃棄物 (E-廃棄物)	52
ビッグデータ	28	10. まとめ	53
未来のインターネット	28	11. クオリティ専門家が 検討すべき事項	54
サプライチェーンへの影響	29	11.1. 戦略的クオリティマネジメント	54
05. 社会に与える影響	30	11.2. 信頼と後見	55
5.1 人口動態	31	11.3. ビッグデータと分析	56
5.2 都市への流入	34	11.4. 自動化	58
スマートシティ	34	11.5. 敏捷性と適応力	59
交通	35	11.6. グローバルな視点	59
5.3 レジャーとエンターテインメント	36	11.7. 規格、認定された認証と規制事項	60
ソーシャルメディア	36	11.8. 多様性と学習	61
ニュースソース	38	12. 謝辞	63
ヴァーチャルエンターテインメント	38	13. 用語集	64
中毒	39		



01. はじめに

第4次産業革命、あるいはインダストリー4.0と呼ばれることもある、新しいデジタル化の時代について、そしてテクノロジーがビジネスや社会に与える影響について、多くのことが書かれてきました。中には、現在人間が行っている仕事がデジタル化によりロボットや人工知能に奪われ、世界的な大失業時代が到来するという恐ろしいシナリオを描くレポートもあります。一方、退屈な作業、反復作業や危険な作業が自動化され、労働者の人間としての能力が強化されることにより、テクノロジーは人類に利益をもたらすだろうという見方もあります。

さまざまな意見を整理するために、CQI は未来の働き方に関するこのレポートを作成しました。本レポートは、権威のある多数の組織により出された最近の情報に基づいています。本レポートはCQI の研究諮問委員会 (Research Advisory Panel) が特定した変化を促進する要素について記述しています。

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| » ビッグデータと分析 | » 拡張現実 |
| » 人工知能 (AI) 及び
機械学習 (ML) | » サイバーセキュリティ |
| » 接続性、システム統合 及び
モノのインターネット (IoT) | » 人口動態 |
| » 自律機械、ロボット 及び
付加製造法 (積層造形) | » 信頼と透明性 |
| | » 企業の社会的責任 (CSR) 及び
持続可能性 |

CQI の目的は、組織が経営戦略においてこれらの課題に率先して取り組むことができるようデジタルトランスフォーメーション* の影響についての認識を啓発し、そしてクオリティの専門家が将来に備えることができるようにクオリティマネジメントの職務に対する影響のあらましを述べることです。

**人々の生活のあらゆる面をよりよい方向に変化させるためにIT を浸透させるという概念*

このレポートの目的は、組織が、デジタル革命により影響を受ける分野を理解し、デジタル革命がもたらす劇的な変化から最大限の恩恵を受けられるように適切な方策を採ることができるようにすることです。

Alexander Woods, Policy Manager
CQIポリシーマネジャー アレグザンダー・ウッズ

02. 論旨概要

デジタル化の波を止めることはできません。そして、デジタル化は今まで見たこともないスピードで進んでいます。社会のすべての側面が影響を受け、高性能センサー、モノのインターネット、ロボット、人工知能などの新しいテクノロジーとビッグデータは私たちの生活、仕事やコミュニケーションの方法を変えていく無限の可能性を秘めています。

「デジタルトランスフォーメーション」という言葉が広く使われていますが、実際にこれが意味することはどのようなことでしょうか。2019年の『ハーバードビジネスレビュー Harvard Business Review』の記事で、ビジネススクールINSEAD（インシアード）の2人の教授はデジタルトランスフォーメーションを「デジタルテクノロジーが可能にしたチャンスをつまめるために組織の戦略と構造を適応させること」と非常に簡潔に説明しています。¹しかし、どのアクションを実行する必要がある、どの構想を優先する必要があるかを正確に定義するのに苦闘している企業もあります。

ビジネスリーダーの中には、デジタルテクノロジーはすでに確立している自分たちのビジネスモデルを一気に破壊するとして恐れ、そのためデジタルテクノロジーは未知の未来への翼であると考えているのを躊躇している人もいます。このようなビジネスリーダーは、「うまくいっているのであれば、それを変える必要はない」という古い信念にしがみついているのです。しかし、これは偏狭なアプローチです。新しい、動きの速いデジタル企業は顧客の欲求、競争や急激に変化する市場に素早く対応することができるでしょう。官僚主義、安定性と管理の上に築かれた「従来型の」企業は、デジタル革命を生き残ろうとするなら、もっと柔軟になる必要があります。なぜなら、従来型企業の現在のマネジメントシステムでは、変化のスピードについていけないからです。デジタルトランスフォーメーションはテクノロジーの問題ではありません。リーダーシップと柔軟性の問題です。この変化を受け入れる企業は繁栄し、受け入れない企業は市場からだんだんと消え失せるリスクにさらされます。

変化は破壊的である必要はありません。企業は革命ではなく、進化を選ぶこともできます。新しい製造プロセス、通信システムやビジネスモデルへの投資がおそらく必要になるだろうというのは事実ですが、ほとんどの企業は段階的なアプローチをとって、新しいテクノロジーを採用し、自分たちの顧客のニーズに応えることができるでしょう。

確固たる地位を築いている企業はこれまでも大きな変化に適応してきており、コンピューター、インターネット、セルフサービスの小売り、カード決済システムや工業オートメーションを自らのビジネスモデルに連綿と組み込んできました。デジタルトランスフォーメーションは実際のところ、非常に動きが早いとは言え、また別の1つの変化に過ぎません。巨大企業といえども、何もせず、デジタルツールを採用しなかった企業は、新しいテクノロジーを採用する、より動きが速い企業によって市場から追い出されるでしょう。

1. Furr, Nathan and Shipilov, Andrew, "Digital doesn't have to be disruptive", *Harvard Business Review* (July 2019), <https://hbr.org/2019/07/digital-doesnt-have-to-be-disruptive>

しかし、従来型のサービス提供者と小売業者には新規参入者が所有していない強みがあります。顧客との気持ちの交流です。「デジタル」での取引は、お金のかかるインフラを必要とせず、顧客体験 (customer experience カスタマーエクスペリエンス、CX) を向上させるさまざまな手段を提供しますが、「生身の人間」は依然として必要です。顧客は企業の

担当者と対面で話をする機会を非常に喜び、「デジタルのみ」の選択肢を突き付けられると、ときとして不満を漏らします。企業はデジタルと生身の人間の対応を融合させ、効率を改善し、コストを削減し、顧客の信用とロイヤルティ (loyalty 顧客からの愛着) を維持しながら、強化された顧客体験を提供することができます。

多くの業界では、「テック」企業との競争に対応するために、テクノロジーを導入し、自分たちの主力製品を強化することをすでに余儀なくされています。よく知られている例は、Uber (ウーバー) がタクシー業界へ与えた影響です。従来型のタクシー業者は当初、Uberの営業を妨害しようとしていました。Uberが自分たちの生計を奪うことを恐れたからです。しかし、世界に広がる抗議にもかかわらず、Uberはサービスを提供し続けます。そして、従来型のタクシー業者自身もデジタル配車サービスを導入し始めるや否や、自分たちが苦勞して得た顧客からの信頼と敬意を維持しつつ、強化されたサービスを提供することで、競争力を増し、Uberを凌駕することさえできたのです。

経営層が理解しなければならないのは、デジタルトランスフォーメーションをIT部門の領域に閉じ込めておくことはできないということです。新しいデジタルの発想/物事のとらえ方を組織全体に埋め込む必要があるのです。デジタル化に効く万能薬はありません。企業は、同じゴールに向かって、さまざまな道をたどることができます。企業の経営層は、自分たちの組織にもっとも適した戦略を採用し、すべての人がその戦略に確実に取り組むようにしなければなりません。新しいテクノロジーの導入は、長く続く旅路です。企業は、デジタルは何をもたらすかを従業員が知り、変わり続ける環境に対応できる柔軟性を身に付けるよう促す必要があります。実装に何か月もかかる大規模なITプログラムは、オンライン化する前に時代遅れになる可能性があります。

CQI (Chartered Quality Institute) の『未来の働き方 The Future of Work』レポートは、デジタル革命が組織、社会及び環境に与える影響とともに、犯罪、サイバーセキュリティ、倫理、持続可能性や政府が果たす役割など、さまざまな側面を詳細に分析しています。また、このレポートには、デジタルトランスフォーメーションの時代にクオリティの専門家が直面する機会や課題に特に着目する、CQI研究諮問委員会 (Research Advisory Panel) からの分析も含まれています。

このレポートは、デジタル化に影響を受ける分野を知り、デジタル化がもたらす絶好の機会から最大限の恩恵を引き出すために企業が取るべきステップについての考察を提供することを目指しています。また、組織及び社会全体が直面する課題、特に製造業のルーティン作業や事務作業が自動化されることによる大量失業の問題にも注意を向けています。

CQIは、このレポートが、企業が独自のビジネスモデルを検討し、自分たちの組織に最大限の恩恵をもたらすためにテクノロジーを効果的かつ確実に利用するための戦略を開発するよう促すことができればと願っています。

03. 状況 (Context)

文明社会は、私たちの暮らし方、働き方、お互いのコミュニケーションの仕方を変えていくであろうデジタルトランスフォーメーションに直面しています。ときに第4次産業革命とも呼ばれる、このデジタル革命は、人工知能、ビッグデータ、モノのインターネット、ナノテクノロジー、量子コンピューター、バイオテクノロジーといった分野の発展によって拍車がかかっています。コンピューショナルデザイン (computational design: アルゴリズムによるデザイン/ 設計)、付加製造法 (additive manufacturing 「積層造形」という訳語もある) やインテリジェントオートメーション (intelligent automation: 人工知能や機械学習と結びついた自動化) におけるイノベーションが、今の作業者の生産性を向上させ、以前は人間が行っていた仕事を自動化し、これまでだれも行ったことがない仕事を生み出します。

デジタルトランスフォーメーションはあらゆる業種に影響を与え、適切にマネジメントされれば、今の労働者の仕事のクオリティと生産性を向上させるとともに、絶好の新しい機会を生み出す可能性があります。ビッグデータ (大規模なデータセットの分析と定量化) は、世界の営利企業の実施しているやり方の多くを根本的に変えていくでしょう。

金融サービス部門、電気ガス水道などの公益事業会社及びその他のサービス提供企業はすでに人型 (ヒューマノイド) ロボットに多額の投資をしていますが、最終的にほとんどの顧客サービスを人型ロボットが処理するようになるでしょう。産業界はドローン、水中ロボット、パワードスーツ (exoskeleton 外骨格) などの物理ロボットに投資をしています。物理ロボットは人間の作業者の能力を増幅し、以前はコストと安全に対するリスクゆえに不可能だった仕事を実施することもできるデバイスです。

デジタル化への移行は難しいことではありますが、公共及び民間部門、学术界や市民組織のすべてのステークホルダーは、様子見をするのではなく、今すぐ取り掛かるべきでしょう。

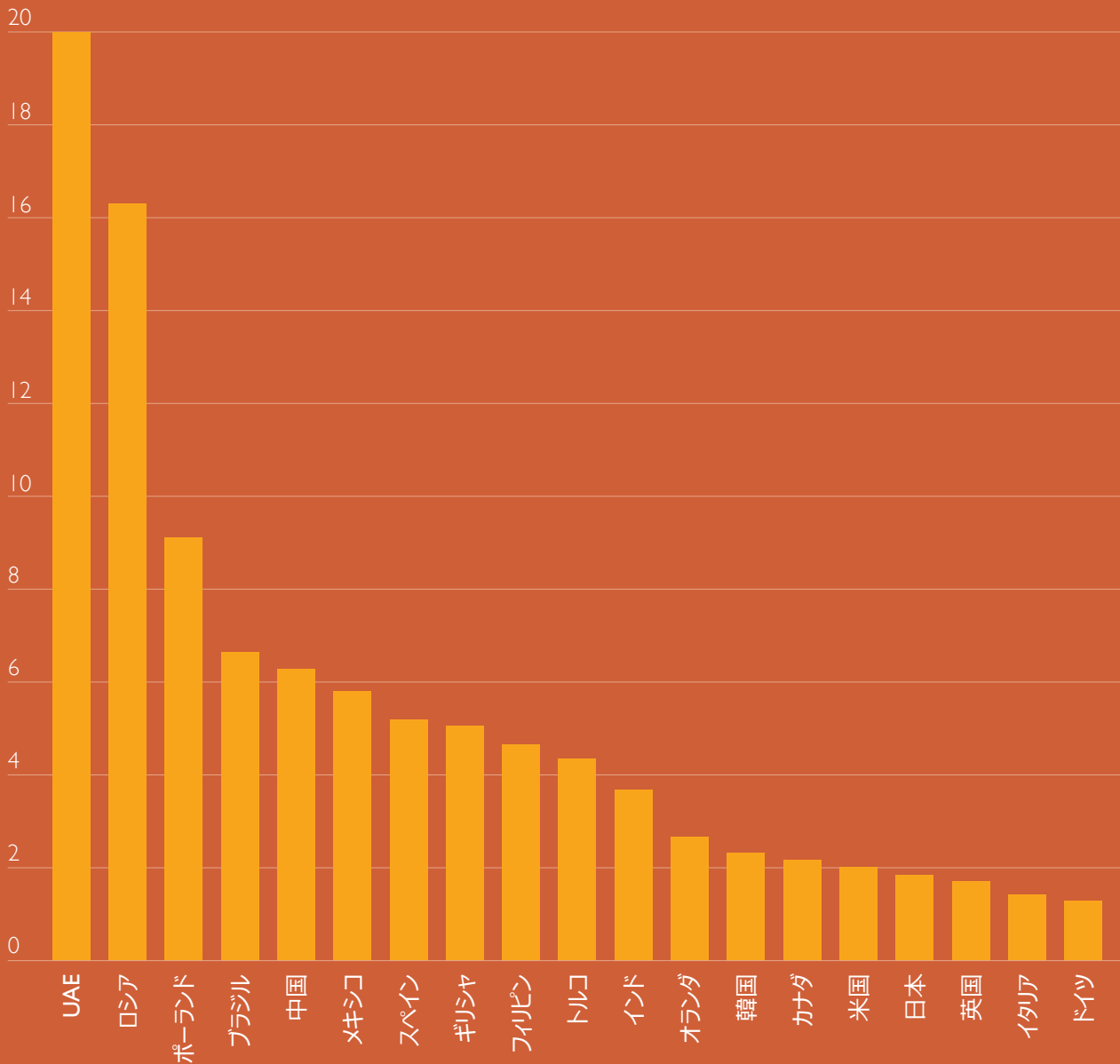
懸念すべきことに、『ビジネスリーダーは第4次産業革命をどのように舵取りしていくのか』², というデロイトによる2019年3月の論文によると、ビジネスリーダーは自分自身が思っているほど準備が整っていないことが判明したとのことです。経営幹部が理解せず、ビジョンを欠いているため、明確な戦略を打ち出せていない兆候があります。マネジャーの中には、さまざまな選択肢にただただ圧倒されていると主張する人もいます。

重要な問題は、ビジネスリーダーのほとんどが50歳以上であり、現在の労働力のほとんどを占めるミレニアル世代及びX世代と彼らの間にはスキルギャップにあると考えられることです。アジアでは、経営層はより高齢であり、80歳以上のCEOも珍しくはありません。退職年齢に達しそうな高齢のCEO の場合、積極的に対策を講じるのではなく、ものごとが進化するまで待つ傾向があるようです。

2. <https://hbr.org/sponsored/2019/03/how-leaders-are-navigating-the-fourth-industrial-revolution>

40歳以下のCEO

主な国で全CEO に占めるパーセンテージ

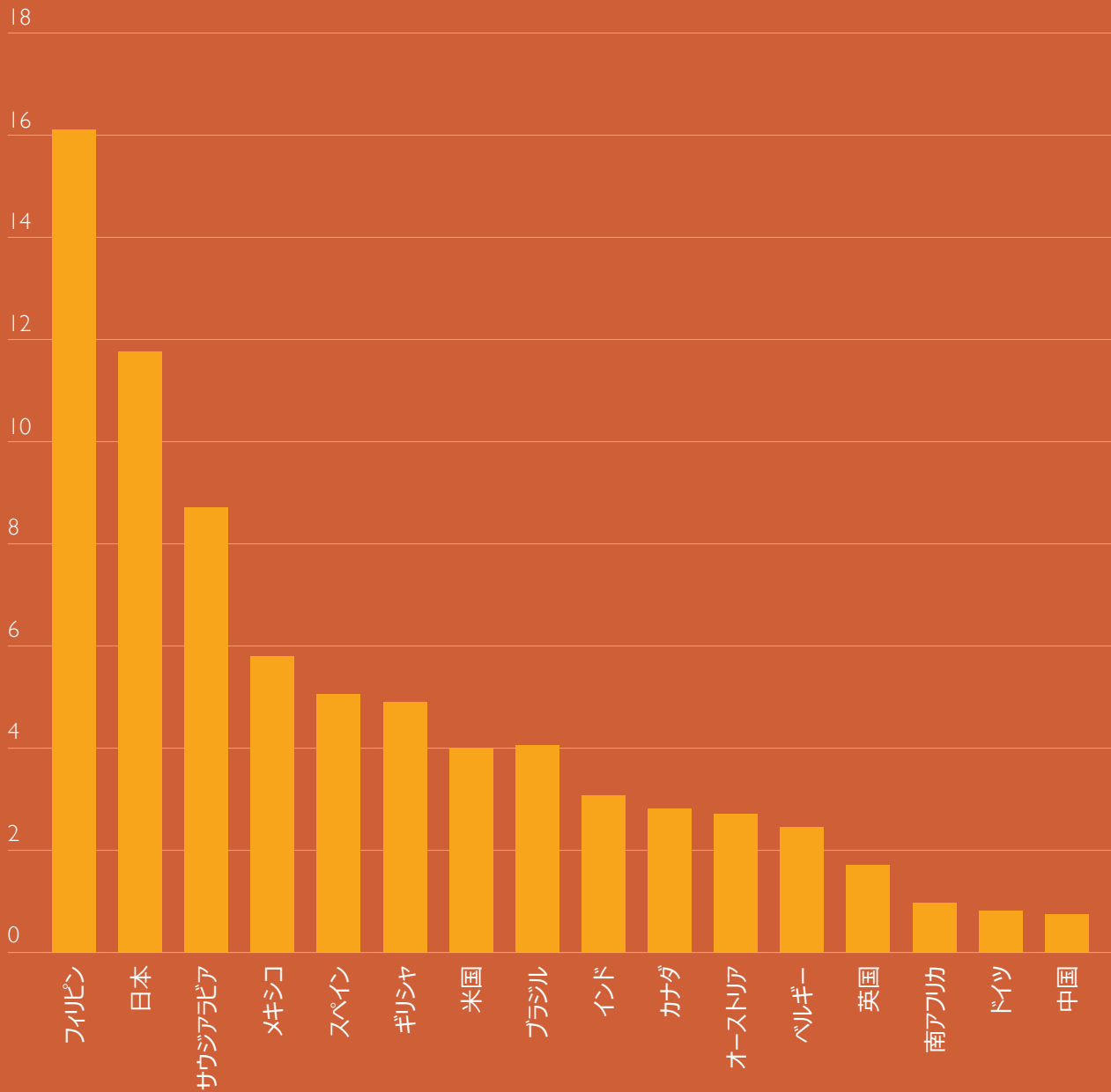


時価総額が1億5000万ポンド (約20億円) を超える企業

Source: FTSE.com

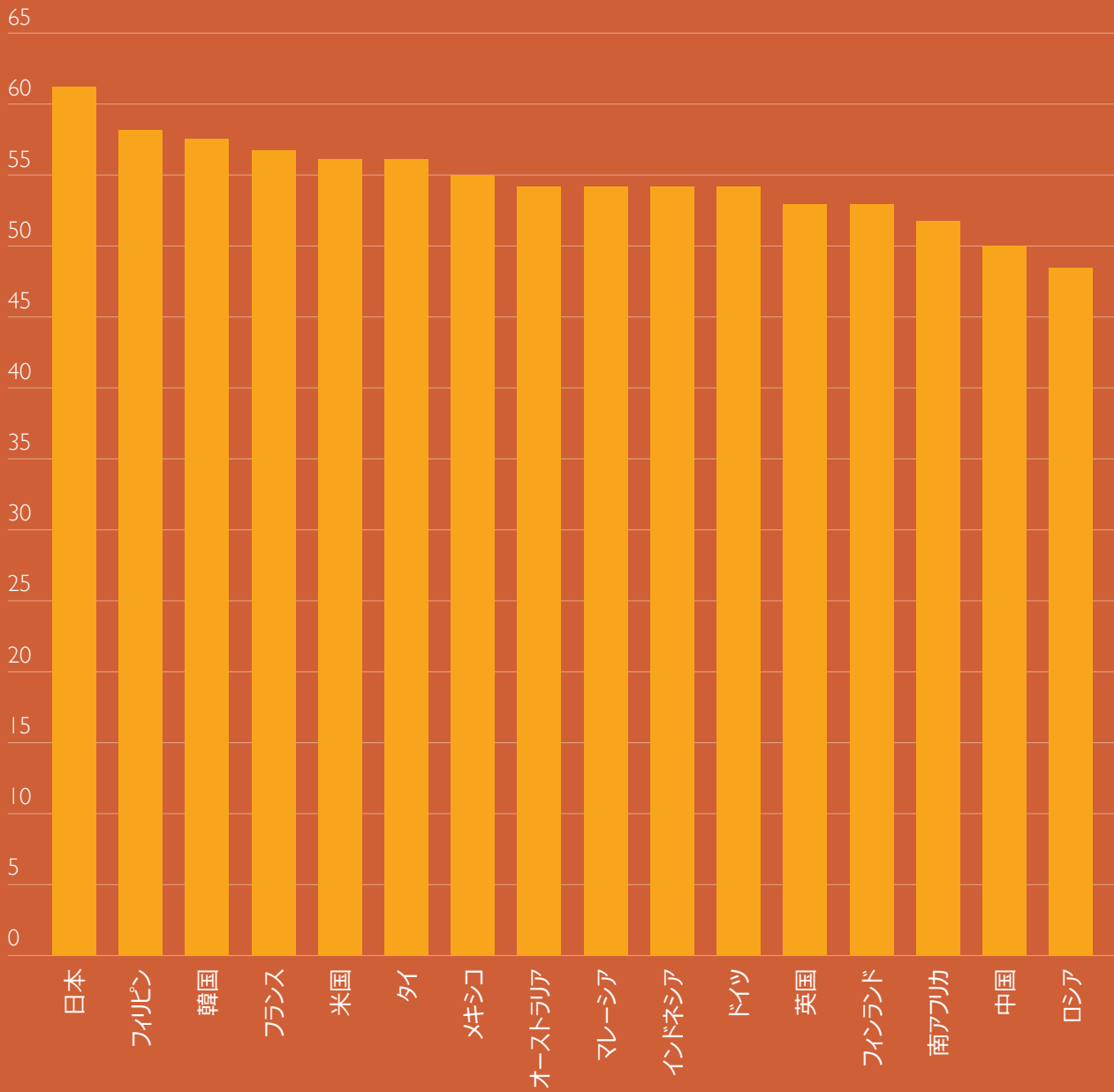
70歳以上のCEO

主な国で全CEO に占めるパーセンテージ



Source: FTSE.com

CEOの平均年齢 主な国における年齢



Source: FTSE.com

2017年4月、ユナイテッド航空でベトナム系アメリカ人の乗客がフライト前の航空機から無理やり引きずり降ろされるビデオが表に出たとき、オンライン上の炎上騒ぎに発展しました。そのとき、ユナイテッド航空の58歳のCEOが無謀にもそれに対抗しようとしたのは、ソーシャルメディアの力を見誤っていたとしか言えません。航空警備員によって通路を引きずられていく乗客のビデオ映像が数時間のうちに広まり、アジア系の乗客はユナイテッド航空のボイコットを呼びかけ、ユナイテッド航空の評判は粉々になりました。³

デジタルトランスフォーメーションのスピードは迅速であり、ビジネスや社会のあらゆる階層に影響が及びます。ビジネスリーダーは、これらの変化の影響を理解し、自分たちの組織が生き残るためには変化に進んで対応する必要があります。デジタルトランスフォーメーションをIT部門に任せきりにするのは誤りです。変化はビジネスのあらゆる領域に影響を与えるからです。

2018年から2022年までの間にビジネスの成長に影響を与えるであろうテクノロジーの進化



広く利用可能な高速モバイルインターネット



人口知能 (AI)



ビッグデータ分析の広範な活用



クラウドテクノロジー

人工知能の3つのレベル

01

補助知能
Assisted
intelligence

- » すでに実装されている
- » 単調な作業を肩代わりする
- » 組み立てライン

02

拡張知能
Augmented
intelligence

- » 実装されつつある
- » 人間のスキルを強化する
- » 今まで不可能だった活動を可能にする
- » 外科手術、ライドシェア (自動車相乗り) のプラットフォーム

03

自律知能
Autonomous
intelligence

- » 開発途上
- » 大量失業を引き起こす恐れ
- » 自動運転車

3. Ohlheiser, Abby, "The full timeline of how social media turned United into the biggest story in the country", *Washington Post* (11/4/2017) <https://www.washingtonpost.com/news/the-intersect/wp/2017/04/11/the-full-timeline-of-how-social-media-turned-united-into-the-biggest-story-in-the-country/>

デジタルソリューションは、従業員に改善された作業環境を提供しつつ、生産性を向上させるための思いもかけない可能性を引き出します。最新のITソリューションは、物理的作業やナレッジベースの作業を人よりも安く早く、引き受けるようになるでしょう。しかし、これが社会の二極化へとつながるという恐れには十分な根拠があります。高スキルで高賃金の労働者はデジタル革命の恩恵に浴す一方、低スキルで低賃金の労働者はだんだんと社会から疎外されていると感じるようになるということです。

04. 組織に与える影響

4.1 労働力 Workforce

テクノロジーの進歩は、先進国であるか、途上国であるかに関係なく、世界中のすべての国に影響を及ぼしています。今後、仕事はますますテクノロジーと分かちがたくなり、将来の労働者はテクノロジーの環境で働くスキルを身に付けなければならなくなるでしょう。

デジタルテクノロジーにより、従業員はモバイル機器を利用して情報にアクセスし、保存し、相互にシームレスに通信できるようになるため、組織はボーダレスになるでしょう。従業員は、オフィスに出勤することなく、ますますさまざまな場所で作業を実施できるようになっています。低スキルの肉体労働は消えていき、組み立て作業や安全点検のような仕事はロボット技術によって、より早く、より正確に行われるようになるでしょう。

従業員は、柔軟に、1つのタスクから別のタスクに楽に変わることができるようになる必要があります。9時から5時までの仕事、「終身雇用」の概念はすでに時代遅れになりつつあります。

テクノロジーのスペシャリストがますます求められるようになり、高度なスキルをもつIT開発者は高給を要求できるようになるでしょう。データ分析、eコマース、人工知能と機械学習、ロボット工学、プロセスオートメーション、情報セキュリティ、ユーザー体験、ヒューマンマシンインタラクション、ブロックチェーンなどの分野であらゆる種類の新しい仕事が出てくるでしょう。しかし、これらの仕事には、従来型の従業員がもっていないレベルの認知能力が必要となるでしょう。

企業は、従業員に新しい能力を習得させるとともに、有能なスタッフを採用し、維持するための対策を講じる必要があるでしょう。批判的な観点に立脚した客観的な思考方法と、創造性、想像力とイノベーションを結びつけることができる人は引く手あまたとなるでしょう。2018年の世界経済フォーラム (World Economic Forum; WEF) の調査によれば、経営幹部の74%は、新しい仕事の拠点をどこに置くべきかを決めるときに決め手になるのは、そこにはスキルのある人員がいるかどうかであると答えています。⁴

高いスキルを誇る新しい世代のプロフェッショナルたちは、報酬や福利厚生よりも、プロフェッショナルとしての生活により多くを求めます。自由度の高い就業時間、仕事と私生活のバランス、最新のテクノロジーによる快適な仕事環境を求めます。仕事と私生活のバランスが取れているほうがパフォーマンスが上がるという研究があります。2017年1月、フランスの新しい法律では、労働者は勤務時間外に携帯機器を切る権利が認められるようになりました。新しい世代の従業員が年中無休、24時間、仕事に備える体制でいるという考え方を拒否するにつれ、この概念は広まっていくでしょう。

若い人たちは社会的責任を果たす経営者を探し、信頼と透明性を求めています。企業は説明責任を果たさなければならないというプレッシャーがますます高まってきています。募集したいハイテク職種について幅広い候補者を惹きつけることができるのは、保育施設、ATM、ジムや交通機関といった追加の社会施設やレジャー施設だけでなく、コラボレーションできる環境を提供できる企業です。

4. The Future of Jobs Report 2018, Centre for the New Economy and Society, World Economic Forum (2018) http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

“企業は、トレーニングコースに参加することを従業員に奨励し、さまざまなテクノロジーにスキルを広げる機会を提供する必要があるでしょう。”



生涯学習 Lifelong training

公教育システムの学歴に基づく生涯にわたるキャリアという考え方はもはや通用しません。進化し続けるテクノロジーに適応できるよう、職業生活全体を通じて、継続的なトレーニングが必要となります。企業は、トレーニングコースに参加することを従業員に奨励し、さまざまなテクノロジーにスキルを広げる機会を提供する必要があるでしょう。

企業がトレーニングプログラムを実施するには費用がかかる可能性があり、また参加するための時間を工面し、代替の要員を手当てする必要があるかもしれません。したがって、企業は参加者それぞれが工面できる時間に視覚的なトレーニングを提供できる仮想現実の利用を検討するべきでしょう。公教育においても、仮想現実の利用は普通のこととなるかもしれません。

しかし、働く人の側からすると自分の仕事が最終的にはなくなっていってしまうのではないかとこの恐れから、新しい働き方に順応することに二の足を踏みがちです。スーパーマーケットのレジ係は、自分たちの仕事が危機に瀕するのではないかと恐れ、セルフレジのシステムに批判的なことがままあります。

採用活動 Recruitment

大変な売り手市場である新しいテクノロジー職の有能な要員候補者を採用するのは多くの企業にとって大仕事であり、多くの応募者の中から適切な人を選び出すためにはテクノロジーの利用が不可欠となるでしょう。

求人情報検索エンジンは採用マーケティングを支援するもので、数百万人もの候補者のデータベースに有料でアクセスできます。また、求人情報検索エンジンは競合他社が提供する賃金や福利厚生を確認するのに使うこともできます。

現在、ほとんどすべての求職活動がオンラインで行われており、新しいテクノロジーを利用すれば、人間の採用者が必要とする時間の何分の1かで履歴書のチェックを済ませることができます。チャットボットを利用して候補者の初期評価を実施し、面談のスケジュールを決めることもできます。採用の決定は、候補者のもっている資格ではなく、タスクを重視する仮想のアプローチに基づくようになります。

組織は、フルタイムの従業員ではなく、フリーランスやパートナーのネットワークを利用する、より連合的な組織構造へとますます移行していくでしょう。



従業員の多世代化

Multigenerational workforce

政府が退職年齢を引き上げているので、従業員の多世代化も進むでしょう。企業はこの点を考慮して施設を提供し、異なる世代間でうまく作用しあうよう促す必要があるでしょう。テクニカルなスキルの点では、年長の従業員は若年の従業員に劣るかもしれませんが、年長者の深い知識と経験は資産と見なすことができます。

ジェンダーギャップ Gender gap

女性はいまだ、教育機会の欠如、経済的理由や文化的な偏見のためにデジタル化の恩恵に浴することを妨げられています。これまで、女性はデジタル化の時代に必要な自然科学の分野よりも、人文科学や社会科学を勉強する傾向がありました。今や、より多くの女性が情報通信技術 (ICT) を活用していますが、ステレオタイプな見方がまだ存在しており、女性が新しいデジタル時代に活躍するためにはこれに対処する必要があります。⁵ デジタル革命において、女性が男性に後れを取るべき理由はありません。2015年のOECDによる生徒の学習到達度調査 (PISA: Programme for International Student Assessment) では、個人で行う問題解決では男子のほうが高点数を獲得することがわかりましたが、協力して行う問題解決では、すべての国で女子の成績がよいことが示されました。協力して行う問題解決は、すべての部門を横断するデジタルトランスフォーメーションを確実に成功させるための重要な要件です。

しかし、女性は子どもや家族の世話の大部分を担っているため、労働時間が柔軟で家庭の仕事しながら収入を補うことができるギグエコノミー (次ページ参照) を受け入れています。女性はライドシェア、家の装飾、Airbnbなどの民泊サービスや、パキスタンの農村地帯にすむ患者に失業中の女性医師を結びつける遠隔医療プラットフォームであるDocHERsなど、インターネットのプラットフォームを通じて仕事を見つけるようになってきています。⁶ OECDによると、米国のUberの運転手に女性が占める割合 (14%) は従来型のタクシー運転手に女性が占める割合 (8%) を大きく上回っています。しかし、このような仕事は低賃金であることも多く、就業時間が自由であることでかえって全体的な労働時間が長くなる可能性があり、家族としっかり向き合って過ごす時間が削られることにもなりかねません。

また、自分で事業を立ち上げる女性の数が増えてきており、柔軟な労働時間などの新しい労働慣行のもつ利点を享受しつつ、自由度も非常に高いため、ギグエコノミーのようなマイナス面はほとんどありません。アメリカンエクスプレスが委託した調査によれば、1972年以来、オーナーが女性の事業者の数は3,000%の増加率を示しています。⁷ また、この調査では、2017年から2018年の間に、1日当たり1,821の新規事業を女性が立ち上げたとしています。

5. Debuyser, Claire, Shantyaee, Sanam, Siddiqui, Taha, *Women doctors in Pakistan challenge the status quo*, France24 (22/7/2016) <https://www.france24.com/en/20160722-focus-pakistan-female-doctors-doctors-medicine-internet-women>

6. *Increase in gender gap in the digital sector – Study on women in the digital age*, European Commission / Iclaves (2018) <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/increase-gender-gap-digital-sector-study-women-digital-age>

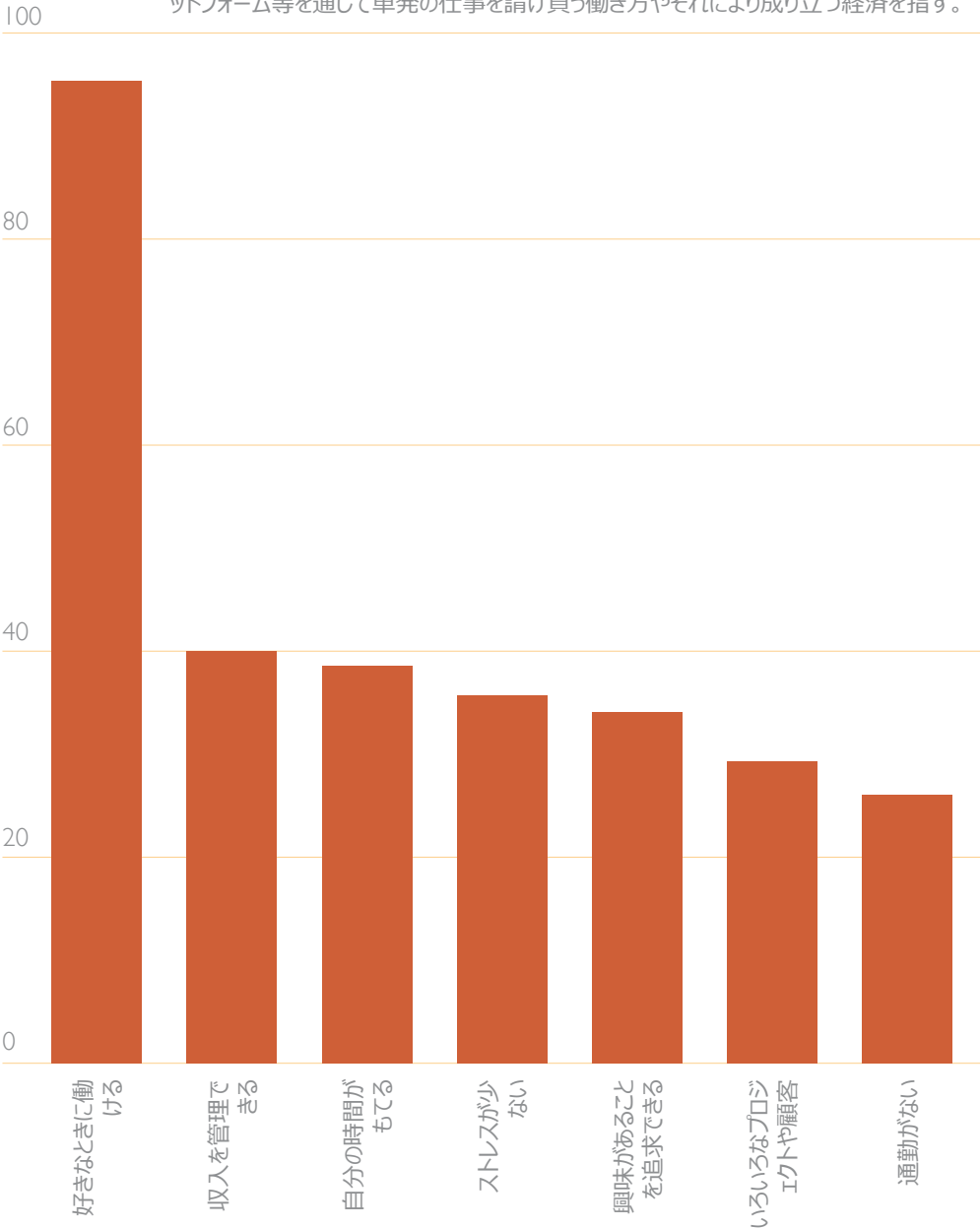
7. *The state of women-owned businesses*, American Express (2018) https://about.americanexpress.com/files/doc_library/file/2018-state-of-women-owned-businesses-report.pdf

Source: The future of gig work is female, Hyperwallet (2017), https://www.hyperwallet.com/app/uploads/HW_The_Future_of_Gig_Work_is_Female.pdf

ギグエコノミーで働くメリット

%

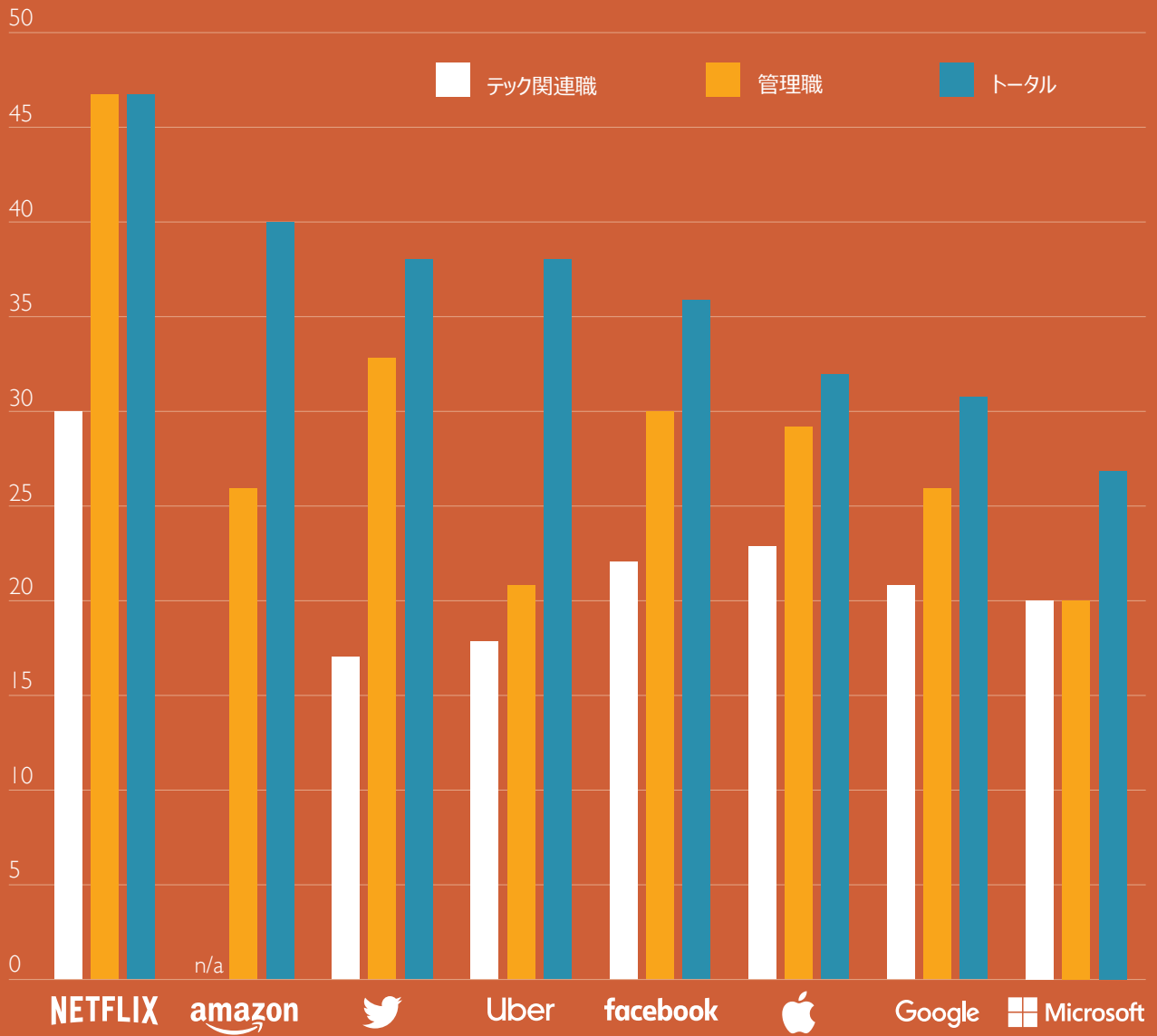
* ギグエコノミーとは、会社に雇われて長期的な仕事を行うのではなく、オンライン上のプラットフォーム等を通じて単発の仕事を請け負う働き方やそれにより成り立つ経済を指す。



デジタル世界は、女性の就業の選択肢を広げる新しい機会をもたらしていますが、男女不平等の問題は依然として深刻です。ドイツの統計会社であるシュタティスタ (Statista) が2019年に実施した調査では、主なテック企業において女性は著しく少ないことが示されています。

テック業界は相変わらず男の世界

主要なテック企業で働く女性従業員のパーセンテージ*



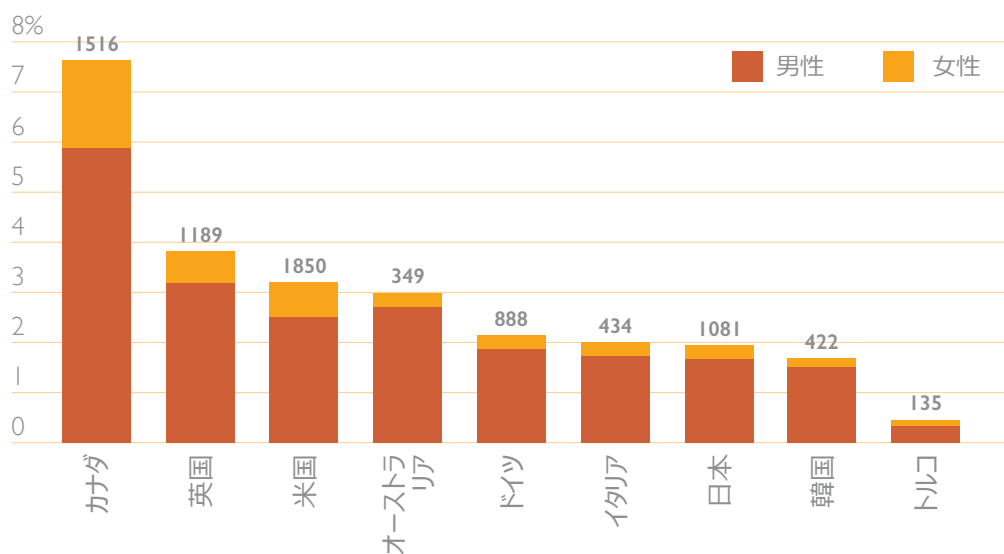
* all data for 2018 or 2017 (latest available as of March 8, 2019)

Source: Company reports

また、OECDのレポートは、スマートフォンを所有しモバイルインターネットにアクセスできる男性は女性よりも3億2700万人も多く、高給を取るICTの専門家になる確率は男性のほうが女性の4倍も高いとしています。

Source: Bridging the digital gender divide, OECD (2018) <http://www.oecd.org/internet/bridging-the-digital-gender-divide.pdf>

G20 における男女別ICT 専門家 2015年度 全労働力に占めるICT専門家の割合と総数 (1,000人単位)



ICTのジェンダーギャップを縮小し、女性が低賃金の契約労働に追いやられるのを避けるためには、デジタル世界が提供する機会を受け入れられるよう、女性は工学、数学、科学や技術などの分野に進出する必要があるでしょう。組織はジェンダーギャップを縮めるために果たすべき大事な役割を担っており、女性労働者のトレーニングを優先するべきでしょう。

労働力に関する課題:

- » 高齢の経営幹部は新しいさまざまな仕事のスタイルを受け入れる必要がある
- » 従業員は、職を失うのではないかとこの恐れから、新しいテクノロジーの受け入れに消極的になる可能性がある
- » 企業は、従業員を再トレーニングし、継続的なトレーニングプログラムを提供する必要がある
- » 企業は、資格をもっていない要員の中から、高度なスキルをもつ人を見つける必要がある
- » 従業員は、多世代にわたる職場環境に適応する必要がある
- » 女性従業員には、科学分野での追加トレーニングが必要となる

4.2 職場 Workspace

働く人がますます会社のオフィス外で仕事をするようになり、物理的な場所ではなく仮想作業スペースを使うようになると、不動産のリストラが行われるでしょう。企業は、物理的なオフィスを閉め、残るオフィスも複数の人が異なる時間帯で1つの机やコンピューターなどを共有するホットデスクingが標準になるでしょう。しかし、ホットデスクingはスタッフに孤立感を感じさせ、スタッフはそのような就業状況を嫌うという報告もあります。したがって、低スキルのスタッフは定位置のない「エコノミークラス」の席に追いやられる一方、エリートの従業員には常設の席があるといった2層構造は避けるべきでしょう。



従業員のモバイル化が進むと、オフィスのコンピューターではもはや十分でなくなる、あるいは必要でなくなることをさえるでしょう。企業は、従業員にスマートフォンと、「ウェアラブル」やポータブルの拡張現実 (AR) や仮想現実 (VR) の機器を提供する必要があるでしょう。従業員が離れた場所で仕事をするようになるにつれ、直属の上司は、スタッフがチームの一員であるという気持ちを失わず、必要な材料や機器が与えられているかに気を配る必要が出てきます。デロイトがスイスの企業に対して実施した「デジタル時代における職場改革」⁸と題する調査では、42%の企業は従業員がシステムにアクセスするための機器を貸与せず、25%の企業は従業員が会社のネットワークにモバイルでアクセスすることがまったくできないということが判明しました。

マネジャーは、従業員が異なる場所からフレックスな勤務時間で働くのを信頼し、実施する必要がある仕事量に対して明確なガイドラインを設定する必要があるでしょう。さまざまな研究において、フレックスの従業員は厳重に監視されることを嫌い、信頼されていると感じることでパフォーマンスが向上するということが示されています。

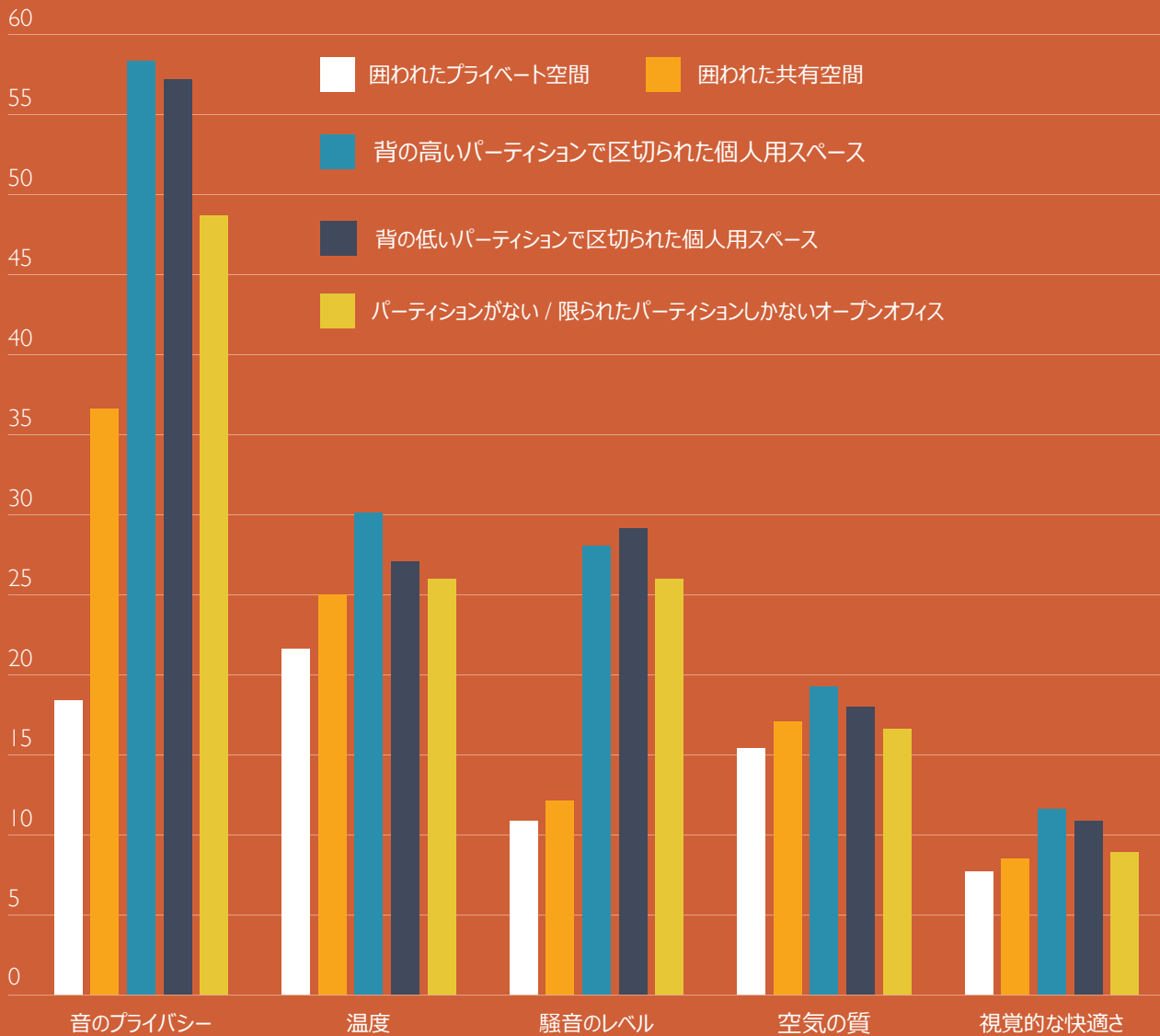
分析作業を行う従業員は、邪魔されることなく、集中できる静かな環境を必要とすることがあります。作業スペースを設計する際には、このような作業の重要性が増していることを考慮する必要があります。

2013年、シドニー大学の研究者は、オーストラリア、カナダ、フィンランド及び米国の42,000人を超えるオフィスワーカーを対象に調査を行い、レポートを発行しました。このレポートには、カリフォルニア大学バークレイ校の建設環境センターからのデータが組み込まれていますが、壁や間仕切りのないオープンプラン式のオフィスでは、(電話や他の人の会話など) コントロールできない雑音とプライバシーが確保できないことに従業員がフラストレーションを感じるとしています。

8. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/innovation/ch-en-workplace-of-the-future.pdf>

オープンプランの環境で従業員が感じるフラストレーション Top 5

% 不満足



Source: "Workspace satisfaction: The privacy-communication trade-off in open-plan offices", 2013 report by University of Sydney based on the occupant survey database from the Center for the Built Environment, University of California, Berkeley.

“共働スペース (co-working space コワーキングスペース) は自宅では勤務できないが、ストレスになる通勤時間を減らしたいと考える従業員にとって人気になりつつあります。”



また、人と一緒にする作業も仕事の重要な側面であり、企業はブレインストーミングや対話のためのスペースを提供し、仮想会議システム、イントラネットやコンテンツ共有ソリューションに多額の投資をする必要があるでしょう。ここでまた、柔軟性が再びカギとなるでしょう。固定されたデスクの代わりに、従業員には手元の仕事に簡単に対応できる多機能なスペースが必要となるでしょう。ただし、新しい職場を計画する際にはスタッフも関与させ、決定にも関わられるようにすることが重要です。計画の段階でスタッフが関われば、スタッフは変化を受け入れる準備ができます。

空いている作業スペースを見つけるためには、モバイルアプリが厳密なミーティングスケジューラーに取って代わっています。このようなアプリは、駐車場や会議室の空きを探すのに使えます。センサーにより、会議室内の温度や照明を管理し、部屋が使われているかどうかを確認できます。こういった情報は、清掃が必要かどうか、またお茶やコーヒーを出すべきかの判断に役立ちます。

共働スペース (co-working space コワーキングスペース) は自宅では勤務できないが、ストレスになる通勤時間を減らしたいと考える従業員にとって人気になりつつあります。これらのスペースは、営業職や製品のデモンストレーターなどの外回りの従業員や外部のステークホルダーが利用できます。

規模の小さい企業は最先端の通信システムのコストは高すぎると考え、資産を所有するのではなく、レンタルするサブスクリプションベースのサービスに切り替えようとするかもしれません。SaaS (Software-as-a-Service サービスとしてのソフトウェア) やDaaS (Device-as-a-Service サービスとしてのデバイス) などのモデルを採用することにより、IT部門の作業負担を軽減し、エンドユーザーに安全でカスタマイズしたソリューションを提供することができます。

従業員は、最新の快適な施設を期待しますが、それらの施設が環境に与える影響も懸念しています。企業は、炭素排出量、大気の質及び人との関わりの影響がわかるように、作業スペースを3Dで視覚化するようになってきています。将来、仕事場自体がそこで働く人々の気分をモニターできるようにさえるかもしれません。

職場に関する課題:

- » テクニカルな機器やインフラに対する投資が必要となる
- » 多世代にわたる従業員のため、仕事場を対応させる必要がある
- » 従業員は、快適で、ハイテク、環境に配慮した施設を欲している
- » 企業は、異なる時間帯に異なる場所で働く従業員を信頼する、あるいは、従業員の心が離れるリスクはあっても監視システムを導入する必要があるかもしれない

4.3 ワークフロー Workflow

働く人は人工知能や機械学習に基づく意思決定をすでに始めていますが、メリットが感じられれば人と機械のコラボレーションは加速されるでしょう。International Data Corporation は、機械学習と認知技術を利用することにより、知識集約型の業種の平均的な労働者の生産性は2023年までに10% 向上すると予測しています。⁹



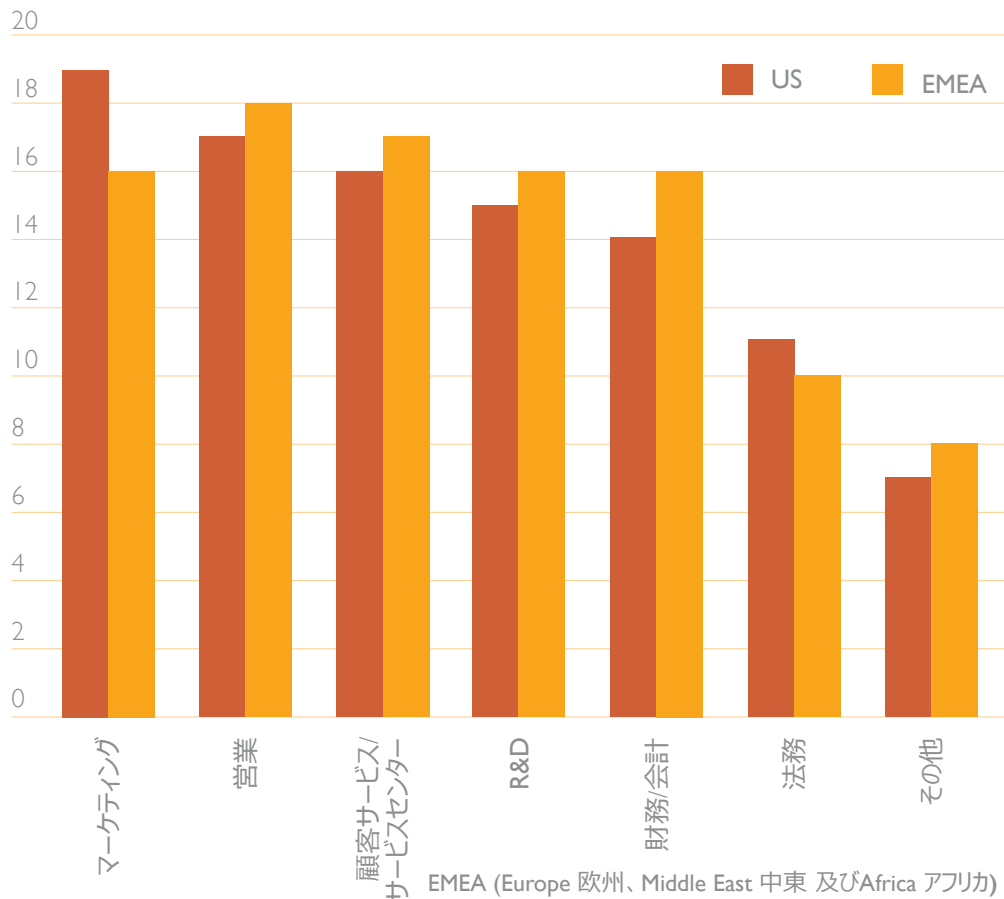
しかし、多くの労働者は中核的なビジネスの優先順位とITの間には断絶があると感じています。IT部門は戦略の欠如に不平を述べ、すべての部門が新しいソフトウェアアプリケーションをすぐにも欲しがっており、しかもそのほとんどが他部門では使うことができないものであるため、自分たちはその対応で押しつぶされそうになっていると訴えています。ITソリューションを維持し、開発するために企業内に大規模なIT部門を抱えるより、適切な技術パートナーのネットワークにアウトソースすることが通例となるでしょう。

9. IDC The Future of Work: A New Business Imperative
<https://www8.hp.com/h20195/v2/GetPDF.aspx/4AA7-4457EEGB.pdf>

アプリケーションテクノロジー開発のアピアン (Appian) が委託した調査によると、米国及びEUの企業はさまざまな事業単位から要求されるITソリューションを提供できていないということです。アピアンは、新しいアプリケーションの50%は失敗に終わると報告しています。プロジェクトの中には開始されずに終わるものもあり、開始されたものの完了しないもの、完了したにもかかわらず元の課題に対するソリューションを提供できていないものがあるからです。

Source: Future of work survey report 2, Appian (2018) <https://www.appian.com/news/news-item/future-of-work-survey-report-2-business-requests-for-new-software-applications-soaring-globally-but-50-per-cent-end-in-failure/>

新規開発要請のパーセンテージ 業種別 地域別

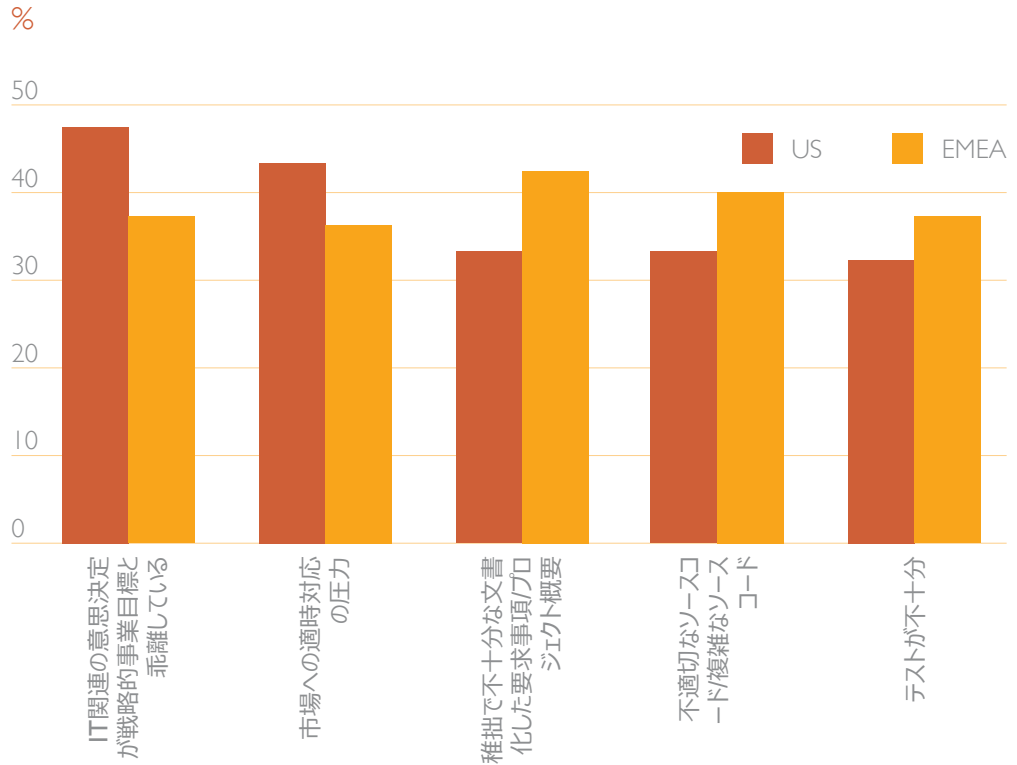


技術的負債 Technical debt

多くの企業がビジョンを欠いたまま、簡単で安価なソフトウェアを選んでしまっていますが、これらは現行の課題に対して不十分なソリューションしか提供していません。このような企業は、より高度なソリューションを組み込むためにシステムを「改良」しなければならず、高いコストが必要となる「技術的負債」に今や直面しています。シンプルなソリューションであれば企業は直ちに前進することができますが、長期的にはこのアプローチは企業に多額のコストを生じさせる可能性があります。なぜなら、シンプルなソリューションは最先端のテクノロジーをサポートしていないからです。また、「機会を失う」ことによるコストも技術的負債に算入されます。新しい機会を十分に活用するためにシステムを敏捷にアップデートすることができないからです。技術的負債は蓄積されるかもしれません。テクノロジー及びマーケティングの企業 IDG リサーチは、現在、EMEA (Europe 欧州、Middle East 中東 及び Africa アフリカ) と米国の企業の技術的負債は企業が開発に掛ける時間の40%に及ぶとしています。IT専門家の中には、多大な技術的負債の問題を解決するために、短時間かつ低労力で使えるローコード (low code) 開発を使うようにアドバイスする人もあります。しかし、開発者は、ローコード開発はスピードが遅く、最終的には高度なコーディングよりも問題を引き起こす可能性があるかと主張しています。

Source: Future of work survey report 2, Appian (2018) <https://www.appian.com/news/news-item/future-of-work-survey-report-2-business-requests-for-new-software-applications-soaring-globally-but-50-per-cent-end-in-failure/>

地域別 技術的負債の発生源



産業界はすでに自動化したプロセスを利用していますが、ロボットの利用や機械の自動化が進むにつれ自動化プロセスは増えていくでしょう。職場を変えていく主要テクノロジーには以下のようなものがあります。

付加製造法 Additive manufacturing

3Dプリンティングとしても知られている付加製造法 (Additive manufacturing = AM) は製造方法を大転換させるでしょう。付加製造法では素材を薄い層で積み重ねていきモノを作り上げます (固体の素材の塊から不要な部分を取り除いていく従来の「除去」製造法 “subtractive” manufacturing = SMと反対)。AM は従来の製造方法では不可能だった複雑なパーツの製造を可能にします。また、AMであればエンジニアは1つの設計から複数のバージョンを簡単かつ迅速につくることができます。従来の製造では設計を変更するには時間が掛かり、莫大なコストが掛かる可能性があります。

これまでは初期費用が高額だったため、AMを検討の対象としない企業もありました。しかし、今ではAMもより手ごろな価格となり、従来の製造法に代わる費用対効果の高い代替手段となっています。不要な材料を取り除くのではなく、必要な材料を付け加えていくのであれば、材料費が大幅に抑えられ、廃棄に関しては90%まで削減できるときさえあります。さらに、3D



プリンティングを使用し再製造すれば寿命の尽きた部品を置き換えることができますが、従来型で製造した部品は入手できなかったり、値段が高かったりする可能性があります。

しかし、3Dプリンターは射出成形や鋳造よりもエネルギーをたくさん使うようです。¹⁰ バルク成形、除去製造及び付加製造のプロセスのエネルギー消費に関してソウル国立大学の機械・航空工学科が実施した調査によれば、付加製造プロセスのエネルギー消費原単位 (SEC = Specific Energy Consumption) は従来型のバルク成形による製造の100倍にもなり、除去製造プロセスはこれら2つの中間に位置します。この技術はまだ若く、エネルギー消費、使用する材料の選択、有毒な排出、使用する機械の複雑な操作システムなどの問題を解くための改善がなされるでしょう。

複雑な幾何学的形状や有機的な形状はAM でしか実現できない場合がありますが、医療、航空宇宙などの産業や、高応力が必要な精密工学や精密部品が求められる業種では、いまだに除去製造が第一選択肢です。

多くの業種で、3Dプリンティングには数えきれないほどの利点がありますが、従来型の製造法に取って代わるものというより、補完するものとみなされるべきでしょう。

産業用ロボット Industrial robots

産業界は物理的なロボットシステムに多大な投資を行っており、ドローンの利用は迅速に進んでいます。プライスウォーターハウスクーパーズPricewaterhouseCoopers (PwC) は、「Clarity from Above」レポート¹¹ で、ドローンソリューションは多様な産業にわたる現在のビジネスサービスのうちの1270億米ドル (約14兆円) 分を置き換えるものと考えており、影響を受ける主な業種は建設、農業、林業、電気ガス水道などの公益事業、鉱業及び運輸業であると予測しています。保険業界も保険請求の調査にドローンを使い始めています。

ドローンは、航空調査のコストを大幅にカットできるため、企業は毎週、あるいは毎日でも調査を行うことができるようになります。このように収集できるデータが大幅に増えることにより、より詳細な分析ができるようになります。これは特に現存しているインフラのメンテナンスに有用であり、エネルギー企業、鉱業企業は建設現場、採掘作業、パイプライン、送電線、発電所や風力発電の点検にドローンを使っています。

ロボットは、人間では安全へ大きな懸念のある環境においてとりわけ有用であり、地下や水中、沖合や内陸水路などにあるインフラの点検やメンテナンスに使われています。

建設業界はすでにインフラの漏れや亀裂の探知に点検ドローンを使っており、これにより人が点検するよりも高いレベルの安全性とセキュリティを可能にしています。

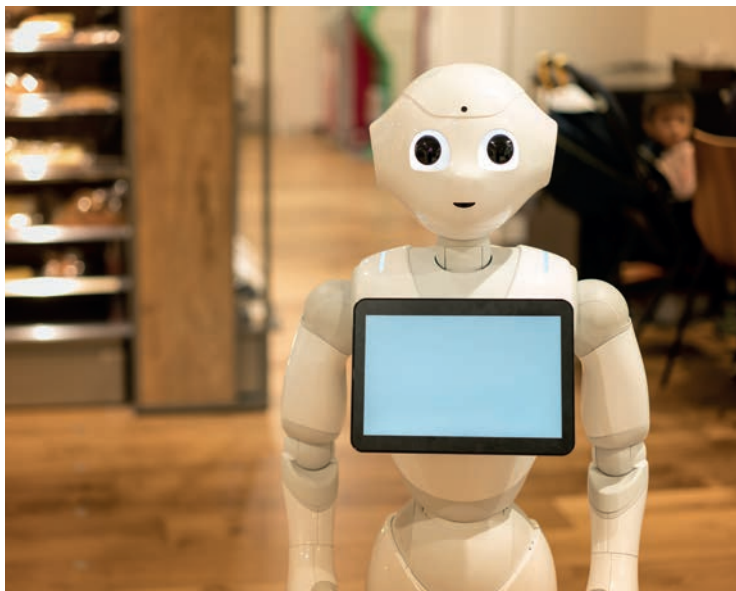
¹⁰. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs40684-014-0033-0.pdf>

¹¹. <https://www.pwc.pl/pl/pdf/clarity-from-above-pwc.pdf>

“機械学習によってサービスは大きく向上するので、このようなツールの可能性を過小評価するべきではありません。”

またドローンは、従来のインフラの代わりとして利用することもできます。よい例が、災害地域で、また大規模なイベントのマネジメントにおいて携帯電話中継タワーの代わりをする小型携帯電話中継用ドローンです。このドローンは携帯電話中継タワーにかかる負荷を分散します。Facebookは、遠隔地へインターネットアクセスを提供できる大規模な太陽光発電ドローンを構築していると伝えられています。

Amazonやウォルマートのような大手小売りは、かつては非常に労力が必要な仕事であった在庫チェックのための倉庫のスキャンを、今はドローンを利用しておこなっています。このテクノロジーは近い将来広く利用可能となり、小規模の小売業者もコスト削減が可能になります。また、まだ試験段階ではありますが、小売業者は配達にドローンを使うようになってきています。



人型 (ヒューマノイド) ロボット Humanoid robots

サービス業では顧客サービスに人型ロボットを採用しています。目的は、顧客体験を向上させることと、もちろんコストを削減するためでもあります。人型ロボット採用の利点は、顧客サービスロボットは365日、24時間対応可能であり、同時に複数の顧客を相手にすることができるので、顧客を待たせることがないということです。しかし、「サービスロボット」は予期しない質問に答えたり、決定を下したりすることはできないため、顧客がフラストレーションを感じることがたびたびあります。しかし、機械学習によってサービスは大きく向上するので、このようなツールの可能性を過小評価するべきではありません。

パワードスーツ (外骨格) Exoskeletons

ロボットスーツのようなパワードスーツやパワージャケットの利用も進化しています。人工知能によって制御し、スマートロボット工学を利用するこの新しい形態は、人間のパフォーマンスをさまざまな作業において向上させることができます。とりわけ製造業、運輸業、農業及び建設業がパワードスーツに興味を示していますが、これはパワードスーツを利用することにより、筋肉の緊張や負傷を減らし、より簡単で快適な作業環境がもたらされるからです。

拡張現実 Augmented reality

電気ガス水道などの公益事業やその他のサービス事業者はすでに拡張現実 (AR) システムを採用し、修理に携わる現地サービス技術者をサポートしています。通信機能をもつARメガネを使い、サービス技術者はリアルタイムで熟練技術者にビデオを送信し、熟練技術者はビデオまたはグラフィックで補完したアドバイスを提供することができます。簡単な問題については顧客自身が自分で解決できるよう援助する「仮想」技術者をすでに試験的に使用している企業もあります。

インテリジェントオートメーション Intelligent automation

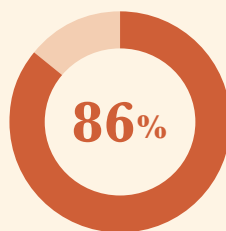
「lights out (消灯 = 完全自動化で人がいないので照明の必要がないため)」操業とも呼ばれる自動化システムでは、システムが設置された現場に人間のオペレーターがいなくても、コンピューターシステム、ネットワーク機器、あるいは機械が作動します。このようなシステムはすでにバッチ処理、工場自動化、印刷、ネットワーク監視、バグ検出、自動メッセージ応答システムやデータセキュリティで使われています。企業は、人件費の削減、応答時間の短縮や精度の向上といったメリットを享受できます。これらのシステムは、効率性向上のためにますます人口知能とロボット工学を取り込んでいます。現在、これらのシステムを導入するための初期費用は高くなりがちですが、多くの企業がこのようなテクノロジーを採用するようになれば、コストはより手ごろになると期待できます。2018年のKPGM のレポート、「Ready, set, fail? 位置について、よーい、失敗？」¹² では、2019年のインテリジェントオートメーションへの投資は、183億米ドル (約1兆9703億円) に上ると見ていますが、2025年までには2,320億米ドル (約24兆9790億円) に達すると予測しています。

12. <https://internetofbusiness.com/wp-content/uploads/2018/07/EMBARGOED-KPMG-Report-7.30.18.pdf>

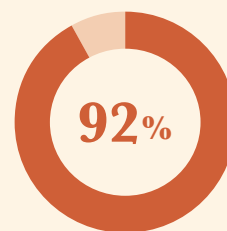
IDGがアプリテクノロジー企業であるアピアン (Appian) のために実施した調査では、コスト削減はデジタルトランスフォーメーションの理由の中でもっとも重要度が低く、ほとんどの企業が顧客体験と効率性向上のためにインテリジェントオートメーションに投資を行っています。

Source: Future of work survey part 3, Appian / IDG (2019)

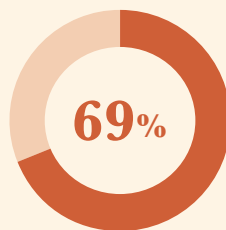
インテリジェントオートメーションに対するビジネス上の緊急性



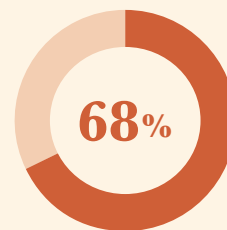
プロセスの統合により顧客体験が向上するか



プロセスの統合は従業員の仕事をよりやりがいのあるものにするか



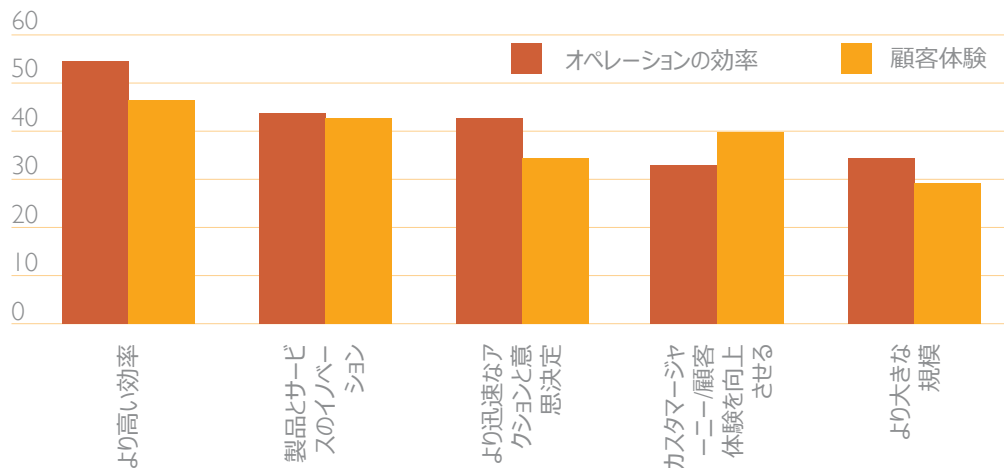
プロセスの統合は新しい収益の収益化につながるか



プロセス統合により顧客満足が向上するか

Source: Future of work survey part 3, Appian / IDG (2019)

インテリジェントオートメーションの目標 上位 (オペレーションの効率と顧客体験を重視したDXプログラム)



倉庫・配送センターの自動化 Robotic fulfilment

オンライン小売のジャイアント、Amazonは注文品の発送をより早く、より柔軟にさばくためのロボットによる発送作業に先鞭を付けました。しかし、このシステムはロボットアームと小型のドライブユニットを使って荷物を顧客に届けるための人手は相変わらず必要としています。このような発送センターは、従業員にとっては、ロボットが重い荷物を持ち上げ、倉庫中を運んでまわり、最終的に選択する従業員のところに運んでくるといった利点があります。Amazonは、テクノロジーが労働者に置き換わるわけではなく、2012年にロボットを導入して以来、世界中で300,000人以上のフルタイムの仕事が加わったと述べています。他の企業はこの成り行きを注視しており、発送センターではこのようなシステムが一般的なこととなるでしょう。

企業は、熟練した従業員を惹きつけ、離職させないため、他企業と競い合わなければなりません。そこでは、自動化プロセスが人材を惹きつけるカギとなるでしょう。働く人は面倒で、退屈で、肉体的に疲労する仕事をますます忌避するようになっているからです。

しかし、テクノロジー調査機関であるIDGの研究では、ほとんどの経営幹部が自動化はよい考えであると思っているにもかかわらず、自動化を導入している企業は46%しかないということが明らかにされています。¹³

スマートシステム Smart systems

パーソナルコンピュータとインターネットが普及して以来、人々は2つのパラレルワールドで生活しているように見えます。物質の世界と情報の世界です。テクノロジーが進み、テクノロジーが物質の世界にますます入り込んでいくに従い、この2つの世界の境界は不鮮明になりつつあります。数十年前には、電話、家電製品、そして車はつながりあっておらず、金属、プラスチック及び電子部品の物理的な集合体でした。しかし、今日、埋め込まれたセンサーがデータを分析し、データに基づく決定を下し、他の機械とコミュニケーションすることで、これらの機器を「スマート」にしています。

13. <https://www.appian.com/future-of-work-part-3/>

モノのインターネット (IoT) Internet of Things

モノのインターネットでは、センサーを搭載したデバイスがインターネットと接続することにより、人間を介さずモノ同士がデータ交換することを可能にします。冷蔵庫、自動車、トラッカーや時計が今やIoTに接続し、スマートグリッド、インテリジェントホームシステムや高度道路交通システム (intelligent transport system) などの幅広いサービスを提供できるようになりました。これらのシステムは継続的に新しいデータを吐き出し、そのアウトプットから学んでいくことによって、「より賢く smarter」になっていくでしょう。マッキンゼーは、2019年7月に出したレポートで、2023 年までにIoTに接続した機器の数は世界中で430億にも増加すると見積もっています。

スマートデバイスには、Bluetooth とWi-Fi の両方が搭載されています。Bluetooth はすでにヘッドホン/イヤホン、スピーカーやモバイル機器用のアクセサリなどの短距離デバイスで普通に利用されていますが、ウェアラブル、ビーコンや活動量計などの民生用電子機器やIoT機器にも使われるようになりつつあります。情報通信技術関連の市場を専門とする調査会社であるABI Researchのレポートによれば、2024年までにBluetooth 搭載のIoTデバイスの出荷台数はスマートフォンを抜くということです。¹⁴

システム統合 (SI) Systems integration

システム統合とは、すでに持っているコンピューティングシステムとソフトウェアアプリケーションをつないで、それらを1つのものとして連携させ、組織中の人々が情報に簡単にアクセスできるようにすることです。企業は、企業間通信と内部通信の両方にSIを採用することにより、システムの運用コストを削減し、意思決定のスピードアップを図り、競争上の優位性を得ようとしています。

分散型台帳技術 (DLT) Distributed ledger technology

分散型台帳技術 (DLT) とは、記録のデータベースであり、相互に通信してトランザクションを同期し、各電子台帳を更新することにより、正確であることを互いに保証しあう多数のサーバーにわたってデータを保存する技術です。世界銀行は、DLTは金融サービスセクター全体の効率を高めることができ、銀行施設がないコミュニティの金融へのアクセスを改善する可能性があるとしています。

DLTの中でおそらくもっともよく知られている形態はブロックチェーンでしょう。ブロックチェーンでは、データを連結したブロックに編成し、変更不可能な銀行取引のデジタル台帳をつくります。ブロックチェーンは、分散したネットワークによって維持されており、すでにビットコインやその他の暗号通貨で広く使われています。

このようなテクノロジーは社会や経済に大きな便益をもたらします。例えば、このようなテクノロジーを使えば、地域で生産されたエネルギーを、仲介業者を介さずに取引するプラットフォームを消費者に提供することができます。データストレージ、金融取引、不動産、アセットマネジメントに携わる企業も、この種のテクノロジーの利用を模索しており、利用はますます広まっていくでしょう。

¹⁴. <https://www.abiresearch.com/press/shipments-bluetooth-powered-iot-devices-exceed-smartphones-2024/>

“ビッグデータ分析により、データサイエンティストや統計の専門家は市場の傾向、顧客の好み、活動パターンなどの動向を明らかにするために大規模なデータセットを調査できるようになります。”

しかし、このようなテクノロジーは大量のエネルギーを消費します。というのは、トランザクションを検証するためには、莫大なコンピューターの処理能力（また、コンピューターの処理能力を提供する人々に報いる報奨システム）が必要だからです。利用の広がりは温室効果ガスの排出を悪化させる可能性があります。これらのテクノロジーによるエネルギー消費を軽減するためには、さらに開発を進めるだけでなく、法的及び政策的なツールも必要となるでしょう。



ビッグデータ Big data

ビッグデータ分析により、データサイエンティストや統計の専門家は市場の傾向、顧客の好み、活動パターンなどの動向を明らかにするために大規模なデータセットを調査できるようになります。ビッグデータを分析することにより、組織は自分たちの製品をより効率的にマーケティングし、改善した顧客サービスを提供し、効率性を向上させ、新しい利益を生み出す機会を探索することで競争優位性を獲得することができます。また、ビッグデータは最適な労働環境を確保するために、従業員の活動や健康状態をモニターするのに使用することができます。

企業の既設のデータサーバーにはこのように大きなデータセットを保存する容量がない可能性があり、このような作業は外部のデータプロバイダーにアウトソースする傾向があります。しかし、Amazon Web Service (AWS) やMicrosoftのような企業は大規模なデータセットを管理し、保存するためのクラウドのサービスを提供しており、費用がかかるサブスクリプションのライセンスを回避することができます。

この分野においても、現在、経験豊富なデータサイエンティストやデータエンジニアが不足しており、ビッグデータ分析の開発の妨げとなっています。

未来のインターネット The future of the internet

米国インターネット&テレビ協会によれば、アメリカ人の80%がケーブル放送ネットワーク経由で毎秒1ギガビットのスピードでインターネットにアクセスしています。光ファイバーによるブロードバンドネットワークも先進国では広く利用可能になっています。新しいテクノロジーがデータ転送速度を劇的に改善しており、オーストラリアではアデレードを含む一部の地域で10ギガビットのネットワークがすでに稼働しています。このスピードであれば、消費者は数秒で高解像度の映画をダウンロードしたり、バッファリングによる寸刻の遅滞もなくビデオゲームをプレイしたりすることができます。

しかし、この新しいテクノロジーに経済的な理由でアクセスできない人々、またはメンタルヘルスのためにこれらのテクノロジーを使用できない人々は、ますます疎外されるようになるという恐れがあります。したがって、ウェブは中立的かつだれでもアクセス可能であり続ける必要があるのです。

ところが、一部の企業は2つ目の、より安全なインターネットを提唱しています。これはサーバーとIP アドレスがまったく異なるネットワークを利用するものです。すでに技術はあります。ヒューレットパッカードは、メインのインターネットからは切り離されたVisual Collaboration と呼ばれるプライベートネットワークをすでに利用していると言われています。



第2のインターネットが望ましい選択肢かについては、相反する考え方があります。一部のテック企業は、たとえコストが高くても、より制御されて安全な環境で政府や企業が利用できるとしてこのアイデアに賛同しています。賛同者は、強化されたプライバシー、安全なトランザクション、及びハッカーからの保護という潜在的な利点を強調しています。他方、第2のインターネットは混乱を招き、深刻な技術的問題を引き起こし、中小企業にとっては害を及ぼす可能性があるのではないかと危惧する人たちもいます。

第2のインターネットを開始するにはコストがかかりますが、多数の大企業と政府部門はこのアイデアを応援しているので、企業は今後の成り行きを注視していくのが賢いと言えるでしょう。^{15 16}

サプライチェーンへの影響 Impact on supply chains

サプライチェーンを管理するマネジャーはビッグデータを活用し、サプライチェーン全体にわたる情報に基づいた決定を行います。人工知能 (AI) はさまざまな情報源から収集したデータを組み込み、気象条件、自然災害、輸送を阻害する原因、さらには市民暴動による混乱を予測することができます。AIは機械学習により、企業が迅速に対応できるソリューションを徐々に推奨できるようになるでしょう。

ブロックチェーンの技術もまた、すべての利害関係者がリアルタイムで商品を追跡することを可能にします。しかし、企業は組織全体を変革するための準備をし、サプライチェーンのすべての階層が完全に見通せるシステムに統合されるようにしなければなりません。このようなシステムが、もし適切に実装されれば、効率性が向上し、コストは大幅に削減され、顧客には多大なメリットがもたらされるでしょう。

当然のことながら、一部の企業はサプライヤーの工場における手作業をテクノロジーで代替することを望んでおり、そうなれば、(たとえ納期が急な場合でも) 第2、第3の組織にアウトソースすることなく、大量の注文を処理できるようになります。

¹⁵ Brandon, John, "What a second internet means for small business", *Inc.com* (11/2018) <https://www.inc.com/articles/201108/what-a-second-internet-means-for-small-business.html>

¹⁶ "Everything you need to know about 10G, the future of broadband technology", *Computerworld* (20/11/2019) <https://www.computerworld.com/article/3448623/everything-you-need-to-know-about-10g-the-future-of-broadband-technology.html>

ワークフローに関する課題

- » テクノロジーとコストは大きな障害ではない。主たる問題はITと中核事業の優先順位が乖離していることにある。
- » 「技術的負債」は収支に影響を与える現実的な問題である。
- » 需要を満たすのに十分なだけのIT開発者がいない。
- » 社内の開発チームは、新しいソフトウェアアプリケーションの需要に対応できていない。

05. 社会に与える影響

人々は、元来、変化を受け入れるのには消極的です。労働者と一般市民が新しいテクノロジーにいかに対抗してきたかは、19世紀の自動車化に対する抗議を見れば明らかです。第一次大戦前までは、自動車に対する何らかの道路規制や基準はほとんどなく、自動車はたくさんの事故や交通の混乱を招きました。初期の自動車のブレーキとハンドルの機能は不十分である上、運転手は未熟で、そばにいる人にとって実に脅威となる非常に危険で珍妙な機械であるとして一般市民から拒否されました。路面電車が道路の中央を走っていましたが、降りた乗客は自動車や馬車を避けるのに命がけでした。

しかし、自動車化の波は迅速であり、止めることはできませんでした。米国では、1909年に20万台の自動車がアメリカ自動車クラブ (Automobile Club of America) に登録されていました。7年後の1916年には、それが225万台となりました。



政府は進化する状況に迅速に対応することなく、米国の都市が交通規制のために3色の交通信号システムを採用し始めたのは1920年代になってからでした。第一次大戦後でさえ、鍛冶屋、馬車の製造者、長旅の中継地点の所有者の中には自分たちの生計を失うことを恐れ、抗議活動を行う人もいました。しかし、変化を受け入れ、新しいスキルを身に付けた人々は、今や自分たちは整備士、自動車の車体製造者、ガソリンスタンドの作業員として稼げる仕事に就いていると気づくことになります。^{17 18}

17. “1900-1930: The years of driving dangerously”, *The Detroit News* (26/4/2015), <https://eu.detroitnews.com/story/news/local/michigan-history/2015/04/26/auto-traffic-history-detroit/26312107/>

18. “Road traffic history – Before the streets got swamped”, *Auto Evolution* (8/11/2009), <https://www.autoevolution.com/news/road-traffic-history-before-the-streets-got-swamped-12954.html>

デジタル革命においても、同じようなシナリオが予想されます。最初はずでに技術インフラが整った国々の裕福な個人によってデジタルソリューションが採用されるため、変化への適応は容易でしょう。そして、ゆっくりとしたデジタル化が社会のすべての階層にいきわたります。

課題は、認知能力が低い人々、十分なインフラがない地域に住む人々はますます疎外されていくということです。受付、コールセンターのスタッフ、レジ係、簿記係、倉庫の作業員、製造ラインの労働者、保険のアンダーライター、バス・電車・長距離トラックの運転手などの行う仕事の多くは自動化され、中流階級は徐々になくなっていきます。

ほとんどの国において、基礎の公教育ではデジタル化の新時代に役立つようなスキルを身に付けることができず、人々は自ら継続的なトレーニングに取り組む必要があります。人々は新しいテクノロジー社会に完全に溶け込もうとするなら、新しいスキルセットを学び、新しいデジタル環境で自信をもって活動できるようにしなければなりません。



5.1 人口動態 Demographics

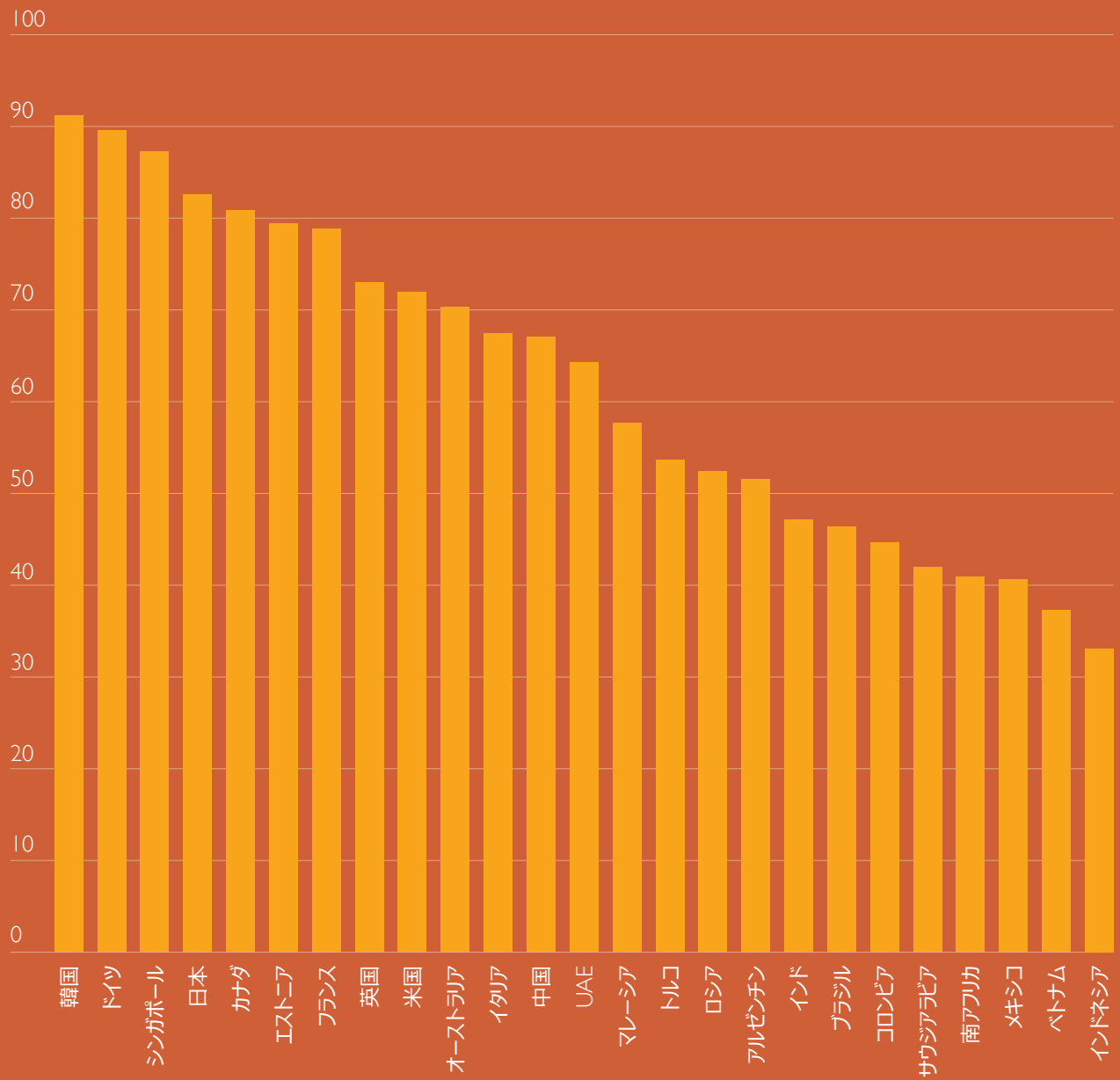
エコノミスト・インテリジェンス・ユニット (Economist intelligence Unit) による研究は、世界の労働人口は2010年から2030年までのあいだに9億人増加するが、その増加は地域によって異なると予想しています。

- » 先進国では、出生率の低下とベビーブーマーが退職年齢に達するために労働人口は減るとしています
- » 新興国では、出生率は依然として高く、労働人口はほとんど10億に達する規模となるだろうとしています

OECD 各国では、技術インフラが開発され、それを使いこなす人材がいるため、新しい技術開発によりうまく適応できるでしょう。しかし、教育システムが不十分で、通信への接続性が低く、技術インフラがない国々では、若年人口があるという有利な点があったとしても、置いてけぼりになるでしょう。

自動化のためのイノベーション環境

%



Source: EIU The Automation Readiness Index 2018

“高齢者は社会のお荷物であるという考え方にも
対処する必要があり、高齢者が社会に貢献できる
新たな方法を見つけなければなりません。”

医療の進歩により、人々は70歳以上まで生きることができるようになりましたが、医療がさらに進歩することにより90歳以上の年齢もごく当たり前となるでしょう。



世界保健機構 (WHO = World Health Organization) によると、世界の人口はかつてない速度で高齢化しているということです。WHO は、2015年の時点で60歳以上の人は9億人いましたが、2050年までに合計20億人に増えると予想しています。また、WHO は、2020年までに60歳以上の人口が5歳未満の人口を凌駕すると見ています。

このような人口動態の変化は人々の生活を劇的に変え、退職後にもさまざまな活動を追い求めることが可能になります。政府は退職後も十分楽しむことができるよう、人々が生涯にわたり健康的なライフスタイルを貫くよう積極的に励ます必要があります。しかし、退職年齢を引き上げるという考えには広く反対がある中、退職後もお金が必要であり、時限爆弾を抱える年金問題に取り組む必要があります。

高齢者は社会のお荷物であるという考え方にも対処する必要があり、高齢者が社会に貢献できる新たな方法を見つけなければなりません。また、高齢者用のインフラも必要です。現在、高齢者の多くが家族とは別に暮らしています。高齢者特有のニーズに対応する健康管理サービスを強化する必要があります。高齢者は長期的な社会ケアと緩和ケアを必要としており、世界中の政府がこの問題に取り組み、それを賄うために実行可能なシステムを整備するために官民のパートナーシップを構築する必要があります。

しかし、社会は、発展途上国の若年層がテクノロジーにアクセスできるようにし、やりがいのあるキャリアを追求できるようにするための措置を講じる必要もあります。テクノロジーの隆盛は慎重に取り扱わなければ、新興経済国と先進国の間のギャップを広げるリスクが増大します。デジタル革命は発展途上国でも新たな仕事を生み出すでしょう。しかし、新たな仕事には発展途上国の大多数の人たちが現在持っていないスキルセットが必要です。自動化されたシステムでは必要な労働力は少なく、大量失業のリスクや影響を過小評価すべきではありません。疎外されていると感じる若者の先進国への移民意欲は増大し、国境管理と社会サービスの負担が増すでしょう。

5.2 都市への流入 Migration to cities

国連の都市化に関するレポートによれば、2018年の時点で世界の人口の55%が都市部に住んでいるとしています。¹⁹ ただし、2050年までには都市部の人口は68%に増大し、主な変化はアジアとアフリカで起こるとしています。農村の労働者が技術インフラの整った地域へと移住すると見られ、先進国はテクノロジーが整っていない国々からの移民の増加に直面するでしょう。

政府は、人々の都市部への流入に対応するために大きな問題に直面し、何の対策も取らなければ、住宅、交通機関、電気ガス水道などの公益事業、教育及び医療に大きな負担がかかります。

適切なインフラとスキルさえあれば、将来、働く人はどこにいても働くことができます。しかし、政府と民間のセクターが協力して農村部に技術インフラとトレーニングプログラムを提供しない限り、荒廃した農村地帯として取り残されるリスクがあります。

19. 2018 Revision of the world urbanization prospects, United Nations Department of Economic and Social Affairs (2018) <https://population.un.org/wup/>

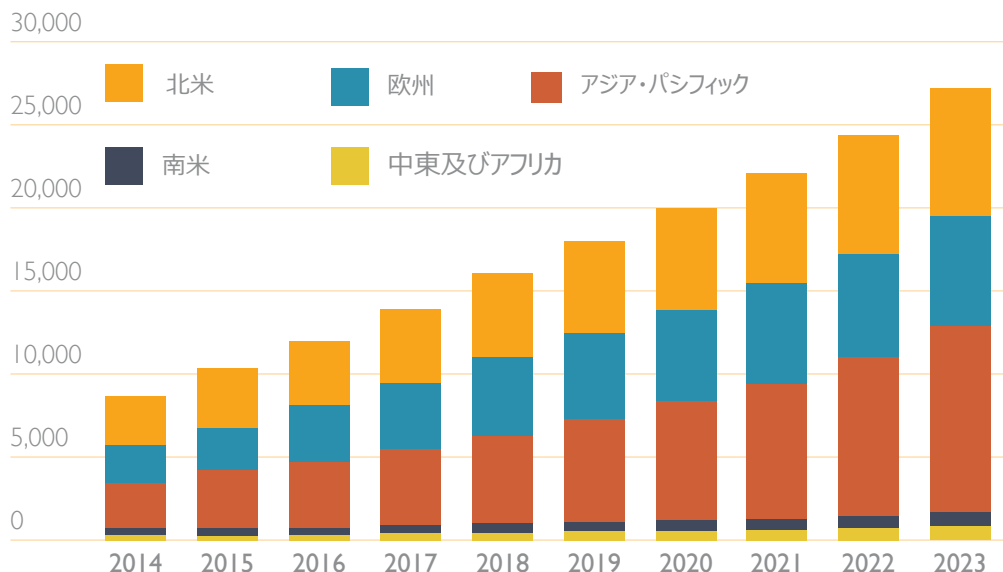
20. <https://www.businesswire.com/news/home/20150213005076/en/Smart-City-Technology-Market-Expected-Worth-27.5>

スマートシティ Smart cities

シンガポール、ドバイ、ミルトン・キーンズ、アムステルダム、マドリッド、そしてニューヨークなど、ITと通信技術を都市サービスのクオリティ向上のために利用しているところでは、すでにスマートシティの導入が始まっています。新しいテクノロジーにより、地方自治体がエネルギー及び上下水道システムをより適切に管理し、公共の安全、街路の照明、及び都市交通などの機能を強化できます。ナヴィガントリサーチ (Navigant Research) の2015年のレポートでは、スマートシティ技術からの収益は2014年の年間 88億米ドル (約9,510億円) から2023年には275億米ドル (約2兆9,730億円) に増加すると予測しています。²⁰

Source: Navigant Research

スマートシティテクノロジーの地域別収益、世界市場 2014 - 2023 (\$)



世界中で1,000以上のスマートシティのパイロットプロジェクトが進行中で、中国では500以上のプロジェクトが進められています。杭州の City Brain (都市頭脳) プロジェクトでは、交通と気象データを収集して、交通信号の管理に利用しています。これにより、救急車両と通勤車両の移動時間が50% 短縮され、警察は事故や交通違反により早く対応できるようになったということです。上海では、Citizen Cloud (市民クラウド) で地域住民が行政サービスにオンラインで簡単にアクセスできるようになっています。多くの都市でスマートパーキングが導入され、空いている場所をセンサーで探知し、ドライバーに知らせます。このようなプロジェクトが増加し、主な都市部では標準となり、住民が生活しやすくなります。

交通 Transport

公共交通は自動化されるでしょう。ロンドンのドックランズ・ライト・レイルウェイ (Docklands Light Railway) は自動運転列車システムの一例です。コペンハーゲン、デリーやドバイなど、多数の都市で同様のシステムが運行されています。リオンでは完全自動運転ミニバスを運行するパイロットスキームがあり、他の都市では専用レーンを走る完全自動化バスの運行計画が進められています。また、小型バスに高度なアルゴリズムを装備して、リクエストに応じて乗客が乗降できるようにするパイロットプロジェクトもあり、乗客はバス停まで長距離を歩かなくて済むようになります。このようなシステムによって道路上の自家用車の数を減らすことができると考えられています。

歩行を補助するあるいは代替する電動の個人用輸送装置はまだ初期段階にあります。使用は増えていくでしょう。フランスでは、セルフサービスのレンタルスクーターで複数の問題が発生し、いくつかの自治体では禁止される事態となりましたが、これは規制がなかったことが主な原因でした。運行業者は乗り捨てられたスクーターを取り除くことができず、スクーターは歩道と車道の区別なく使用され、車両と歩行者双方に危険な存在となりました。しかし、この乗り物は非常に人気があり、自治体政府は人々が安全に、かつ社会的に責任あるマナーで使用できる方法を見出すよう迫られています。

自動運転車はまだテストの段階であり、企業はドライバーと歩行者の予期せぬ動きにより起こる問題を克服しようとしています。また、自動運転車が第三者により操作されるかもしれないという懸念もあります。しかし、すでに部分的には自動運転車が使用開始されています。自動駐車、(先行車との距離を測定し、車速に応じた車間距離を保ちながら走行する) インテリジェントクルーズコントロール、衝突回避と車線変更技術、道路標識を読み取るカメラなどの機能はもともと普通のこととなるでしょう。ただし、専門家は自動運転車が一般に使用できるようになるには、おそらくまだしばらく時間がかかるだろうと見ています。

海運業界に関しては、商業分野と海軍の両方のセクターでAI と自動化が統合されつつあります。遠隔操作の自動運行船を使用することで業界は人員を削減することができ、人的ミスに起因する事故を減らし、排出量を削減することができます。しかし、すでにこの業界は貨物運送業者や配送業者になりすます偽のウェブサイトを作成する詐欺の標的となっているために、サイバーセキュリティに関する懸念が高まっています。^{21 22}

21. Saraogi, Varsha, "How will autonomy shape the UK shipping industry?", *Ship Technology* (30/7/2019) <https://www.ship-technology.com/features/how-will-autonomy-shape-the-uk-shipping-industry/>

22. Can Ozkan, Utku, "How to avoid fake shipping line websites and freight forwarding scams", *More Than Shipping* (28/5/2019), <https://www.morethanshipping.com/how-to-avoid-fake-shipping-line-websites-and-freight-forwarding-scams/>

“先住民のコミュニティは、権利が脅かされていると幅広い聴衆に警告を発するためにソーシャルメディアを使っています。”

5.3 レジャーとエンターテインメント

Leisure and entertainment

社会はすでに、旅行の予約、音楽、メディア、オンラインデートや翻訳などの分野でのデジタル化の概念を受け入れています。Uberなどの企業は、個人旅行とテイクアウトの配送のどちらにも革命を起こしており、先進的な社会の人々にとってPayPalを使ってインターネット経由でモノを買うのは普通のこととなっています。家電製品や衣料品には、よりよい顧客サービス提供のために設計されたデジタルセンサーが搭載されるようになっていくでしょう。

医療システムではすでにテクノロジーが採用されており、一般の人々も診察や手術の際にロボット機器が使用されることを普通のことと受け止めています。今後の開発により、医師はビデオ会議システムを利用して仮想環境で患者を治療するようになるでしょう。

ソーシャルメディア Social media

ソーシャルメディアは、以前は孤立していたグループに発言の機会を与えています。移民は他の移民グループとの情報交換を通信技術に頼っています。抗議活動を実施している人たちはメッセージングアプリを利用して活動をコーディネートし、法的訴えを起こすためにクラウドファンディングを利用しています。先住民のコミュニティは、権利が脅かされていると幅広い聴衆に警告を発するためにソーシャルメディアを使っています。ソーシャルメディアは、2010~2011年のアラブの春と最近のフランスの黄色いベスト運動の際の活動のコーディネートに大きな役割を果たしました。ソーシャルメディアを使うことは企業の評判をリスクに曝す可能性もあります。現従業員/元従業員が匿名で企業のレビューや給与額を投稿するGlassdoorや旅行に関する口コミや価格比較を掲載するトリップアドバイザーなどに、匿名で投稿されたネガティブなレビューは、批判の対象となった企業に深刻な問題を引き起こす可能性があります。

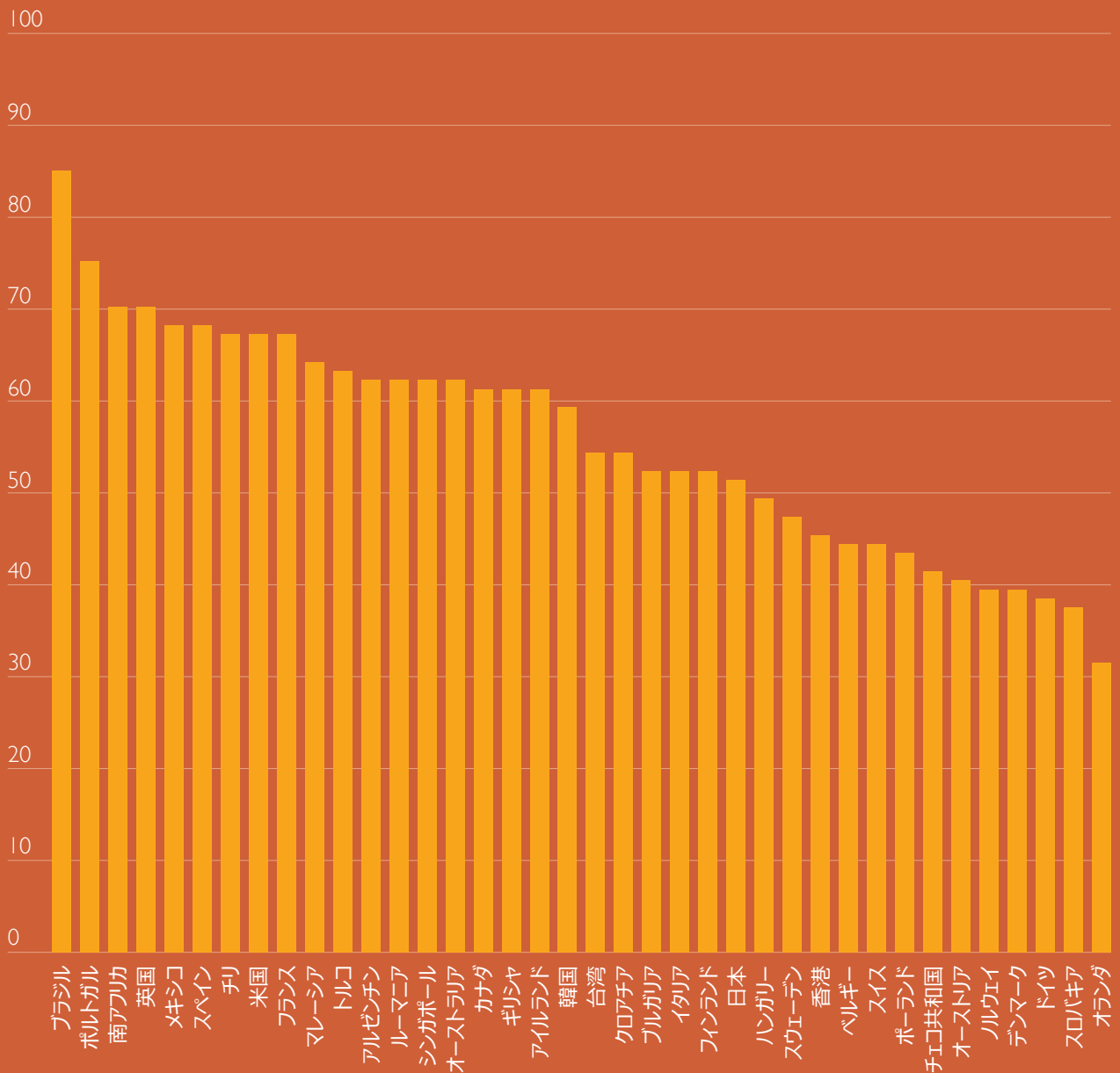
また、ソーシャルメディアが民主主義を弱体化させるために利用されているという懸念もあります。ソーシャルメディアにおける組織的なキャンペーンが嘘や恐れを広めるために利用され、政治的行動を動機づける視座に影響を与えるために使用されることもしばしばです。事実とでっち上げを区別することが難しくなっています。ニュースがソーシャルメディアの口コミを使って広まると、たとえそれが虚偽であることが証明されたとしても、取り消すことは不可能です。不確かなニュースレポートが、攻撃を受けやすいグループに対する集団行動の扇動へとつながり、政治家は反対派に対する誤った噂を広めたとして非難されます。

すでにFacebookとYouTubeは間違った情報を広めたということで反発を招いており、最近の英国の選挙に際しては誤解を招く政治的広告を削除しないと決めたとして批判されました。Facebookの創始者であるマーク・ザッカーバーグはソーシャルメディアからプライベートメッセージングへと移行していくと見ており、Facebookが所有するWhatsAppとFacebook Messengerが、ユーザーが好む交流方法になると期待しています。しかし、これはニュース共有の透明性が減ることを意味します。

2019年にロイターインスティテュートが38か国で行った調査では、調査に応じた人々の55%がインターネット上のフェイクニュースを見分ける能力に懸念を抱いていることがわかりました。英国で割合が高いのは、Brexit（英国のEU離脱）の際の誤った情報の流布に対する懸念が原因である可能性があります。

また、調査ではインターネットのユーザーは信頼できる報道機関を選択しており、多くの人が、より信頼できると自分と思う情報源に目を向け始めていることがわかりました。

インターネット上のニュースに関して、何が本物で何がフェイクであるかを懸念する割合-すべての市場 (%)



Source: Digital News Report, Reuters Institute, University of Oxford (2019)

ニュースソース News sources

2019年のロイターデジタルニュースレポートによれば、年齢の高いグループが従来からのニュース供給者（テレビ、ラジオ及び印刷物）に固執しているのに対し、18歳から24歳までのグループはニュースの主な供給源としてソーシャルメディアを使っているということもわかりました。

一部の地域では、メディアが民間に開放されたことで、私有の報道機関が急激に増え、地域のコミュニティやグループからの発信が可能になっています。しかし、ユネスコはメディア企業の所有権が一部の企業に集中することでコンテンツが偏ることに懸念を提起しています。1983年には米国のメディアの大多数をコントロールするのは50の企業でした。²³ 2018年、フォーチュン誌は米国のメディア（エンターテインメント、ニュースチャンネルとインターネットサービス）は主にAT&T（2018年6月のタイムワーナーの買収により）、ディズニー、コムキャスト、Netflix、そしてAmazonの支配下にあるとレポートしており、AppleとGoogleもメディアのセクターに入ると主張しています。^{24 25}

また、ニュースの配信業者によるアルゴリズムを使用したプロファイリングは、ユーザーがさまざまな情報源にアクセスするのを妨げ、ユーザー自身の見解を補強するのを助けるだけになってしまうという懸念もあります。

ソーシャルメディアを活用することで、企業は費用対効果が高い方法で直接顧客とやり取りをし、ブランドイメージを宣伝することができます。調査会社GlobalWebIndexによれば、今やオンライン時間の30%以上をソーシャルメディアが占めており、ブランドを認知してもらうために企業が注目度の高いソーシャルメディアでの露出を図るのは理にかなっています。^{26 27}

23. <https://www.businessinsider.com/these-6-corporations-control-90-of-the-media-in-america-2012-6>

24. <https://fortune.com/longform/media-company-ownership-consolidation>

25. <https://deadline.com/2018/06/att-completes-time-warner-acquisition-1202411103/>

26. Young, Katie, "Social media captures over 30% of online time", *GlobalWebIndex* (11/9/2017) <https://blog.globalwebindex.com/chart-of-the-day/social-media-captures-30-of-online-time/>

27. O'Brien, Tom, "Why social media engagement is important for your business", *TimeTrade* (16/8/2018) <https://www.timetrade.com/blog/why-social-media-engagement-is-important-for-your-business/>



ヴァーチャルエンターテインメント Virtual entertainment

若者のソーシャルメディアに対する興味は薄れつつあり、それに取って代わるのは他人と関わりことなく楽しい体験ができる仮想形式のエンターテインメントでしょう。心理学者は、人々が他の人と顔と顔を合わせて対話する能力を失うのではないかという危惧を表明しています。デジタルによるコミュニケーションは手早く効率的ですが、人の話を聞く技術、ジェスチャー、声音、ボディランゲージや表情の使い方は、職業生活と個人生活のどちらの観点においても基本となるものです。Eメールやショートメッセージで共感を示したり、信頼を築いたりすることは難しく、うまく伝わらなかったり、誤解を招いたり、場合によっては争いがおこる可能性さえもあります。

中毒 Addictions

2018 年、世界保健機構 (WHO) はオンラインゲームの隆盛に伴い、「国際疾病分類 International Classification of Diseases」に「ゲーム障害 gaming disorder」を加えました。ソーシャルネットワーク、オンラインショッピングサイトやギャンブルサイトを運営するテック企業は、説得力のあるマーケティング手法を駆使して、ユーザーが自分たちのプラットフォームに繰り返し戻ってくるよう促しています。デジタルデバイスのユーザーは、何か見損ねたものがあるのではないかという恐れから、頻繁にデバイスをチェックせねばという気持ちにさせられています。英国の通信規制機関である Ofcom が実施した調査では、英国では 1,500 万人のインターネットユーザーが、デジタル機器の使用を自発的に控えるという「デジタルデトックス」を試みたことがあるということです。27% の人が解放感を感じたと答える一方、19% の人が「喪失感」や「遮断されているように」感じたと述べています。

今では、デジタル眼精疲労という健康障害が認識されています。デジタル機器の画面の前に何時間も座っている人は頭痛、かすみ目、焼けるような目の痛みや不眠の症状を訴えます。また、首の凝りや肩の痛みという報告もあります。多くの人々が勤務中に画面を見て、余暇の時間にも画面を見続けています。デジタルデバイスの使用により一般に「ブルーライト」として知られる高エネルギー可視光線 (HEV = high energy visible light) にますます曝されるようになっており、これは不眠症の原因となります。また、HEV は網膜の損傷と黄斑変性の原因となる可能性があるとする示唆する懸念すべき研究もあります。ブルーライトにフィルターを掛ける「夜間モード」にユーザーが切り替えられるオプションを提供するコンピューターもあります。情報に基づく判断が下せるように個人が危険を認識することが重要です。



多くの国々で喫煙は大幅に減っていますが、電子タバコ、つまり「vaping タバコ成分を含む蒸気の吸入」は劇的に増加しています。電子タバコの利用による長期的な影響はまだわかりませんが、これらの機器が健康に深刻な悪影響を与えるかもしれないという懸念があります。2019 年 6 月、サンフランシスコは、長期的な健康への影響が判明するまで電子タバコの販売を禁止した初めての都市となりました。電子タバコメーカーからの法的異議申立にもかかわらず、この法律は 2020 年 1 月に施行されました。

一部の電子タバコメーカーは、魅力的なフレーバーの電子タバコを提供することにより、未成年者を対象とする積極的な広告キャンペーンを行っているとして激しく非難されています。医療の専門家がこれらの機器が健康に与える影響を解明するまでには何年もかかりますが、米国食品医薬品局 (FDA) は、電子タバコの使用が 2017 年から 2018 年まででアメリカの高校生で 28%、中学生で 48% 増加したと懸念すべきレポートを発表しています。

06. 環境に与える影響

デジタル革命が環境に与える影響には2つの要素があります。1つ目は、電子機器そのものが環境に与える影響を考える必要があるということです。つまり、原材料の使用と、原材料を採取するためのエネルギー、製造に必要なエネルギーと生成される排出物、機器自体が使用するエネルギーです。そして2つ目は、機器が不要になったときの廃棄物の取り扱いの問題です。

それだけでなく、自動化された製造プロセスの結果として簡単に安価で大量に製造されるようになるだろう、使い捨て、あるいは手軽に捨てられてしまうような小さな玩具やちょっとした小物などについても、同じ問題が提起されるべきでしょう。

6.1 原材料 Raw materials

コンピューターが導入された当時、人々は紙を使わなくなるだろうと予想されていました。しかし、グリーンピースによると、私たちは、コンピューターを使うようになる前の6倍もの紙、また、6倍のリチウム、5倍のコバルトをはじめ、より多くの鉄、銅、そしてレアアース（希土類元素）を使用しているということです。²⁸



「経済鉱物 economic minerals」という言葉は、採掘、採石、ポンプ技術によって採取される鉱物、金属、岩石及び炭化水素類であり、これらは現代社会にとって不可欠な原料です。鉱物は地下採掘、露天採掘、あるいは河川や砂浜の砂から回収する砂鉱床採掘によって採掘されます。一部の鉱物は豊富にあります、レアアースなどのその他の鉱物は抽出するのが難しく、採掘プロセスも環境に大きなダメージを与えます。また、鉱物の抽出には児童労働に関する懸念もあります。

ほとんどの電子デバイスにはプラスチックが含まれており、そのほとんどは原油、天然ガス及び石炭からできています。

しかし、雲母、粘土、シリカ、アルミナ三水和物、そして炭酸カルシウムなどの鉱物が、成形性と安定性を向上させ、熱に耐える能力を高め、難燃性にするためにプラスチックに添加されることもあります。

電子産業部門では、ますます多くの鉱物や金属が必要とされるようになり、採掘企業は深海での採掘作業を計画しています。これは、貴重な金属と鉱物が、定期的に地球の核から噴出する熱水間欠泉によって海底深くに堆積しているからです。エコロジストは、このような採掘方法は、まだ科学者によって探求されていない貴重な生態系に取り返しのつかない害を及ぼす可能性があると主張しています。

28. <https://www.greenpeace.org/international/story/23747/its-a-waste-world/>



6.2 エネルギー Energy

脱炭素経済への移行を唱えるフランスのシンクタンク、シフトプロジェクト Shift Project が2019年7月に発表したレポートでは、現在、デジタル技術が温室効果ガス排出量に占める割合は4%であり、これが年に9% ずつ増加すると予測しています。企業や一般の人々は、デジタル機器利用に伴うエネルギーの量と、デジタル機器が生成する CO² 排出量に気付かないことがあります。

ビデオストリーミング Video streaming

音楽やビデオのオンラインストリーミングは、環境にやさしい選択だと巧妙に宣伝されています。なぜならCD やDVDといった物理的なメディア形式のような廃棄物はないからです。しかし、ストリーミングは相当な量の温室効果ガス排出の原因となります。シフトプロジェクトは、主にエンターテインメントと広告のために使われているオンラインのビデオストリーミングが、現在年間3 億トンの CO²を生成しており、これは全デジタル機器の温室効果ガス排出量の 20%に相当すると主張しています。世界中で企業と個人から配信されているビデオストリーミングの量を減らすのは非常に難しいでしょう。したがって、NGOはこの消費量を削減するための規制を導入するよう政府に求め、テック企業には、ビデオストリーミングに必要なエネルギーを大幅に削減する方法を見つけるよう強く促しています。

データサーバー Data servers

データサーバーもまたエネルギーを大量に消費します。Google は、再生可能エネルギーへの道を切り開き、2017年8月、データセンターとオフィスでの活動について、再生可能エネルギー 100% を達成しました。Amazon、Microsoft 及びFacebook もまた、再生可能エネルギーの利用に取り組んでいますが、他のテック企業の多くは、自分たちの急激な成長にしか興味がなく、環境フットプリント (環境負荷の指標) にはお構いなしです。

一部の企業は、炭素排出量とコストの両方を削減する方法として、共有データネットワークを検討しています。今使っているデータサーバーの使用を停止して、クラウドコンピューティングに移行すれば、ハードウェアの費用だけでなく、CO² 排出量も削減できます。しかし、データのセキュリティには大きな懸念があります。

国際エネルギー機関 (IEA = International Energy Agency) は、再生エネルギーの成長が私たちの総エネルギーの要求に追いついていないと警告し、もしこのまま軌道修正されないとしたら、2040年までに世界のエネルギー需要は25%まで増加すると予測しています。懸念すべきことに、IEA は、アジアの石炭火力発電所は平均して、稼働開始から11年目であり、先進国で石炭火力発電所が段階的に廃止されても、アジアでは今後何年にもわたりCO² が排出し続けられるとレポートしています。

6.3 廃棄物 Waste

デジタル経済は大量の廃棄物を生み出しており、この瓦礫の山に対処する画期的な方法を開発する必要があります。消費者は最新の製品を求め、大量消費をしており、世界中で電子機器が固形廃棄物として最速の伸びを示しています。

電気電子機器廃棄物 (E廃棄物) E-waste

2019年のグリーンピースのレポートによると、年に6500万トンの電子機器関連の廃棄物 (E廃棄物) が出ており、小型の個人用機器がそのうちの約22% を占めているとのこと²⁹。ドイツのオンライン統計ポータルである、シュタティスタ (Statista) は、毎年、15億個の携帯電話と2億5000万台のコンピューターが販売されていると主張しています。これらの機器の寿命は通常約2年半であり、修理が難しかったり、できなったりすることと相まって、まだ完全に作動する機器を新しいもの買い替えるという選択をする消費者もいます。グリーンピースは、耐久性と修理性の最低基準を求めており、メーカーに自社ブランドだけでなく、すべての電子製品に回収プログラムを実施するように求めています。

環境保護論者は、収益を生み、新しい雇用を創出し、機器から埋め立て地に有毒廃棄物を漏出するのを防ぐ 電気電子機器廃棄物リサイクリング工場のアイデアを推し進めています。今や多くの家電製品にも電子機器が組み込まれており、このことも電気電子機器廃棄物が増える要因となっています。

プラスチック Plastics

電子機器に通常使われているプラスチックは、ABS (acrylonitrile butadiene styrene アクリロニトリルブタジエンスチレン) とPVC (polyvinyl chlorideポリ塩化ビニル) であり、どちらも製造プロセスで臭素系難燃剤などの化学添加物が使われています。このような化学物質は脳への損傷だけでなく、人間と動物両方の内分泌系へ損傷を与える可能性があるという説があります。

環境団体は、食品及び飲料業界によって生み出されるプラスチックごみに対し、大きな懸念を表明しています。なぜなら、多くの企業で製造方法のデジタル化によりプラスチック製のパッケージの製造が増加しているからです。消費財やファーストフードのオンライン配送が増加し、ポリエチレン製の袋、アルミニウムの容器などの包装材、そしてプラスチック製の皿、コップ、ストローやカトラリーの廃棄物が大幅に増大しています。よい例が、コーヒーマシン用の使い捨てコーヒーカプセルの急激な増加です。これらのほとんどがプラスチックか、ヴァージナルミニウムでできていますが、消費者はリサイクルする手間を掛けようとはせず、通常そのまま普通のゴミ箱に捨てられてしまい、最終的に埋め立て処分となるからです。製造業者は、これらをリサイクルする革新的なインセンティブを提供し、消費者にリサイクルを促す仕組みを提供する必要があります。

²⁹. <https://www.greenpeace.org/international/story/23747/its-a-waste-world/>

裕福な国々は、プラスチックごみを貧しい国々に輸出しており、最近まで、その多くが東南アジアに送られていました。しかし、中国が2017年にプラスチックごみの輸入を禁止してからは、他の国々もそれに倣ったため、裕福な国々は新しい解決策を模索する必要があります。

“Pew Charitable Trust は、毎年 1300 万トンのプラスチックごみが海に流れこんでいると推定しています。”



プラスチックごみの多くは埋め立て地に廃棄され、化学物質が土壌に浸透し、最終的には人体に取り込まれ、人々が健康上の問題に曝されることになります。リサイクル工場は、有害物質排出にクレームを入れる地域住民の反対に会ってきています。しかし、ほとんどのプラスチックごみは海岸や海洋へとたどり着きます。Pew Charitable Trust (「公共政策の改善、公衆への情報提供、市民生活の活性化」によって公益に貢献することを使命として掲げる米国の非営利のNGO) は、毎年 1300万トンのプラスチックごみが海に流れこんでいると推定しています。魚、鳥、海洋哺乳類がプラスチックごみの残骸に巻き込まれると、窒息したり、餌を食べられなくなったりする可能性があるため、海洋生物に多大な影響が及びます。また、海洋生物がマイクロプラスチックと呼ばれる微小なプラスチック粒子を摂取することで、これが食物連鎖に入ってくることになります。

一部の電子機器メーカーはこの問題に取り組んでおり、ソニーは電子機器の包装に使用されるプラスチックの包装材の量を削減することを宣言しています。食品及び飲料のセクターもまた、使い捨ての包装材の量を削減する方法を探っています。さらに、研究者たちは電子製品に含まれるプラスチックや鉱物を持続可能な形でリサイクルする方法の開発に力を注いでいます。

しかし、環境を破壊し、最終的に食物連鎖に混入するプラスチックや化学物質の量を減らすためにやらなければならないことはまだまだあります。

07. 犯罪とサイバーセキュリティ

サイバーセキュリティに関する脅威はどんどん進化し、オンラインのやり取りに対する公衆の信頼は崩れつつあります。サンディエゴ大学の2019年のレポートでは、以下のサイバーセキュリティへの脅威が特定されています。:

Malware: マルウェア

コンピューターウイルス、ワームやスパイウェアのような、ユーザーの許可なく、コンピューターからデータを盗んだり、消したりする悪意あるソフトウェア

Phishing: フィッシング

実在の信頼ある組織になりすまし、個人情報を盗み取ろうとするたくらみ
機械学習を使って偽物のメッセージがますます本物らしく作成されるようになり、フィッシング技術がどんどん巧妙になっている

Ransomware: ランサムウェア

ハッカーがデータベースを「誘拐」して保持し、身代金を要求する

Cryptojacking: クリプトジャッキング

ハッカーがコンピューターをハイジャックして、仮想通貨を「マイニング」するために利用できるようにする

IoT attacks: IoTへの攻撃

ハッカーがネットに接続している機器を攻撃し、重要な機器を無効にしようとする
医療部門においては、機密性の高い患者のデータを様々な機器で利用可能な状態で保持しているため、リスクに曝される可能性があり、特別に懸念される

Physical cyberattacks: 物理的 サイバー攻撃

ハッカーがコンピューター化された電気、ガス、水道などのユーティリティサービスやインフラストラクチャを攻撃する
ハッカーが半自律走行車の弱点を突き、個人データを盗んだり、運転者に危害を加えたりすることへの懸念が高まっている

State-sponsored attacks: 国家が支援する 攻撃

ハッカーは重要な国家インフラを標的とする³⁰

30. <https://onlinedegrees.sandiego.edu/top-cyber-security-threats/>

31. “Google claims to have demonstrated ‘quantum supremacy’”, *The Economist* (28/9/2019) <https://www.economist.com/leaders/2019/09/28/google-claims-to-have-demonstrated-quantum-supremacy>

量子コンピューター Quantum computing

世界最大規模の企業の中には、大量の計算を非常に迅速に実行するために原子レベルで粒子の動きを制御する量子コンピューターに投資している企業があります。Google が開発した量子コンピューターは、通常のコンピューターでは処理に10,000年かかると専門家が推定するタスクをわずか3分余りで完了したと報告されています。³¹ *The Economist*『エコノミスト誌』は、量子コンピューターは理論上、ほんの数分で暗号化に使用される複雑な数学を解明する可能性があるため、この新しいテクノロジーはシステムを危険にさらすとしています。IT エンジニアは、そのようなテクノロジーから暗号化を保護する方法を探求していますが、近い将来、解決策が見つかるとは考えられていません。

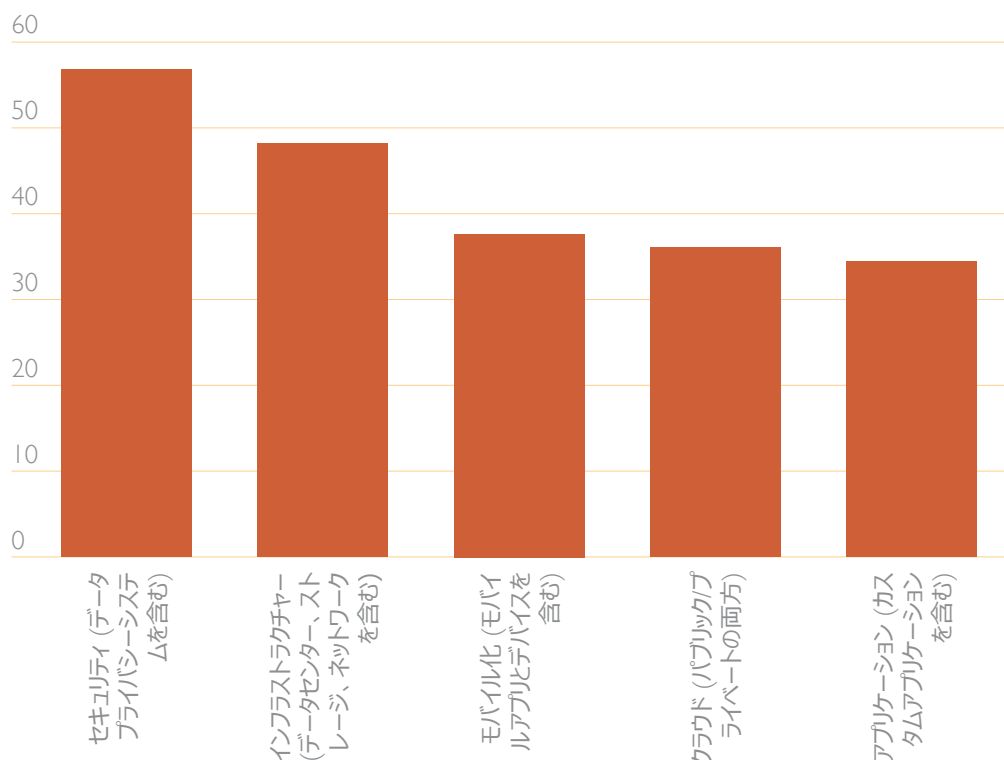
サイバー犯罪は増加しており、攻撃はより巧妙になっています。企業はサイバーセキュリティに多額の投資を行っており、International Data Corporation (IDC) の調査では、ほとんどの組織にとってデジタルセキュリティは最優先課題であることが判明しています。

しかし、サイバーセキュリティの専門家は著しく不足しており、サンディエゴ大学は2021年には業界でさらに350万人の専門家が必要になると見えています。

Source: IDC Digital Transformation Executive Sentiment - Survey 2018, IDC, May, 2018

IT デジタル投資 上位

%



“EU 以外の国でもGDPR規制の採用が始まっており、最終的には世界標準となると考えられています。”



GDPR

2018年5月に施行されたヨーロッパ連合 (EU) の一般データ保護規則 (GDPR = General Data Protection Regulation) は、EU 及びEEA 地域の人々の個人識別情報 (PII = personally identifiable information) のセキュリティを確保するための大きな一歩でした。EU 以外の国でもGDPR規制の採用が始まっており、最終的には世界標準となると考えられています。GDPR を順守するためには、企業は個人データを保護し、ITシステムを悪意があり偶発的なサイバー攻撃から確実に保護するための対策をとる必要があります。また、GDPR は、EU 及びEEA 地域外へのPII の転送についても対応しています。

模倣品 Counterfeiting

3Dプリントは模倣にうってつけであり、製品を非常に簡単に模倣することができます。模倣された品物を識別できない場合もあり、特許権者と著作権者は進化していくこの種のテクノロジーに即して、権利を保護する方策を見つける必要があります。

危険な武器 Dangerous weapons

3D プリンターにより、危険な武器の製造も簡単になり、犯罪者は銃器や爆発物用の部品や銀行のカードリーダーを検知されことなく作成できるようになりました。政府はこれらの品目が闇市場に氾濫するのを防ぐため、厳格な管理を実施しなければなりません。

08. 倫理と持続可能性

デジタル時代は多くの倫理的な問題を提起しており、それらを解決する必要があります。デジタル技術はこの地球に住む人々の生活を向上させるために使われると期待されていますが、一方、人々を搾取したり、害をなすために使われるという懸念もあります。より平等な世界を築こうとするなら、社会はテクノロジーを受動的に利用するのではなく、いかに規制するか、積極的な役割を果たす必要があります。

Facebook のユーザーの個人情報は何百万人分も、ユーザーの同意がないままケンブリッジアナリティカ Cambridge Analytica に漏洩され、そのデータが政治的目的に利用されていたことが明らかになったとき、人々は抗議の声を上げました。医療データが保険会社に売られ、保険会社は健康に問題のある人々に保険を提供するときには、より高い保険料を提示するのではないかという恐れもあります。

現在、デジタル技術の展開について倫理的な側面のコンセンサスはありません。2019年3月、国連の事務総長は「人間が関与することなく、人の命を奪う力と判断する裁量を与えられた機械（殺人ロボット兵器）」の禁止を求めましたが、これまでのところこの決議は採択されていません。

8.1 データに付随する力 The power of data

人がコンピューターと対話し、コンピューター同士が対話することを可能にするコンピューターコードは、デジタル革命の中心にあります。しかし、コンピューターコードのオーナーはだれでしょうか。

2009年3月25日付の欧州委員会指令 (European Commission Directive) では、以下のように記述しています。

- » コンピュータープログラムの作成者とは、プログラムを作成した**個人**または**グループ**、または国の法律が許可する場合は法人、すなわち企業やその他の**法人**である。
- » **従業員**が職務の過程で、または雇用主の指示に従ってコンピュータープログラムを作成した場合、**雇用主**はそのコンピュータープログラムに関連する経済的権利を独占的に所有する。³²
- » 複数の人がプログラムの作成に参加している場合、独占権はこれらの人々が共同で保持する。

32. Directive 2009/24/EC — the legal protection of computer programs, EUR-Lex (2009) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISUM%3A0016>

指令ではさらに、EU 諸国はコンピュータープログラムを著作権で保護しなければならず、準備設計資料を含め、プログラムを「文学的及び美術的著作物の保護に関するベルヌ条約が意味するところの文学的著作物として保護される」べきであるとしています。

2016年、FBIは前年に起きたサンバーナーディーノ銃乱射事件で14人を殺したテロリストのiPhoneのロックを解除するようAppleに要請しました。Appleは、そのためには当局が他の電話にアクセスするために使用できる「バックドア」を作成する必要があり、プライバシーを脅かし、サイバー犯罪のリスクを高めるとして、これを拒絶しました。同社は、コンピューターコードには言論の自由があり、アメリカ憲法修正第1条によって保護されると主張しました。最終的にFBIは要求を撤回し、いずれにせよ何とか電話にアクセスできたと主張しました。

また大手ソフトウェア企業がもつ力についても疑問が投げかけられています。自分たちの事業を拡大するために収集したデータを用いるこれらの企業が世界的に展開するプラットフォームは、人々の考え方に影響を及ぼす力をこれらの企業に与え、最終的には民主主義の弱体化につながる可能性があります。複数のシンクタンクが、このようなデータに付随する力が比較的少数の企業の手に乗ねられていることに対して懸念を表明し、データをどのように保持しているのか、どこに保存しているのか、そしてだれがデータにアクセスできるのかについて、透明性を高めるよう求めています。



8.2 監視 Surveillance

多くの人が監視について懸念しています。テクノロジーは、いろいろな方法で私たちのプライバシーを侵食してきており、私たちが行うすべてのことが今やログに記録され、監視の対象となっています。公共の場所に設置されたカメラから、小売店でのポイントカードの利用まで、監視技術によって企業は個々人に関する情報を収集し、選択的マーケティングキャンペーンに利用できるプロフィールを構築しています。

多くの場合、監視の正当性は、だれがそれを使用しているかに依存します。国家の安全保障に関する部署が犯罪者やテロリストの疑いのある人々の電話のメッセージやメールを傍受することは、国民のセキュリティのレベルを高めるためである限りにおいては許容できると考えられています。しかし、反体制派の特定、監視、そして場合によっては排除をするために利用されることを知っていて、ソフトウェアを開発して政府に売することは、企業として倫理的と言えるでしょうか。また、企業が潜在的な内部告発者を特定するために、従業員の電子メールを監視することは倫理的でしょうか。

新しいテクノロジーがさらに深層まで監視する方法を可能とする前に、これらの問題を話し合い、明確なガイドラインを設ける必要があります。

多くの企業が、上記の問題に対応するための独自の倫理規範を策定していますが、企業の意味決定にこれらの倫理規範があらかじめ定めた方法で効率的に組み込まれるようにするためには、これらを標準化する必要があります。

8.3 Threat of mass unemployment 大量失業の脅威

OECD は、労働市場に対するテクノロジーの影響を以下のように分類しています。

- » **Job substitution 仕事の代行:** 自動化システムにより置き換えられる、あるいは「ギグエコノミー」の働き手に外部委託されるために仕事なくなる
- » **Job augmentation 仕事の増強:** 人間が機械と連携して仕事をするが、より少ない機械のオペレーターしか必要でなくなる
- » **Job creation 仕事の創造:** 新しい、未知の仕事が生み出され、今の働き手にはないスキルセットが必要となる

しかし、これらの分類のすべてが同じことを指し示しています。スキルが低い労働者の大量失業です。



自動化には多くの利点があります。最も明白なのは、人件費の削減ですが、給与コストだけでなく、社会的費用、年金、そして衛生設備、食堂、駐車場、交通などのインフラストラクチャを提供するための費用もこれに含まれます。しかし、大きな課題は、これにより生み出される大量失業にどう対処するかということです。一握りのスタッフは、監督業務のために保持されるかもしれませんが、労働者の大多数は余剰人員となるでしょう。余剰人員となった労働者を納税者が支えなければなくなる一方で、コスト削減と生産の強化による利益すべてを企業が当然のごとく享受することは倫理的と言えるでしょうか。

自動化によるその他の利点として、特に製造に携わる企業にとっては複雑化したサプライチェーンの軽減があります。請負業者から第2層、第3層のサプライヤーへの不法な外部委託が不要になるためです。また、企業はサプライチェーンにおける虐待的な労働条件の申し立てを回避することもできるようになります。機械が製造、収穫物採取、及びコールセンターなどの業務を肩代わりするからです。ここでもまた、大量失業の問題に直面することになります。先進国向けのサービスや製品を提供することで経済を築いてきた新興市場が、これらの業務が自動化されたとき、事態の收拾を押し付けられるべきではありません。

企業は、継続的な経済成長を期待することは持続可能であるかを自らに問いかける必要があります。炭素排出と資源の過剰使用を削減する持続可能な環境を確実にするためには、消費をより控えめにすることを受け入れる「文化のシフト」が必要です。企業は、簡単に修理できる高品質な製品を製造したり、いらなくなった品物を返却してリサイクルすることを顧客に奨励したりすることで、大きな役割を果たすことができます。

09. 政府の役割

新しいデジタル時代には社会的、法的及び倫理的課題が山積しており、政府はこれらの課題に早急に対応し、テクノロジーの進歩に関わる倫理を司るための制度的な枠組みを整備する必要があります。

遺伝子工学や胚及び幹細胞研究などに対する倫理的な制限というトピックについても議論をする必要があります。また、自動運転車や自家用ドローンに関する法的枠組みも必要です。



現在、オンラインでのやり取りを管理しているのはテック企業であり、不道德な行為からユーザーを保護するためには、明確な倫理パラメーターを定める必要があります。

9.1 労働関係法 Labour laws

政府は、地域に即した新しい労働法を導入する必要があるでしょう。より多くの労働者が、柔軟な働き方に対応する (Uber など、プラットフォームを利用して、顧客を見つける) プラットフォームの仕事に従事する可能性があります。したがって、政府は、プラットフォームを利用して働く人に、従来型の労働者が享受しているような、疾病手当、産休手当、有給休暇や年金などの給付を企業が提供するようにさせなければなりません。

大量失業の時代においては、労働者が仕事を確保するために安い給与を受け入れ、わずかな賃金で働かざるを得なくなるという恐れがあります。これが起こらないようにするためには、最低限生存可能な賃金では到底追いつかないでしょう。



9.2 教育と訓練 Education and training

政府が直面する重要な課題に、若者の教育と、既存の労働者が新しい技術的な仕事に移れるようにするためのスキルアップがあります。ここでは、民間組織が重要な役割を果たすことができます。財政が厳しい政府にハードウェアとソフトウェアを提供し、協力して継続的なトレーニングコースを提供するのです。最終的に、組織はテクノロジーに精通した労働者をプールすることができるという恩恵を受けることができます。

教育は、既存の事実を学習するのではなく、新しい技術環境にたやすく移行できる創造的なスキルに焦点を合わせる必要があります。もう1つの可能性としては、労働時間を削減して、残った仕事をより公平に人々に分散させることです。また、政府は「仕事の保証」、つまり仕事を失ったとき、有給の雇用を保証することができるでしょう。健康、介護、文化の部門などにおける仕事は、社会的利益によって賄われるべきかもしれません。また、政府が出資するファンドが、そのようなシステムに資金を提供するための収益を作ることでもできるでしょう。

また、農村地域が最新の技術インフラから利益を得られるようにするためには官民パートナーシップも必要です。労働者が都市以外で働くことができるようにすることは、都市部の地方自治体のインフラへの負担が軽減されることであり、政府の利益になります。

9.3 ユニバーサル・ベーシックインカム Universal basic income

このレポートですで見えてきたように、デジタル革命により、高額な賃金を支払われる高度なスキルを持つ働き手を恨み、妬む低賃金、低スキルの労働者という階級が生まれるという由々しき恐れがあります。

政府は、ユニバーサル・ベーシックインカム (UBI = universal basic income) の考え方を再検討し、大規模な失業の解決策となるかどうかを確認する必要があります。しかし、保証された収入では、仕事により得られる自尊心は提供されません。テクノロジーの変化のスピードは速く、UBI に頼る人々がもつスキルは時代遅れとなり、雇用市場に再度参入することが難しくなるかもしれません。

“すぐに陳腐化したり、簡単に修理できない製品を企業が製造するのを防ぐための法律を通過させる必要があります。”

9.4 課税 Taxation

デジタル化は課税にも影響を与えています。G20の指導者たちは、BEPS (base erosion and profit shifting 税源浸食と利益移転) に対抗するための対策を進めてきましたが、企業が人為的に利益を移転して、さまざまな税制を合法的に悪用するのを阻止するには、国境を越えたオンライン販売から発生した所得に対する課税をどこに割り当てるか、その国に物理的に存在せずに事業を行う企業への課税をどこに割り当てるかといった問題についてさらに検討する必要があります。

知的財産 (IP = Intellectual Property) の微妙な問題についても取り組む必要があります。IP 資産は企業が所有することも、サードパーティからリースされることもあるためです。ユーザーが創作したコンテンツの所有権は、特定の顧客にリンクした情報の収集に依存するビジネスモデルにとって極めて重要な問題です。

OECD は現在、上記の課税の問題に取り組んでおり、2020年末までにG20 に報告書を提出する予定です。



9.5 電気電子機器廃棄物 E-waste

一部地域の政府は、「製造者責任拡大」法を通過させました。これはテック企業に古い製品のリサイクルと収集を強制するものです。より多くの政府がこのイニシアチブに参加する必要があります。このイニシアチブには、電気電子機器廃棄物を一般の廃棄物と一緒に廃棄することを禁止することが含まれます。すぐに陳腐化したり、簡単に修理できない製品を企業が製造するのを防ぐための法律を通過させる必要があります。

10. まとめ

デジタル革命を止めることはできません。しかし、企業や政府はその発展をコントロールする必要があります。テクノロジーは、以前は考えもつかなかった新しい雇用機会を生み出すでしょう。いくつかのセクターや役割は時代遅れとなり、ほとんどの専門家は新しい職業が失業を補う以上のものであることに同意する一方、必然的に勝者と敗者が生まれ、労働人口の形状に大きな変化を及ぼします。また、自動化された職場にも、これまでと同じ程度ではないにせよ、人間のスキルが必要であることも明らかです。しかし、新しい労働機会には、今の労働力がもっていないスキルセットが必要となるでしょう。

したがって、デジタル時代への移行は難しいでしょう。大量失業を回避するため、政府は個人が生涯学習を行うことを奨励するプログラムを始める必要があります。企業もまた、選別した主要な従業員のグループだけに焦点を当てるのではなく、現状の労働力全体の再スキル化やスキルアップに積極的に取り組む必要があります。



企業が、自動化を単なるコスト削減と捉え、技術的な作業を外部の請負業者にアウトソースするという手軽な選択肢を取れば、現状の労働力に大量の余剰人員が発生します。

同様に、企業がデジタル革命から得られる利益をすべて株主のポケットに入れば、社会は、「持つ者」と「持たざる者」へとますます二極化するでしょう。

企業は、大量失業、そしてその結果としての大量の貧困層により、企業が生み出す大量の商品やサービスを購入する顧客が少なくなるということを忘れないようにしなければなりません。

デジタル革命は、新しいたくさんの機会をもたらします。それを賢く管理すれば、良質の仕事、短い労働時間。そして生活の質の

改善につながる可能性があります。しかし、管理がうまく行かなければ、スキルの格差が広がり、不平等が拡大し、二極化が進むことになります。

社会全体がデジタル革命の恩恵を享受するためには、すべての利害関係者が今すぐ行動することが極めて重要です。

11. クオリティ専門家が検討すべき事項

11.1. 戦略的クオリティマネジメント Strategic quality management

クオリティマネジメントが重要であり続けるためには、従来の戦術的アプローチから焦点をシフトし、戦略的マネジメントに移行する必要があります。クオリティの専門家、クオリティプロフェッショナル (QP =quality professional) は、顧客/利害関係者にとっての価値を高め、管理職層が組織のDNA にクオリティの文化を組み込む手助けをする必要があります。他のすべての専門職と同じく、時とともにテクノロジーが戦術的な活動を自動化するようになり、より小規模になったクオリティマネジメントのチームがより戦略的な問題に集中できるようになるでしょう。



現在の責任業務領域である品質管理は自動化され、センサーにより100%の検査が可能になります。ロボットによるプロセスの自動化により、人的ミスが減少し、製品及びサービスの品質が改善される可能性があります。バリューチェーンとサプライチェーンが相互接続し、全体にデータがいきわたるため、品質監査はリスクの軽減とデータ分析に重点を置かなければならなくなるでしょう。クオリティプロフェッショナルにとって、このような状況は「信頼できるアドバイザー」になるチャンスであるとともに、そのようになる責任があるとも言えます。そのためには、組織とその顧客にとっての価値を変革するとともに、高品質で、リスクのない業務を提供する、ネットに接続した自律的でインテリジェントなシステムを計画し、確立しなければなりません。

これはガバナンスに焦点を当てることで、組織がパフォーマンスを分析し、改善するために必要なデータを収集するのに最適なソリューションを設計し、構築するのを助けるということを意味します。クオリティプロフェッショナルは、これまでも、またこれからもデータサイエンティストであり、データを収集し、科学的に分析することで、パフォーマンスを測定し、改善を提案してきました。これらの原則は引き続き重要ですが、機械学習と量子コンピューターによって提供される新しいデジタルデータ分析ツールに関して、クオリティプロフェッショナルは運用上のリスク及び機会と、データガバナンス、及びデータサイエンティストのコミュニティー間の「デジタルトランスレーター」として、自らの位置づけを変えていき、組織が戦略的に整合した改善を通してデータを価値へと変換していく作業を手助けしなければならないでしょう。

製品、サービス及びプロセスのクオリティは、組織の評判と競争優位性のために戦略的に必須な要素であり続けるでしょう。しかし、顧客とステークホルダーという人間のコミュニティーを、新しいデジタル世界で忘れるわけにはいきません。デジタル化しても、組織は人間の営みであり続け、人間の生み出す成果を提供することに重きを置いています。よい意味でのクオリティの文化は、すべてのレベルにおいて人間の意思決定と行動の指針として極めて重要であり、クオリティプロフェッショナルの根本にあるのは「クオリティの文化の擁護者」としての役割です。リーダーシップとソフトスキルがますます「魔法の薬、つまりいちばん重要なスキル」となり、クオリティプロフェッショナルはこれを用いてアドバイスし、実務に落と

し込み、支援していくことができます。また、成功するかどうかは、問題が発生したときだけでなく、正しく進行しているかどうかを確認するために、事前にクオリティプロフェッショナルの関与がどのくらい求められているかにかかっています。

11.2. 信頼と後見 Trust and guardianship

組織の良心としてのクオリティプロフェッショナルの役割は増大しています。マネジメントシステムの範囲に顧客の要求事項のみならず、すべての利害関係者の要求事項を取り込む必要があり、リスクとパフォーマンスの監視を組織が戦略的にマネジメントすることに結びつく必要があります。

20世紀の後半まで、組織のマネジメントシステムの設計、構築、運用の目的は顧客の期待に応える製品とサービスを確実に届けられるようにすることだけでした。これが企業の株主に価値をもたらす最適な方法だと考えられていました。クオリティプロフェッショナルの役割は、これが一貫して行われるようにし、製品とサービスの問題を根源から解決することでした。クオリティプロフェッショナルは、企業が適合した製品を、適切に、そして一貫して顧客に提供し、顧客の信頼を勝ち取り、維持するのに役立ちました。

過去20年で、顧客の期待の範囲が広がり、組織は製品の品質への責任だけでなく、組織の製品及びサービスに対する顧客の視点に影響を与える組織全体のすべてのプロセスと外部の顧客接点（タッチポイント）に対しても責任を負うようになっています。マネジメントシステムは、まず製品及びサービスの提供における顧客対応（カスタマーケア）までをサポートするように拡張され、クオリティプロフェッショナルの役割は、例えば、サプライチェーンがしっかりしているか、財務とマーケティングプロセスが有効かも測定するように広がりました。しかし、このような展開だけでは十分ではありませんでした。組織への信頼の根拠は、能力だけでなく、その企業のパフォーマンスが企業の戦略や原則に適合し、準拠しているか、そして企業の価値を真摯に守っているかにまで及んでいます。ますます人々は、組織が誠実に行動し、「よき隣人」となり、倫理的で広く尊敬される価値を推進するよう、期待するようになっています。そのため、企業の姿勢が「利益のため」から「単に利益のためだけでない」へとシフトするにつれ、マネジメントシステムがうまく機能しないことの範囲が広がりました。クオリティプロフェッショナルは、戦略、コンプライアンス、及び戦略的方向性に組織をしっかりと定める原則の実現を共感的にサポートする統合マネジメントシステムを推進します。

今日の世界で、クオリティプロフェッショナルは「組織の評判の守護者」であり、「信頼の世話役」となっています。人々は、企業がすべての利害関係者に価値を提供するよう期待するようになっており、重要性和影響力が増しているのは顧客ではなく、利害関係者です。

また、組織は従業員、サプライチェーン、コミュニティー及び環境の理にかなったニーズを考慮しなければならないものと見られています。企業の意思決定における投資家の優位性は劇的に低下しており、既存のマネジメントシステムはこれに対応するために四苦八苦しています。将来、企業は人工知能の要求事項を再評価し、データ、処理能力、接続性を高め、私たちがまだ認識していない他のニーズを満たす必要があるかもしれません。

“「ビッグデータ」という言葉は、多くの異なる情報源から、さまざまな種類の、たくさんの情報が、多くの場合、一度にすべて関係してくる状況を表しています。”

クオリティプロフェッショナルは、利害関係者のニーズをいかに理解すればよいかを知っています。そして、いわゆる顧客の声 (VOC) と利害関係者の要求事項をいかに組織のシステム、プロセス及び行動に組み込んでいくかを知っています。クオリティプロフェッショナルは、すべての利害関係者のニーズに対応し、それらのニーズのバランスを保ち、パフォーマンス監視システム内で確実にニーズが考慮されるようにする、優れたマネジメントシステムの開発を可能にする重要な存在です。クオリティプロフェッショナルは、戦略的ビジネスリスクを軽減し、戦略的ビジネスチャンスを開発する中で、ますます大きな役割を果たしています。この傾向は当面続くでしょう。

Estelle Clark
Governance, Assurance & Improvement
Strategist, Strategic Arrow Limited

Dr Emmanuel Lazaridis
Governance, Tech & Digital Strategist,
Strategic Arrow Limited



11.3. ビッグデータと分析 Big data and analytics

クオリティプロフェッショナルは、データサイエンスと実務家の間の「通訳」として働き、データ戦略を考案し、データ品質を管理し、迅速な問題解決を促進する手助けをしなければなりません。

「ビッグデータ」という言葉は、多くの異なる情報源から、さまざまな種類の、たくさんの情報が、多くの場合、一度にすべて関係してくる状況を表しています。ビッグデータの収集と分析のどちらも、手法に関してはまだ初期の段階ですが、高次元で、利用可能性が高いデータが利用できることで、知ることができること、予測できること、そしてリスク評価が可能となることの前提が変わることが期待されます。クオリティプロフェッショナルは、この新しい現実に適応する必要があるでしょう。

労働者の安全を例にとります。安全慣行は、特に工業部門と輸送において、厳しく規制されています。典型的なマネジメントシステムでは、事故やニアミス、しばしばそれ単体の出来事として、検討し、推奨事項と防止のための新しいルールを導き出します。現在、調査のためにどのようなデータを収集するかは経験豊富な専門家が調査すべきと考えるものに頼っています。ビッグデータは違うアプローチを期待させます。例えば、公営鉄道会社は、ニアミスを完全に回避するための包括的で時々刻々と変動するリスクマップを構築するために、線路作業員

が身に着けているインテリジェントヘルメットなどのモノのインターネット (IoT) デバイスからの位置情報データ、鉄道の運行データ、防犯カメラやモニターからのデータと、電子通信の膨大なデータコレクションを掛け合わせることを望んでいるかもしれません。このような環境では、分析自体がビッグデータです。世界中の救急救命センターからの医療記録について訓練された、重篤な怪我の可能性を警告する使命を帯びたAI を想像するかもしれません。もちろん、この夢のような話を達成するまでには膨大なデータエンジニアリングの作業が必要でしょう。分析のパラダイムはまだ存在しませんが、比較的早くに出現するでしょう。そのようなAI は、一種のパノプティコン (中央に全体を見渡す監視塔をもつ円形の監獄) になるでしょう。したがって、人知による管理は絶対に必要であり、クオリティプロフェッショナルの能力の範囲内です。ビッグデータシステムに関し、クオリティプロフェッショナルは、ますますリスクマネジメントと、システムがどのように学習するかというより大きなガバナンスの観点に集中するようになり、データサイエンスの言葉を解釈して、運用に落とし込むという役目を担う必要がなくなる可能性があります。

対照的に、昨今の組織は膨大なデータセットを収集しますが、利用可能なデータの幅と深さは、意思決定をサポートする高度に統計学的な証拠を提供するためだけだというように、非常に焦点を絞った、細かい方法でデータセットを分析します。より多くのデータを持つことで、顧客の行動、サプライチェーン、及びマネジメントシステムを、以前に実際のまたは可能であったよりも詳細に分析する機会が与えられます。今日でも、組織がパフォーマンスの成果を予想し、システム、製品及びサービスの完全性を守るためにタイムリーに介入するためにビッグデータは役立ちます。しかし、それほど遠くない未来に、データ構造を理解することが何を意味するのかをビッグデータが完全に覆すことは確実です。

AI、量子コンピューティング、そしてまだ夜明け前の夢の領域にある無数のテクノロジーによる数えきれないほどのコンフィギュレーションによって構造を探索できる分析ツールで強化したクオリティプロフェッショナルは、ノイズや重要でない雑音はカットしつつ、データの正確性と関連性を見逃すことはありません。クオリティプロフェッショナルが注意を注ぐのは、プライバシー、差別、悪意あるターゲティング及び不当な管理に数々の影響を及ぼすデータのガバナンスです。クオリティプロフェッショナルは、データサイエンスと実務者たちとの間の単なる橋渡し役ではなく、マネジメントシステムの働きの監視役となります。

この新しい世界で、いかに効果的な意思決定をたやすく行えるようにするかを決めるのはクオリティプロフェッショナルであり、そのときはもうすぐ来ます。CQI が開発し、推し進めている5つの要素からなる力量のフレームワークは、組織の活動の戦略的選択、ガバナンス、及び卓越性により強く関連しています。クオリティプロフェッショナルは、特に、ガバナンスに関する自分たちのスキルの開発により多くの注意を払う必要性が増しています。所属する組織が真のビッグデータシステムに取り組むためのガバナンススキルが必要であるとなったとき、クオリティプロフェッショナルは進んで取り組む準備が整っていなければなりません。

Estelle Clark
Governance,
Assurance, and
Improvement Strategist,
Strategic Arrow Limited

Dr Emmanuel Lazaridis
Governance, Tech
& Digital Strategist,
Strategic Arrow Limited

Alexander Woods
Policy Manager,
Chartered Quality Institute

“この種の作業では人間よりも機械のほうが信頼性が高く、自動化が進めば、ヒューマンエラーは必然的に減少します。”



11.4. 自動化/ IoT Automation/IoT

クオリティプロフェッショナルは、組織とその顧客及び利害関係者へ望ましい価値を確実に提供する自動化のシステムとプロセスの設計を促すために、テクノロジーや実務者たちと協力する必要があるでしょう。

自動化は、ソフトウェア業界における品質保証を「殺して」きたと言われています。人間の介入の必要性がほとんどないからです。テストを自動化し、データを生成して解釈し、それに応じて対応する、インテリジェントで「持続的な検査」が、ますます普及しています。この種の作業では人間よりも機械のほうが信頼性が高く、自動化が進めば、ヒューマンエラーは必然的に減少します。

自動化とは、一種の文書化であり、事前に定めたタスクを一貫して、確実に、バラつきなく実行します。この利点は、特に、組織が製品及びサービスを、一貫して、確実に、組織の顧客の要求事項に従って、製造することを目的とするクオリティプロフェッショナルにとっては明らかです。したがって、クオリティプロフェッショナルは、正しいデータを分析するインテリジェントシステムを設計し、実装する、何をどのように検査するのかを決定する、また既知のエラーまたは規定された「基準」を定義する、自動化した対応でよいかあるいは人間の介入が必要かを決定するといった責任が増していくことを自覚するようになるでしょう。このプロセスでは、「低スキル」のルーティン作業は少なくなり、より創造的で、インテリジェントな、システム志向のスキルが必要となるでしょう。

Alexander Woods
Policy Manager, Chartered Quality Institute

11.5. 敏捷性と適応力 Agility and adaptability

クオリティプロフェッショナルは、改善と変革を適時にサポートするために、加速する変化と敏捷な (アジャイル) アプローチに適応しなければならなくなるでしょう。

今日、世界はかつてない速度で変化しており、私たちは、テクノロジーと文化のどちらも、これまでにない速さで変わっていくのを目の当たりにしています。現在、ビジネスの期待、ニーズ及び要求も進化しています。なぜなら、組織が生きるか死ぬかは素早く適応する能力に掛かっているように見えるからです。このような状況下では、事実上、何らかの役割を担う人々はすべて、顧客満足に焦点を当て、日常業務を継続的に改善する必要があります。

多くの組織は、この混とんとした時代を乗り切ろうと苦闘しています。他方、直面する複雑で不確実な状況に対処するにあたって、適応性、創造性とレジリエンスを誇示しながら、やすやすと乗り切っているように見える組織もあります。これらの組織が際立っているのは、迅速に (市場の変化に) 適応し、素早く、柔軟に (顧客の要求に) 応え、継続的に変革し、競争優位性を維持する能力があるからです。不確実性と変化を、よりよくなるための機会として利用しています。これらの組織はビジネスに敏捷性を取り入れています。

ビジネスという文脈における敏捷性 (agility) とは、組織が、もっとも生産的かつ費用対効果の高い方法で、すばやく変化に適応する能力のことです。ビジネスの敏捷性は、この不確かで不安定な時代に組織が生き残るために不可欠です。ビジネスの敏捷性は、いかに考えるか、いかに働くか、そしていかに人々に関わるのかを変えます。

Martin Brenig-Jones

Managing Director of Catalyst Consulting Ltd

11.6. グローバルな視点 Global perspective



クオリティプロフェッショナルは、サプライネットワークの障害を防ぐために、テクノロジーの影響など、グローバル市場とサプライチェーンの新たな展開を理解する必要があります。

人口の増加と中流階級の勃興が発展途上国で加速するにつれて、中国とインドで見られるように、基本的にグローバル市場は新興経済国へとシフトしていくでしょう。これにより、これらの国々で訓練されたクオリティプロフェッショナルの先鋭部隊の必要性が高まるでしょう。世界中で安全基準と環境問題への懸念が高まるにつれ、クオリティプロフェッショナルが組織内でこれらの難問に自らのスキルを用いて対応することができるようにする必要性も増していくでしょう。クオリティプロフェッショナルは、これまでにない疑い深く、隠し事のできない世界で、人々の信頼を維持するために、ますます重要な役割を担っています。

サプライチェーンにますます多くのテクノロジーが組み込まれるにつれ、サプライチェーン全体でクオリティをマネジメントし、保証する方法を

適応させていく必要があります。例えば、インディペンデントな新興企業が激増することにより、契約よりもパートナーシップへの傾向が高まり、サプライチェーンが以前に増して、流動的で断片化する可能性があります。サプライチェーン全体をいかにマネジメントするかが、クオリティプロフェッショナルにとっての課題となるでしょう。ブロックチェーン、つまり分散型台帳技術は解決策となるかもしれませんが、それ自体が金融セクター以外に拡張可能かはまだ証明されていません。組織にとっては難題となりますが、ソーシャルメディアはクオリティプロフェッショナルにとっては追加のデータソースとなり、パブリックネットワークからインシデントや製品に関する苦情を分析することができるようになる可能性があります。

Dr Claire Ruggiero

Customer Experience Director, Business Assurance and Inspection Services, Lloyd's Register



11.7. 規格、認定された認証と規制事項

Standards, accredited certification and regulation challenge

規格、試験、検査及び認証業界 (TIC = testing, inspection and certification)、及び規制インフラは、企業の技術的イノベーションを促進し、社会のリスクを排除するために、早い段階で産業と連携する必要があるでしょう。保証及び認定サービスを提供する組織は、デジタル保証システムの妥当性確認に焦点を合わせるため、独自の評価方法を適応させなければなりません。

テクノロジーの進歩とその導入のスピードは、規格や規制に対する従来からのアプローチへの異議申し立てであり、手順よりもパフォーマンスを重視しなければならないでしょう。公共の安全と製品の適切性を保証する必要がありますが、規格と規制はイノベーションを抑制しないようにする必要があります。また、規格と規制は、今後も有効で目的に合致し続けるためには、技術開発のペースに遅れないようにしなければならないでしょう。

人工知能 (AI) やモノのインターネットなどのテクノロジーの導入には、インターネット接続の継続的改善が必要であり、監査と評価の従来のアプローチに異論を唱えます。AI は、人では

“自律的に生成されたシステムデータは、リアルタイムでの記録とレポートを提供し、これはリスクに基づく監査と評価を大いに促進します。”

なく機械の能力を評価する必要性に目を開かせました。IoT (モノのインターネット) は、詳細で、リアルタイムの監査を可能にし、異常を分析できる、継続的なデータストリームを提供します。これらの発展は、内部及び外部の保証機能を改善し、規制当局が規制への組織のコンプライアンスをリアルタイムで評価できるようにする可能性があります。

また、これらのテクノロジーは、認定された認証にとって、重要な機会を提供します。すでに、顧客情報を伝達するために、分散型台帳技術 (DLT) などのオンラインの接続システムを利用する認定機関と認証機関が増えてきています。これは、変更不可能で検証された情報の信頼性と透明性を高めるのに役立ちます。

自律的に生成されたシステムデータは、リアルタイムでの記録とレポートを提供し、これはリスクに基づく監査と評価を大いに促進します。インテリジェントマシンと相互接続されたデバイスにより、ますます監査と評価は遠隔から、最小限の人的介入で実行できるようになります。

Jeff Ruddle

Strategic Development Director, United Kingdom Accreditation Service

11.8. 多様性と学習 Diversity and learning

クオリティプロフェッショナルはそれぞれ、不足が予想されるスキルと従業員の期待の変化を考慮して、継続的な学習に投資し、自らのクオリティチーム内の将来のスキルと多様性を計画する必要があります。

必要な職務であり続けるため、クオリティプロフェッショナルは、新しいテクノロジー、ビジネスの相互接続性、そして変化のペースによりもたらされる機会及び課題を理解しなければなりません。

テクノロジーは、企業が業務を実施し、クオリティを測定する方法を変えつつあります。したがって、クオリティプロフェッショナルは、新しく利用可能になったツールや機会を有効に活用することにより、必要であり続け、組織に価値を提供していくためには、新しいスキルを身に付けることが不可欠です。

テクノロジーが私たちの生活の仕方や働き方に影響を与えたことは間違いありませんが、企業はますます、心の知能 (emotional intelligence)、学際的な仕事の仕方、そして倫理と持続可能性への強い関心などの「ソフトスキル」が効果的なパフォーマンスのカギであることを認識するようになってきています。さらに、テクノロジーが熟練の「技術的な」仕事をどんどん自動化している作業環境においては、ソフトスキルが職場における極めて重要な差別化要素となります。

クオリティプロフェッショナル育成の中核となるのは、CQI の力量のフレームワークです。このフレームワークは、ガバナンス、保証、改善、状況、リーダーシップの観点から、クオリティプロフェッショナルが仕事を効果的に行うために必要な力量の概要を示すものです。このフレームワークの各要素は、新しいテクノロジーにより影響を受けます。これらの影響は課題ではありますが、特にデータ収集や分析、顧客関係マネジメントや予知保全の点で大きな可能性を提示しています。

“クオリティは、常に製造、サービス及び教育部門の技術及びビジネスの専門家を惹きつけることにより、多様性を受け入れてきました。”

今いるクオリティプロフェッショナルをスキルアップし、専門知識のレベル、可用性、場所、好む学習方法及び個人の状況に基づいて柔軟な学習機会を提供するためには、現場での学習と多様性のアプローチが大変重要です。

クオリティプロフェッショナルが懸念すべき材料は多岐にわたります。何を学習するか、どのように学習するかだけでなく、変化のスピードも考慮しなければなりません。したがって、クオリティプロフェッショナルは自らの専門に関するメリットのためだけでなく、自分の組織内のガバナンス、保証、及び改善の進化のためにも、変化の現状を把握し続ける必要があります。

また、クオリティマネジメントの教育者やトレーニング機関にとっては、個人個人に合わせた学習機会、エンゲージメント及び多様性を提供することにより、トレーニングや教育の提供方法を進化させるチャンスもあります。

クオリティは、常に製造、サービス及び教育部門の技術及びビジネスの専門家を惹きつけることにより、多様性を受け入れてきました。今後も先頭を歩き、さらには先導するためには、同様の多様性を学習だけではなく、学習を提供する人々、及び学習する人々にも適用するようにしなければなりません。

Dr Michele Cano

Head of Division – Engineering, University of the West of Scotland

CQI の力量のフレームワークは、クオリティプロフェッショナルが自己開発を計画し、その可能性を実現するためにのものであり、CQI が提供する支援の中心にあります。

力量のフレームワークは、クオリティプロフェッショナルがガバナンス、保証及び改善において必要とする知識、スキル、及び行動を示し、個人と組織双方の成功を手助けします。

力量のフレームワークは、クオリティプロフェッショナルが自らのキャリアを計画し、キャリアアップするのを助け、雇用者がクオリティプロフェッショナルをサポートし、育成する手伝いをします。力量のフレームワークは、クオリティプロフェッショナルが何をするかをより広い世界に説明し、CQI及びIRCA認定トレーニングが業界から求められている知識、スキル、行動に沿ったものになるようにします。

12. 謝辞

本文中で特に言及されている方だけでなく、CQI は、このレポート作成に貢献してくださった著者とレビューアー、そしてCQI Research Advisory Panel のメンバーの皆さんに感謝いたします。

Alexander Woods
Policy Manager, Chartered
Quality Institute

Vincent Desmond
CEO, Chartered Quality Institute

Dr Claire Ruggiero
Customer Experience Director, Business
Assurance and Inspection Services,
Lloyd's Register

Estelle Clark
Governance, Assurance &
Improvement Strategist
Strategic Arrow Limited

Jeff Ruddle
Strategic Development Director, United
Kingdom Accreditation Service

Martin Brenig-Jones
Managing Director,
Catalyst Consulting Ltd

Dr Michele Cano
Interim Head of Division – Engineering,
University of the West of Scotland

Richard Corderoy
Partner, The Oakland Group

13. 用語集

CAPA	Corrective and Preventive Action
CDP	Continuing professional development
FDA	Food & Drug Administration (USA)
EQMS	Enterprise Quality Management System
HARPC	Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls
IIoT	Industrial Internet of Things
IoMT	Internet of Medical Things
OSHA	Occupational Health and Safety Administration (USA)
MES	Manufacturing Execution Systems
NPI	New product introduction
P&Ps	Pick and Place Machines
QCS	Quality Control Systems
QP	Quality Professional
RFID	Radio Frequency Identification
SQM	Software Quality Management
SMT	Surface Mount Technology
SMDs	Surface Mount Devices
SOPs	Standard Operating Procedures
TIC	Testing, Inspection and Certification
TRIZ	Teorija Rezhnija Izobretatelskih Zadach (Russian) = Theory of Inventive Problem Solving
UX	User Experience

日本語版発行者
インターナショナル・レジスター・オブ・サーティフィケイテッド・
オーディターズ・ジャパン (IRCA ジャパン)
102-0083 東京都千代田区麹町 3-5-2
ビュレックス麹町

英語原本発行者
The Chartered Quality Institute
2nd Floor North, Chancery Exchange,
10 Fumival Street, London, EC4A 1AB

Incorporated by Royal Charter and registered as charity
number 259678