



項目をクリックすることで当該記事に進みます

## 論説

### 横河電機の Digital Transformation(DX)への取組について

横河電機株式会社 常務執行役員(CIO)

デジタル戦略本部長 兼 デジタルソリューション本部 DX-Platform センター長

船生 幸宏(SIC 正会員)

## 目次

### I センター情報

1. SIC学術協議会特別講義 第5回「リアルスケール社会シミュレーション」開催案内  
開催日時:2月13日(月) 15:00-17:00 (オンライン開催) 非会員も参加可  
講師:関西大学 総合情報学部 総合情報学科 教授 博士(工学) 村田忠彦氏
2. SIC経営者研修講座2023「企業を超えた全体最適化の道を探る」**開催速報**
3. SIC2022年度連続講義「現代システム科学講座」第9回目(最終回)開催報告
4. SIC後援セミナー案内「ROIS産学連携・知的財産セミナー:統計的因果推論入門」

### II 活動報告

1. 会合予定
  - ① 2023年度第1回SICフォーラム開催案内  
開催日時:3月6日(月)15:00-16:00(オンライン開催) 会員限定  
タイトル:「大和ハウスのCCPMIによるITプロジェクトマネジメント」  
講師:松山 竜蔵氏(大和ハウス工業株式会社 執行役員 情報システム部門担当)
2. 会合報告
  - ① 2023. 1. 18 2023年度第1回実行委員会開催報告

### III 正会員一覧

## 横河電機の Digital Transformation(DX)への取組について<sup>(1)</sup>

横河電機株式会社 常務執行役員(CIO)  
 デジタル戦略本部長 兼 デジタルソリューション本部 DX-Platform センター長  
 船生 幸宏(SIC 正会員)

横河電機が Digital Transformation(DX)を本格的にスタートしたのは2018年にさかのぼる。前中期経営計画である Transformation 2020(TF2020, 2018-2020)の重要事項として掲げられていることもあり、これまでの約4年間に於いて DX を推進するための取り組みが活発に行われてきた。

当社における DX は、主に社員の生産性向上に焦点を当てた Internal DX と、顧客向けに付加価値のあるデジタルサービスを開発及び提供する External DX に大別されるが、これらは、Internal DX で試行錯誤した結果を External DX に繋げる Show Room アプローチを採ることにより有機的に統合される。DX のプラクティスや方法論は未だに十分には確定しておらず、試行錯誤をしながら進めていかざるを得ない状況であることは周知の通りである。

本稿では、当社の DX に関するこれまでのアプローチを概観し、DX プラクティスの一例としての情報を読者に提供する。

### 1. はじめに

横河電機は、1915年に創立された老舗製造企業である。計測ビジネスを祖業としていたが、現在は制御ビジネスを主体としたBusiness to Business(B2B)の製造業として位置付けられている。制御ビジネスが売上高の約90%を占めているが、そのうち約70%が海外での売上となっており、グローバル化がかなり進んでいることが分かる(図1)。

祖業である計測事業及び現在の主力事業である制御事業の主な対象は、オイル、ガス、化学、食品、飲料等の、流体や気体を扱うプロセス製造業のプラントであることから、当社のビジネスの主要領域はOperation Technology(OT)領域とすることができる。

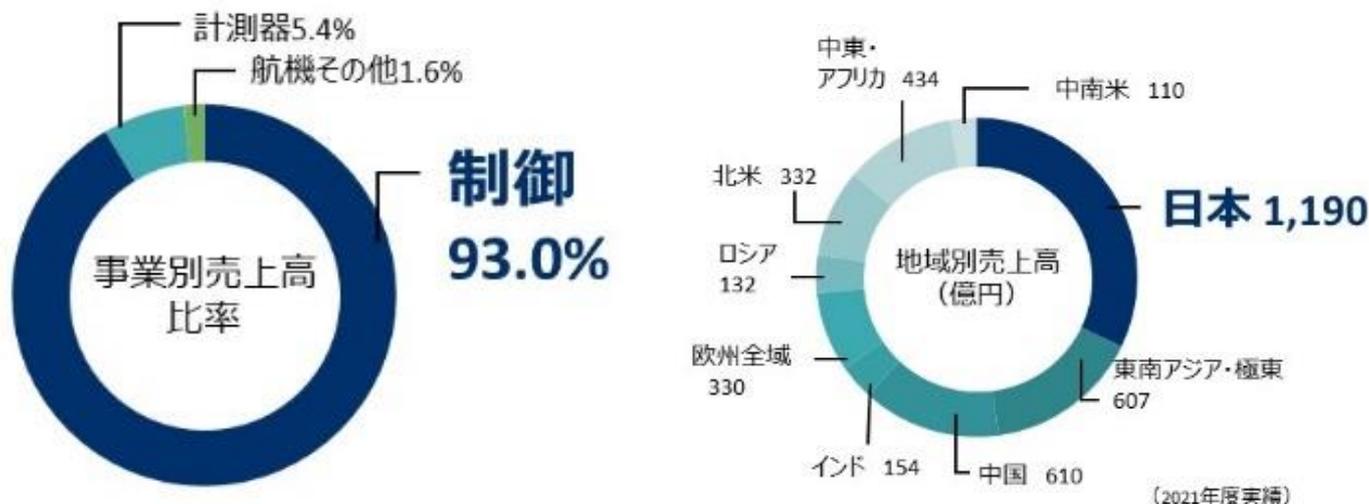


図1 当社の売上構成(2021年度連結実績)

プラント関連システムにもIT化の波が押し寄せてきており、特に、昨今のデジタル技術の浸透により、産業分野向けのモノのインターネット(Industrial Internet of Things: IIoT)技術を活用したプラント管理のデジタル化、OTセキュリティとITセキュリティの統合管理、OT関連データとIT関連データの統合管理等のニーズが増えてきている。これを受けて、当社もIIoTセンサーのラインアップやEdgeシステムを強化するとともに、Edgeシステムと連携可能なクラウドアプリケーション等のIT領域の製品やサービスの拡充を急いでいる。つまり、これまで別々に運用・管理されてきたOTとITを統合するIT/OT Convergenceのトレンドを反映した製品及びサービスがより強化されてきている(図2)。



図2 当社の製品・サービス概要

次に私の自己紹介であるが、私の役職は少し長いですが、デジタル戦略本部長 兼 デジタルソリューション本部 DX-Platformセンター長となっており、前者を社内向けDX推進(Internal DX)、後者をお客様向けDXサービス・ソリューションの提供(External DX)を担当しており、当社内DX推進を担当している(図3)。

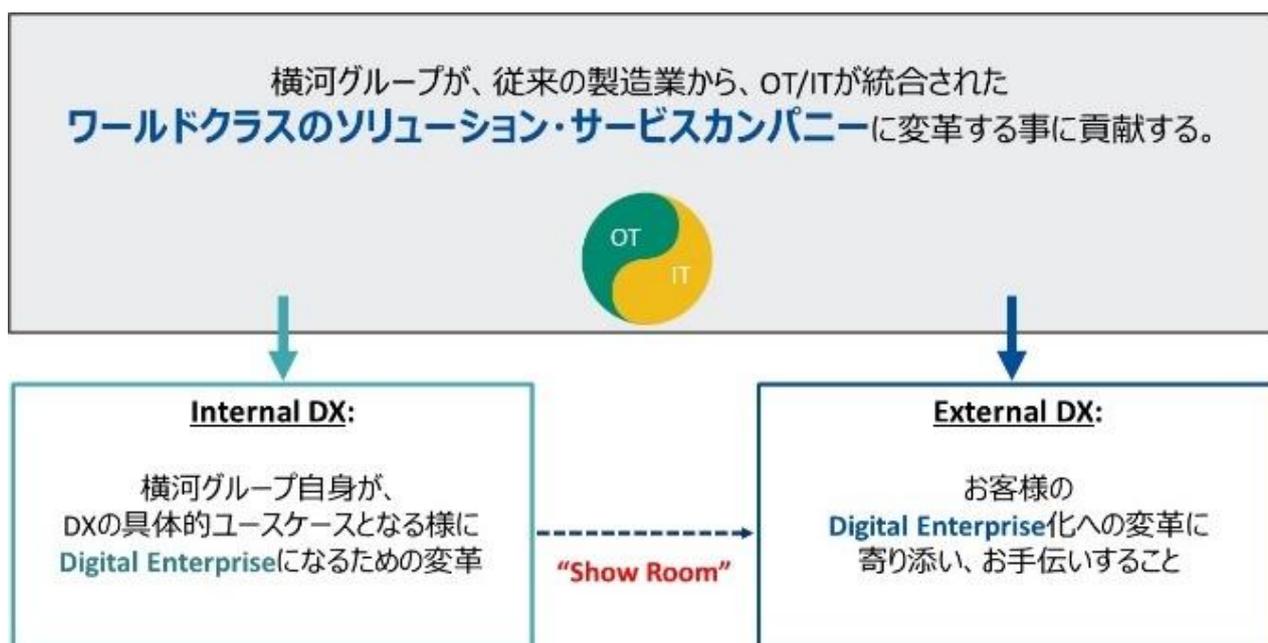


図3 Internal DXとExternal DX

私の経歴であるが、大学を卒業後、NTTデータ㈱に10年勤務し、主に金融機関向けのシステム開発・プロジェクトマネジメント・ITコンサルタント等の業務に従事した。その後、Softbank Finance㈱(現SBIホールディングス)にてネット銀行立ち上げ等のインターネット金融ビジネスの立ち上げに従事し、その後ソニー㈱に転じて、IT部門のグローバルガバナンス強化・最適化を経験した。4年前に縁あって当社に入社し、IT部門のグローバル最適化・DX推進を担当している(図4)。

1990 – 2000	NTT Data @Tokyo (10年)
2000 – 2003	Softbank Finance (現SBI) @Tokyo (3年) IT子会社のCIOも経験
2003 – 2018	Sony @Global (15年) Global IT Planning @HQ (6年) Pan Asia IT Planning @Singapore (4年) Global IT Transformation @HQ (1年) Global IT Strategy @HQ (4年)
2018 –	横河電機 (4年)

図4 筆者プロフィール

## 2. DXフレームワーク

DXについては既に一般用語となっており、当社も含めて、様々な会社で経営戦略の中にDXが組み込まれ、DX活動・施策が推進されていると思う。3年前のCOVID-19が世界に蔓延してから、DX活動のスピードが一挙に上がっていると感じている。ただし、DXへのアプローチは対象会社のデジタル成熟度やカルチャーに依存する点が多く、なかなか汎用的なフレームワークがなく、試行錯誤で取り組むのが常であった。昨年11月に、Peter Weillマサチューセッツ工科大学教授のDXエグゼクティブトレーニングを受講した事がきっかけで、DX推進における汎用的なフレームワークを知ることとなり、本稿にて、少し紹介をさせて頂きたい。

Peter Weill他著の「Future Ready」という本が昨年10月に出版されており、まだ邦訳版は出ていないものの、amazon等で容易に入手する事が出来る。この本では、デジタル時代に向けどう準備していくべきかの実践的なアプローチが紹介されており、その様な意味を込めて、題名が「Future Ready」になっている。

当該本では、Operation EfficiencyとCustomer Experienceを軸とした4つのドメインからなるフレームワークが紹介されている(図5)。

最初のドメインは左下の「Silo and Spaghetti」とされており、大半の会社はここからのスタートとなる。特に当社が属する製造業においては、プロダクトアウト型の組織構造であり、プロセス・システム・データがサイロになっているという意味で、「Silo and Spaghetti」というネーミングは本質を突いている。次は左上の「Integrated Experience」、別名「Omni Channel」で、顧客インサイトを強化して、顧客体験の向上に努める事である。DXの本質的側面の1つとして、サービス化が挙げられる。つまり、プロダクト指向からソリューション・サービス指向への変革である。製造業においては、この変革が非常に重要であり、大変である。

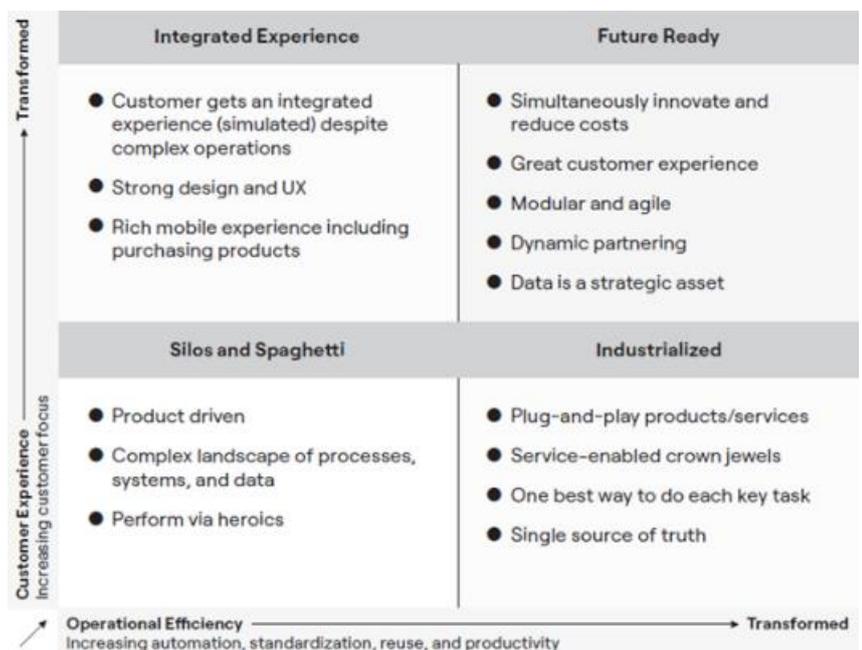


図5 「Future Ready」のDXフレームワーク<sup>(2)</sup>

3つめは、"Industrialized", 別名"Module Producer"という右下のドメインである。こちらは、サイロになっているオペレーションを最適化し、オペレーションの競争優位性を確立し、他社にもその様なケーパビリティを提供するレベルを目指す事を意味する。例えば、Pay Pal等がその代表例となる。最後は、右上の"Future Ready", 別名"Ecosystem Driver"であり、これがDX Journeyの最終目標である。また、このドメインに到達した企業は少ないとの事であるが、amazon等は典型的な代表例となる。

次に、この様なドメインに分けた場合、右上の"Future Ready"へ辿り着くパスが4つあるという事がポイントになる(図6)。

最初のパスは、まずは自社オペレーションを徹底的に磨き上げ、その後に顧客インサイトを強化するパス。2つめは、顧客インサイトをまず強化して、その後、オペレーションの効率性を上げるパス。3つ目は、オペレーションの強化と顧客インサイト強化を同時並行的に行うパス。最後は、現在の状態はそのまま維持しておき、全く新しいデジタル子会社を立ち上げる等して、独立に運営するパス。各社のデジタル成熟度・カルチャー等に依りて当該社に合うパスを見つけるが、重要な論点となる。

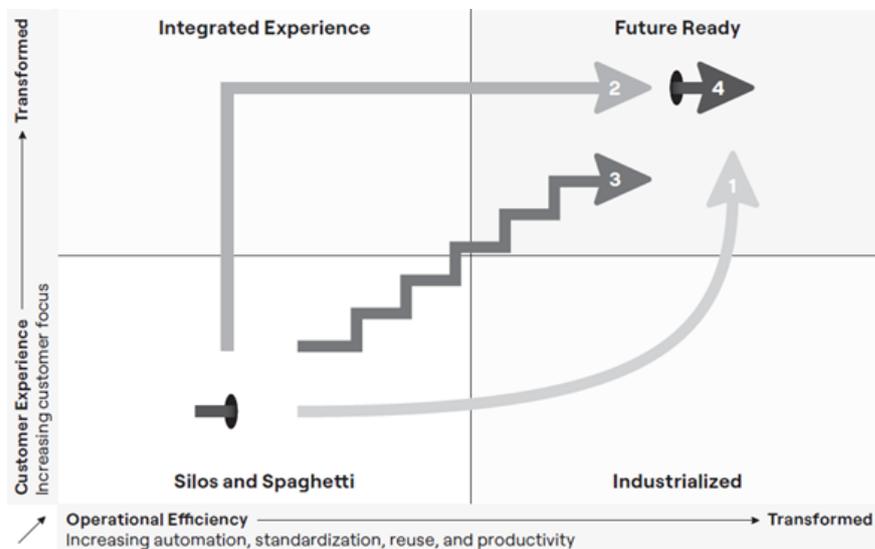


図6 「Future Ready」の4つのパス<sup>(3)</sup>

因みに、当社の場合、3番目のパスを採っており、Internal DXにおいて、グローバルなプロセス・システム・データの標準化・統合を行い、社員の生産性向上を進めると同時に、External DXにおいて、デジタルサービスの提供を通じて、お客様とのデジタル接点を増やし、顧客体験の向上を図りたいと考えている。製造業におけるデジタル化とは、製造業からサービス業への転換を意味し、この顧客インサイトの強化が非常に重要となる。

### 3. 来るべき AI 経営に向けて

最近、企業経営にAIをどう活用するかという意味で、AI経営の重要性が叫ばれ始めている。企業意思決定プロセスにAIを活用し、意思決定プロセスを自動化・自律化する事で、経営のスピードを上げ、経営のアジャイル化を進めるのは、この変化が激しい時代において、論を待たない所である。

当社は、主にOT領域を中心にビジネスを展開している事は前述した通りだが、このOT領域とERP等IT領域の融合が進み始めている。これは、OT領域で蓄積しているプラント・工場等のオペレーションデータとIT領域で蓄積している経営に関する計数データを掛け合わせる事により、経営インサイトを高め、AIを活用する事で、よりプレディクティブな経営を目指すという事でもある。このIT/OT Convergenceがどう進むのか、当社として以下の様な考えを持っている(図7)。

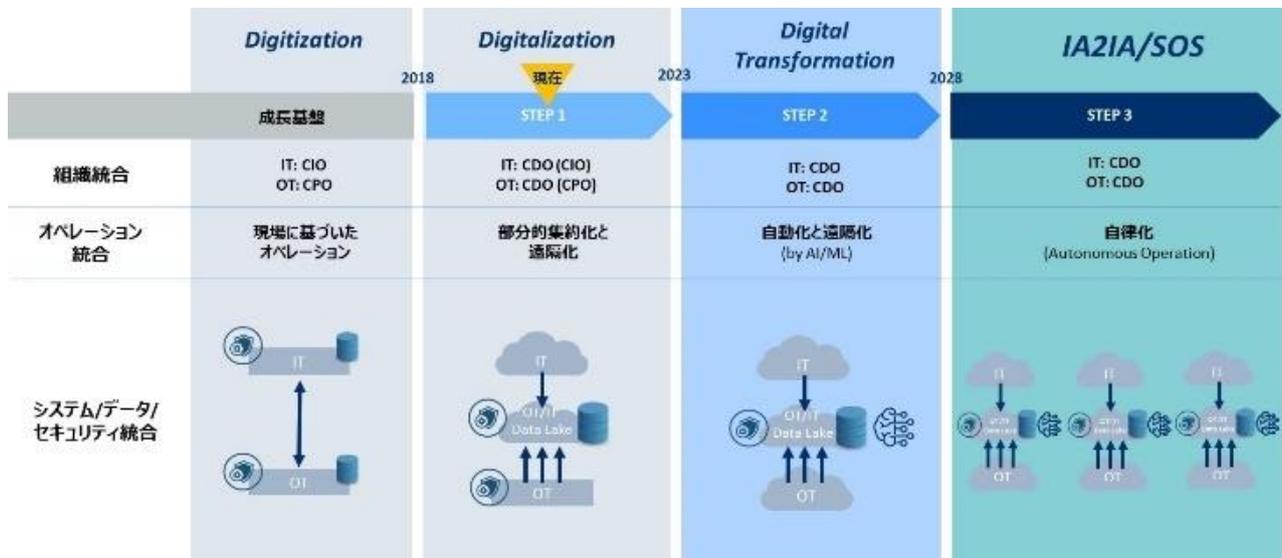


図7 IT/OTコンバージェンスの進展

私の経歴は既に紹介した通りだが、これまで長い間IT側で経験を積んできて、現在、OT側を経験している。当社も含めて様々な製造会社がそうであると思うが、これまでの歴史の中で、ITとOTはその技術的特性・要求特性の違いから、分けて管理されてきた。IT側は主に情報システム部長が全社インフラ、ERP等の基幹システムを運営し、OT側は主に生産技術部長・工場長がフィールド機器・制御システム・生産実行システム・工場インフラ等を運営してきた。このため、IT側とOT側で生産計画データのインターフェース等はあるものの、基本的に疎結合というのがこれまでの運営スタイルだったと思う。

現在、OT側にもクラウド・IIoT・AI/ML等の技術が適用され始めており、ITのクラウド化進展と呼応して、クラウド上（各社のセキュリティ方針により、パブリッククラウドまたはプライベートクラウド）でのIT及びOTデータの統合が進んでいる。これを我々はSTEP1と呼んでいるが、多くの会社がこのSTEP1を進めているのではないと思う。当社もまさに、Digital Factory施策にて、このSTEP1を進めている。この段階で起こっている事が、3つある。1つはITとOTの組織統合で、これまで分かれていたITとOT組織を統合し、CDO/CIO配下で統合する動きが進んでいる。次にITとOTのデータ統合である。これはまさにAI経営実現に向けた前準備となるのだが、このクラウド上でのデータ統合が進み始めている。3つ目はデータ統合に呼応したセキュリティ統合の動きである。

次に、STEP2になると、クラウド上に統合したIT/OTデータを活用したAI/ML適用の動きである。ここでは、ITから提供される経営に関する計数データとOTから提供されるオペレーションデータをDigital Twin化した上で、AI/MLを活用する事で、経営をプレディクティブかつアジャイル化する事になる。この段階では、OT領域も現在のオンプレミス主体からクラウド化がより進展し、クラウド上での豊富なコンピューティングリソースを活用したAI/ML適用が企業競争力上、非常に重要となる。

最後のSTEP3であるが、各社がこの様なデータ統合・AI/ML適用を進めて、自社内のビジネスプロセスの自動化・自律化を進めると、SCM等他社との連携プロセスの自動化・自律化が視野に入ってくる。この会社間のデジタルによるプロセス連携・データ連携が最終ステップとなる。この段階になると、複数の会社が属するコミュニティ単位でのプロセス最適化が進む事になり、当然、AI/ML活用範囲はより広がる。最近でも、特にNet Zero Emissionが待ったなしのため、SCOPE3のためのCO2データ交換等の検討が各国で始まっているが、それを実現するためには、各社のデータ統合・AI/ML適用のレディネスを上げていく必要がある。逆に言うと、データ統合・AI/ML適用のレディネスが上がらないと、将来、会社を超えたプロセス最適化の波が来た時に、それに参加出来ないまたは、参加したとしても社内オペレーションのケーパビリティが追い付かないという事態になる。

この様なトレンドが将来起こる事が予測されるが、では、現実はどうだろうか？一般に、欧米企業は、2010年代にERP等の主要システムのグローバル最適化を終えており、統合されたデータを活用して、AI/ML適用を進めつつある。一方、当社を含めた日本企業においては、ビジネスプロセス・システムが事業本部別・リージョン別会社別になっており、ビジネスプロセス・システムの最適化が進んでいない、その結果として、データが統合されていないというのが現状ではないだろうか？これが、日本企業と欧米企業大きな生産性の差として出ていると感じている(図8)。従って、将来のAI経営実現に向け、この問題に早急に手を打つ必要があるのではないかと？

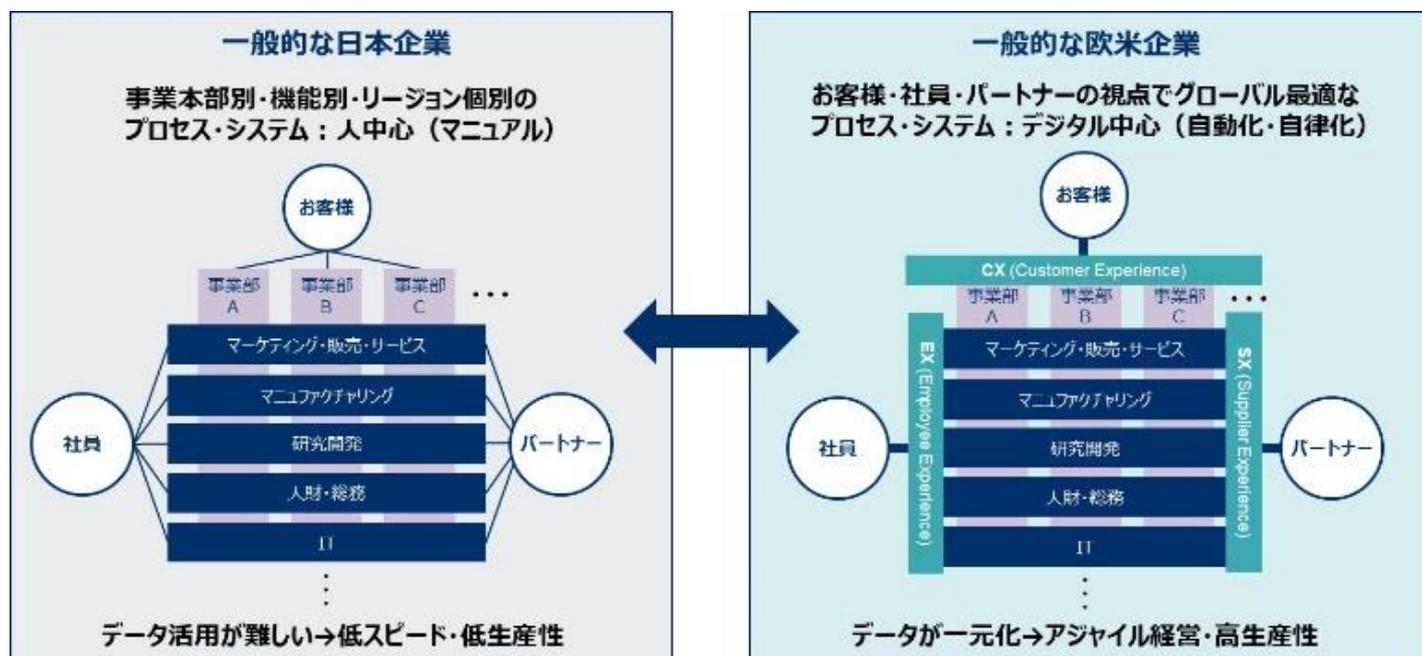


図8 日本のDXが遅れている原因

#### 4. 当社のDX戦略概要

3で紹介した3. 来るべきAI経営実現に向けて、当社ではDXの取組を進めている。前述のように、当社のDXの取組には、社員向けのDXであるInternal DXと顧客向けDXであるExternal DXの2種類がある。Internal DXはデジタル戦略本部(IT部門)が担当しているが、External DXは顧客にデジタルサービスを提供するため、デジタルソリューション本部DX-Platformセンター(ビジネス部門)が担当している。我々は、DXが自社向けであってもお客様向けであっても、その本質は同じであると考え、Internal DXとExternal DXの密な連携を重視している。

それではDXの本質とは何であろうか。数あるDXの定義の中でも私が気に入っているのは、経済産業省が発行したDXガイドライン<sup>(4)</sup>にある「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」というものである。この定義の前半をExternal DX、後半をInternal DXと捉え、お客様のInternal DXを支援し、競争上の優位性を実現するところまでを目標にしてお客様と共に取り組む必要があると考えている。

この定義にもあるように、変革(Transformation)はDXの本質として強調されている。ここでの変革は、企業のビジネスモデル、組織、プロセス、文化等の変革、すなわち、企業変革に他ならない。それではこの企業変革とはどのようなものなのだろうか。私のこれまでの経験に当てはめると、企業変革とは、ライン組織中心・縦割りでやってきた組織・ビジネスプロセスを、顧客、社員及びパートナーの視点から再統合する過程である。企業は社会を構成するエコシステムの一部であり、顧客やパートナーとデジタルな連携を築いていくことにより、プロセスやオペレーションにおいてより良い効率を生み出していく必要がある。

## 5. DXに対するアプローチ

このような変革を実現していくためには、企業内のプロセスやシステムを、顧客、パートナー及び社員の視点で再統合していく必要がある。しかしながら、当社を含む様々な企業のプロセスやシステムは、ボトムアップで整備されてきており、これを最適化していくのは非常に大きな変革となる。

当社では、DXの最終イメージを「Digital Enterprise」と定義し、「いつでも、どこでも、どの様にでも、すべての企業活動が手の上で操作可能」というFuture State(将来のあるべき状態)をイメージして変革に取り組んでいる(図9)。



図9 DXの最終ゴールイメージ

このようなFuture Stateを実現していくのは並大抵ではなく、我々は次の3つのステップを踏んで進めていく必要があると捉えていると捉えている。

**STEP1:** 徹底的なグローバルレベルでのプロセス・システム最適化による販売費及び一般管理費の削減

**STEP2:** 社員におけるDX活用による社内効率化推進(Supply ChainとEngineering Chainの有機的統合)

**STEP3:** 顧客、社員、パートナー視点でのEnd to End(E2E)プロセス再統合による企業を超えた効率化推進

## 6. DXに対する当社の具体的アプローチ

当社では、前述の3つのステップを効率的に実行するため、Internal DXとExternal DXの2つのDXを並行して改革する施策を進めている。以下、それぞれの施策の概要を紹介する。

### 6.1 Internal DXに対するアプローチ

デジタル戦略本部は、生産性向上を目的とした社員向けのInternal DXを進めるため、明確なミッションを定義したうえで活動を展開している。デジタル戦略本部は、4年前までは情報システム本部という位置付けであったこともあり、社内のサービタイゼーションを進める企業変革に直接貢献する集団へとトランスフォームするために、デジタル戦略本部のミッションを図3に示すように定義した。

このミッションに基づき、2018年当時、Internal DXの中期方針として以下の4つを掲げた。

#### 方針1:グローバルレベルでの最適化

過去の技術的負債解消<sup>(5)</sup>とITコスト削減によって、DX推進のための原資を獲得

#### 方針2:デジタル化・サービス化

社員の生産性向上とお客様及びパートナーとのタッチポイントの改革

### 方針3:セキュリティ強化

デジタルにつながることに伴うセキュリティの確保

### 方針4:IT Transformation

IT部門を会社変革のドライバーに

方針1は、社内のITインフラを含めた会計・人事等のバックオフィスオペレーションに関してグローバルで徹底的に標準化し、ITインフラ、アプリケーション及びデータという3つの観点でグローバル統合を進めている。特に、アプリケーションはビジネスプロセスと密接に関わるため、各地域の拠点と連携しながらビジネスプロセスの標準化やアプリケーション数の削減に取り組んでいる。それにより、シームレスなビジネスプロセスの実現と、アプリケーション数削減によるコスト削減を狙っている。これは、経済産業省のDXレポートでも懸念されている「2025年の崖」を克服する対策でもある。

方針2は、社員の生産性向上に資するさまざまなDX施策の推進である。当社では、現在、10以上のDX施策が進行中であるが、データドリブンマネジメント推進施策、顧客接点改革であるCX改革、工場内のオペレーション改革であるDigital Factory施策等を進めている。<sup>(6)</sup>(図10)

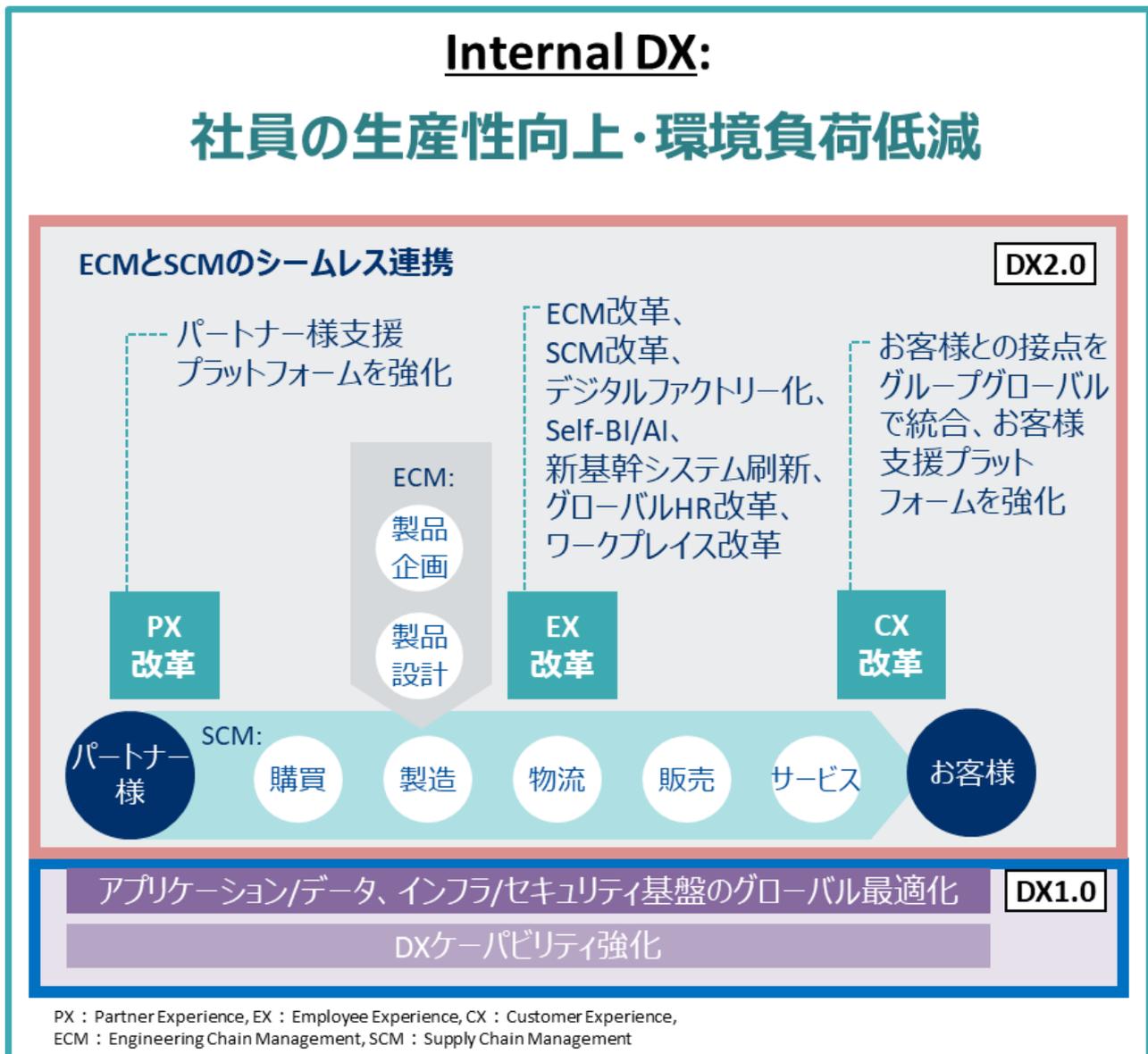


図10 当社のInternal DX施策全体像

方針3は、方針2でデジタル化がより進むとともに不可欠となるセキュリティの強化である。当社におけるグローバルなセキュリティ強化については、紙面の都合もあり、参考文献に必要なリンクを掲載させて頂く<sup>(7)</sup>。

最後の方針4はIT部門自体の変革であり、これは方針1から方針3を円滑に進めるための基礎となる。具体的には、方針1及び3に資するためのIT部門のグローバル化(図11)、方針2に資するためのDXケーパビリティの強化・IT部門のカルチャー変革である。特に、IT部門のグローバル化は、グローバルITガバナンス確立を含めて、かなりの労力を要するが、AI経営実現に向けたデータ統合のためには避けて通れない道である。特に、多くの日本企業においては、日本のIT部門は日本国内を管轄している事が多く、海外のITについては各リージョンの子会社に任せている事が多く、連邦型のオペレーションモデルである。このモデルは、過去の海外進出局面ではワークしたと思われるが、現在のグローバル最適化が問われる局面では、ITガバナンスが効きづらく、データが統合出来ないという面で非効率が生じ始めている。これらに関しては紙面の都合により詳細は割愛するが、ご興味のある読者は個別に筆者までお問い合わせ頂きたい。

### IT部門がビジネス部門のグローバル化のドライバーとなる

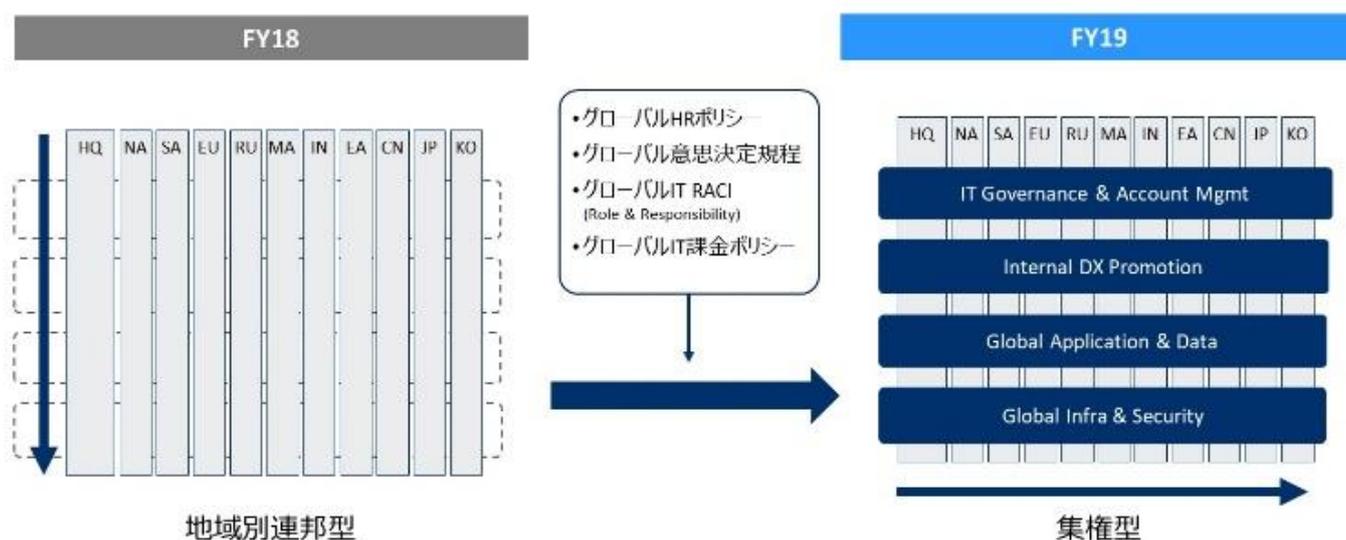


図11 IT部門のグローバル化

## 6.2 External DXに対するアプローチ

ここでは、付加価値の高い顧客向けデジタルサービスの提供を強化することを目的としたExternal DX活動の概要を紹介する。この活動を担当するデジタルソリューション本部DX-Platformセンターは、顧客のDigital Enterprise化に貢献すべく様々なデジタルサービスの開発や提供を進めている。また、External DX活動を通じて、当社のビジネスモデルの変革も進めている。具体的には、社内にはこれまでにOT領域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。これまでのプラント関連システムはオンプレミス環境が前提だったこともあり、これらのアプリケーション

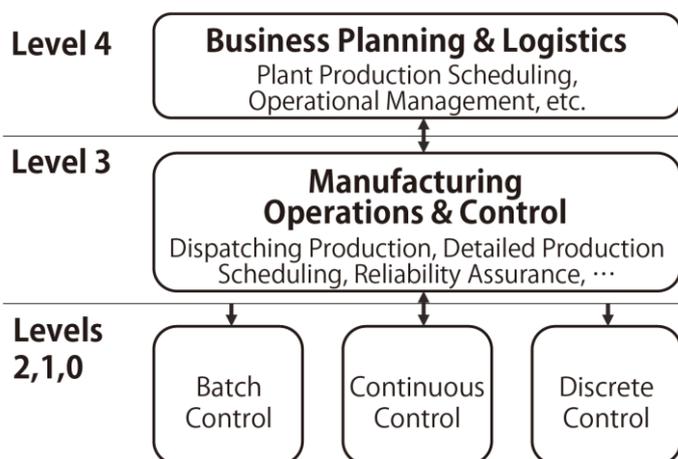


図12 Purdue Enterprise Reference Architecture (PERA)<sup>(8)</sup>

はパッケージベースでの売り切りモデルが主体であった。これは過去にマイクロソフト等のIT企業がライセンスモデルでビジネスをしていた状況と同じである。

しかしながら、近年、IT領域ではクラウドサービスによるサブスクリプション型のサービスが主流となりつつある。オンプレミス環境が主体である当社が扱う制御システム等においても、急速にIT技術が入ってきており、将来的にはクラウド化も考えていく必要がある。

そこで、我々は、OT領域で浸透しているPurdue Model(図12)をベースに、Level0からLevel3をOT領域、Level4をIT領域と考えている。そのなかで、特にLevel3からLevel4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、デジタルサービスとして提供を始めている。

主要なアプリケーションとして、当社標準のクラウドプラットフォーム(Yokogawa Cloud)上で動作する分析アプリケーションやAIアプリケーション等がある。(図13) これらに関する詳細情報については、紙面の都合もあり、参考文献に必要なリンクを掲載させて頂く<sup>(9)</sup>。

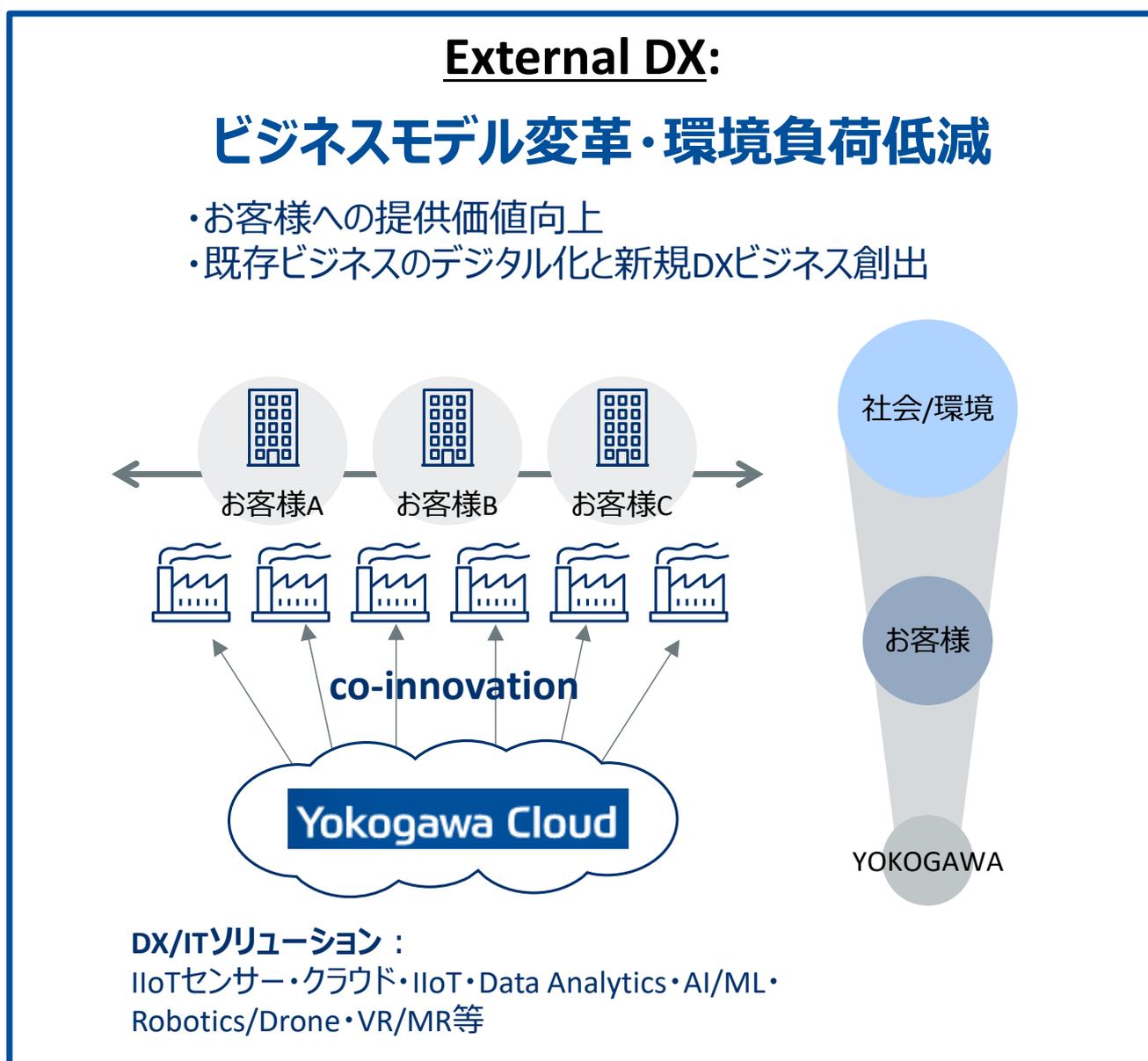


図13 当社のExternal DX全体像

最後に、External DXに関する当社のビジネスモデル変革アプローチの概要を以下に紹介する。デジタルソリューション本部DX-Platformセンターは、デジタルソリューション本部という1事業本部に所属している

が、他の事業本部のデジタルサービス化も支援しており、会社横断的な組織体制となっている。つまり、デジタルソリューション本部は、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というのが主なミッションであり、その達成のために組織横断的な活動を展開している。その活動のなかで、図14のようなExternal DXのガバナンススキームを構築して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狙っている。それとともに、各事業本部のビジネスモデル企画力を強化し、すべての事業において高いROI(Return On Investment)を実現する体制としている。

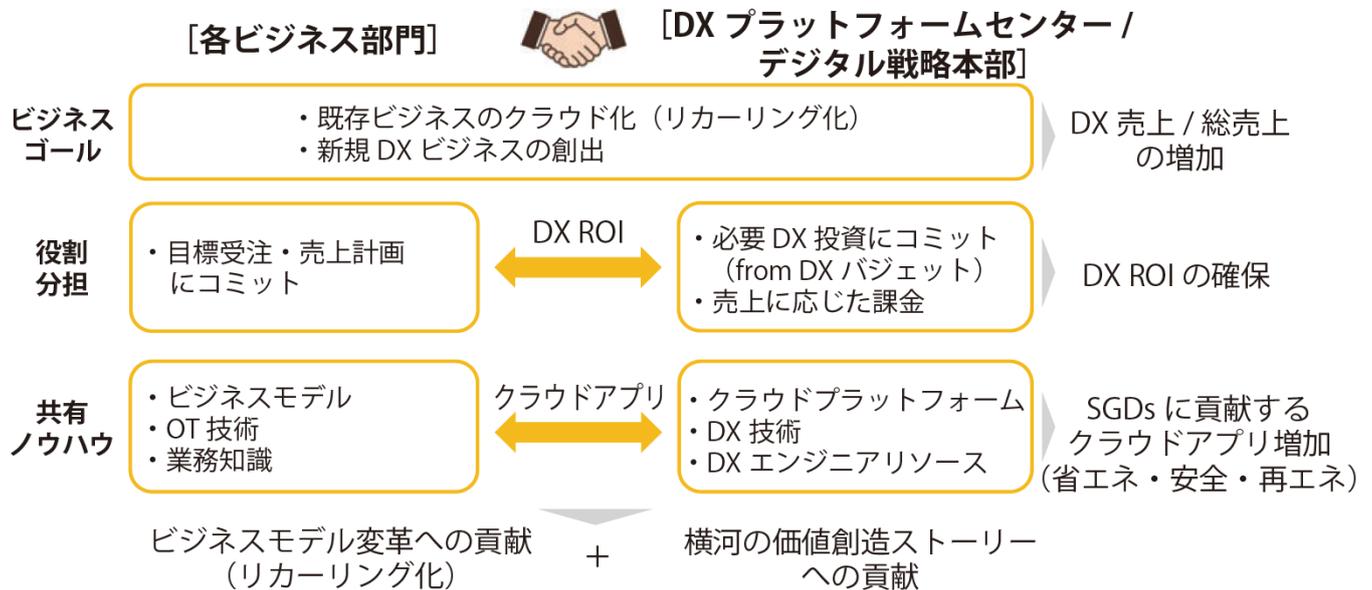


図14 External DXガバナンススキーム

最近の動きとしては、上記の各事業本部へのデジタルサービス化支援活動に加え、DX-Platformセンター自らがビジネスオーナーとなり、新規デジタルサービス化を企画・開発・運営する活動、所謂、新規ビジネス創出活動にも力を入れている。こちらについては、純粋な事業本部の活動であり、当社の受注・売上貢献を最大のミッションとして、External DX活動を進めている。



図15 DX推進体制

これらの活動を支えるリソース戦略であるが、最新のデジタル技術を扱うためにリソースをグローバルに配置している。これは、当社の製造業において、なかなか日本国内で DX エンジニアが確保出来ない事情に寄っている。

シンガポール現地法人を External DX のグローバル推進拠点と位置付け、インド・中国・ルーマニア等でデジタルサービスを開発し、日本・シンガポール・ヨーロッパ・米国・中東等で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、日本においては、インド工科大学等の優秀な DX エンジニアを新卒で採用し、DX ケーパビリティを強化しつつある(図15)。

## 7. おわりに

本稿では横河電機の DX アプローチの概要を説明した。読者が所属されている会社の DX 推進に少しでも参考にして頂ければ幸いである。

DX の進め方については、まだベストプラクティスが確立されておらず、我々も試行錯誤をしながら進めている状態である。当社はコーポレート・ブランド・スローガン Co-innovating tomorrow のもと、お客様と積極的に情報を交換し、共に課題解決のための新しい価値を創り発展させていくことが大切であると考えている。

DX に関する情報交換に興味がある読者がいましたら、歓迎ですので、個別に筆者までお問合せ下さい。

## 参考文献

- (1)本稿は以下の論文を最近のトレンドを踏まえ、加筆・修正したものである。  
船生幸宏, “横河電機の Digital Transformation(DX)への取り組み”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021  
<https://web-material3.yokogawa.com/19/31340/files/rd-tr-r06401-001.pdf?ga=2.99951326.1786623916.1674545293-269348678.1673243726>
- (2)「Future Ready」図 1-2 Becoming Future Ready から引用。  
Future Ready: The Four Pathways to Capturing Digital Value, Stephanie L. Woerner (著) Peter Weill (著) Ina M. Sebastian (著), 2022
- (3)「Future Ready」図 1-5 The Four Pathways to Future Ready から引用。  
Future Ready: The Four Pathways to Capturing Digital Value, Stephanie L. Woerner (著) Peter Weill (著) Ina M. Sebastian (著), 2022
- (4)経済産業省, デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン(DX 推進ガイドライン)Ver. 1.0, 2018
- (5)経済産業省, デジタルトランスフォーメーション に向けた課題の検討  
[https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/digital\\_transformation/pdf/001\\_haifu.pdf](https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/digital_transformation/pdf/001_haifu.pdf)(参照 2021-03-29)
- (6)当社の Internal DX における主要施策として、興味のある方は、当社の以下 URL を参照下さい。  
[https://www.yokogawa.co.jp/about/yokogawa/rd/rd\\_te\\_report/tr-2020-2029-jp/rd\\_tr\\_report\\_a06401/#No-1](https://www.yokogawa.co.jp/about/yokogawa/rd/rd_te_report/tr-2020-2029-jp/rd_tr_report_a06401/#No-1)  
加藤亨夫, “データドリブンマネジメント化への取り組み”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021  
梶川俊一, “デジタル技術を活用した CX 向上への取り組み”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021  
藤原秀樹, “工場におけるデータ駆動型マネジメントを実現する Digital Factory の取り組み”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021  
黒崎裕之, “セキュリティを考慮したグローバルなワークスタイル環境の整備 —「2025 年の崖」克服の一例—”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021
- (7)塩崎哲夫, “IT/OT 統合環境におけるセキュリティへの取り組み”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021  
<https://web-material3.yokogawa.com/19/31344/files/rd-tr-r06401-005.pdf?ga=2.70192848.1786623916.1674545293-269348678.1673243726>
- (8)Purdue Enterprise Reference Architecture model: Decision-making and control hierarchy, 1992,  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Purdue\\_Enterprise\\_Reference\\_Architecture](https://en.wikipedia.org/wiki/Purdue_Enterprise_Reference_Architecture)
- (9)当社の External DX における主要施策として、興味のある方は、当社の以下 URL を参照下さい。  
[https://www.yokogawa.co.jp/about/yokogawa/rd/rd\\_te\\_report/tr-2020-2029-jp/rd\\_tr\\_report\\_a06401/#No-1](https://www.yokogawa.co.jp/about/yokogawa/rd/rd_te_report/tr-2020-2029-jp/rd_tr_report_a06401/#No-1)

Joseph Ting, “プロセス産業におけるデジタルトランスフォーメーション”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021  
M K Naveen Kashyap, “スマートマニュファクチャリングのための Yokogawa クラウドアーキテクチャ”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021  
Mike Aylott, “収益性と持続可能なオペレーションに向けたサプライチェーンのデジタルトランスフォーメーション: 業界のニーズと近年の実績”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021  
鹿子木 宏明, “プロセス産業における AI の適用”, 横河技報, Vol. 64, No. 1, 2021

\* 本文中で使用されている会社名, 団体名, 商品名及びロゴ等は, 各社または各団体の登録商標または商標です。

## 著者プロフィール

船生 幸宏(ふにゅう ゆきひろ)

1990年 慶応義塾大学経済学部卒業、NTTデータ通信株式会社(現株式会社NTTデータ)入社、2000年 ソフトバンク・ファイナンス株式会社(現SBIホールディングス株式会社)入社、2003年 ソニー株式会社入社、2018年4月 横河電機株式会社入社、執行役員(CIO) デジタル戦略本部長、2019年4月 執行役員(CIO) デジタル戦略本部長兼デジタルエンタープライズ事業本部 DX Platform センター長、2020年4月 執行役員(CIO) デジタル戦略本部長兼デジタルソリューション本部 DX Platform センター長、2022年4月より現職

(2023年1月30日原稿受領)

# I センター情報

## 1. SIC学術協議会特別講義 第5回「リアルスケール社会シミュレーション」 開催案内

SIC人財育成協議会(主査:木村英紀SIC副センター長)では、2022年度よりSIC学術協議会(主査:青山和浩東京大学大学院教授)に属する先生方から、ご研究の最前線の話題やその背景にある科学技術の流れなどを、産業界のニーズに対応する形で切り取って講義としてお話し頂く「SIC学術協議会 特別講義」を企画いたしました。その第5回目は、SIC実行委員・学術協議会会員の千葉商科大学教授・東京工業大学名誉教授 寺野隆雄氏にコーディネータをお願いし、以下の講義を企画しました。

### 【タイトル】「仮想実社会データ(=合成人口データ+基本行動データ)による リアルスケール社会シミュレーション」

【講師】 関西大学 総合情報学部 総合情報学科 教授 博士(工学) 村田忠彦氏

【開催日時】 2023年2月13日(月)15:00-17:00

MS-Teams によるオンライン開催

【受講料】 正会員は原則2名様まで無料です。非会員は¥5,000/1名

【申込方法】 [SIC イベント参加登録ページ](#)

( <https://sysic-org.sakura.ne.jp/SICregistration.html> )

の「第5回SIC学術協議会特別講義」より申し込みください。



#### 【特徴と狙い】

- ・実社会に対応するサイバー空間で人や組織を仮想的に合成する手法を学びます。
- ・内閣官房 COVID-19 AI・シミュレーションプロジェクトでの利用法が紹介されます。

#### 【概要】

2005年ノーベル経済学賞を受賞した Thomas Schelling の分居モデルは先駆的な社会シミュレーションとして有名である。しかし、分居モデルは仮想的な空間でのシミュレーションであり、実社会への適用には研究者による高度な解釈が求められていた。

リアルスケール社会シミュレーションは、サイバー空間に埋め込まれた仮想実社会データを用いて、様々なシナリオのもとに実社会における政策や施策の効果を測定することを目指したシミュレーションである。

仮想実社会データには、公開統計情報に基づいて合成された世帯構成員情報(合成人口データ)と各構成員の基本行動データが含まれている。本特別講義では、仮想実社会データの合成法とリアルスケール社会シミュレーションの事例を紹介する。

以上

## 2. SIC経営者研修講座2023「企業を超えた全体最適化の道を探る」開催速報

開催日時： 2023年2月1日(水) 13:30-17:00

開催場所： ザ・プリンスタワー東京(地下2階会議室)、  
オンライン聴講も併設

参加申込者数： 36名(内会場参加22名)

### テーマ：「企業を超えた全体最適化の道を探る」

パネルディスカッションの場で経営者同士が語る  
詳細報告は次号に掲載予定です



#### 参加申込者内訳

	SIC正会員	非会員	計
取締役・執行役員・事業部長クラス	6名	13名	19名
部門長クラス他	6名	11名	17名
計	12名	24名	36名



パネリストの皆さん：左から  
船生幸宏氏(横河電機㈱)、  
古田英範氏(富士通㈱)、  
齊藤裕氏(IPA/DADC)、  
浦川伸一氏(損害保険ジャパン㈱)

コーディネータ：一番右  
藤野直明氏(㈱野村総合研究所)



会場風景

### 3. 2022年度連続講義「現代システム科学講座」第9回目(最終回)開催報告

開催日時: 2023年1月14日(土) 13:00-17:30

開催場所: 講義会場(住友不動産新宿グランドタワー(西新宿)5F 会議室)と  
オンライン参加のハイブリッド形式

受講者数: 58名(内会場受講5名)

本連続講座の最終回として、これまで8回の受講結果から補講の要望が多かった麻生英樹先生による「AIについての補足」と木村英紀先生による「現代システム科学講座補習編」の講義がなされた。

全9回の連続講義の内7回以上出席された受講者にはSIC認定の「現代システム科学講座受講修了証」が授与されます。

#### 【受講者ルポ】

##### 講義9-1「AIについての補足 AIをシステム構築にどう生かすか」

:講師 麻生英樹氏(産業技術総合研究所情報・人間工学領域総括研究主幹)

前回(12月10日開催)の講義でも触れられたように多層ニューラルネットワークが活用されるようになった背景には誤差逆伝搬学習の発展がある。この手法により多層ニューラルネットワークにより一般的な最適化手法が利用可能になったほか、出力層を遡った層のニューロンのパラメータも利用可能になった。

学習方法は大きくバッチ学習、ミニバッチ、オンライン学習の三つに分けられる。バッチ学習では学習データすべての誤差の総和を減らすよう学習させる。一方、オンライン学習ではランダムに選んだ一つの学習データごとに誤差が減るように学習させる。また、ミニバッチ学習はバッチ学習とオンライン学習の中間的な手法である。これらの学習においてパラメータの振動の防止や効率的な結果の収束のためアルゴリズムもご紹介いただいた。



自然言語処理分野では Transformer やその要素を利用した BERT などにより機械翻訳の性能が上昇したほか、自然言語処理以外での応用も検討されている。これらの手法では位置的に離れた要素を関連づけることができるのが、多層ニューラルネットワークを用いた手法と異なる点である。講義では自然言語のモデル GPT-3 や画像処理に応用した Vision Transformer などをご紹介いただいた。また前回紹介した ChatGPT の実演も行い、現状の対話機能や必ずしも正しい答えを出せるわけではないといった課題などについて実際の動作で確認した。

AIを用いたシステムの構築・運用においてはシステムに必要な学習データを継続的に取得し更新することの重要性が強調された。このような特徴からAIを用いるシステム開発にアジャイル開発が適していることも指摘された。また、AIを用いたシステムではデータの蓄積により改善されることが前提となるが、導入時点でユーザーが成果を感じられるようにする必要もあることも言及された。

## 講義9-2「現代システム科学講座 補習編」

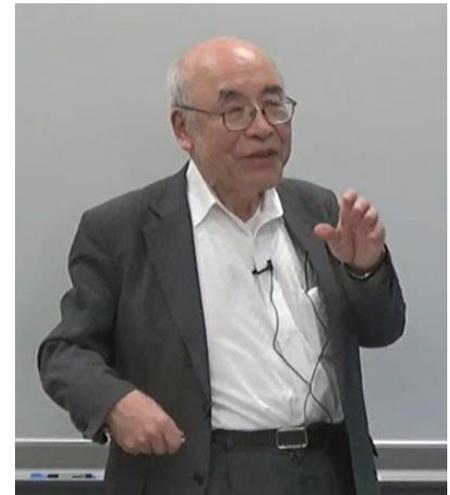
：講師 木村英紀氏(SIC副センター長、東京大学・大阪大学名誉教授)

木村先生からの補習では、モデリングや制御についてご講義いただいた。モデリングは最適化や学習において根幹をなす要素であり、モデルの持つ不確かさは注意すべき要素である。考慮外の未知の要素や粒度、モデル作成者の主観による実態からのずれなどが指摘された。また知識や経験の共有も目的としたモデルのオープンデータベース化も試みられている。

またモデルの不確かさを許容したうえで制御が安定する検討もされた。例えば任意の周波数で利得が有限の上界 $\gamma$ で抑えられるとき閉ループ系を安定させる必要十分条件はフィードバックの利得が $\gamma$ の逆数で抑えられることであることを示した小ゲイン定理が講義で解説された。

最後にシステム構築全般についてモジュール化と”すり合わせ”の二項対立についても触れられた。モジュール化はシステム構築におけるスケールの変化への対応やコストダウンで優位性があり現状ではモジュール化が優先されている。一方で”すり合わせ”はユーザーの負担減や動作の安定性などに利点があるとされ、これまでに紹介したAIが活用できる対象となる。

また、講義の合間では参加者が実践したAIによる写真の着色についても報告され、機械学習を用いた場合の色あせたカラー写真やモノクロ写真の復元について出席者の間で議論がなされた。



(ルポ:白川正之(構造計画研究所))

### 【講師プロフィール】

麻生英樹(あそう ひでき)氏

1981年東京大学工学部計数工学科卒業、1983年同大学院工学系研究科情報工学専攻修士課程修了、同年通商産業省工業技術院電子技術総合研究所入所、1993年から1994年ドイツ国立情報処理研究センター客員研究員、2015年から2020年国立研究開発法人産業技術総合研究所人工知能研究センター副センター長。現在 国立研究開発法人産業技術総合研究所情報・人間工学領域総括研究主幹

木村英紀(きむら ひでのり)氏

1970年東京大学大学院博士課程修了、大阪大学基礎工学部助手、講師を経て1986年大阪大学工学部教授、1995年東京大学工学部教授、2001年理研トヨタ連携センター長、2011年科学技術振興機構研究開発戦略センターシステム科学ユニットリーダー、2015年早稲田大学特別招聘教授、2019年(一社)システムイノベーションセンター(SIC)理事・副センター長、この間計測自動制御学会会長、横幹連合会長、日本学術会議会員、アジア制御協会会長などを歴任。国際自動制御連合(IFAC)より Giorgio Quazza メダル、2021年には IEEE Control Systems Award をそれぞれアジアで初めて受賞されるなど、国内外にて多数の賞を受賞

## 4. SIC 後援セミナー案内 「ROIS 産学連携・知的財産セミナー」

### 【タイトル】 統計的因果推論入門

: 高度なデータサイエンスの手法が明らかにする「因果」についての新たな知見

#### 【趣旨】

“Evidence-based”という言葉が普及して久しいですが私たちがデータサイエンスの手法を用いて取り組む科学的分析の多くは物事の「因果関係」を対象としています。

政策や医療などにおいて、この「因果」についての正しい知見が得られなくては、そこまで成果が上がらない政策に多くの税金が使われてしまったり、大して有効でない治療法(しかし、副作用は起こり得ます)が多くの方々に使われてしまう問題が起こり得ます。

統計的因果推論とは、従来の統計学の方法で解決できない、この「因果関係」に迫る分析を実現するため発展したデータサイエンスの方法論です。

本セミナーでは、この統計的因果推論の入門的な解説を行い、高度な分析手法を用いることで従来の方法では誤った結果が得られてしまう問題からまったく異なる知見が得られた、最新の学術研究の事例を紹介します。

【開催日時・形式】 2023年3月10日(金)14:00-16:00 オンライン(Zoom ウェビナー登録制、参加無料)

【申込】下記 URL の案内に従って、参加登録をお願いします。

<https://www.ism.ac.jp/events/2023/meeting0310.html>

【対象】 企業・大学・官公庁等でデータサイエンス・統計・EBPM・産学官連携等にご興味をお持ちの方。

#### 【プログラム】

14:00-14:20 オープニング 情報・システム研究機構理事 統計数理研究所長 椿広計

14:20-15:20 講演 統計数理研究所准教授 野間久史

15:20-15:30 休憩

15:30-16:00 Q&A と対談 椿広計、野間久史

※プログラムは変更になることがあります。

#### 【主催】

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構(RIOS) 本部産学連携・知的財産室、統計数理研究所

#### 【後援】

一般社団法人 システムイノベーションセンター、一般社団法人 日本計量生物学会、統計関連学会連合

以上

## Ⅱ 活動報告

### 1. 会合予定

#### ① 2023年度第1回SICフォーラム開催案内

開催日時： 2023年3月6日(月) 15:00–16:00  
参加資格者： SIC会員限定(オンライン開催)  
参加申込： [SIC イベント参加登録ページ](https://sysic-org.sakura.ne.jp/SICregistration.html)  
<https://sysic-org.sakura.ne.jp/SICregistration.html>  
内の「SICフォーラム(2023年度第1回)」よりお願いします

#### 講演題目 「大和ハウスの CCPM による IT プロジェクトマネジメント」

講師： 松山 竜蔵氏 大和ハウス工業株式会社 執行役員 情報システム部門担当  
株式会社メディアテック 代表取締役社長

#### 概要

2027年3月度を最終年度とする第7次中期経営計画で5兆5000億円の売上達成を掲げる大和ハウス工業。同社のDXを担うIT部門では、大小問わずすべてのITプロジェクトがCCPM(クリティカルチェーン・プロジェクトマネジメント)で可視化され、プロジェクトチームのモチベーションを維持しながら、納期遵守のみならず多くのケースで納期短縮を実現しています。今回のフォーラムでは大和ハウスのIT部門を担当する執行役員が、CCPMの理論とその導入実践について、実際のプロジェクト管理ツールをお見せしながらお話しします。

#### 講師プロフィール

松山 竜蔵(まつやま りゅうぞう)氏

1988年に大和ハウス工業入社以来、本社・事業所の経理を歴任。2010年からSAP ERPによる会計システム導入プロジェクトのプロジェクトリーダー。同プロジェクトでCCPMを同社に導入。以降は会計内部統制の部門長を務めながら会計システムのグループロールアウトを主導。2018年10月本社情報システム部部長。2020年4月に執行役員とグループIT子会社の社長を兼務(現職)。



以上

## 2. 会合報告

### ① 2023. 1. 18 15:00-17:00 2023年度第1回実行委員会開催報告

開催形式: Microsoft Teams によるオンライン開催

参加人数: 実行委員会議メンバー17名(副センター長、事務局含む)、監事2名、計19名

#### 議題

司会 松本隆明実行委員長

#### 1. 報告事項

- 1.1 第12回戦略フォーラムの開催案内と集客状況報告 久保忠伴事務局次長  
第12回戦略フォーラム「データセキュリティとデジタルアイデンティティ」  
2月8日(水)11:00-12:00開催
- 1.2 学術協議会特別講義 第4回開催結果報告と第5回開催予定 同上  
・第4回「物理シミュレーションの現在 ~分子シミュレーションとAI~」  
12月20日(火) 13:00~15:00 実施結果報告  
・第5回「仮想実社会データ(=合成人口データ+基本行動データ)による  
リアルスケール社会シミュレーション」  
2月13日(月) 15:00~17:00 開催案内と集客状況報告
- 1.3 「現代システム科学講座」第9回目(最終回)開催報告 木村英紀副センター長  
と全9回の全体の講評  
7回以上の出席者には「受講修了証」を授与する予定
- 1.3 「SIC 経営者研修講座2023」2月1日(午後)開催 久保忠伴事務局次長  
参加申込状況と集客協力依頼

#### 2. 協議事項

##### 2.1 分科会活動

- ・SoS(System of Systems)分科会の準備状況報告 浦田 敏実行委員  
2023年1月18日第1回ミーティング

- 2.2 2022年度SIC定時社員総会開催日確定 出口光一郎事務局長  
3月14日(火) 11:00-12:00 開催(ハイブリッド形式)  
同日13:00より2023年度第1回理事会開催

- 2.3 2023年度実行委員について 久保忠伴事務局次長  
2022年度末に退会した正会員に所属する実行委員は  
退任とする。他は現時点では留任、最終的には理事会承認となる

#### その他

- 『SICニュースレター「論説」集(第3巻)(2022年度掲載分)』 中野一夫実行委員  
1月23日に発行予定

次回、次々回の実行委員会開催予定日時

2023年度第2回実行委員会 2月15日(水) 15:00-17:00

2023年度第3回実行委員会 3月 8日(水) 15:00-17:00

以上

### Ⅲ 正会員一覧

SCSK株式会社

株式会社NTTドコモ

株式会社構造計画研究所

株式会社テクノバ

株式会社ニューチャーネットワークス

株式会社日立国際電気

株式会社日立システムズ

株式会社日立物流

損害保険ジャパン株式会社

日鉄ソリューションズ株式会社

ファナック株式会社

マツダ株式会社

三菱電機株式会社

NTTコムウェア株式会社

株式会社クエスト

株式会社JSOL

株式会社東芝

株式会社野村総合研究所

株式会社日立産業制御ソリューションズ

株式会社日立製作所 研究開発グループ

社会システムイノベーションセンタ

株式会社三井住友銀行

東京ガス株式会社

日本郵船株式会社

富士通株式会社

三菱重工業株式会社ICTソリューション本部

横河電機株式会社

2023年2月1日現在(五十音順)

©SIC 2023.2

発行者: 一般社団法人 システムイノベーションセンター(SIC)  
代表理事・センター長 浦川伸一

編集者: SIC 実行委員 中野一夫 (株式会社構造計画研究所)  
事務局 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-12-7 ストック新宿 B-19 号  
URL: <https://sysic.org> E-mail: [office@sysic.org](mailto:office@sysic.org) Tel.Fax: 03-5381-3567