

1. ごあいさつ

こんにちは、株式会社アイリンク 照井清一です。
愛知県も緊急事態宣言が発令され、9月に予定していたキャンプを中止しました。焚き火用スタンドを買ったので自宅でキャンプファイヤーをしました。最初は炭火で焼き鳥とビール、次は焚火で一杯、締めは花火でした。秋の夜、パチパチ燃える火を見ながらの一杯は心が

和みます。子供も満足していました。ただ火の取扱いは十分注意しました。家まで焚火の材料になればキャンプファイヤーは特大になり火災保険を申請するはめになってしまいます。



秋が深まってきました

2. DX の真実と本当の変化

最近新聞やニュースでデジタルトランスフォーメーション(Digital Transformation、以降 DX)という言葉を見ます。記事には「世界中で急速に進む DX、多くの日本企業は遅れている」と書かれています。ではこの DXは何でしょうか？本当に日本は遅れているのでしょうか？ DXの本質を考えました。

1) DX とは何か？

DXの定義は実は明確ではありません。

【広義の DX】 広い意味では DA とは現在私たちが直面している変化のことです。

「情報技術によって、様々な現実が融合され、結び付き、全てが繋っている世界へと変わっていきます。それは私たちの現実に対する理解、あるいは認識を変えていきます。従来の物理的なものに加えてデジタル化したもの(成果物)がよりインテリジェントになり、現実世界に大きく影響するようになり、個人の関心毎や価値観に変化を与えます。」スウェーデンの大学教授ストルターマン氏が2004年に書いた論文「Information Technology and the Good Life」の一部です。

この論文は思想的、哲学的な内容を含み、人によって様々なとらえ方があります。この論文で初めて Digital Transformation という言葉が使われました。つまり DX とはもともとは、思想的、哲学的な言葉でした。

【狭義の DX】

それがなぜか DX は「企業が AI や IoT、ビッグデータなどのデジタル技術を活用して、ビジネスモデルや業務を変革する抜本的な取り組み」に変わってしまいました。マスコミの言う DX は IT によるビジネスの変革の意味です

2) DX は目的？それとも手段？

この DX には3つの大きな流れがあります。

- データのデジタル化の推進
- IoT など人やモノがネットワークでつながる
- コンピューターの中の仮想世界とリアルな現実がシームレスでつながる

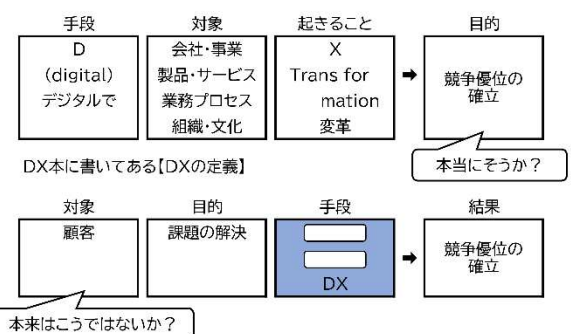
これによって新しい体験や価値が生み出され、従来の事業を崩壊させると言われています。(図1)しかしどんな劇的な変化が起こるのか？これは誰も言いません。

本来デジタル化は手段です。目指すべきは顧客の課題の解決や利便性の向上など新たな価値の創出です。その結果として競争優位が得られます。そのため手段がデジタル化や情報通信技術による DX です。この目的と手段の取り違えが、DXの議論がピンと来ない原因と思われます。では実際はどんな変化が起きているのでしょうか？

データ	あらゆるデータがデジタル化されて捕捉できるようになる	(例) ・監視カメラの映像 ・駅改札の入出記録 ・キャッシュレス決済の利用履歴
つながり	インターネットなどのネットワークによって人やモノがつながりを持つ	(例) ・SNSでの人と人とのつながり ・Eコマースでの店とのつながり ・IoTによるモノとのつながり
バーチャル	物理的な世界のほかに仮想的な世界が存在しそれらを行き来できる	(例) ・仮想通貨による取引 ・仮想空間での旅行体験 ・AI教師による授業

従来の事業が崩壊
劇的な変化の中身は誰も言わない

図1 社会を変化させる3つの潮流



3) DX で起きる変化

① AIが「聞き」AIが「話す」

(株) RevComm の MieTel は電話営業の会話を録音し、これを AI が分析して営業トークの改善を行います。会話の抑揚、スピードや「説明の時間と顧客の話聞く時間の比率」を分析し、電話営業の改善点をフィードバックします。

今後は音声認識精度が向上すれば AI がコールセンター業務を行うことも可能になります。AI は多数の顧客との受け答えをすべて学習できるため、将来は顧客の問い合わせに人よりも的確に応えることができます。しかも AI は顧客からどんなひどい言葉を言われてもメンタルが壊れることはありません。



図3 「話す、聞く」を分析する

② 特許も AI が「調べる」

アメリカの amplified ai, inc. (アンプリファイド エーアイ) は AI を用いた特許調査システム「Amplified」を開発しました。「Amplified」は今までの 84% の時間で特許調査ができ費用は 1 件 2 万円です。例えば特許出願の前に類似の特許が出ていないか調査するには多額の費用がかかります。しかし「Amplified」は独自の AI が特許の複雑な長文を比較し類似順に整理することで、ある概念を入力すると世界中 1 億 3000 万件の特許から類似の特許を調べて、似ている順にリスト化します。これにより類似特許検索のスピードとコストが飛躍的に改善されました。

③ AI がコーディネートに「助言」

(株) STANDING OVATION は AI コーディネート提案アプリ「XZ (クローゼット)」を無料で提供しています。「XZ」は手持ちの洋服を登録することで、クローゼットの中身をデジタル化するアプリです。着用回数をランキング表示することで着用回数の少ない服や 1 年間全く着ていない服がわかります。さらに AI が手持ちの服で新しいコーディネート提案します。またオンラインショッピングでは AI が手持ち服と新しい服のコーディネート提案します。

これが劇的な変化かどうかは皆さんにゆだねたいと思います。一方 DX は製造業とは相性が良いです。

4) 実は DX と相性が良い製造業

① シミュレーションと最適化

デジタル化を進める上で障害となるのはリアルな世界の事象をデジタルなデータに変換することです。ところが製造業は製品や製造工程からデジタルデータが簡単に手に入るため DX とはとても相性が良いです。製品や製造工程は物理現象が明確なためモデル化しやすく、シミュレーションや最適化のツールもあります。すでに以下の取組が行われています。

【構造解析】

製品や構造物の静的強度、振動などの解析は、3D モデルをつくり、強度や振動特性をシミュレーションしています。そして実物をつくる前に特性を評価し対策します。自動車メーカーはシミュレーションを十分に行って最初の試作を行わない「試作レス」に取り組んでいます。現物を試作したからといって、問題点を全て洗い出せるわけではなく、シミュレーションの方が確実に評価できるからです。

【流動解説など加工プロセスの分析】

鋳造、ダイキャスト、樹脂成形の金型内での金属や樹脂の流れ、プレス加工での金属の変形や応力の変化は現物でも評価が困難です。そこでコンピューターモデルをつくり、樹脂や金属の流れやプレス加工時の金属の変形をシミュレーションします。これにより最適な形状の金型や製造条件がわかり、適切な条件で製造できます。

こういった解析技術の進歩により、これまで何回もトライ＆エラーを繰り返して探求してきた加工条件をより少ない回数で実現できるようになりました。

② 製造工程の最適化

一部の企業は製造設備を実際につくる前に、3D モデルを使って「リアルな工場」をコンピューターの中につくり、これを動かして評価します。ダッソーシステムズの「DELMIA」は 3D モデルで構成した設備を本番と同じ PLC のソフトを使ってコンピューターの中で動かすことができます。コンピューターの中で正しく動けば、その PLC のプログラムは生産ラインにすぐに投入できます。



図4 バーチャルファクトリー

BMW はグラフィックボードのトップ企業 NVIDIA と組んで最新のバーチャルファクトリーを構築しました。NVIDIA の「Omniverce」は人やロボット、部品、搬送などをバーチャル画面を通じてシミュレートできるプラットフォームで世界中どこからでもリアルタイムにアクセスできます。工場を設計するエンジニア達は仮想空間上でお互いに仕事を進めて、リアルな再現度で工場内をシミュレートできます。将来的は、設計と企画、生産チームが連携して工場のすべての流れをシミュレートしてから現実の生産プロセスがスタートする計画です。

③ AIで振動を判定

【変種変量生産の不良分析】

モーター、ロボットの大手 安川電機の入間事業所はサーボモーター400種類、サーボアンプ600種類を変種変量生産しています。この中で異音検査は熟練の作業者が耳で聞いて判定するため検査員の育成は9か月を要しました。そこでモーターの振動を測定することで、異音をAI(機械学習)で判定させ、AIで判定できないものだけを人が判定するようにしました。

【AR技術で作業環境を改善】

コンピューターの仮想空間に3Dモデルの製造現場をつくり、作業者がVRゴーグルをつけて仮想空間の中で実際に作業をして、作業性を事前に評価することが行われています。これによりミスが起こりやすい作業、危険な作業を事前に発見し、改善することができます。また設備の検収・立会を遠方の顧客がAR技術を使って遠隔で行う試みもあります。これによりモニター画面だけでは伝えられない情報も、VR・AR技術で人がVR環境に没入することで伝えることができます。そしてあたかも現場にいるような立会を遠隔で実現します。またドローンを使って工場の外観、内部を撮影すれば、今までとは違う視点で観察できるため、現地に行くよりも多くの情報を伝えられます。

5) 静かに始まっている変化

このように考えると、

- リアルな現場がある
- 自動化、試作レス、事前検証などデジタル化の強いニーズと問題意識
- データやモデルが十分にあり、最適化のロジックが組める
- 継続的改善 (PDCA サイクル) ができる

こういった条件に合致する製造業はDXが最も進歩する分野です。実際これらの取り組みは多くの工場ですで行われています。そしてこれがもたらす結果は「日本の優位性の喪失」です。

① 加速する日本の優位性の喪失

「熟練の職人」、「高度な技術」と言われる製造現場、しかしその技術の多くはトップアスリートの技術や人間国宝の巧の技ではありません。なぜなら、そのような高度な技術に依存すれば安価な工業製品を安定して生産できないからです。つまり「ものづくりの高度な技能」はある程度の経験と技能があればコピーが可能です。ところがこれまではその技能が人に依存していたためコピーが困難でした。しかし現在は生産プロセスの多くが自動化、コンピューター制御化され、これらのプロセスの最適化はコンピューターで可能です。コンピューターモデルをつくり最適解を求めるアルゴリズムさえあれば、コンピューターが高速でトライ&エラーを繰り返し、熟練者も及ばないような最適解を導くことも可能です。

2017年Googleが開発した「AlphaGo Zero」は全く初心者の状態から自己対局を繰り返して強化学習を行い、40日後には世界トップ棋士李世石 (Lee Sedol) を破った「AlphaGo」に対し100戦全勝しました。シミュレーションと最適化が急速に進歩する今日、日本のものづくり優位性が「熟練の職人」「高度な技術」に依存していれば日本の優位性はいつまででしょうか？すでに我々はいくつかの能力を放棄してコンピューターに任せてしまっています。以下はその例です。

- 1) 最適道順 →カーナビ (地図が読めないドライバーは多いのではないのでしょうか?)
- 2) 構造体の強度解析 →応力解析 (複雑な形状は手計算は無理)
- 3) 飛行機の操縦 →B-2のような無尾翼機はコンピューターの姿勢制御がないと真っ直ぐすら飛べない

3. 温故知新『答え一発!』電卓戦争

「大きさはオフィスのコピー機、価格は車1台分、できることは足し算、引き算、掛け算、割り算」、これが昭和30年代のリレー式計算機です。そのトップメーカーは樫尾製作所(今のカシオ)。その樫尾製作所に昭和39年激震が走りました。シャープがトランジスタ式卓上計算機(電卓)を53万円で発売したからです。シャープは半導体に詳しい佐々木正氏を神戸工業から招き、昭和42年IC電卓CS-16Aを発売、価格はさらに半分になりました。そして佐々木氏は当時主流だった「バイポーラIC」から消費電力が低くより小型化できる当時最先端の「MOS-IC」への切り替えを計画しました。しかMOS-ICは技術的に解明されていない点が多くバイポーラICが好調だった日本の半導体メーカーは相手にしてくれませんでした。仕方なくアメリカへ行った佐々木氏はMOS-ICの研究が日本より大幅に進んでいることを知ります。こうしてアメリカ製のMOS-ICを搭載した電卓が99,800円で発売され、電卓はMOS-ICの大きな市場に変わりました。そしてアメリカ製MOS-ICが日本の電卓メーカーへ怒涛のごとくなだれ込んできました。

これに対し日本の半導体メーカーは「米国製ICばかり買って



図5 最初の電子卓上計算機シャープ・コンペットとカシオミニ (Wikipedia より)

国産メーカーを育てようとしなさい」とシャープを非難しました。これについて佐々木氏は「リスクを負わない官僚化した技術者たち、彼らが日本の技術社会をダメにするのではないか」「どんな技術にも必ず限界というものがある。大事なことは『その限界を飛び越して、次の新しい技術に挑む』というブレイクスルー(壁を破る)の精神だ」と語りました。

シャープが開いた電卓市場は、キヤノン、ビジコン、カシオ、オムロンを巻き込んだ激しい競争になり「電卓戦争」と呼ばれました。そして電子式への切替に苦汁をなめたカシオが昭和47年に発売した電卓は12,800円という低価格で大ヒットしました。「答え一発!カシオミニ」のCMと共に電卓はオフィスから主婦に広がりました。

4. 未来戦略ワークショップ「今後の予定」

技術の進歩や経営事例を学び未来の戦略のヒントにする勉強会「未来戦略ワークショップ」当面はZOOMのみで開催します。

事前にお申込みいただければどなたでも参加できます。

【10月】「日本型組織の課題」小松真一氏の「慮人日記」を参考に日本の集団文化と組織の問題を考えます。

【11月】政府債務が増えても破綻しないと話題の「現代貨幣理論」(過去の資料はこちら <https://ilink-corp.co.jp/3322.html>)

5. 冊子「中小企業・小規模企業のための個別製造原価の手引書」【基礎編】【実践編】

「この受注はいくらか?」アワーレートや間接費の分配など製造業の個別原価に必要な内容をわかりやすく書いた冊子です。基本的な考え方の【基礎編】に加えて、間接費の分配や不良損失などをモデル企業の具体的な数字でわかりやすく解説した【実践編】があります。

こちらからご購入いただけます。 <https://ilink-corp.co.jp/4394.htm>



6. 中小企業・小規模企業が使える個別製造原価システム「利益まっくす」

弊社が開発した製造業の個別原価計算が簡単にできる「数人の会社から使える」低価格(15,950円/月税込)のクラウド型原価計算システムです。詳細は右のサイトを参照願います。 <https://ilink-corp.co.jp/riekimax.html>



7. 編集後記

子供がDXを「デラックス」と呼んで笑ってしまいました。このデラックスは「豪華、高級」の意味です。車のグレードはいつの間にかデラックスの上に「ロイヤル」「アスリート」などができデラックスは「普通の車」になってしまいました。



株式会社アイリンク 代表取締役 照井清一
〒444-0835 愛知県岡崎市城南町2丁目13-4

TEL 0564-55-5661 / 0564-77-6810 FAX 0564-77-8203

URL <http://ilink-corp.co.jp>  <http://ilink-orp.co.jp/malmag.html>

E-mail terui@ilink-corp.co.jp  <https://www.facebook.com/se.terui>

【通信欄】

