

第8回 デジタル化対応力の弱さ



青嶋 稔

CONTENTS

- I 日本企業のデジタル対応における問題点
- II 先進事例
- III デジタル化対応力強化のために

要約

- 1 日本企業の企業価値が上がらない理由として、①標準策定力の弱さ、②IT部門のスキル不足、③事業のビジョンを構想できる人材の不足、④事業とITをつなぐ人材の不足、が挙げられる。
- 2 先進企業の事例として、コマツ、日立製作所、横河電機を紹介する。
- 3 先進事例から得られる示唆として、日本企業がデジタル化対応力を強化するために必要なことは、①デジタル化の目的と対応する組織機能の設計、②標準化推進機能の構築、③開発アプローチの明確化と開発能力の獲得、④事例の抽象化・テンプレート化によるn倍化の加速、がある。

I | 日本企業のデジタル対応における問題点

日本企業の企業価値が上がらない理由として、①標準策定力の弱さ、②IT部門のスキル不足、③事業のビジョンを構想できる人材の不足、④事業とITをつなぐ人材の不足、が挙げられる。

1 | 標準策定力の弱さ

日本企業は、現場の工夫、すり合わせ力などに依存したオペレーションが経営の強みとなってきたが、標準を策定し明文化する部分は弱みとなっている。それでは、国内では対応できてもグローバルオペレーションにおいてガバナンスを働かせることができない。

たとえば、グローバルなタレント管理、グレーディングなどの人事における業務標準ができていない企業はあまり見受けられない。日本本社の人事部門は日本人の人事しか行っていないケースも少なくない。さらに、これは間接業務においては人事部門にかぎらず起きている現象である。

本社の各業務部門は、海外拠点の業務における標準領域やプロセスに対するガバナンスが効かせられないでいる。経理業務は決算処理があること、「国際財務報告基準（IFRS）」など標準と同じような考え方があり、状況が異なるが、総務、法務、情報システムなどの業務は企業の屋台骨であり、直接業務を支える大切な役割があるものの、本社からのグローバル各地域の業務に対するガバナンスは効いていない。なぜならば、各地域の業務はレポートラインが各地域会社の社長にある場合が多く、それぞれの地域の事情に応じた業務が行われているため、本社としての標準領

域やプロセスへのガバナンスは必ずしも機能していないからである。

結局、標準化ができないから基幹システムなどはカスタマイズしなければならない部分が増え、結果としてメンテナンスに人員とコストがかかってしまうという悪循環になっている。

2 | IT部門のスキル不足

日本企業のIT部門にはビジネス要件を定義してシステム開発できる人材が圧倒的に不足している。よく見られるのは、情報システム部門にはIT関連の企画機能はあるものの、実際の開発は外部企業が行っているケース、あるいは、システム子会社が存在しているにもかかわらず、外部ベンダーに開発を委託して進捗管理と品質管理をしているだけというケースである。これでは結果的に多階層構造となり、コスト高の要因をつくり出しているだけになってしまう。

最近ではSAPの保守期限切れもあり、基幹システムの刷新プロジェクトが多く、IT人材は大変な不足状況にある。そのため、企業はIT人材の獲得に苦慮している。

3 | 事業のビジョンを構想できる人材の不足

前述した業務標準化の推進もさることながら、新しいビジネスモデルを考え、事業のビジョンを構想できる人材が圧倒的に不足している。ICTによりデジタル化を推進することが「How」だとすると、ビジョンの構想は「What」に当たる。

ここでいう「What」は、デザイン思考など顧客に対する洞察力から生まれるものであ

る。常識とされている概念を疑い、一見、非常識と思えることでも新しい提供価値として定義していく。社内に反対意見があったとしても、実現すべきこと・ビジョンを掲げる人材がいないと事業のDX（デジタルトランスフォーメーション）は始まらないということである。

最近では日本企業も組織としてデザイン思考を取り入れ、必須スキルと位置付けて教育を進めているところも出てきている。一方で、組織風土として横並び気質があり、反対意見をいわず議論もないままコンセンサスづくりが行われるきらいもあるが、そのような組織では、新しい事業のビジョンを構想したりビジネスモデルをつくったりすることは難しい。

4 | 事業とITをつなぐ人材の不足

ビジョンやビジネスモデルを構想しても、ITシステムを実装できる人材は不足している。事業とIT部門の間に入り、求められるビジネスモデルにフィットしたITシステムを構築するための橋渡し役がおらず、結果として事業のDXが進まないことも少なくない。

ビジネスモデルアーキテクト、データサイエンティスト、大型のシステム開発におけるプロジェクトマネジャーなどは引く手あまたであり、日本中のどの企業も常に優秀な人材を探している。しかしながら、GAFAをはじめとしたグローバル大手は日本企業とは異なるレベルの給与体系で、ピンポイントで人材を獲得している。このような状況で、IT人材の person 費は上昇の一途であり、日本企業はその確保がますます難しくなっている。かといって、社内でそのような人材を育成しよう

としても、教育できるだけの知識やスキルを持ち合わせていないためままならないというのが日本企業の現状である。

II | 先進事例

先進企業の事例として、コマツ、日立製作所、横河電機を紹介する。

1 | コマツ

(1) 企業概要

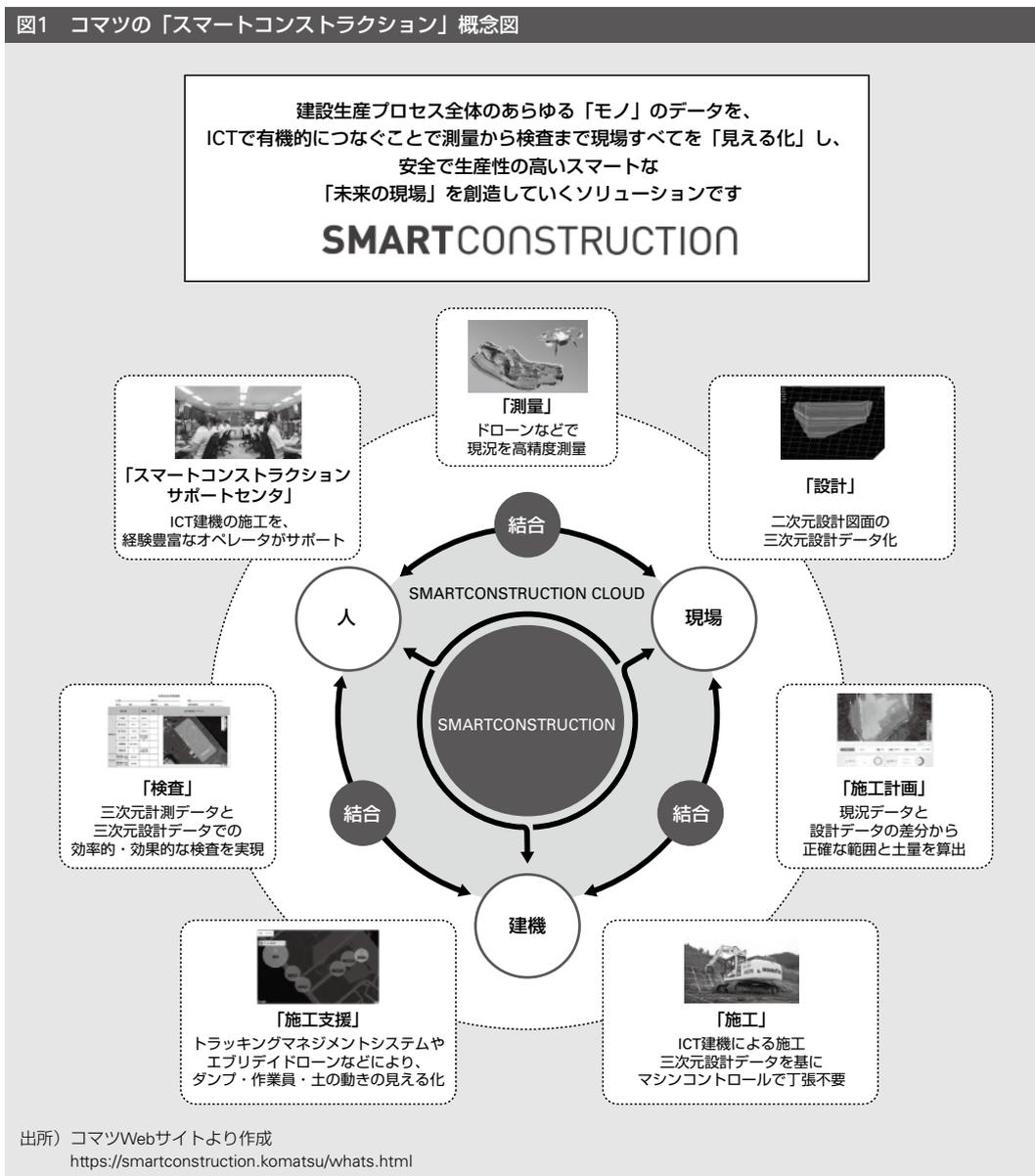
コマツは、建設・鉱山機械、ユーティリティ（小型機械）、林業機械、産業機械などの事業を展開しているグローバル製造業である。売上規模は2兆1895億円（2020年度）、連結従業員数は6万1564人である。

(2) スマートコンストラクションの推進

コマツは、スマートコンストラクション事業を2015年より推進している。スマートコンストラクション事業は、ICTを活用して建設工事の現場におけるあらゆる要素を三次元のデジタルデータ化して工事全体を可視化し、生産性を劇的に高めるものである。人材不足の解消、工事の安全性向上にもつながる画期的なソリューションである（図1）。

これは、国土交通省が16年4月から推進する「i-Construction（アイ・コンストラクション）」構想を先取りした取り組みである。スマートコンストラクションを導入して労働環境が安全で快適になれば、現場の働き方が一変し、建設現場のイメージも改善される可能性がある。建設に未経験な人材もオペレーターとして就業することが期待でき、ひいては労働者不足の解消につながっていくと考え

図1 コマツの「スマートコンストラクション」概念図



られている。

コマツがスマートコンストラクションに取り組むのは、建設現場の深刻な人手不足を解決するためである。特に実際に工事を行う技能労働者が極めて不足していることが背景にある。国土交通省が発表している公式資料も、25年度には必要数約300万人に対して、100万人以上足りなくなるとされている。

従来の土木工事は、ベテラン技術者の技量や経験に大きく依存していた。施工計画をつくる技術者は、現場の測量データと設計図を頭の中で照らし合わせ、どのような作業が必要か、どれくらいの土量を動かすのか、何人の技術労働者と何台の建機でどれくらいの作業時間がかかるのか、培われた経験に基づいて試算する。このような、いわば「経験値」

を厳密な計算で割り出すことは難しい。また、建機での施工作业も操作するオペレーターの経験や技量に大きく依存してきた。設計図に沿って、ペンキで描かれた丁張を目印に、近くでサポート役を務める作業員からの指示を受けて操作するのだが、頼りになるベテランの技術者やオペレーターは高齢化しており、技能の伝承が困難な状況にある。

この現状を打開するため、スマートコンストラクションは現場のすべてを三次元デジタルデータ化して管理・活用することで、土木の現場作業を抜本的に効率化しようというものである。ドローンを使って施工前の現場を精密に測量・データ化し、さらに二次元の完成施工図面も三次元データ化し、この2つのデータを比較して現場で施工作业が必要な範囲や作業する場所の現状、施工時に出てくる土砂の量（土量）などを正確に割り出すというデジタルソリューションである（図2）。

こうして取得したデータに基づいて、工期、コストなどの条件を変えながらコンピュータ上で工事のシミュレーションを行い、何パターンもの施工計画を作成して業者に提案する。施工会社は、そこから最適な施工計画を選択し、現場の精密な三次元データに基づいて自動制御で正確に動くICT建機を活用して工事を行う。この施工計画には毎日の工程表にある、その日に必要な建機の種類や台数、土砂を運び出すトラックの台数やその運行管理なども含まれている。実際の施工作业についても、ICT建機が三次元データに基づいて自動制御で正確に行うため、丁張は不要となる。オペレーターの横で指示を出していた作業員も必要なくなる。このように、安全で正確な上にコストを抑えることもできる。

施工作业終了後は、ドローンを飛ばして測量を行い、図面どおりであるか、また予定どおりのスケジュールで行われているかを把握できる。工事完了時には出来高検査もドローンを使えば正確にできる。

さらに、設計が急遽変更になったり、悪天候や資材の搬入遅れなどで施工計画を見直さざるを得なくなったりした場合も対応できる。現場を支援する「スマートコンストラクションサポートセンター」のオペレーターとやり取りすることでスムーズな変更が可能であり、変更が生じた際には関係者の間で三次元デジタルデータで共有される。

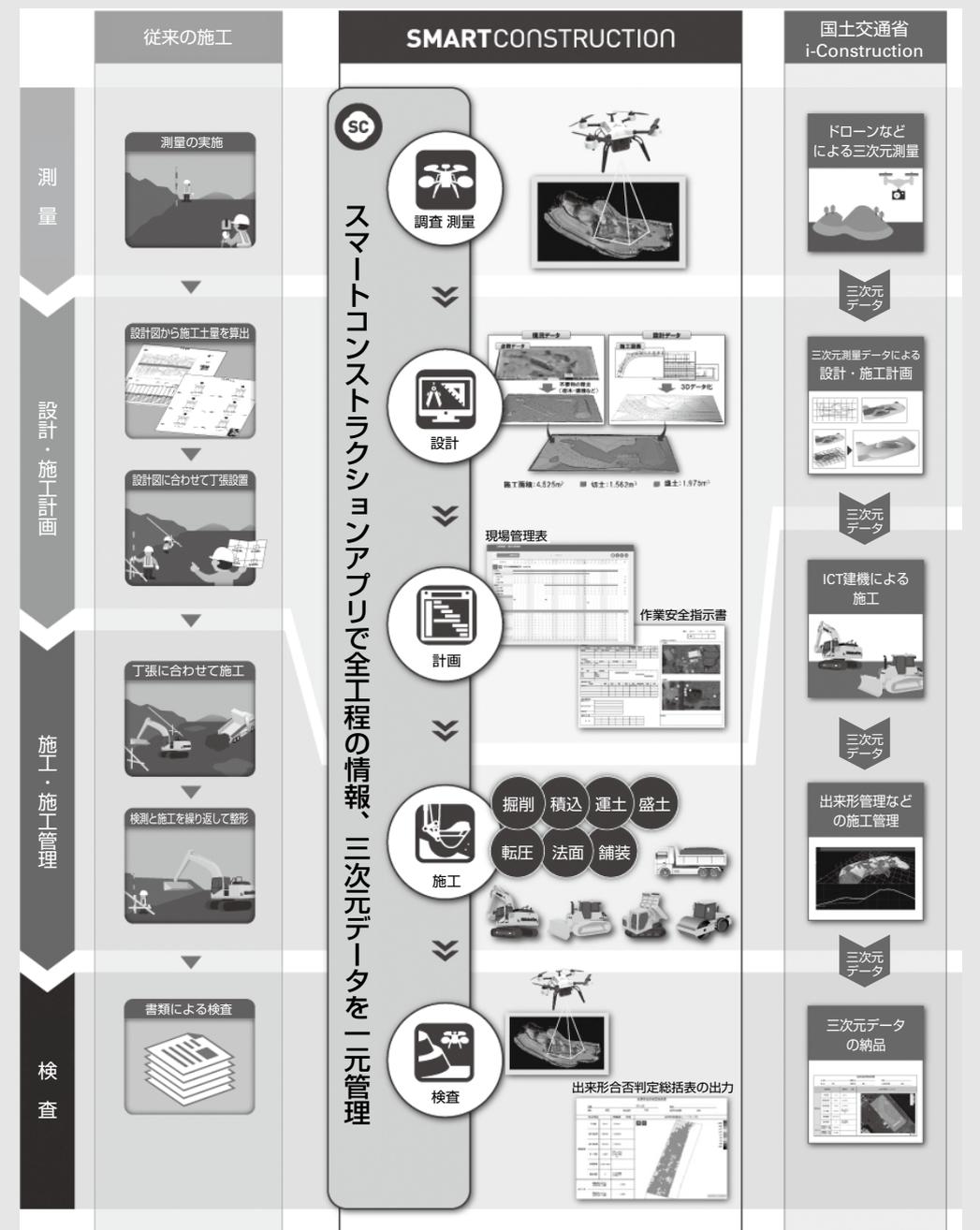
スマートコンストラクションによる施工計画は、すべて現場の三次元データに基づいている。計画にはこれまでの実績を基にしたノウハウが生かされている。これはICTで建設現場が可視化されているからである。

15年2月にスマートコンストラクションがスタートしてから現在まで、国内で1万超の建設現場への導入事例があり、これまでに蓄積された知識、ノウハウ、失敗から学んだ経験を生かして、スマートコンストラクションは常に進化してきた。このように、スマートコンストラクションはオープンなプラットフォームとして、外部の企業が自由に参加し、建設現場に関連するサービスやソフトウェアの開発に加わるようになっている。オープンプラットフォームとすることで、自社の利益を優先して技術を囲い込むのではなく、外部と連携し、新しい技術をどんどん導入することでさらに進化しようとしている。ひいては、土木工事というものの生産性を高め、新しい可能性を生み出そうとしているのである。

コマツがICTを活用したこのようなビジネスモデルを実践できているのは、同社が事業に対するビジョンを明確に描くことができたからである。それは土木工事の現場が抱えている人手不足、工事の危険、可視化されてい

ないことによる無駄をいかに解消していくかという課題に対する構想であった。今後は、さらに生産性を高めるためのソリューションとしてスマートコンストラクションを常に進化させている。

図2 コマツ「スマートコンストラクション」のプロセス



出所) コマツWebサイトより作成
<https://smartconstruction.komatsu/process.html>

(3) EARTHBRAINの設立による

「コト」事業の強化と

コマツ流両利き経営

スマートコンストラクション事業はソリューションサービスである。2021年7月にコマツはスマートコンストラクション事業を分社化し、コマツ、NTTドコモ、ソニーセミコンダクタソリューションズ、野村総合研究所(NRI)の4社で合弁会社EARTHBRAIN(アースブレイン)を設立している。

スマートコンストラクション事業で目指している建設業界における高齢化・労働者の人口減少といった社会課題、新型コロナウイルスの感染拡大で急速に求められる世界の土木現場における働き方改革に対して、安全性、生産性、環境性の向上を実現するため、4社がそれぞれの強みを生かして土木業界のDXを推進することとなっている。これにより、スマートコンストラクション事業のさらなる高度化を進めるとともに、海外展開に対しても素早く、かつ幅広く対応できるとしている。

また、コマツの建機だけでなく、土木現場で稼働しているすべての建機、ダンプカーなどの車両などに対してもサービスを提供するため、4社が保有する知見やノウハウ、技術を組み合わせ、次世代のスマートコンストラクションへと進化させ、世界に普及させようとしている。デジタル技術を駆使して、土木現場の地形や機械・労務・材料、さらには安全・環境面も含めて遠隔からリアルタイムで可視化して、データを分析・改善できるデバイス、アプリケーションの開発・提供を加速させていく。

たとえば土木現場をデジタル上に再現する

デジタルツインを行い、土木の全工程を可視化、コントロールすることで土木現場の安全性を高め、生産性を向上させ、未来の現場を創造しようとしている。

この4社の合弁スキームにおいて、コマツはスマートコンストラクションのノウハウ、土木現場における技術と商流面での貢献を、NTTドコモは、デジタルツインに欠かせない5Gネットワーク技術、IoTにおけるクラウドの基盤、画像解析または未来予測のためのAI技術を、ソニーセミコンダクタソリューションズは、土木現場可視化のためのセンシング技術、データ収集システムを、そしてNRIはビジネスモデル変革、デジタル化の知見を生かしたソリューション開発・サービスおよびノウハウを、それぞれ提供している。

コマツは、スマートコンストラクションを分社化することで、土木工事に対する「コト(サービス事業)」でのプラットフォーマーとして主導的なポジションを獲得しようとしている。「コト」を強化して、コトに最適より強い「モノ」づくりを実現しようとしているのである。

コマツはEARTHBRAINを設立することにより、モノづくりとは異なる「コト」の事業に必要な不可欠な技術とノウハウを持ったパートナーと共同の事業とすることにより、過去にないスピードで社会課題を解決しようとしている。それは、これまで製品を中心に考えていた事業を、土木現場、社会課題を中心に考える事業へと大きく転換するということにほかならない。

スマートコンストラクションは、正確な施工ができるコマツのICT建機があってこそ可能なものであるが、製造業が陥りがちな製品

起点の考え方となってしまうのは、現場で起きている社会課題の解決とはならないだろう。つまり、コマツが勝者となるためには、自社が保有するハードウェアの技術を、「コト」の事業から得られる現場の状況、可視化された課題に対して、スピード感をもって最適化していくことが求められる。そのために、コマツには、土木現場を可視化し、顧客体験を高めていくとともに、「モノ」の「コト」への最適化を進めるため、この改革を加速している。

コマツがEARTHRAIN設立で目指すのは、「コマツ流両利きの経営」である。チャールズ・A・オライリー教授の有名な著書『両利きの経営』は既存事業の深化と新規事業の探索とを両立するものだが、コマツは既存の「モノづくり」の深化を、現場を起点にしたスマートコンストラクション事業、つまり「コトづくり」事業を探索・創造することで実現しようとしている。

モノづくりとコトづくりという2つの事業は大きく性質が異なる。たとえば価値の源泉は、製造業ではすり合わせ技術による製品品質であることに対して、スマートコンストラクション事業ではデータの蓄積に伴うノウハウの提供である。価値創出プロセスは、製造業では垂直統合であることに対して、スマートコンストラクション事業ではパートナー企業との水平分業により市場に素早く「コト」を投入することである。そのため、組織のあり方もヒエラルキーや合議に基づく決定からデータに基づく、より迅速な意思決定となり、年功型の組織ではなく、スキルに基づくジョブ型の組織であることが求められる。

コマツはあえて本来の事業とは正反対のこ

とを他社とともに設立した「出島」で行うことにより、コマツ本体のモノづくり事業も変革しようとしている。目指すのは土木の現場に立脚したモノづくりとコトづくりの両立による土木現場起点での顧客体験の品質向上である。

2 | 日立製作所

(1) 企業概要

日立製作所は、連結従業員35万人、売上規模8兆7000億円のグローバル企業である。事業領域は、IT、エネルギー、インダストリー、モビリティ、ライフ、オートモーティブがあり、データを活用した社会イノベーション事業を推進している。

(2) Lumada事業の推進

日立製作所は2016年5月、同社が幅広い事業領域で蓄積してきたOT（Operational Technology）とIT（Information Technology）の融合によって、IoTに関連するソリューションの開発と容易なカスタマイズを可能とするIoTプラットフォーム「Lumada」の提供を始めた。20年度にはLumada事業で1.1兆円の売上を達成し、21年度は1.6兆円の売上を目指している。

Lumada事業成長のポイントに、同社が進める「成功事例のn倍化」によるネットワーク効果の最大化がある。成功事例のn倍化を加速する仕組みとして、①NEXPERIENCEによる価値の協創プロセスの標準化、②ソリューションコアを活用したソリューション商材の横展開、③エコシステムづくり、④Lumada事業を推進するためのリソース獲得、について説明する。

①NEXPERIENCEによる

価値の協創プロセスの標準化

日立製作所は、デザイン思考による協創プロセスをNEXPERIENCEとして標準化を進めている。NEXPERIENCEとは、社会課題を解決する新しいサービスについて複数の企業や組織が一緒になって考える手法である。

生活者視点を持って、新しいサービスの機会を探索し、ワークショップなどを通じて実現可能なビジネスモデルとして具現化していく。形のないテーマ、抽象的なテーマについても建設的に議論するための手法であり、思考の発散・切替・そして整理をスピーディに実施するためのITツール、集中して議論する空間などが求められるこれらの手法・ITツール・空間を一つにまとめることで、ワークショップでの議論をよりクリエイティブなものとする。このプロセスを通じて、エネルギー、金融、交通、医療、都市開発など、社会を支えるさまざまな分野での課題解決のためのアイデアを生み出している。そのプロセスは、(i) 課題発見、(ii) 解決案創生、(iii) 価値検証の3つに分けられる。

(i) 課題発見

社会変化には往々にして「きざし」というものが見受けられるが、日立製作所ではこうしたきざしの収集と未来を見通すための素材を蓄積している。環境意識の高まり、シェアリングエコノミーの拡大、多様性の尊重などがベーストレンドとなっている。

社会変化のきざしは、これまでとは異なるサービスの登場や一部の先進的ユーザーのニーズ変化として表れる。このようなきざしを収集・蓄積し、将来のビジョンを描くために

パートナーとワークショップを開催する際に用いられている。少し先の未来を想像し、そこからバックキャストिंगの考え方で事業創生や業務改革の新しい機会を発見しようとしているのである。

(ii) 解決案創生

日立製作所は顧客とともに協創ワークショップを実施しているが、そこにはデザイナーも参加し、議論をリアルタイムで可視化してアイデアの着想やビジネスモデルの設計を促している。そして議論の結果は、イラストやチャート、ストーリーボードなど直感的に把握できる形にまとめられ、次に議論の続きを行うときにただちに本題に入れるような状態にしている。

ワークショップではAIも活用している。アイデアの着想を助けるため、参加者の会話を聞きながら過去に蓄積したアイデア、ソリューション事例、世界の最新ニュースなどの関連コンテンツをリアルタイムで提示することで、議論を活発化している。

(iii) 価値検証

ワークショップで出されたアイデアは、ユーザーにとっての利便性、社会的価値、事業収益性を評価し、可視化するための手法やシミュレーターが用意されている。これまでの事業企画経験を基に用意された、さまざまな事業分野の標準的な計算モデルからは、どの要因が不確実だとリスクが大きくなるのか、また成否の感度はどの要因から決まるかなど、このことを評価することができる。それらを検証するためのITツールも用意されており、こうした検証と評価に基づいて新事業や新サー

ビスを実装する道筋をつくっている。

②ソリューションコアを活用した
ソリューション商材の横展開

日立製作所は、Lumadaの展開を通じてOT、ITの両面で蓄積されるデータの顧客への提供価値を最大限に高めようとしている。そこで効率的に展開するために考えられているのが「ソリューションコア」という考え方である。これは一言でいうと、横展開可能なソリューションのテンプレートである。各業界を担当するフロントビジネスユニットがさまざまな顧客を担当し、共通プラットフォームであるLumadaからソリューションを展開していく（図3）。

同社は、ソリューション開発で蓄積してきた事例を、同社のサービス&プラットフォームビジネスユニットが抽象化・一般化しテンプレート化を進めている。これをソリューションコアと呼んでいる。フロントビジネスユ

ニットは、顧客に合わせて常にソリューションコアをカスタマイズ、マッシュアップすることで、より効率的なソリューションにしている。こうした手法は横展開（ソリューションコアのn倍化）を進めていく上で大きな意味がある。

一つは顧客へのサービス提供スピードや経済性の向上である。過去の日本企業のシステム事業は常にカスタマイズが多く、効率が悪くもであったため、ネットワーク効果が得にくくなっていた。そこで同社はn倍化することを念頭に置き、ソリューションコアを最大限に活用している。つまり、顧客向けのカスタマイズと標準化による経済性向上と、展開スピードの両立を目指しているのである。

2016年度、Lumada開始時はソリューションコアとして電力エネルギー分野の「Micro-grid」「Smart Energy」、産業・流通・水

図3 日立製作所における「Lumada」提供開始年度のソリューションコア



出所) 日立製作所Webサイトより転載
<https://www.hitachi.co.jp/products/it/lumada/stories/index.html>

tics)、アーバン分野の「City Data Exchange」「Public Safety」、金融・公共・ヘルスケア分野の「Digital Payment」「Clinical Repository」、製造分野の「Predictive Maintenance」を挙げている。その後、ソリューションコアは発展し、その展開事例数を着実に増加させ、Lumadaによるn倍化に大きく寄与している。現在は表1のようなソリューション事例によって整理されており、業種や解決したい課題から顧客も事例が簡単に検索できるようになっている。Lumadaによってどのような課題が解決できるのか、顧客にも参照しやすいよう分かりやすく展開されてい

るのである。

③エコシステムづくり

日立製作所は、Lumadaによるソリューションを広く展開するため、自社だけでなくパートナーの力を最大限に活用しようとしている。そのため同社では、「Lumadaアライアンスプログラム」を用意し、「技術・ノウハウ・アイデアを相互に活用し、データから新たな価値を創出することで、人々のQoLの向上と社会・経済の持続的な発展に貢献する。その価値を循環させ、ともに成長していく」というビジョンに賛同したパートナーと、さ

表1 n倍化されている日立製作所「Lumada」のソリューション事例

ソリューション名	内容
Hitachi AI Technology / 計画最適化サービス	計画業務のプロセスを定式化・デジタル化し、統一したルールでより最適な計画を自動的に立案する -花王（売場の店頭支援巡回計画を自動化） -ニチレイフーズ（生産計画と要員計画を自動立案）
Risk Simulator for Insurance	予測モデルを用いて将来の入院リスクをシミュレーションする医療ビッグデータ分析ソリューション -第一生命（生命保険の加入範囲を拡大） -栃木県（保険事業支援） -JA共済（終身共済、医療共済など複数の共済の引き受け基準の見直しを支援） -ベトナム最大手の国営保険会社 Bao Viet Insurance社（健康増進に向けた新たな保険サービス提供）
音声デジタルソリューション	高い認識率の日立独自の音声認識技術を活用し、膨大な通話録音記録を自動でテキスト化、対応品質向上やコンプライアンスチェックの自動化などを図るサービス -野村證券（営業店・本社の26,000台の通話録音データのテキスト化対応、システム構築） -トヨタ（コールセンター業務にテキスト要約システムを導入） -三菱UFJモルガン・スタンレー証券（音声認識・AIを活用した顧客対応モニタリングシステムを導入）
帳票認識サービス	AI技術を基に高精度な文字認識を行い、定型・非定型帳票、手書き文字、二次元コードなどを自動で読み込む -全銀協（電子交換所のシステム委託業者に選定。2022年の稼働を予定） -日立製作所財務部門（自社の出納業務の帳票読み取り・照合の自動化）
CMOSアニーリング（組み合わせ最適化処理技術）	量子コンピュータを模した日立独自の計算技術CMOSアニーリングを活用し、組み合わせ最適化問題の解決に取り組む。損害保険ジャパン、三井住友フィナンシャルグループ、KDDI総合研究所をはじめ幅広い顧客と実証を実施
感性分析サービス	SNSやクチコミサイトなどソーシャルメディアの情報、TV、新聞などのマスメディアの情報、コールセンターの会話履歴などから企業や商品に対する顧客の声や感情を高精度に可視化 -ホンダ（感性分析サービスを共同で開発） -電通・電通デジタル（日立の分析プラットフォームを組み込み「mindlook」を協創）
材料開発ソリューション	AIやデータ解析などのデジタル技術で新材料を開発・評価するマテリアルズ・インフォマティクスを適用したソリューション。下記企業など約40社で採用 -帝人（素材開発の高度化やR&Dのスピードアップを目的とした帝人中計達成のための協創） -UACJ（高機能アルミニウムのR&Dに向けた協創） -三井化学（新材料開発に適用し実証を実施）
人流可視化ソリューション	顧客一人一人のカメラ画像を人型のアイコン画像に置き換え混雑状況を可視化するサービス -東急（2016年から導入（駅視-Vision）、2018年に86駅に導入）、京急、相鉄へ導入 -東京ドーム（2020年11月、プロ野球公式戦における感染対策に向けた技術実証を実施）

出所）日立製作所提供資料より作成

さまざまな社会課題や地域の課題をテーマとして、ともに取り組み、解決することでイノベーション創出を目指している。

このプログラムには、デジタルソリューション、グローバルへの展開力、技術サポート力など、多様なジャンルに強みを持つパートナーが集まっており、パートナーとマッチングしながらオープンイノベーションが推進されている。

同社は社会イノベーションをさらに推進するべく、パートナーがそれぞれの得意分野で貢献できるエコシステムを構築している。単独では解くのが難しい社会課題の解決と価値の提供をするため、オープンイノベーションの場を設けて、パートナーがその多様な発見とノウハウを組み合わせることにより、新たなソリューションを生み出している。生み出された事例は「Lumada Solution Hub」に登録して共有することで、ますます価値を増大させていくこととなる。

このシステムを支えるのはLumada Solution Hubである。具体的にはカタログ機能から、ノウハウ・デジタルソリューションの登

録と共有、既にあるテンプレートを組み合わせることで新たな価値創出をする開発機能、PoC環境、本番環境へと実装する機能が提供されている。

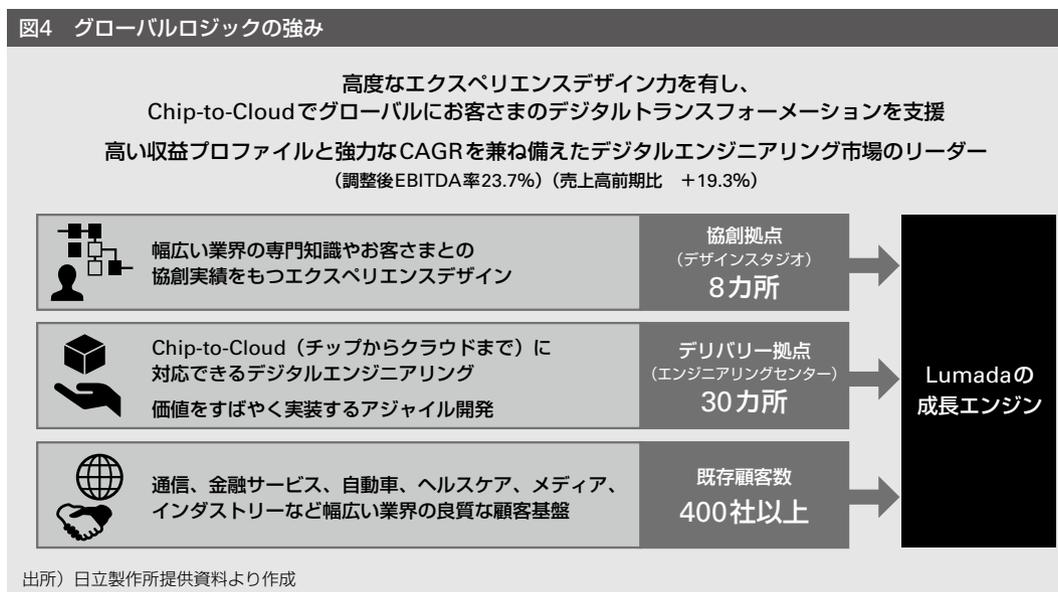
④Lumada事業を推進するためのリソース獲得

日立製作所は、2021年3月にグローバルロジックの買収を発表、同年7月に総額95億ドル（約1兆円）かけて買収を完了している。

グローバルロジックは00年創業、シリコンバレーに本社を置くソフトウェアの設計・開発を手掛ける世界的なIT企業であり、従業員は2万人を超える。顧客企業は400社を超え、21年の売上は12億ドルに達する。業界に特化したソリューションを手掛け、自動車・金融・通信・小売・ヘルスケア・製造・メディアと多様な業界の顧客がいる。また、世界各地に拠点があり、開発センターは北米（米国・カナダ）、欧州（ドイツ・クロアチア）、アジア（インド）、南米（アルゼンチン）など広い範囲を網羅している。

グローバルロジックの強みは、DXの推進

図4 グローバルロジックの強み



やソフトウェアの研究開発力である。高度なエクスペリエンスデザイン力と、チップからクラウドまで幅広い対応ができるデジタルエンジニアリング力により顧客のDXを支援し、調整後EBITDA率（企業価値評価の指標で、利払い前・税引き前・減価償却前利益のこと）23.7%という高い収益性がある（図4）。

日立製作所は、「グローバルロジックが持つエクスペリエンスデザイン力、デジタルエンジニアリング力、顧客基盤は、Lumadaのグローバル展開にとって必要な成長エンジンである」と発表している。同社は、こうした外部からのリソースの獲得と融合を通じて、Lumadaをさらに強化することで、事業規模の拡大、n倍化を進めている。

3 | 横河電機

(1) 企業概要

横河電機は、1915年創業の計測・制御機器メーカーである。2020年度の売上高は3742億円、売上の9割は創業事業である制御システ

ムが占めている。海外売上比率が7割のグローバル企業であり、各種プラントのデバイスをコントロールする制御事業が最も大きな事業である。

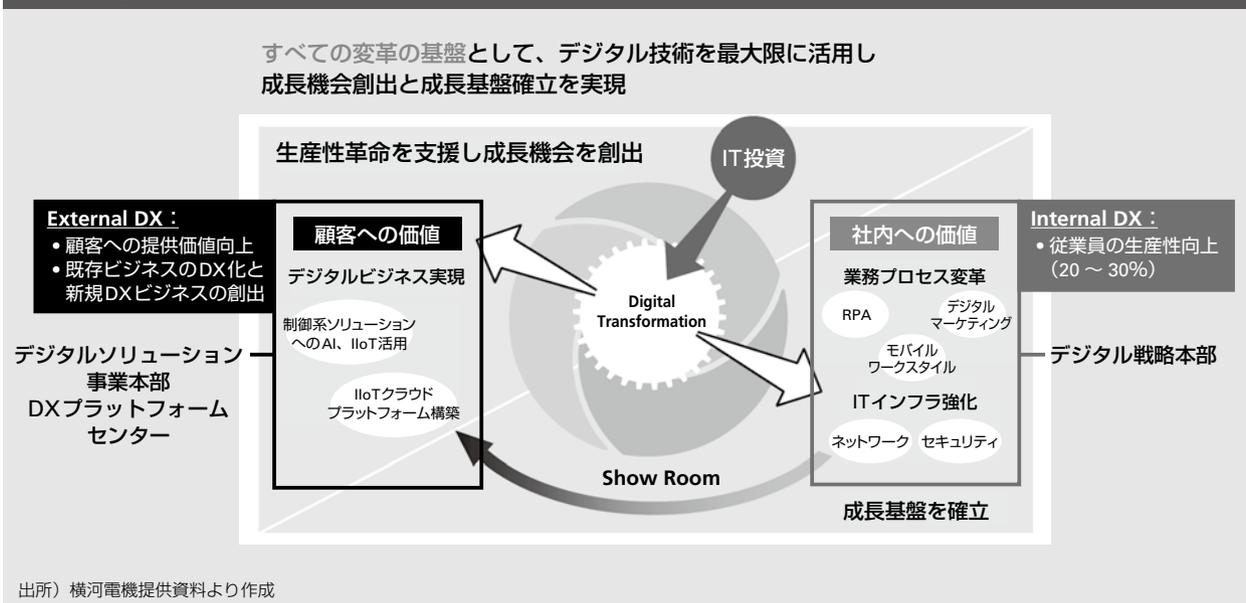
(2) DXの推進

横河電機では、船生幸宏氏（執行役員。デジタル戦略本部長（CIO）兼デジタルソリューション本部DXプラットフォームセンター長）がDXを強力に推進している。

同社のDX推進戦略は二つに分かれている。一つは社内で社員の生産性を2～3割向上させる「Internal DX」である。そして、もう一つが顧客向けに新たなデジタルサービス提供をする「External DX」である。これらを船生氏が管轄している（図5）。

同社ではこれまで、事業本部、リージョン、機能別にシステムを構築していた。船生氏は、顧客、社員、パートナーの視点で、カスタマーエクスペリエンス（CX）、エンプロイーエクスペリエンス、パートナーエクスペリエンスという3点からシステムを統合して

図5 横河電機のDX



いくことが必要だと考えている。船生氏率いるデジタル戦略本部のミッションは、横河グループを従来の製造業からOTとITが統合されたソリューション・サービスカンパニーに変革することである。そうすることで、リカーリング型ビジネスモデルにより企業価値を増大することができる。

そのため、横河グループ自身が、DXの具体的ユースケースとなるようにデジタルエンタープライズになるための変革を進めるInternal DXを推進している。また、そうして得たノウハウを生かし、自らの実践事例をショールーム化して顧客への価値に転換しようとしている。このような同社のDXについて、自社内のプロセス変革を進める①プロセスオーナー制度の導入、②バイモーダルアプローチでのリソースの強化と再配置、③External DXの推進、について述べる。

①プロセスオーナー制度の導入

船生氏が横河電機に入社した2018年当時は「情報システム部門の意識や守備範囲に課題があった」と指摘する。当時の情報システム部門は、ITインフラと基幹システムだけをサポートし、営業など情報系システム、エンジニアリングシステムなどは管轄外としていた。これらのシステムはすべて事業部側の部門が担当していたため、各拠点や各部門のITがバラバラに構築されており、ITやデジタル技術の専門知識を持つ人材の育成もままならない状況となっていた。

船尾氏は、こうした状況は各種システムの管轄が分かれていることと、標準化を押し進めるイニシアチブが弱いためであると考えた。そこで、Internal DXとExternal DXの

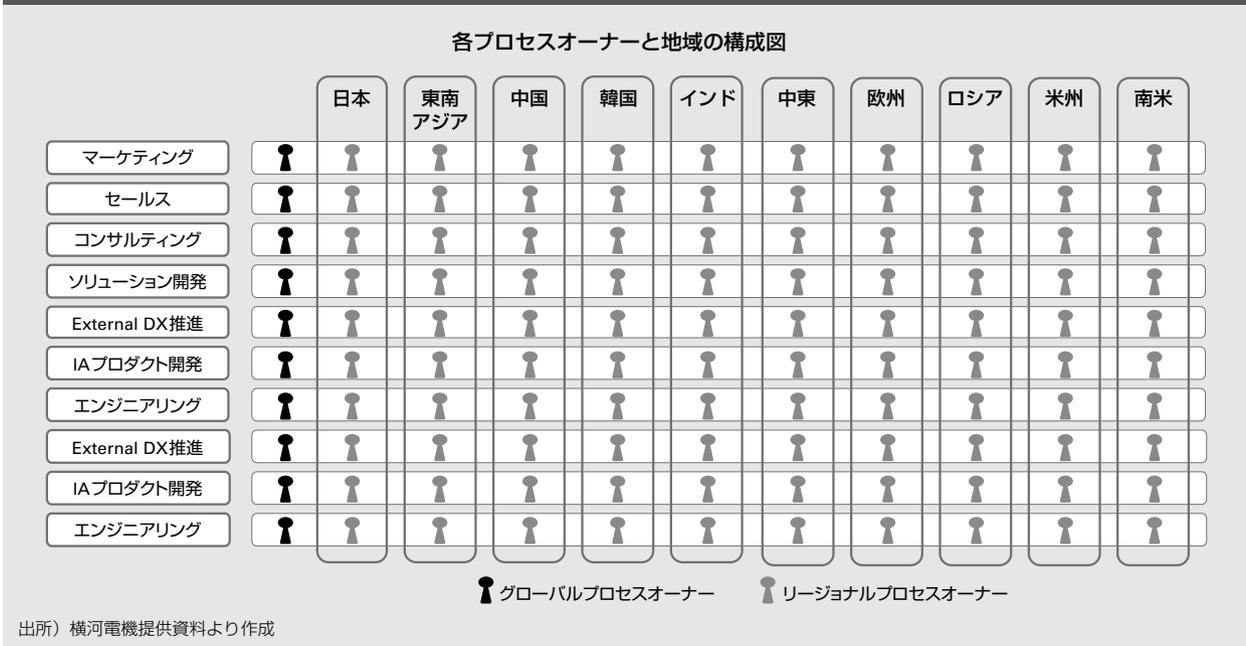
両方を管轄する体制に改めると同時に、標準化を推進するイニシアチブを明確にすることで強化を図っている。そして21年4月にそのための大きな組織構造改革を行った。

事業については、エネルギー&サステナブル、マテリアル、エネルギーの三業種別組織とした。従来はIAプロダクト、IAシステムと製品別の組織体系となっていたものを顧客軸で編成し直し、それぞれの業種別ビジネスユニットがグローバル戦略の策定と実行、損益責任を持つこととした。それまでは地域会社が損益責任を持ち、それぞれの地域に最適化されていた経営を、グローバルに最適化された戦略を実現できる組織に改めたのである。さらにプロセスオーナー制度を導入し、コンサルティング、ソリューション開発、デジタルプラットフォームについてはグローバルプロセスオーナーとして、本社がプロセスの標準化を策定することとした（図6）。

プロセスオーナー制度をとることにより、DXを推進するためのソリューションやプラットフォームの標準化を進め、グローバルでの最適化ができる。また、DXを推進する重要な要素であるITトランスフォーメーション、つまりIT部門が次世代のソリューションを提供するために部門内で専門領域の担当が分かれているという状況を再編成し、標準化、グローバル化を進めやすくした。

また、標準化の推進は本社がある東京・三鷹発とするのではなく、各地域の専門性が高い人材がバーチャル本社（疑似的本社）として東ねている。ここでいう本社とは三鷹という土地のことだけを指しているのではない。船生氏は、同社がデジタル化を強力に推進するには本社だけでなく、シンガポール、イン

図6 横河電機のプロセスオーナー制度



ド、米国など、世界各地の拠点を生かし、最適な人材でプロセスの標準化を進める必要があると考えた。物理的な場所にこだわらず、さまざまな場所にいるメンバーが集まるということである。プロセスオーナー制度を導入したことにより、同社はそれぞれのタスクに応じたメンバーをアサインし、世界各地のメンバーが業務を遂行している。

② バイモーダルアプローチでの

リソースの強化と再配置

船生氏は標準化を推進するため、リソースの最適配置と補充を行った。船生氏が入社した頃、横河電機のIT推進は、事業別、機能別のボトムアップであった。しかしながら船生氏は、顧客、社員、取引先のエクスペリエンスを高めるという観点から、プロセスやシステムを再編するため、主にバックオフィス、具体的には会計・経理や人事、受発注管

理、製造管理のシステム担当のSoR (System of Record)、構造化データと非構造化データを組み合わせて分析し、顧客インサイトをよく理解することで、ビジネスに新たな価値を生み出すSoI (System of Insight)、顧客、社員、取引先向けシステム担当のSoE (System of Engagement) の3チームに分類し、統合的にバランスよく進められる体制に改めている。

特に人材が不足していたSoE領域では、中途採用と外国人採用を行っている。SoEを強化するには、SoIから得られるインサイトとSoRから得られる基本情報が重要になってくる。つまり、SoR、SoI、SoEの3つが強固に結びつき、バランスよく強化されることが必要である。またSoRは、旧情報システム本部主体で構成され、SoIは旧情報システム本部のうちデータ分析ができる人材を中心に強化、SoEは中途採用と外国人採用の人材で構

成されている。そしてこれらを、Mode1.0、Mode1.5、Mode2.0と区別するバイモダルアプローチをとっている。

バイモダルとは、米国のIT調査会社ガートナーが2015年に提唱した考え方である。企業内におけるITシステムの体制をMode1.0（守りのIT）とMode2.0（攻めのIT）に大別し、予算と人員を分けてそれぞれに適した手法で構築・運用することである。Mode1.0とMode2.0では仕事へのアプローチが異なる。Mode1.0はウォーターフォールを採用し、階層的アプローチをとる。Mode2.0はアジャイル型アプローチをとる。SoRはMode1.0、SoIはMode2.0となる。その間にあるMode1.5に該当するのはSoIであり、保証されたデータ品質が必要である一方で、アジャイル型のアプローチによる正確性とスピードも一層求められる。つまり、Mode2.0は機敏性が、Mode1.0は信頼性が求められるということである（表2）。

ある（表2）。

さらに、これらのバランスをどうとるかが重要なポイントである。船生氏が横河電機に入社した18年当時はMode1.0が9割程度だったが、この比率を少しずつ下げていき、バランスを取ろうとしている。SoIにより構造化データと非構造化データを組み合わせて、同社が組織としての顧客インサイトを理解し、新たな価値を生み出すには、SoEの抜本的な強化が必要と考え、中途採用と外国人採用を行い、3つをバランスよく進めていける体制を整えている。

デジタル戦略本部の下、社内情報システムのグローバル化、リソースの最適配置を進めるだけでなく、ビジネス部門のグローバル化にも取り組んでいる。特に各拠点でのアプリケーション部隊、インフラ部隊、セキュリティ部隊、DX部隊を横串に編成し、最適化を図っている。

表2 横河電機におけるMode1.0、Mode2.0の定義

システム種類	特徴		
	システム	オペレーション	
System of Record (SoR) 	<ul style="list-style-type: none"> ・オンライン化された取引データを記録する ・明確な機能要求がある ・安定した長いシステムライフを持つ ・リソース見積もりが容易である ・KPI：ROIが主 	<ul style="list-style-type: none"> ・保証されたサービスレベルを持つ ・開発と運用保守は別チームであることが多い ・ウォーターフォールアプローチを採用 ・階層型アプローチ 	旧情報システム本部主体のチーム Mode1.0 ↓ 旧情報システム本部からシフトしたチーム Mode1.5 ↓ 外国人+中途採用により構成したチーム Mode2.0
System of Insight (SoI) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータからの予測 ・インタラクティブなデータ分析 ・ビジネスプロセスの自動化 ・SoR・SoEからのさまざまなタイプのデータ処理 ・KPI：正確性・スピードなど 	<ul style="list-style-type: none"> ・保証されたデータ品質を持つ ・開発と運用保守は同一チームで継続的改善を行う ・Agile/DevOpsを採用 ・フラット型アプローチ 	
System of Engagement (SoE) 	<ul style="list-style-type: none"> ・顧客・社員・サプライヤーとのインターコネクションを担当 ・変化するユーザ要求による継続的改善を行う ・早いリリース・変更・廃棄を実行 ・アドホックなリソース調整を行う ・KPI：売上・利益・生産性など 	<ul style="list-style-type: none"> ・一部システムの障害や変更に対応するサービス維持能力 ・開発と運用保守は同一チームで継続的改善を行う ・Agile/DevOpsを採用 ・フラット型アプローチ 	

出所) 横河電機提供資料より作成

③External DXの推進

船生氏は日本企業の企業価値が上がらないのは、ネットワークを効果的に使えていないからだと考えている。たとえばAppleやシーメンスは、クラウド事業、プラットフォーム事業でユーザーやデータ数が増やせれば、その企業価値も相乗的に増加する。これに対して日本企業は、ハードウェア中心の事業であるため、顧客データや使用履歴データなどを蓄積しても、その企業価値を十分に増大できてこなかったのである。

船生氏は、日本企業が企業価値を増大させるためには、自社のプロセスのDX化を進めるInternal DXと同時に、顧客に対する価値提供を、DXを利用して革新していくことが必要だと考えている。そこで横河電機はOTとITの融合を目指している。横河電機は、もともと強みを持つ制御技術によるOTに加えて、IoT、すなわち、センサーおよびソフトウェアなどのIT分野をどのように融合させていくかが大きな課題であると指摘している。同社は、2018年に策定した中期経営計画「Transformation 2020」から、プラント建設の際のエンジニアリング、制御システム導入に加え、保守メンテナンスなどのリカーリングビジネスへのシフトを強力に推進している。

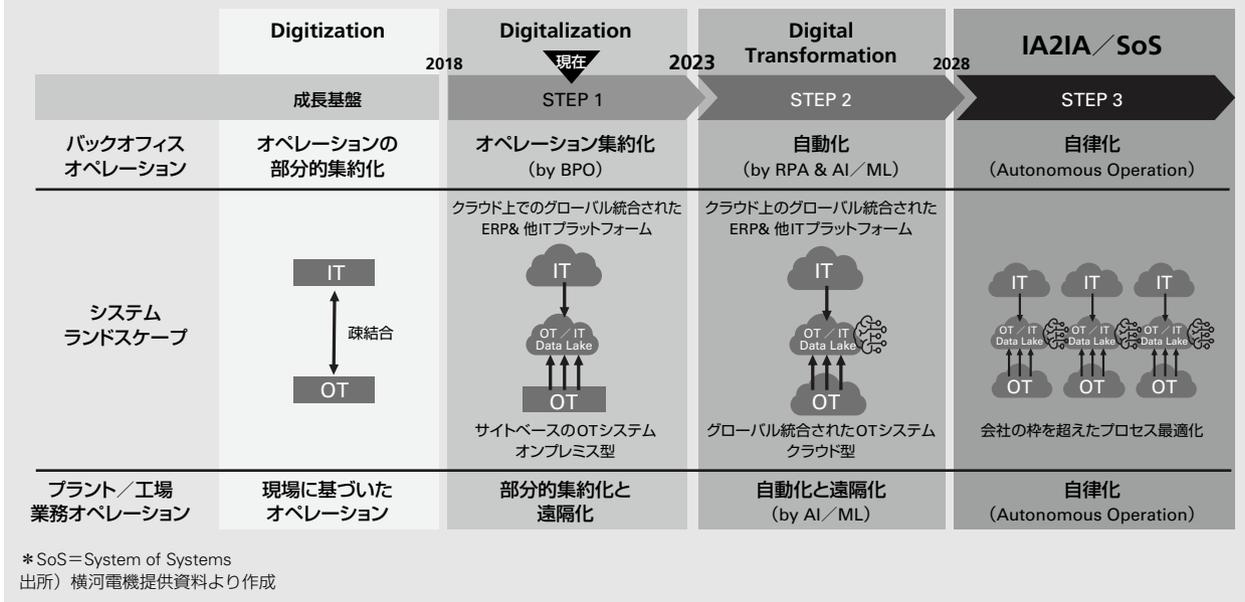
製造業がDXを推進する中で特に障壁となるのがOTとITの分断である。部門としてもOTとITとは分かれているケースが多く、システムも別々に運用されており、交流も少ない。最近ではIT側のシステムを統廃合する機運となっており、システム面ではクラウド上で統合するという取り組みがさまざまな企業で進められている。

一方、OT側では、さまざまな生産活動を休みなく動かしており、システムを止めることはできない。そのため、リプレースが難しく、データ収集や利活用に向けた専用の仕組みをつくり、そのデータをクラウドに統合するという動きが出ている。このようなデータ統合の動きが進めば、AI活用も進むことになる。船生氏は、OTのシステムもITのようにクラウド化し、最終的には各社のシステムがクラウド上で展開され、オペレーションとして連携させられるようになり、サプライチェーンについてもクラウド上で行われるようになるかと推測している。そこで、データ統合やデータ分析といった、データ活用の仕組みをエンジニアリングできる人材をどれだけ確保できるかがビジネス成長のカギを握ることになると見ている。

同社は、OTとITを統合することで、顧客であるプロセス産業における自律した工場の実現をリードしようとしている。これを「IA2IA (Industrial Automation to Industrial Autonomy)」と称し、クラウド化によるデータの統合、デジタルツインなどによりプラントの生産性と安全性の向上を目的とした現場の作業や意思決定プロセスの自律化を促進して、ネットワーク効果によるソリューション価値を増大しようとしている。ネットワーク効果によるソリューション価値の増大には、図7のようなデータ統合の成熟度が求められるという。

つまり、デジタル化によってオペレーションを集約し、RPAやAI、マシンラーニングなどによって自動化を行い、最終的には自律化されたオペレーションを実現すれば、OTとITは統合され、データの統合は進んでい

図7 横河電機におけるDXの成熟度、データ統合の成熟度



くということである。

船生氏率いるデジタルソリューション本部 DXプラットフォームセンターを中心に、顧客のデジタルエンタープライズ化に貢献すべく、さまざまなデジタルサービスの開発や提供を進めている。社内にはOTで培ったノウハウを生かしたアプリケーションが多数存在するが、これまでのプラント関連のシステムはオンプレミス環境を前提として提供されていた。

これらのノウハウとシステムのクラウド化を推進することが必要なため、OT領域で浸透しているPrude Enterprise Reference Architecture（別名Prude Model）において、Level 1～3をOT領域、Level 4をIT領域とし、そのうちLevel 3～4のアプリケーションをクラウドアプリケーションとして開発した上で、デジタルサービスとして提供を開始している（図8）。既に同社が提供する標準のIIoTプラットフォームである「Yokogawa

Cloud」上で動作する分析アプリケーションやAIアプリケーションなどがこれに該当する。

デジタルソリューション本部DXプラットフォームセンターは、ほかの事業本部のデジタルサービス化も支援する、全社横断的な組織体制となっている。こうした体制をとることにより、各事業本部がこれまでに構築してきたプロダクトのデジタルサービス化を担うことを主なミッションとしているのである。

図8 横河電機におけるPrude Enterprise Reference Architecture

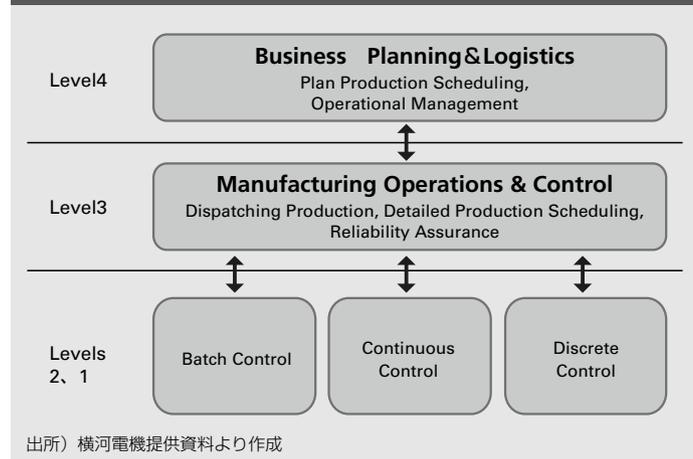


図9に表すようにクラウドプラットフォームの標準化を行い、開発・運用コストの最適化を推進している。同時に各事業本部とともにそれらのビジネスモデルの企画力を強化し、すべての事業においてROIを実現する体制の構築に努めている。

また、同社では最新のデジタル技術を扱うためにリソースのグローバル配置を進め、シンガポール現地法人をExternal DXのグロー

バル推進拠点としている。具体的には、インド、中国でサービス開発を行い、日本、シンガポール、欧州、米国、中東などでそのサービスを展開するなど、グローバルオペレーションを指向している。加えて、インド工科大学などの優秀なDXエンジニアを新卒採用してDXケーパビリティを拡充している（図10）。

このように横河電機は、OTとITを統合す

図9 横河電機におけるExternal DXマネジメントスキーム

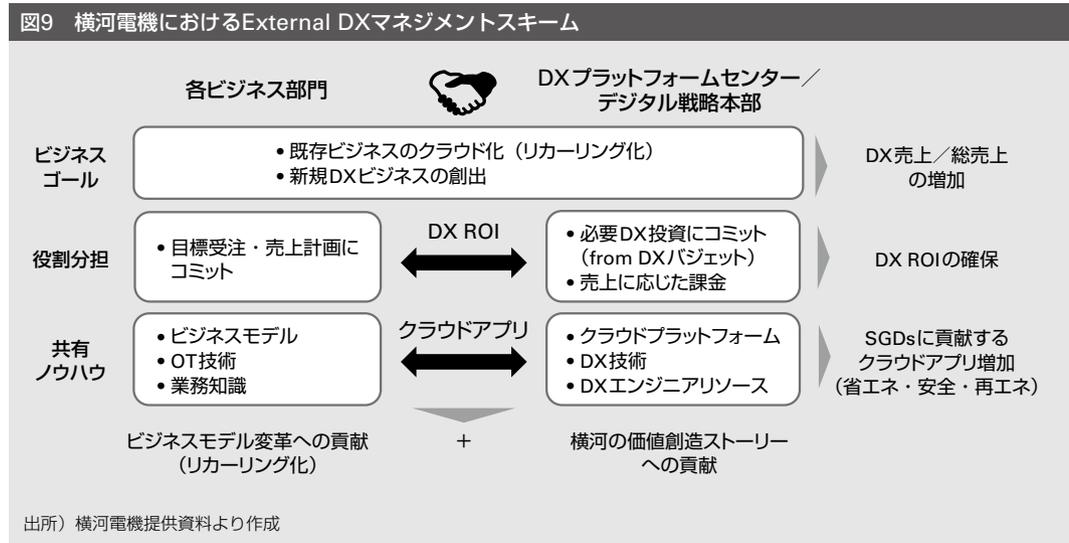
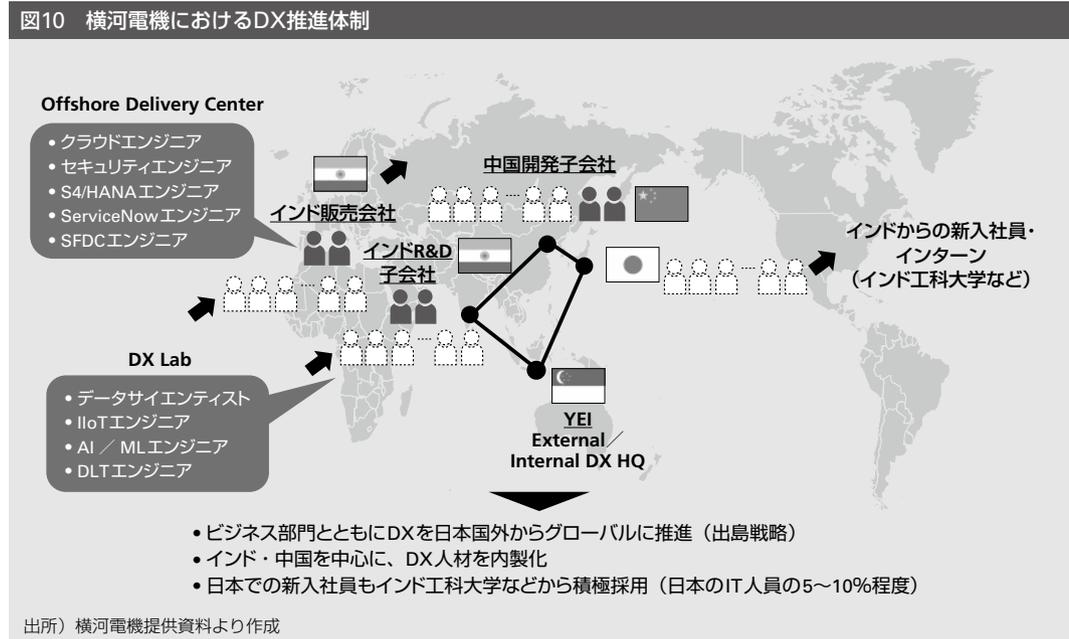


図10 横河電機におけるDX推進体制



ることにより、リカーリング型ビジネスモデルでの顧客への価値を創出し、企業価値を増大するため、ROIを実現できる開発体制の実現、プロセス標準化を推進している。

Ⅲ デジタル化対応力強化のために

第Ⅱ章で紹介した先進事例から得られる示唆として、日本企業におけるデジタル化対応力の強化に必要なことは、①デジタル化の目的と対応する組織機能の設計、②標準化推進機能の構築、③開発アプローチの明確化と開発力の獲得、④事例の抽象化・テンプレート化によるn倍化の加速、の4点が挙げられる。

1 | デジタル化の目的と対応する組織機能の設計

まず実施しなければならないのは、デジタル化の目的を明確にすることである。ここでは、デジタル化そのものは目的とはならない。業務プロセスの革新、製品販売だけでなく、顧客のワークフローなどのデータと組み合わせ、顧客の業務プロセスを刷新するなどのビジネスモデル革新がその目的であるべきである。

DXという言葉がバズワード化してしまい、DXそのものが目的化してしまうと、何のためにデジタル化を推進しているのかの目的を失ってしまう。デジタル化の目的を明確にして、目的を実現するための組織のあり方を考えるべきである。DXの目的を大きく2つに分けて「内部の業務プロセスの刷新」と「顧客向けの提供価値の刷新」と考えると、それぞれにおいてどのような組織機能が求められるのかということから逆算して組織機能

設計をすべきである。

また、業務プロセスの刷新と顧客提供価値の刷新について、同じリーダーシップの下で実施するのか、分けて実施するのかについても議論しておきたい。業務プロセスの刷新については、情報システム部門もしくはBPRを推進している業務プロセス改革部門などが担当することが多い。かたやビジネスモデルの革新には、「④各事業部門内にDX組織を持つ」「⑤全社横断DX推進部隊を持つ」「⑥デジタル事業会社をつくる」という3つのパターンがあるが、それぞれに一長一短がある。

④は事業部門が自ら推進するため、事業の理解度は高いが、既存の常識に引っ張られて思い切った革新ができないという欠点がある。⑤は人材とノウハウの集約はできるのだが、社長の直下にある組織などの本社組織が担うため、事業から遠くなってしまいうという欠点がある。⑥はデジタル専門会社を立ち上げることで、既存の事業や組織に引っ張られず、思い切ってビジネスモデルを革新できるが、既存事業のリソースが活用できないというリスクがある。

「④各事業部門内にDX組織を持つ」で刷新を推進している企業として三菱商事がある。「⑤全社横断DX推進部隊を持つ」には富士フイルムホールディングスがある。富士フイルムホールディングスにはICT戦略部が配置されており、事業のDXを本社としてバックアップしている。また、三菱ケミカルホールディングスでは、三菱ケミカルをはじめとした傘下企業に対して浦本直彦CDO率いる先端技術・事業開発室デジタルトランスフォーメーショングループとともに、事業のプロセス革新、DXを伴走しながら進めている。

「⑧ 全社横断DX推進部隊を持つ」では、その組織が従来のIT部門と一緒にある場合と別になっている場合がある。一緒になっている場合は、DXで検討したことがそのままインフラや基幹との連携につながりやすいという利点はある。横河電機では、IT組織を率いている船生氏がExternal DXとしてビジネスモデルの刷新を推進している。

「⑨ デジタル事業会社をつくる」にはコマツなどがある。前述したスマートコンストラクションがそれに該当する。組織の設計は、その目的と組織が持つカルチャーに大きく依存する。たとえば、各事業部門にDX推進部隊がいるが、本社にノウハウを集約してバックアップする部隊が存在するといったケースもある。ソニーグループでは、プレイステーションにおけるリカーリング事業の実現をソニーインタラクティブエンタテインメント(SIE)で引っ張ってきた小寺剛氏が全社のCDOとなり、各事業のDX推進部隊を支援している。プレイステーションのリカーリング事業は、もともとはSIEが独自に開始したもので、その成功が全社的なリカーリングモデルの模範となっている。

事業部門が顧客に対するグリップが強く、改革に対する意欲も強いが、DXを推進する人材やノウハウが足りないということであれば、本社からの事業のDXサポート機能によるサポートがベターである。逆に製品事業に近いところに配置すると、固定概念にとらわれてビジネスモデルの刷新が進まないのであれば、別の事業部門を立ち上げる、もしくは分社するという事も考えられる。分社する場合は足りないリソースを補完できるパートナー候補企業とJVを組むことなどが理想だ。

第II章で触れたコマツのEARTHBRAINはまさしくこの形をとっている。

2 | 標準化推進機能の構築

日本企業が業務プロセスの刷新、ビジネスモデル革新双方においてDXの推進力が弱いのは、標準化推進機能が弱いからである。業務プロセスの刷新であれば、海外事業比率が高まるに伴い、目に見えない業務が増大してしまうケースも見られる。人事機能においては、日本企業の本社は日本人の人事しか見ていないというケースもままある。そのため、優秀人材の定義、グレーディング、評価の仕組みなどは現地法人任せとなっており、本社からは見えないのである。これではグローバルな業務標準化は進められない。

そもそも、まずはグローバルな標準領域を定め、標準化を推進できる機能を設計する必要がある。横河電機の事例で述べたプロセスオーナー制度がそれに該当する考え方の一つである。その場合、本社は物理的本社所在地ではなく、グローバルの各地域人材も含めバーチャルなチームをつくり、プロセスオーナーとして標準化を推進しなければならない。

また、ビジネスモデルを革新する際にも標準化は欠かせない。ソフトウェアサービス、コンサルティングなどの事業は地域性が高く、各地域で顧客のニーズに対応して価値を協創するのだが、放置しておくことと似て非なるものが多く存在することになってしまう。そのため、グローバルに展開したいモデルの雛形をつくる、もしくは、地域で展開されているモデルから横展開したいモデルを標準モデルとするなどの機能は必須である。

3 | 開発アプローチの明確化と

開発力の獲得

日本企業がDXを推進する際に直面する最大の困難は、開発ノウハウと開発力の不足である。システム子会社を持っている企業でも、結局その子会社は開発を外部ベンダーに丸投げしているケースが多く、開発力があるとはいえない状態である。こうした状況において必要なことは、横河電機が実施したように、開発アプローチとリソース配置の方針を明確にし、リソース獲得への術を明らかにすることである。

SoR、SoI、SoEは開発において求められるスキルがそれぞれ異なるため、リソースを適材適所に配置しなければならない。また、開発においてこれらが強固に連携できる仕組みも求められる。そして、Mode1.0とMode 2.0のどちらのアプローチを取るのかを方針として打ち出し、適正なバランスをとってリソースの配置や開発方法の刷新を進めなければならない。

4 | 事例の抽象化・テンプレート化 による n 倍化の加速

企業価値の向上に欠かせないことは、ビジネスモデル革新におけるネットワーク効果である。そのためには、事例の展開スピードを上げ、n倍化を進めることが求められる。日立製作所が実施したn倍化の推進はまさしくそれに該当する。事例を展開するのは世界各地の拠点であるが、それらを収集し、抽象化・テンプレート化して横展開するまでの

スピードを高めることが必要だろう。

当然ながらそのためには、抽象化・テンプレート化から、共有、また使用を啓蒙する教育にわたる仕組みづくりも必要だ。どんなによいテンプレートがあったとしても、使われなければカスタマイズが増えてしまい、事業のスケール（大規模化）ができなくなる。また、テンプレート化してn倍化するには、活用しやすいテンプレートのラインアップも必要だ。そこでは、顧客との知的財産の問題も発生するであろう。

顧客データを取得してPoCを実施した場合、そこから出てきた成果物に関する知財の取り扱いなどは、顧客と交渉する段階から、自社は何をn倍化したいのかを想定した上で進めなければならない。そのため、n倍化には知財部門がフロントに立ち、サポートすることも求められる。

このように、日本企業がデジタル化にネットワーク効果を一層発揮し、企業価値を高めていくにはまだまだ多くの課題がある。

著者

青嶋 稔（あおしまみのる）

野村総合研究所（NRI）フェロー

専門はビジョン策定、中長期経営計画策定、M&A、PMI、本社改革、マーケティング戦略策定、組織改革

米国公認会計士、中小企業診断士

『リカーリング・シフト』（日本経済新聞出版）、『マーケティング機能の再構築』『事業を創る。』『戦略実行力』（いずれも中央経済社）など著書多数