

Quarterly Newsletter

# CATALYST

VOL. 17

**Innovation Insights**

## 常に進化し続けるIoT

IoTはどの段階にあり、どこへ向かうのか？

The Ever Evolving Internet-of-Things

Where are we now? Where are we headed?

**Global Perspective**

IoTデータの価値を高める

コネクテッド・デジタル・エンタープライズ

Get More Answers from Your IoT Data in a Connected Digital Enterprise



Quarterly Newsletter  
**CATALYST**  
 vol.17

発行：日本タタ・コンサルタンシー・サービス株式会社  
 (タタコンサルタンシーサービスと三菱商事の合併会社)  
 マーケティング & コミュニケーションズ 統括部

Published by: Marketing & Communications, Tata Consultancy Services Japan  
 (A Tata Consultancy Services and Mitsubishi Corporation Joint Venture)

本誌に記載されている会社名、ロゴ、製品名およびサービス名などは、  
 日本タタ・コンサルタンシー・サービス株式会社および各社の商標または登録商標です。  
 本誌掲載内容の無断複写・転載は、媒体問わず禁じられています。  
 掲載されている情報は本誌作成時の情報です。

All content / information present here is the exclusive property of Tata Consultancy Services Japan (TCS Japan) and the respective companies. The content / information contained here is correct at the time of publishing. No material from here may be copied, modified, republished, uploaded, transmitted, posted or distributed in any form without prior written permission from TCS Japan. Unauthorized use of the content / information appearing here may violate copyright, trademark and other applicable laws, and could result in criminal or civil penalties.

Copyright©2018 Tata Consultancy Services Japan, Ltd.



201811\_17

INDEX JP EN

4 14

Global Perspective

# IoT データの価値を高める コネクテッド・デジタル・ エンタープライズ Get More Answers from Your IoT Data in a Connected Digital Enterprise

6 16

Focal Point

## 事業変革を実現する DX が日本を元気にする Reinvigorating Japan with DX to Drive Business Transformation

### ガラパゴス化した ERP から脱出のチャンス 2025 年に迫る「黒船」とは

Will the Impending 2025-Halt Present an Opportunity  
 to Depart from “Galapagos Syndrome” in ERP?

10 20

Innovation Insights

常に進化し続ける IoT

IoT はどの段階にあり、どこへ向かうのか？

The Ever Evolving Internet-of-Things

Where are we now? Where are we headed?

12 22

News from the Network

TCS の 50 年を振り返る

Looking Back 50 Years of TCS

東京大学 生産技術研究所と覚書を締結

デジタル技術分野における共同研究を目指す

TCS and Institute of Industrial Science,

The University of Tokyo

Partner for Research in Digital Technologies

TCS NAKAJIMA RACING 応援ツアーを開催

TCS Japan Conducts NAKAJIMA RACING Supporter's Tour

EDITOR'S NOTE

今号のCATALYSTは、「IoT」特集。IoTデータの価値を高め、ビジネス変革を実現する「コネクテッド・デジタル・エンタープライズ(CDE)」のグローバル事例や、「Business 4.0」の重要なイネーブラーであるIoTの可能性についてご紹介します。

また、デジタルトランスフォーメーション(DX)を推し進める日本企業を支援する日本TCSの新組織についても取り上げます。日本TCSは、グローバルのエコシステムなどを活用し、日本のお客様のビジネスを後押ししてまいります。

さらに、東京大学 生産技術研究所とのエコパートナーシップやTCSがタイトルスポンサー兼テクノロジーパートナーを務める「TCS NAKAJIMA RACING」についても触れています。

This issue's CATALYST features IoT. We introduce some of the early global examples of Connected Digital Enterprise that helps enhance the value of IoT data and achieve business transformation, and look into the possibilities of IoT as a key enabler of Business 4.0.

The issue also introduces the new unit of TCS Japan that has been launched specifically to support Japanese companies in their digital transformation journeys. With the new organization in place, and leveraging our global ecosystem, TCS Japan will further strive to support customer's business.

Finally, the issue carries short stories on our recently added partnership with Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, as well as on TCS NAKAJIMA RACING, the racing team for which TCS is the title sponsor and technology partner. We hope you enjoy reading.

# IoT データの価値を高める コネクテッド・デジタル・エンタープライズ

目まぐるしい変化を続ける現在の世界。その中で競争するなら、せっかく得られたIoT データを孤立したシステムや組織の中にとどめておくべきではありません。データを組織全体へシームレスに浸透させ、十分な情報に基づいてスピーディな意思決定に役立てることが必要です。そこで重要となるのが、コネクテッド・デジタル・エンタープライズ (Connected Digital Enterprise: CDE) という考え方です。CDE においては、企業内のさまざまな部署がつながり合い、自社の製品やプロセス、業績の状況をリアルタイムでありのままに把握できます。これを実現するには、IoT を一直線につなげるだけでなく、ありとあらゆる

方向へ縦横無尽につながなければなりません。CDE とはまた、単にデータを取り出せるだけでなく、データを組み合わせ、分析し、従来とは異なる方法で課題を理解、解決できることも意味します。

## CDE とは何か？

CDE の一番の目的は、企業が抱えるビジネス課題——例えばプロダクトデザインの向上、製造の効率化、品質問題の改



善、顧客の要望への対応など——について、「Single Version of the Truth (唯一の真実)」を手に入れることです。そのためには、具体的にどのような取り組みが必要となるのでしょうか？

まず、プラットフォームやシステム、アプリケーションがつながり、相互に通信できる環境が必要です。それだけでなく、センサーやそのほかのIoT 技術により、自社の需要やプロセス、アセットの状態、納入、製品性能などの情報をリアルタイ

ムで確認できなければなりません。またデータを標準化し、自社のバリューチェーン上に存在するほかのデータと連携させることが不可欠です。そうすることで、ビジネス課題の実情に即した実用的なインサイトを得ることができます。

## CDE の実例

CDE の実現によりビジネスはどのように変わり得るのか、その可能性を模索し始めた企業の例をいくつかご紹介しましょう。

ある世界的な自動車メーカーは、自社が製造した自動車から診断情報を収集することで、製品の性能を監視し、不具合に対して先回

りして対応することに成功しています。データはコネクテッドカーからの定期的な収集や、コネクテッドでない車両がディーラーへ修理点検に持ち込まれた際に収集します。データからは不具合やその発生頻度の情報を得ることができるため、繰り返し発生する問題の特定や解決に利用できます。しかしCDE の真の實力は、診断データをエンジニアリングデータや生産データと組み合わせることで発揮されます。こうした組み合わせに

より、発生した問題がどの生産工場に関わるものか、さらにはどのサプライヤーのどの部品に関係するものかまで突き止めることができるようになりました。現在、この自動車メーカーでは、診断データを車両の設計向上に役立てています。

空調設備の製造とアフターサービスを行うインドの大手企業もまた、初期からCDE に取り組み、成果を手にした一社です。同社は最近、IoT を活用したシステムを導入し、ショッピングモールから競技場まで1,000 を超える大型施設で使用される空調機器の監視に役立てています。データの収集と機器の遠隔監視は一元管理され、機器のリアルタイムな状態把握から、運転異常の特定、故障予測までを一カ所で行うことができます。IoT システムの導入により、同社は空調機器が故障する前に整備を実施できるようになりました。また、整備士は現場に到着する前に問題の状況を知ることが可能になり、メンテナンスにかかる時間とコストの低減にもつながっています。その結果、機器の可用性が高まり、顧客満足度も向上しました。さらにこの企業では、手に入れたこの遠隔監視能力を活用してサービスの幅を広げ、新たなビジネスモデルの構築に取り組んでいます。

## CDE 実現への道のりを支える 三つのポイント

IoT を活用する技術的なシステムを Business 4.0 における競争に適したものへ進化させるためには、CDE への取り組みは欠かせません。一方で、残念ながら「CDE 実現への道のりはこうあるべき」と

いう具体的な青写真は存在しません。しかし、どの企業にも共通して当てはまるルールは幾つかあります。

### 1. 道筋を明確にすること

CDE は一夜にして成らず。段階的な実行計画を立てて臨むべきです。現実的なタイムフレームの中で前に進みながら、その時々で段階で得られる成功を目指します。

### 2. 関係者を巻き込むこと

経営上層部と関係部署の支持を獲得します。その目標について、認識が一致していることを事前に確認するとともに、責任を明確にし推進力を保つため、オーナーを設定します。

### 3. ループを完結させること

CDE において、データはバリューチェーン全体で組み合わせられ活用されたときに、最大の価値を生み出します。製品性能のデータをエンジニアリングにまで循環させる能力を手に入れ、意思決定のループを完結させることが重要です。

これらの原則に従えば、CDE 実現の確率は高まるでしょう。また、CDE 環境でしか成し遂げられない劇的なデジタルトランスフォーメーションの実現も容易になります。そのようなトランスフォーメーションの一つに「デジタルツイン」があります。製品やプロセス、あるいは工場全体をデジタル上で再現するというこの概念は、今、大きな注目を集めています。このデジタルツインの価値やユースケースについては、日本タタ・コンサルタンシー・サービスズのウェブサイトでも随時、ご紹介してまいります。そちらもぜひご覧ください。



### レグー アヤスワミー

タタ・コンサルタンシー・サービスズ  
バイスプレジデント 兼 グローバルヘッド  
(IoT / エンジニアリング &  
インダストリアルサービス (EIS) )

幅広い業界におけるタタ・コンサルタンシー・サービスズ (TCS) のデジタルトランスフォーメーションの取り組みを率いており、企業の商品開発 (R & D) におけるイノベーションの推進やスピード化、製造部門へのシームレスな統合などのトップ。これまでにプロジェクトマネジメント、カスタマーリレーション、コンピテンシー開発、人材マネジメントなど、さまざまな経験を持ち、インドのIT業界団体 NASSCOM (National Association of Software and Services Companies : 全国ソフトウェア・サービス企業協会 : ナスコム) の Engineering and R&D Council の運営委員のほか、インド政府と NASSCOM が共同で設立したIoT分野の Center of Excellence の運営審議委員を務める。TCS 以前は、バーラト重電機に勤務。マドラス大学で機械工学学士号、インド工科大学マドラス校で機械工学修士号を取得している。

事業変革を実現するDXが日本を元気にする

元気を失った日本企業

昨今、金融機関や製造業、高等教育機関など、特に、伝統的に規制によって守られてきた組織に活気がありません。その要因は何でしょう？ 10年間の海外駐在期間を含む国内銀行での勤務を経てGEジャパンへ転職した私は、日本のGEデジタル立ち上げ・運営を主導しました。ゼネラル・エレクトリック・カンパニー(GE)は、多様な人種の、異なる文化的バックグラウンドを持つ社員同士がともに働き、一人一人が主体性を持って仕事をやり遂げ、さらに、それが公正に評価される風土を備えた会社でした。その後GEジャパンを退職し、このたび、日本タタ・コンサルティング・サービスズ(日本TCS)の一員に加わることとなりました。

長い海外勤務を経て日本に帰国した当時、私が感じたことは、「日本企業に元気がなくなってしまった」ことです。日本の「島国メンタリティー」はいまだ根強く、「お変わりありませんか(変わらないことは良いこと)」の文化と自前主義が強固に根差しています。内向きの力が強いため

会社組織は硬直化しており、行動を起こすまでに時間がかかる傾向があります。これらが、日本企業が元気を失った原因の一つでしょう。

一方で私は、日本企業の実行力は世界一であり、さらに高い技術力を背景として、イノベーションを生み出すポテンシャルも秘めていると考えています。過去には世界のビジネスを一変させるイノベーションを生み出した企業も多くありましたが、現在はそのポテンシャルを引き出せていません。イノベーションを生み出す組織に必要な要素を「Business」、「Technology」、「Creativity」の三つに分類する「BTCモデル」で考えたとき、日本企業は伝統的に「Business」と「Technology」が得意で、最後の「Creativity」が圧倒的に弱い。その原因の一つに、「自前主義＝強み」との認識に基づいた、他企業や大学などの外部組織と協働して価値を創造する「オープンイノベーション」の不足が挙げられます。経済産業省の『通商白書2017<sup>※1</sup>』の調査によると、対象企業の半数以上がオー

プンイノベーションの重要性を認識しているものの、取り組みが進展していないと答えています。研究開発においても、「自社単独で開発を行っている」と回答した企業が62.2%に上っており、自前主義から脱却できていないことが示唆されます(表1参照)。今後、再び日本企業がイノベーションを生み出すようになるためには、外部組織とのコラボレーションがカギになるでしょう。

※1：『通商白書2017』第Ⅲ部第4章第4節「オープンイノベーションの推進」

表1：研究開発全体における自社単独／外部連携の割合 (n=97)	
自社単独での開発	62.2
グループ内企業との連携	8.3
国内の同業他社との連携	3.4
国内の同じバリューチェーン内の他社との連携	5.3
国内の他社との連携	4.2
国内の大学	7.8
国内の公的研究機関との連携	3.1
国内のベンチャー企業との連携	0.8
海外の大学との連携	0.9
海外の公的研究機関との連携	0.2
海外企業との連携	1.5
海外のベンチャー企業との連携	0.4
他企業等からの受託	1.9
(%)	
資料：平成27年度経済産業省産業技術調査(企業の研究開発投資性向に関する調査)から引用	

事業変革を実現するDXを生み出すために

日本企業が今後グローバルで生き残るためには、マーケットの動向にタイムリーに適応するデジタルトランスフォーメーション(DX)が必要不可欠です。DXとは、「グローバルトレンドをタイムリーに見極め、

デジタル技術を駆使して継続的にビジネスイノベーションを実施続ける」ことだと、私は考えています。しかし現在、日本においてインパクトのある事業変革を実現するDXはほとんど生まれていません。中には、CDO(Chief Digital Officer)を設

ける企業も出てきましたが、主にコーポレート部門に置かれ、営業部門との連携が不足しており、予算・権限も限定的です。IDC Japan社の調査<sup>※2</sup>によると、DXへ積極的に取り組む企業の実に27.9%が、DXを専任とする新部門を設置し取

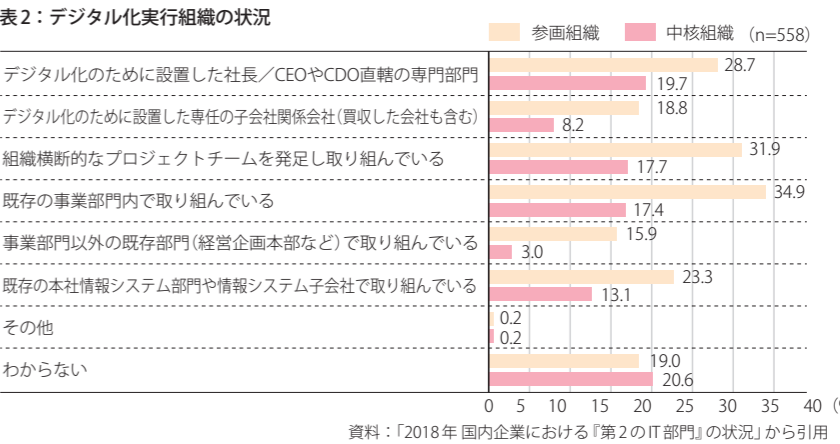
り組みの中核としています。またそのうち31.4%の企業は、「既存事業とは独立してデジタル化に取り組み、新たな事業の創出を目指している」と回答。さらにそれらの企業では、トップのビジョン発信とCDOの設置比率も高く、大胆なイノベーションを目指す姿勢が顕著に見られ、今後の動きが注目されます(表2参照)。

DXの取り組みには三つのポイントがあります。最も重要なのは、経営トップがオーナーを務めること。なぜならば、DXは単なるITビジネスの変化にとどまらない、全社を挙げた事業変革であり、それは経営トップの専管事項だからです。第2のポイントは、予算・権限を与えられた

CDOが率いる部門横断的なDXチームが組織されること。そして最後のポイントは、自社のビジネスにとって最も重要なミッションを設定し、そのミッションに基づいたDXチームとすること。ミッション

ベースドなチームに十分なリソースを与え、機動的に動ける体制を築くことが重要です。

※2：IDC Japan株式会社「2018年国内企業における『第2のIT部門』の状況」



日本型DXの推進

日本企業のDXをご支援すべく、日本TCSはこのたびCDIO(Chief Digital Innovation Officer)の職を設け、私がその任に当たることとなりました。また就任に当たり、CDIO直下にDX支援の専門組織であるBIU(Business Innovation Unit)を立ち上げました。BIUは「事業戦略室」、「DX」、「アライアンス&COIN<sup>※3</sup>」の3チームから構成されます。

事業戦略室は国を超え業界を超えた新しい仕事の在り方を考案し、日本TCSのテクノロジーと組み合わせることで、新しい価値をお客様へご提案します。DXチームは、日本企業のDXを事業変革にまで発展させる道のりをともに創造してまいります。アライアンス&COINチームは、アカデミア・スタートアップ・パートナーを有機的なネットワ

ークでつなぎ、お客様のイノベーションを実現します。具体的には、ロボティクスなど日本の大学の得意分野で共同研究を行い、そこに勢いのあるスタートアップ企業を巻き込み、各国政府や有力ベンダーなど世界中のパートナーとともにグローバルスケールのビジネスへと発展させていきます。

DXの推進において、日本は待ったなしの状況に置かれています。日本TCS

は、タタコンサルタンシーサービシズがグローバルで行っているDX支援事例を日本のビジネスに応用しながら、お客様が事業を変革するDXジャーニーをご支援してまいります。

※3：Co-Innovation Network(COIN)。TCSと連携する、スタートアップ、学術・研究機関、パートナー企業などの各界の専門グループと、TCS内の500人を超える研究員から構築される共同研究ネットワーク。

日本タタ・コンサルティング・サービスズ  
専務・チーフデジタルイノベーションオフィサー(CDIO)

中村 哲也

1988年、第一勧業銀行(現・みずほ銀行)入行。国内外で営業や経営企画、システム導入、3行統合をはじめ幅広い業務に従事。2007年、GEジャパンに入社。主に金融機関とのパートナーシップ構築を図る金融法人部や大手日本企業との戦略的パートナーシップ構築を図る法人営業推進部で活躍。2012年から、日本におけるGEデジタルの立ち上げ・運営を主導。同社の常務執行役員を経て、2018年4月、日本TCS専務・CDIOに就任。



## ガラパゴス化したERPから脱出のチャンス 2025年に迫る「黒船」とは

### バックオフィスの業務改善にとどまる日本のERP

**現**在、ERPを導入している企業は少なくありません。大企業はもちろん、クラウド型のパッケージなどの登場により、中小企業でもERPを導入するケースが増えています。ところで、そのERPは、ビジネスの成長に貢献しているのでしょうか？むしろ成長を阻害する要因となっていないのでしょうか？

ERPは、抜本的な業務改革を目指すビジネスプロセス・リエンジニアリング

(BPR)とセットで、1990年代ごろから大企業を中心に導入が始まりました。その後、2000年代に入ると会計制度の大規模な変更、いわゆる「会計ビッグバン」が起こり、ERPの導入はさらに拡大。しかしながら、当初は業務改革のツールと認識されていたERPは、次第に目の前のプロセス効率化や費用削減、会計制度への対応といった課題解決を迫られるようになり、その中心的な用途はバックオフィス業務の効率化など、企業の普遍

的な業務に集中することとなりました。

本来ERPは、業務のプロセスを見直し、企業の競争力を高めることを目的として導入されたはずです。ところが日本では、単なるバックオフィスの業務改善ツールとして使われ、競争力を高めるといふ本来の目的が置き去りにされることが多くなってしまいました。これに加えて日本企業は、「ERPのガラパゴス化」という日本特有の大きな課題を抱えています。

### グローバル展開を阻むガラパゴス化

**ア**レまで多くの日本企業は、ERPを導入する際に、既存のビジネスプロセスを見直すのではなく、追加のアドオンを大量につくことで日本のビジネスに対応させてきました。その結果、多くのアドオンが存在し、ビジネスのグローバル展開を阻む“ガラパゴス化”を引き起こしてしまいました。日本独自のニーズに対応するためのアドオンが増えるほど、アップグレード時に検証する業務負荷が増大し、

システムの拡張性、さらにはビジネスの機動性にさえ影響を及ぼしています。これでは、ERPによって競争力を高めるといふ本来の目標に逆行してしまいます。一方、海外のグローバル企業では、グローバル展開を視野に入れたERP構築手法として3層のアプローチが多く採用されます。まず会計システムなどをできる限り共通化し、次に事業ごとの特性に応じて必要となる部分を最適化。そして最後に、各国の規制対応などの地域的要

件や個々の企業の要件への対応を行うのです。こうした3層構成を採ることでERPをグローバル展開しやすくなります。これに対して日本のグローバル企業の場合、本社向けにアドオンをたくさん組み込んだシステムをつくってしまう傾向があります。その結果、海外ではシステムをそのままでは利用できず、海外向けのERPをつくり直すという二度手間を掛けるケースが散見されます。

ガラパゴス化と同様に、日本企業が単

なるバックオフィス業務の改善ツールとしてERPを利用していることも改善しなければなりません。日本タタ・コンサルタンシー・サービスズ(日本TCS)は、デジタル化が進展するこれからの時代の在り方として、ビジネスとITが融合し、

ITそのものがビジネスの競争力になる「Business 4.0」という理念を提唱しています。Business 4.0の時代では、デジタル化されたデータを活用することで、過去を振り返ってコスト削減するERPではなく、将来を予測し、競争力を高める

ERPが必要とされます。ERPのコスト面だけを評価するのではなく、競争力を強化する仕組みとしてERPを捉え、どれだけの利益を生み出せるのかを考えられる企業が、Business 4.0の潮流に乗ることができるといえるでしょう。

### 2025年に迫る「黒船」をチャンスに

**図**本企業が競争力を強化するERPを実現するためには、「グローバル展開」、「リアルタイム&モバイル」、「将来予測」の三つがポイントです(図参照)。「グローバル展開」では、サプライチェーン・マネジメントを考えると重要です。どこでつくり、どう輸送し、どこで売れば効率的なビジネスができるのかを判断する必要があり、会計も国際基準に対応しなければなりません。「リアルタイム&モバイル」では、いつでもどこでもリアルタイムの情報をモバイル端末で入手できる環境が求められます。そして、IoTなどから得られるビッグデータとAIなどの最新技術を利用した解析基盤を活用し、「将来予測」を実現します。

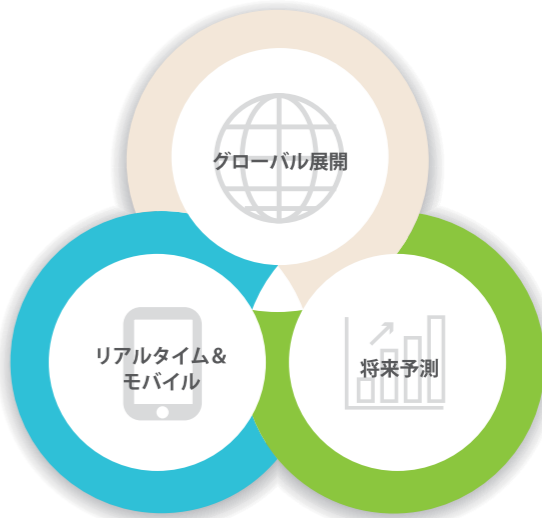
こうした新しい時代を見据えたERP構築においては、既存のビジネスプロセスからシステムに至るまで、大胆な変革が必要です。そのきっかけの一つとなるのが、国内でも大きなシェアを占めるSAPの「2025年問題」です。SAPの既存メインストリームであったSAP ERPやBusiness Suiteは、2025年にサポートが終了します。最新のインメモリ技術を駆使して高速大容量のデータ活用が可能なSAP S/4HANAへ移行する、あるいはほかのERP製品を採用するといった判断が2025年までに求め

られます。SAP S/4HANAは、デジタル時代に対応した新しいソリューションで、従来のSAP ERPのベースとなったECCから実に23年ぶりの刷新となります。しかし、サポート期間満了だけを理由に大規模なERP関連システム刷新の予算を要求しても、経営層はIT投資に対して首を縦に振らないでしょう。そこで、2025年問題を契機に、システム部門の在り方からドキュメンテーション、人材や体制までを一新し、会社の競争力強化に貢献するようなERPを提案できれば、2025年問題をポジティブな意味で「黒船」にすることができるのではないのでしょうか。

Business 4.0を実現し、業界をけん引し

続けるためには、黒船襲来をきっかけとして、自分たちの仕事の進め方そのものを見直す必要があります。日本TCSは、できるだけシンプルな解決法で、競争力を強化するERPの構築をサポートしています。2025年問題をきっかけとしたERPの刷新であっても、再び複雑なシステムを構築してしまえば、新たなガラパゴスを生み出すリスクを招きかねません。日本TCSは、タタコンサルタンシーサービスズが世界中で蓄積した知見を集約したベストプラクティスを業界標準として提供し、安易に内部のビジネスプロセスへERPを合わせるのではなく、自社のビジネスを変革されようとするお客様を支援してまいります。

図：競争力を強化するERPの実現に求められる3要素



日本タタ・コンサルタンシー・サービスズ  
常務・エンタープライズアプリケーションサービス統括本部長

真下 和孝

1993年、エム・シー・ソフトウェア(現・日本TCS)入社。幅広い業界へのSAPシステム導入をはじめ、多岐にわたるプロジェクトを経験。日本TCS設立に伴い、2015年よりERPビジネスの責任者として、ビジネスの拡大を主導。

# 常に進化し続けるIoT

IoTはどの段階にあり、どこへ向かうのか？

## IoTの現状と産業界への導入

IoTは、現代において最も影響力があり、大きな可能性を秘めた技術領域の一つです。消費者向け、産業向けなど、さまざまな形で社会に浸透しており、あらゆる業界で急速に導入が進むなど、関連技術開発の勢いには目を見張るものがあります。IoT バリューチェーン全体の盛り上がりを受けて投資も拡大し、新たな商品やサービスが開発されています。例えば、半導体業界はIoT向け新型チップの開発に注力し、また、センサー業界は微小電気機械システム (MEMS) の開発を進め、業界全体で2桁成長を続けています。通信サービス企業は狭帯域IoT (NB-IoT) や省電力広域ネットワーク (LPWAN) など、IoT向けネットワークの提供に乗り出しています。さらにAWS (Amazon Web Services) を提供するアマゾンやAzureを提供するマイクロソフトといったクラウドサービスプロバイダーは、IoTを念頭に置

いた新たなPaaS (Platform-as-a-Service) 型のサービス提供を開始しています。

企業では、より広い視野に立ったデジタル戦略やデジタルトランスフォーメーションの取り組みの一環としてIoTを認識する傾向が強まっています。IoT活用の主な目的はオペレーションの効率化ですが、それ以外にも予知保全やアセットライフサイクルの最適化、設計の最適化などに利用するケースが顕著です。また、新たなサービスラインや収益源の創出を目指す取り組みの一環としてIoTを導入する企業も現れています。工業分野ではデジタルツイン<sup>※1</sup>への関心が高まっており、デジタルツイン・モデルの開発にIoTで取得したデータが利用されています。

しかしながら、IoTで収集したデータそのものに魔法のような力があるわけではありません。多くの場合、こうしたデータはIoT以外のさまざまなソースから集められたデータと統合して初めて、何らかの役に立つのです。効果的なデータエン

지니어リングには相当の時間と労力、経営資源を要します。実際にアナリティクスに適したデータセットにつくり上げるためには、強力なデータエンジニアリングチームとツール、さらにはビッグデータのプラットフォームを利用したデータ統合とETL (Extract-Transform-Load)<sup>※2</sup>のプロセスが不可欠なのです。

## デジタル技術の二重奏：AIとIoT

職場でのAI活用をめぐる話題は毎日のようにニュースの見出しを飾っていますが、「デジタル社員 (人間に代わって業務を行うチャットボット・バーチャル社員)」を採用するといった発想は、AI活用における氷山の一角にすぎません。産業界はAIとIoT活用に強い関心を持っています。従来の機械学習のほかにも、再帰型ニューラルネットワーク (RNN) などの深層学習の手法が、予知や分類、異常の検知などを目的としたセンサーデータの処理に利用されています。

NVIDIA社などのベンダーは、組み込みシステム機器でAIのワークロードを実行する際に使用するGPUを開発しました。ARM社やインテルといったIoTチップベンダーもまた、AIのアルゴリズムを実行するための特別なハードウェアサポートを導入し始めており、さらにTensorFlow<sup>※3</sup>のような軽量タイプのAIツールもIoT機器向けに開発されています。こうした一つ一つの進歩が積み重なり、AI×IoTという強力なデュオ (二重奏) の推進力に



なっているのです。

注目を集めるもう一つの分野に、「エッジ処理」、あるいは「エッジ・アナリティクス」と呼ばれるものがあります。「エッジ」とは、IoT機器やアセットと物理的に近接した位置にある、ネットワーク上の「端」を意味します。クラウド上やデータセンターにデータを集約して処理するのは対照的に、エッジ処理はユーザーの現場で行われます。データの预处理やフィルタリング、特徴抽出といった処理を、データソースに極力近い場所で実行するのです。エッジ処理の利点には、遅延の短縮、制御システムのレスポンスタイムの向上、クラウド接続への依存低減 (および、これによる信頼性向上)、ネットワークのトラフィック軽減、コスト削減などが挙げられます。そのため、多くのIoTプラットフォームプロバイダーが、エッジ処理に適したプラットフォーム製品を投入しており、この市場は今後大きく成長すると予想されます。

## IoTをInternet of Troubles (トラブルの種) にしないために

セキュリティの確保は依然としてIoTにおける最大の懸念事項であり障壁です。セキュリティ面に関しては、産業界全体の危機意識とケイパビリティを現在よりも数段高いレベルに向上させる必要があります。また、EU一般データ保護規則 (GDPR) などの法規制は、IoTの技術・サービスプロバイダーに大きな責任を課しており、AIおよびIoTプラットフォームや製品・サービスには、プライバシー保護要件を満たすことが求められます。輸出管理規制への対応も、IoT導入に立ちはかかる課題です。IoTデータをサプライ

チェーン上の、またはエコシステム内の他組織と共有する場合、法規制上の要件を満たす必要があることに留意しなければなりません。

IoTは産業界と学术界に興味深い研究課題も提起しています。サイバーセキュリティの関係者にとって、IoT向けの軽量暗号や信頼性の高いコンピューティング環境の整備、形式手法、正式なセキュリティ証明書などは注目すべき研究分野であるといえるでしょう。ブロックチェーンの世界では、分散台帳とIoTを組み合わせることで興味深い解決策を見いだせるかもしれません。特に、相互の信頼関係が存在しない複数のステークホルダーが関与するような場面への応用が考えられるかもしれません。またブロックチェーンは、輸出管理規制やプライバシー規制を順守したデータハブの創出にも効果的に利用できるかもしれません。AIや機械学習の領域では、軽量かつ効率的なモデルの開発、新たな深層学習ネットワーク、軽量IoT機器に適した推論エンジンなどが重要なテーマになるでしょう。

冒頭で述べたように、IoTは現代における最も刺激的な技術領域の一つです。IoTの周辺では活発な投資が行われ、数多くのビジネスチャンスが存在しています。学生や若い世代にとっては、この分野でキャリアを築くこともできる画期的な時代といえるでしょう。タタコンサルタンシーサービズ (TCS) はシステムインテグレーターとして、またソリューションプロバイダーとして、IoTに秘められた可能性の実現に向けてお客様を支援するとともに、IoTをTCSが提唱する「Business 4.0」の重要なイネーブラーの一つに位置付け、デジタル技術を活用したビジネストラansフォーメーションの実現に貢献していきます。

- ※1 現実世界で起きている事象をあたかも「双子 (Twin)」のようにデジタル環境で忠実・精緻に再現し、従来培ってきたものづくりや、社会インフラなどの知見を最大限に活用し、高度なシミュレーションを行うことで、過去の事象の再現や将来予測に活用する技術。
- ※2 企業内に存在する複数のシステムからデータを抽出後、抽出データを変換・加工し、データウェアハウス等へ引き渡す処理、およびそれを支援するソフトウェア。
- ※3 グーグルが開発し、オープンソースで公開している、機械学習に用いるためのソフトウェアライブラリ。顔認識、音声認識、被写体認識 (コンピュータビジョン)、画像検索、リアルタイム翻訳、ウェブ検索最適化、メール分別、メール自動返信文作成、車の自動運転などの用途に利用できる。



タタコンサルタンシーサービズ  
EVP 兼 CTO  
アナンス クリシュナン

1988年、タタコンサルタンシーサービズ (TCS) 入社。1999年から経営陣に加わる。国内・国際会議の組織委員会、大手ソフトウェア企業、業界団体・行政機関のアドバイザーボードのメンバーも務め、IEEEのシニアメンバーでもある。アーキテクトと技術コンサルティングの領域で主席担当を務めた後、システムマネジメントとシステムソフトウェアグループのヘッドを歴任。現在は、R&Dとイノベーションを統括し、「4Eイノベーション統合モデル」や企業・大学などの協働ネットワークである「TCSコイノベーションネットワーク (COIN)」といったコンセプトの開発・導入を手掛ける。



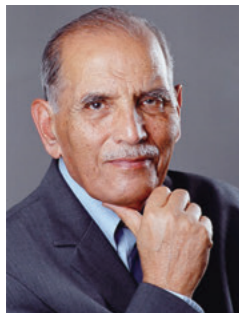
タタコンサルタンシーサービズ  
TCSコネクテッド・ユニバーズ・プラットフォームヘッド  
プラディーブ ミスラ

TCSテクノロジー&エンジニアリングサービスの部門長として、TCS独自のIoTプラットフォーム「TCSコネクテッド・ユニバーズ・プラットフォーム (TCUP)」のチーフ・アーキテクトを務め、ソフトウェア・エンジニアリング、研究開発、コンサルティングの領域で25年の経験を持つ。専門領域は、組み込みシステム、RFID (Radio Frequency Identifier: 近距離無線通信を用いた自動認識技術)、IIインフラ、リアルタイム・アナリティクス、クラウド・コンピューティングなど多岐にわたる。

## TCS の50 年を振り返る

TCS は今年で創業 50 周年を迎えました。TCS にとってこの 50 年間は、1968 年の創業当初からグローバル展開を見据え、環境の変化をチャンスと捉え、迅速かつ積極的に、時には大胆に行動し、世界トップクラスの IT サービス企業へと駆け上った半世紀でした。そんな TCS をけん引してきたのは、わずか 4 人の CEO です。歴代 CEO の業績とともに、創業半世紀の軌跡を振り返ります。

### F.C. コーリの時代 (1968～1996) TCS とインド IT 産業の礎を築く



マサチューセッツ工科大学などを卒業。創業時の TCS でゼネラルマネージャーとして、先見の明と実行力でビジネスを国内外に拡大。タタ・サンズの一事業部門にすぎなかった TCS を、インド随一の IT サービス企業の地位へ押し上げる。「インドのソフトウェア産業の父」と呼ばれる。

1971

店舗管理や在庫管理システムの構築に向けた経営コンサルティングサービスを、中東の電力会社から受注。これが TCS 初の海外案件となる。



JRD. タタ (当時のタタ・サンズ会長、TCS 創業者) とイラン国王 (1969 年)

1987

テレコミュニケーションの進歩に伴い、オフショア・ビジネスの強化に着手。現在のチェンナイに IBM 製メインフレームのセンターオブエクセレンス (CoE) を設立。翌年にはトップ性能のメインフレーム「IBM 3090」を導入。後に、この投資が大きなビジネスチャンスをもたらす。



IBM 製メインフレームの CoE

### スブラマニアン ラマドライの時代 (1996～2009)

時代の好機をつかみ  
世界 10 大 IT サービス企業に成長



インターネット・バブルなどを背景に高まり続ける IT サービスのニーズを捉え、世界中で開発案件を受注。デリバリーセンターの増強やフルサービスポートフォリオの開始、株式上場、組織変革など体制づくりにも尽力した。CEO を務めた 13 年間で、年商を 1.4 億ドルから 60 億ドルへ引き上げ、世界の IT サービス企業トップ 10 入りに貢献する。

1997

「ソフトウェア・ファクトリー」の概念を打ち出し、2000 年問題対策に大きく貢献。高度に自動化された専用ツールを用い、7 億行のコードを修正する。



ソフトウェア・ファクトリー設立

2003

年商 10 億ドルを超えるインド初の IT サービス企業となり、2010 年までに世界の IT サービス企業トップ 10 入りを果たすことを目標に掲げる。



年商 10 億ドル突破時の、F.C. コーリによるケーキカット (2003 年)

### ナタラジャン チャンドラセカランの時代 (2009～2017)

ビジネスと社会貢献の両面で、  
世界的企業としての存在感を示す



M&A やパートナーシップ強化などでビジネス拡大をさらに加速。タタ・グループの創業精神にのっとり、社会貢献活動も積極的に展開。就任から 8 年間で、年商は 63 億ドルから 165 億ドルへ。2017 年、TCS での卓越した実績が評価されタタ・グループ会長に就任。



年商 100 億ドルを突破 (2012 年)



三菱商事との合併で日本 TCS を設立 (2014 年)

### ラジェシュ ゴピナタンの時代 (2017～) 第 4 次産業革命を背景に、さらなる飛躍を目指す



副社長・CFO を経て、46 歳で CEO & MD に就任。第 4 次産業革命の大転換期に「Business 4.0」のソートリーダーシップを提唱し、世界的企業からデジタルトランスフォーメーションの巨額案件を次々に獲得。2018 年 4 月、インド企業として 2 社目となる時価総額 1,000 億ドルの大台を突破するなど、これまでの TCS の記録を塗り替え、高成長をけん引している。

## 東京大学 生産技術研究所と 覚書を締結 デジタル技術分野における 共同研究を目指す

TCS はお客様のデジタルトランスフォーメーションを支援するため、世界各地の学術機関、研究機関、スタートアップ企業、提携パートナーとの共同研究ネットワークである「コ・イノベーション・ネットワーク (COIN)」を推進しています。TCS と、工学分野における日本有数の研究機関である東京大学 生産技術研究所 (東大生研) は、デジタル技術分野での共同研究および人的交流の促進を目指す覚書 (MoU) を締結しました。

TCS と東大生研は、今回の MoU 締結に基づきロボット工学分野での基礎研究や技術検証を皮切りに、将来的にはデジタル分野での技術の実用化や、実社会へ実装可能なソリューションの開

発を目指すとともに研究者の人的交流も促進していきます。

東大生研所長の岸 利治教授は、今回の MoU 締結について、次のように述べています。

「インド有数の IT サービス企業である TCS との連携は、われわれの専門的技術を社会へ還元していく道筋として大いに期待しています。工学分野における東大生研の幅広い研究成果が、TCS との国際的産学連携を通して有効活用され、課題解決や新たな価値創造へとつながり、社会へ貢献すると信じています。研究者の人的交流についても、当研究所の持つ次世代育成という役割を果たすものと思います」

## TCS NAKAJIMA RACING 応援ツアーを開催

TCS は、グローバルでスポーツへのスポンサーシップを行っており、その一環として 2017 年より「全日本スーパーフォーミュラ選手権 (SUPER FORMULA)」に参戦する NAKAJIMA RACING のタイトルスポンサーを務めています。また TCS はデジタル技術における豊富な知見を生かし、テクノロジーパートナーとしてデータ収集の自動化、解析の効率化や精度向上を支援しています。

今年 7 月 8 日、富士スピードウェイで行われた SUPER FORMULA 第 4 戦で、「TCS NAKAJIMA RACING 応援ツアー」を開催しました。当日は朝から天候に恵まれ、日本 TCS 社員および同伴者、総勢 50

人が会場入り。ファンイベントとして実施される「ピットウォーク」に参加し、ピット前で中嶋悟監督やチームドライバーとともに集合写真を撮影しました。その後、グラウンドスタンドから決勝レースを観戦。TCS NAKAJIMA RACING のマシンがホームストレートを駆け抜けるたびに懸命にフラッグを振って声援を送りました。初めてサーキットでレースを観戦する参加者が多く、「エンジン音の迫力に圧倒された」「また開催してほしい」といった感想が聞かれました。

TCS は 2019 年シーズンも NAKAJIMA RACING へのスポンサーシップを継続します。新たなファンエンゲージメントの企画も予定しています。ご期待ください。



(左) 集合写真を撮るチームメンバーと日本 TCS 社員  
(右) 横断幕に寄せ書きを行う日本 TCS 社長ラクシュミ

# Get More Answers from Your IoT Data in a Connected Digital Enterprise

If you want to compete in today's fast-paced world, your IoT data can't be stuck in technological or organizational silos. Instead, it needs to flow seamlessly across your enterprise to support fast and highly informed business decisions.

That's why a connected digital enterprise (CDE) is so important. It connects multiple functions within your enterprise to deliver real-time, real-state information about your products, processes and performance.

Transforming your enterprise into a CDE is a multi-factored business strategy. It requires creating not only linear IoT connections, but horizontal,

vertical and diagonal ones. And it involves not just accessing data, but combining and analyzing data to understand and solve problems in new ways.

## What Defines a CDE?

The main goal of your connected digital enterprise is to create a single version of the truth for any business challenge, whether it's improving your product



design, making production more efficient, fixing quality issues or meeting customer demands.

But what does your CDE need in place to be able to do this?

It needs connected platforms, systems and applications that can talk to each other. It also needs sensors and other IoT technologies that can monitor your demand, processes, asset health, deliveries, product performance and

more in real time.

Your CDE also must be able to put data into a standard shape and form, and then connect it with your other data from your value chain. This allows you to create contextualized, actionable insights to business challenges.

## The Connected Digital Enterprise in Action

Some companies are in the early stages of defining what their business could look like as a CDE.

For example, a major global automotive manufacturer started its transformation into a CDE by collecting diagnostic data from its cars to monitor

their performance and proactively address defects. The company collects data either periodically from its connected cars or from non-connected cars when they're brought in for servicing at one of the company's thousands of dealerships.

The collected data provides insights into defects and their frequency, allowing the company to identify and resolve recurring issues. But the true power of the CDE comes when the diagnostic data is

combined with engineering or production data. This has allowed the company to trace specific issues back to a single production plant — and even to a single component from a single supplier.

Now, the company can use vehicle diagnostic data to refine vehicle designs. It can also proactively address defect issues using data from just a handful of cars. And it can trace issues back to suppliers and hold them accountable.

Another company realizing early benefits of a connected digital enterprise is a major HVAC manufacturing and servicing company in India.

The company recently started using an IoT-based system to monitor its air conditioning units used in more than 1,000 large buildings, from malls to sports arenas. The company collects data and remotely monitors the units in a central location, where workers can see real-time equipment health, identify performance anomalies and predict failures.

The IoT system is helping the company to more proactively service air conditioning units before they fail. It's also helping to reduce maintenance time and costs by making sure service engineers know what issues need to be addressed before they arrive at a customer's site. The result of these improvements? Higher unit availability and happier customers.

The company is even using its new remote monitoring capability to create new business models by expanding its service offerings.

## Three Tips for Starting Your Journey

If you're evolving your technology systems to compete in a Business 4.0 world, embracing the CDE is a must.

There is no blueprint that spells out how your transformation should happen. But there are some general rules that every company can follow:

### 1. Chart your course:

You won't transform into a CDE overnight. Plan a phased approach to implementation. Move in a realistic timeframe and aim to achieve successes along the way.

### 2. Ready your people:

Get buy-in from upper-level management and the organizational teams that will be involved. Make sure you have agreement on goals up front — and assign ownership to keep people accountable for forward momentum.

### 3. Complete the circle:

Data is most valuable in a CDE when it can be combined and used across the value chain. That's why it's important that you close the decision-making loop, with the ability to feed product performance data all the way back to engineering.

Following these principles will help improve the odds that your journey is a successful one. And it will help you realize dramatic digital transformations that only become possible in a connected digital enterprise.

An example of one of those transformations is a digital twin. There's been a lot of hype

around this concept, which is the digital re-creation of a product, process or plant. I will expand on the value of the digital twin and discuss use cases for it in my next article — so check back here in a few months!



## Regu Ayyaswamy

Vice President and Global Head of Internet of Things (IoT) and Engineering and Industrial Services (EIS) business unit at Tata Consultancy Services

Regu leads Tata Consultancy Services (TCS) efforts in bringing digital transformation to companies across industries and is responsible for bringing innovation and speed to product development (R&D) and for integrating seamlessly to Manufacturing. He has varied experience spanning project management, customer relationship management, competency development and human capital management.

He is a steering committee member of Engineering and R&D council of NASSCOM, an industry body and also member of the Governing Council for Center of Excellence on IoT setup by the Government of India with NASSCOM. Prior to joining TCS, Regu worked with Bharat Heavy Electricals Limit.

He holds a Master's Degree in Mechanical Engineering from the Indian Institute of Technology, Madras, India and Bachelor's Degree in Mechanical Engineering from University of Madras.

## Reinvigorating Japan with DX to Drive Business Transformation

### Dispirited Corporate Japan

Financial institutions, manufacturers, higher education institutions – these organizations that have traditionally found protection under a regulatory umbrella seem to be losing their energy, and it has made me wonder why.

Having worked at a Japanese bank, which included a decade of overseas assignment, I joined GE Japan, where I led the launch and operation of GE Digital. General Electric Company (GE) embraces a culture where people with different racial and cultural backgrounds work together, with each member performing his or her job with a high level of motivation, and where achievement is deservedly recognized. I was since graced with the opportunity to join Tata Consultancy Services Japan (TCS Japan), which brings me to where I am today.

One of the things that struck me, following my return from several years working abroad, was that Japanese companies had somehow lost their vigor. The “island mentality” is very much alive in Japan today, and the culture of “I trust everything is the same with you,” (implying that no change is good news) and the general preference for in-house development remain strong. The inward-looking mindset makes

corporate organizations rigid, often slowing down the speed to action. This could be one of the reasons why Japanese companies have lost the vigor that they once had.

That said, I still believe that Japanese companies have the world’s leading ability to deliver, as well as the potential to spark innovation leveraging their advanced technological capabilities. There had once been quite a few Japanese companies bringing game-changing business innovations to the world; unfortunately, their potential does not seem to be fully capitalized on today.

If you look at an organization’s ability to spark innovation in terms of the three dimensions of the BTC model – namely, business, technology, and creativity – you will see that Japanese companies have traditionally been strong in business and technology, and markedly weak on the creativity axis. This is partly attributable to the long-held perception of “in-house development being a strength” and a resulting lack of open innovation aimed at creating value in collaboration with external organizations in business and academic communities.

According to a survey commissioned by the Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry for its “Trade White Paper 2017 (\*1),”

more than 50% of the companies surveyed said that they recognize the importance of open innovation, but are not seeing desirable progress in their initiatives. Even with respect to R&D, 62.2% of the companies responded that they do it on their own, indicating that a significant proportion of Japanese companies have not been able to depart from their in-house development orientation (Table 1). Collaborating with external organizations will be the key for Japanese companies to reclaim their innovation abilities in the future.

\*1: Trade White Paper 2017 (Section 4, Chapter 4, Part III: “Promotion of Open Innovation”); Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)

**Table 1: Forms of R&D (In-house / Collaborative)** (n=97)

Develop solely on its own	62.2
Collaborate with group companies	8.3
Collaborate with domestic companies in the industry	3.4
Collaborate with domestic companies on the value chain	5.3
Collaborate with other domestic companies	4.2
Collaborate with domestic universities	7.8
Collaborate with public research institutions in Japan	3.1
Collaborate with domestic start-ups	0.8
Collaborate with overseas universities	0.9
Collaborate with public research institutions overseas	0.2
Collaborate with overseas companies	1.5
Collaborate with overseas start-ups	0.4
Outsourced by others (companies, etc.)	1.9

Source: (%  
FY2015 METI technology surveys  
(Survey on Business R&D Investment Trends)

### What Does It Take for DX to Bring About Business Transformation?

In order for Japanese companies to survive in the global market in the future, they need to undergo a digital transformation (DX) to enable them to adapt to changing market trends in a timely fashion. As I see it, DX is about seeing global trends

in a timely manner and making business innovations on an ongoing basis, using digital technologies.

However, examples of DX in Japan that can deliver impactful business transformation have been sparse. Even in companies that have

appointed a CDO (Chief Digital Officer), the post all too often remains a part of corporate functions, lacks adequate connections with sales teams, and is given only limited budget and authority.

According to a survey by IDC Japan (\*2),

27.9% of companies actively advancing DX have a dedicated unit set up to lead their DX initiatives. Of these, 31.4% responded that they are promoting digitalization to create new business as a separate effort from existing business operations. Overall, these companies had a higher CDO representation, and exhibited a markedly positive attitude towards bold innovations. It will be worth watching how these companies’ efforts will unfold in the future (Table 2).

There are three points to executing DX.

First and most important, executive management has to take ownership. This is because DX is an across-the-board business transformation effort that goes beyond the boundary of IT, and that must be overseen by the organization’s top.

Second, a cross-organizational DX team

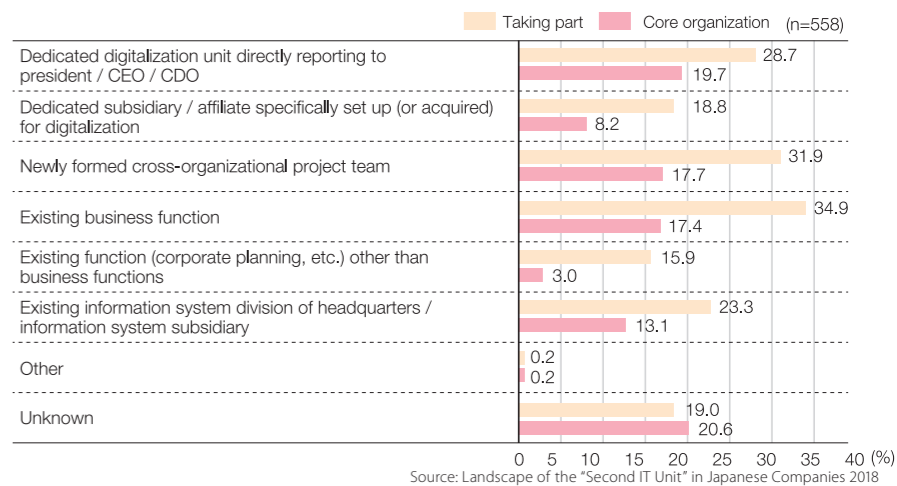
needs to be formed and led by the CDO, with adequate budget and authority extended.

Finally, each company must identify the most important mission for its business and align the DX team with that mission. It is crucial to equip

the mission-based team with ample resources and also have a framework in place that allows the team to work expeditiously.

\*2: Landscape of the “Second IT Unit” in Japanese Companies 2018; IDC Japan

**Table 2: Organization Responsible for Executing Digitalization**



### Advancing a Japan-style DX

To support Japanese companies through their DX journeys, TCS Japan has established a Chief Digital Innovation Officer (CDIO) post and assigned me to the role. Further, the Business Innovation Unit (BIU), a dedicated DX support unit directly reporting to the CDIO, has been formed. The BIU consists of three teams: Growth Initiatives, Digital Transformation, and Alliance & COIN (\*3).

The Growth Initiatives team explores new ways of operating that transcend geographical and industry borders, and combines them with TCS Japan’s technologies to present new value propositions to our customers. The Alliance & COIN team brings academia, start-ups, and partners together through an organic network to facilitate customers’ business

innovation. One such example involves our joint research in areas where Japanese universities have strengths, such as robotics. We then involve fast-emerging start-ups, and collaborate with relevant partners across the globe, including national governments and leading vendors, to develop budding-ideas into global-scale business.

Japanese companies can lose no time in undertaking DX. TCS Japan, leveraging

Tata Consultancy Services’ (TCS) depth of DX expertise worldwide and applying it in a Japanese business context, will help Japanese customers in their DX journeys to achieve business transformation.

\*3: COIN (Co-Innovation Network) is a joint research network of TCS and its partners, encompassing start-ups, academic and research institutions, and partner companies across industries, as well as TCS’ over 500 in-house researchers.

**Tetsuya Nakamura**  
Chief Digital Innovation Officer (CDIO) & Vice President,  
Tata Consultancy Services Japan

Tetsuya Nakamura began his career at Dai-Ichi Kangyo Bank (currently Mizuho Bank) in 1988, where he engaged in various fields, including sales, corporate planning, system implementation, and post-merger integration, working home and abroad. After joining GE Japan in 2007, he played a leadership role in developing partnerships with financial institutions through the firm’s Financial Institution Group, and strategic partnerships with major Japanese companies through Global Growth Organization. From 2012, he led the launch and operation of GE Digital in Japan, and later served as a Senior Managing Director of GE Japan. He joined TCS Japan and assumed his current position in April 2018.



## Will the Impending 2025-Halt Present an Opportunity to Depart from “Galapagos Syndrome” in ERP?

### Japanese ERP confined to operational reforms in the back office

Today, ERP systems are commonplace in many companies. The emergence of cloud-based packages has prompted the adoption beyond just large companies, and well into small- and medium-sized enterprises. That said, one must ask whether their ERP system is actually contributing to the company’s business growth. Moreover, has it in turn become a hindrance to growth?

ERP systems were first adopted widely by large companies in the 1990s, in conjunction with business process re-engineering (BPR)

targeted at achieving fundamental operational reforms. The so-called “Accounting Big Bang,” the extensive accounting system reforms enforced in Japan in the 2000s, further prompted the adoption of ERP. Although ERP initially was rightly recognized as a tool for executing process reforms, its purposes have gradually shifted to that of responding to more immediate issues at hand – such as increasing local process efficiencies, reducing costs, and complying with accounting regulations – eventually placing ERP in the back office to deal with companies’ various

general and routine tasks.

ERP was originally introduced with the intent to reimagine operational processes and increase overall competitiveness of the company. In many Japanese companies, however, ERP has become no more than a tool for improving back office operations, and its original purpose of making the enterprise more competitive has been pushed aside. To make matters worse, many Japanese companies are plagued by the “Galapagosization” of their ERP systems.

### Galapagosization hindering global deployment

The traditional approach taken by many Japanese companies has been to adapt ERP to peculiar Japanese business requirements, by building as many add-ons as needed rather than reconsidering their existing business processes. As a result, they are stuck with a plethora of add-ons that have made their ERP too locally optimized to be deployed outside the company’s home market. The more Japan-specific add-ons there are, the greater the validation workload for upgrades. This can even affect the system’s scalability, or worse, the agility of business. This

would run counter to the intended purpose of gaining greater competitiveness through ERP. Looking overseas, on the other hand, a three-tier approach has frequently been adopted by global companies in building ERP systems, with global deployment in mind from the beginning. First, the accounting and other systems are standardized as much as possible. Second, on this basis, necessary parts are optimized according to the characteristics of business operations. Third and last, adjustments are made to meet specific geographical requirements such as regulatory

compliance, or distinct requirements of each local office. The three-tier structure makes it easier for any ERP system to then be deployed globally. In contrast, Japanese companies tend to cram in too many add-ons when building a system for their headquarters, only to find it necessary to completely rework their ERP for overseas offices because the system is simply not usable there.

In conjunction with addressing the Galapagos syndrome, Japanese companies must also rethink the way they use ERP. Tata Consultancy Services Japan (TCS Japan)



**Kazuyoshi Mashimo**  
Vice President and Head of Enterprise Application Services,  
Tata Consultancy Services Japan, Ltd.

Since he joined MC Software (currently Tata Consultancy Services Japan (TCS Japan)) in 1991, Mashimo has been supporting a wide variety of industries for SAP introduction. In 2015, Mashimo has appointed a head for ERP business development upon the establishment of TCS Japan.

envisions a future where the advance of digitalization will spur an amalgamation of business and IT; a future where IT capabilities determine the competitiveness of business. We call such a state “Business 4.0” In the age of

Business 4.0, simply achieving cost reduction with ERP by looking at past data is not nearly enough; one has to be able to forecast the future and enhance the competitiveness of one’s organization. Enterprises that can look

past the immediate cost-saving advantages afforded by ERP, capture its potential to increase their competitiveness, and fully perceive its role as a profit generator, will stand in good stead to catch the tide of Business 4.0.

### Turning the impending 2025-halt into an opportunity

The keys to unlocking ERP’s power to enhance the company’s competitiveness are “global deployment,” “real time and mobile” access, and “future prediction.” Global deployment needs to take supply chain management into account; considerations should be given on where to manufacture, how to transport, and where to sell in order to optimize the efficiency of the business. Compliance with international accounting standards must also be ensured. “Real time & mobile” means an environment where real-time information can be accessed from anywhere and at any time with mobile devices. Finally, future prediction must be realized by fully utilizing cutting-edge technologies, such as big data collected through the IoT, and an AI-powered analytics platforms.

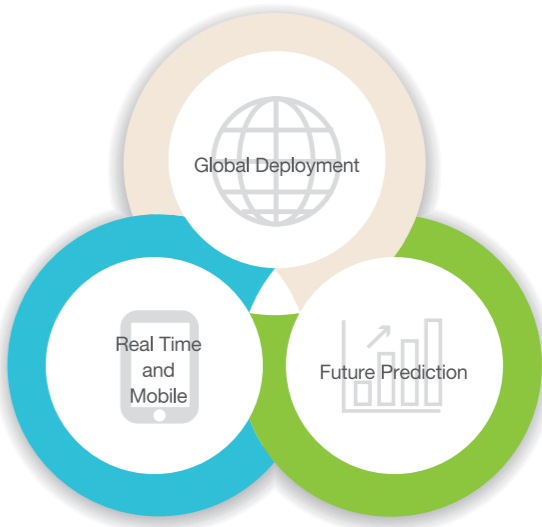
Building future-ready ERP also requires bold and wide-ranging transformations, spanning the gamut of existing business processes and systems. SAP’s “2025 deadline,” after which SAP will end support for its existing mainstream products, such as SAP ERP and SAP Business Suite – which enjoy a large market share in Japan, too – may serve as an impetus. Between now and 2025, current users will have to decide whether to migrate to SAP S/4HANA, the next-generation business suite that utilizes the latest in-memory technology to process large volumes of data at high speed, or switch

to other ERP products. SAP S/4HANA, the first new system release in 23 years following SAP’s flagship ERP, ECC, is designed to address the challenges of the digital age. The chances are slim, however, that a budget request for such an extensive ERP overhaul will be met with the nod of the management, merely on the basis of the end of system-support alone. Instead, if one is able to create momentum out of this 2025 problem with the proposition that ERP will help transform the company’s documentation, human resources, organizational structure and IT-systems division’s way of functioning, and ultimately enhance the company’s competitiveness, then the 2025 deadline could serve as a constructive trigger or tail-wind,

propelling the transition.

To achieve a Business 4.0 state, and remain the industry leader, it is necessary to take the impending 2025 deadline as an opportunity and start rethinking the way work is done within the organization. TCS Japan helps businesses build ERP systems that contribute to increasing their competitiveness, in the simplest way possible. Ending up with another Galapagosization must be avoided when transforming one’s ERP. TCS Japan, providing industry-standard best practices derived from Tata Consultancy Services’ globally accumulated knowledge, will help customers to transform their business rather than simply adjust their ERP to internal business processes.

**Figure: 4 Models of TCS Location Independent Agile**



# The Ever Evolving Internet-of-Things

Where are we now? Where are we headed?

## Current State of Affairs

The Internet-of-Things (IoT) is one of the most profound and promising technological phenomena of our times. IoT in its variant forms – Industrial IoT and Consumer IoT – is already mainstream. The adoption of IoT across all industries, and the development of IoT technologies are both progressing at furious pace. Across the entire IoT value chain we see heightened focus, investment, and development of new products and services. We see this in the Semiconductor industry, for example, where developers are giving greater focus to IoT applications as they bring out newer chips specifically for IoT. The sensor industry as a whole, including development of MEMS, is witnessing double digit growth. Communication services providers are rolling out IoT specific networks – Narrow Band IoT, and Low Power Wide Area Wireless Networks (LPWAN) such

as LoRA – , and cloud service providers such as AWS and Azure have come out with several PaaS offerings with IoT applications in mind.

## Applying IoT in Industry

IoT is increasingly being considered a part of the larger digitalization-strategy and digital-transformation programs of enterprises. While application of IoT for operational efficiency is the dominant use case, predictive maintenance, asset life optimization, and design optimization all feature as prominent uses in industry. Companies have also started use of IoT as part of programs for new service-line and revenue-stream creation. There is particular interest in Digital Twins within the industrial sector, with IoT data often being used to develop models for Digital Twins.

IoT data in itself, however, is not a magic

pill; it almost always needs to be combined with non IoT data from multiple different sources to do anything meaningful. Significant time, effort and resources are needed for effective data engineering; it requires strong data engineering teams and data engineering tools to create the right data sets before any actual analytics can be done. Data integration and ETL, especially using big data platforms, is also a common requirement.

## Digital Duo - AI and IoT

Buzz around AI in the general workplace is a constant feature in news headlines nowadays, but ideas of digitally personified co-workers are just the tip of the iceberg. There is a strong interest within industry to leverage AI in IoT. Apart from traditional machine learning, deep learning techniques such as RNNs are being used for processing sensor data for applications such as prediction, classification and anomaly detection.

Vendors such as NVIDIA have come out with GPUs that are being used for running AI workloads in embedded system devices. IoT chip vendors such as ARM and Intel are also bringing in special hardware support for running AI algorithms. Further, lightweight versions of AI tools such as Tensor Flow have been developed specifically for IoT devices. Each



incremental advancement contributes to the momentum of this powerful duo.

## Intelligence at the Edge

Another area receiving notable attention is that of edge processing, or analytics at the edge. By “Edge” we mean the edge of the network, in close physical proximity to the IoT device or asset. Edge processing happens at the customer site, as opposed to processing data in a centralized cloud or data center. In edge processing, data pre-processing, filtering, and feature extraction, etc. take place as close to the source of data as possible.

Benefits of edge processing include lower latencies, improved response time for control systems, reduced dependency on cloud connectivity (and hence better reliability) , and lower network traffic and costs. In other words, edge processing leads to significant scalability, reliability and performance benefits. As a result, the majority of IoT platform providers are coming out with edge variants of their platform products. This market is expected to grow significantly.

## The Internet of Troubles

IoT security continues to be both the biggest concern and stumbling block. Industry as a whole needs to evolve to a much higher level of awareness and capability as far as IoT security is concerned. In addition, privacy regulations, such as GDPR impose significant responsibilities on IoT

technology providers and IoT based service providers. AI IoT platforms, products and services need to comply with privacy requirements. Another big worry and roadblock towards IoT deployment is concerns with respect to export controls requirements. Sharing of IoT data across different supply chain and ecosystem participants needs to be done keeping regulatory requirements in mind.

## Research Challenges

IoT provides interesting research problems for industry and academia alike. For the cyber security community – IoT specific lightweight cryptography, development of trusted computing environments, formal methods and formal security proofs are some research areas of note. For the blockchain community – distributed ledgers and IoT together can provide interesting solutions for various applications, especially those involving multiple, mutually untrusting parties. Blockchains can also be effectively used for creation of data hubs while complying with export control and privacy regulations. For the AI and Machine Learning community – lightweight and efficient model development, newer kinds of deep learning networks, and inference engines that are suitable for lightweight IoT devices will be important.

## Conclusion

IoT is one of the most exciting technological phenomena of our time. Significant

investments and business opportunities exist around IoT, which makes it an exciting time for students and young professionals to build their career in this field. Tata Consultancy Services (TCS) as a system integrator and solution provider has a major role to play in helping customers realize the potential of IoT, and positions it as one of the key enablers in our Business 4.0 vision for digitally empowered business transformation.



**K Ananth Krishnan**  
Executive Vice President and  
Chief Technology Officer,  
Tata Consultancy Services, Ltd.

K. Ananth Krishnan joined Tata Consultancy Services (TCS) in 1988. Further to being a member of the TCS Corporate Leadership since 1999, Ananth has sat on the advisory boards of several leading software companies, industry bodies & government committees, and also on the organising committees of many national & international conferences. He is a senior member of the IEEE. Ananth was previously a Principal Architect and Lead Consultant in TCS' Architecture and Technology Consulting Practice, and then the head of the TCS Systems Management and the Systems Software Group. Today, he leads R&D and Innovation in TCS where he has pioneered the introduction of several Innovation Management concepts such as the 4E (Explore, Enable, Evangelize, Exploit) Innovation Organization Model and the TCS Co-Innovation Network (COIN).



**Prateep Misra**  
Head of the TCS Connected  
Universe Platform,  
Tata Consultancy Services, Ltd.

Prateep Misra is Head of Technology and Engineering and Chief Architect of the TCS IoT Platform - Connected Universe Platform (TCUP). He has over 25-year experience in software engineering, research and technology consulting. His areas of expertise include Embedded Systems, RFID, IT Infrastructure, Real-Time Analytics and Cloud Computing.

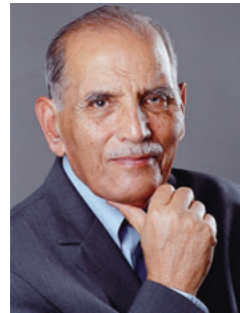
## Looking Back 50 Years of TCS

TCS marks the 50th anniversary this year. It is a history of looking towards the world since its conception in 1968 and rising to one of the world's top-class IT service companies, taking changes in environment as opportunities and acting swiftly, proactively, and even boldly. It is rather surprising that such a phenomenal trail has been carved out through the leaderships of only four CEOs. What made TCS the one we see today?

Let us look back at the half-a-century journey of TCS along the line of the four leaders.

### Era of F. C. Kohli (1968~1996)

#### Building the foundation of TCS and India's IT Industry



F. C. Kohli completed degrees at several universities including Massachusetts Institute of Technology. He headed the newly established TCS as General Manager and expanded its business home and abroad with exceptional foresight and ability to deliver, growing what was initially just a division of Tata Sons into India's largest IT service company. He is also frequently referred to as the "Father of the Indian Software Industry."

1971

Won the first overseas assignment from a Middle Eastern power generation and distribution company for management consultancy services to organize their stores and build a computerized inventory control system.



J. R. D. Tata (founder of TCS and then Tata Sons Chairman) shakes hands with the Shah of Iran (1969)

1987

Began to reinforce offshore business in keeping with the advancement of telecommunications. Set up the IBM mainframe Center of Excellence (CoE) in Madras (currently Chennai) and installed the high-end IBM 3090 mainframe the following year. The investment paid off, subsequently opening up big business opportunities for the company.



IBM mainframe CoE

### Era of Subramanian Ramadorai (1996~2009)

#### Seizing the opportunities of the times and growing TCS into one of the world's top ten IT service companies



Under the leadership of Subramanian Ramadorai, TCS expanded its footprint across the world, capturing the ever growing software development and IT service demand driven by the dot-com boom. He also focused on establishing the operational framework – augmenting delivery centers, building a full service portfolio, making the company go public, and executing reorganization. During his thirteen-year tenure as CEO, TCS grew its revenues from \$140 million \$6 billion and joined the global top ten league of IT services companies.

1997

Participated significantly in the Y2K remediation opportunity, by pioneering the concept of a "software factory." Remediated about 700 million lines of code, using a highly automated Y2K conversion tool.



Software factory set up

2003

Became the first Indian IT service company to cross the \$1 billion revenue mark, and put up the vision statement "Top 10 by 2010."



F. C. Kohli cuts the cake in celebration of the crossing of \$1 billion revenue mark (2003)

### Era of Natarajan Chandrasekaran (2009~2017)

#### Increasing TCS' presence as a global company in both business and social contribution



With Natarajan Chandrasekaran, TCS further accelerated business expansion, actively pursuing M&A and enhancing partnerships. True to the group's founding philosophy, he was also enthusiastic about expanding the company's CSR activities. During the eight years of his tenure as CEO, TCS' revenue grew from \$6.3 billion to \$16.5 billion. In 2017, with his distinguished achievements at TCS, he was appointed Chairman of Tata Sons.



Crossed the \$10 billion revenue mark (2012)



Launched TCS Japan jointly with Mitsubishi Corporation (2014)

### Era of Rajesh Gopinathan (2017~)

#### Pursuing the next leap forward against the backdrop of the Fourth Industrial Revolution



Having served as Vice President and CFO, Rajesh Gopinathan assumed the position of CEO & MD at the age of 46. With the thought leadership framework of "Business 4.0" in the time of major change called the Fourth Industrial Revolution, TCS has been winning large digital transformation deals from global companies one after another. Gopinathan leads TCS'

high growth, achieving record-breaking milestones in the company's history along the way, including crossing of the \$100 billion mark in market capitalization as the second Indian company in April 2018.

## TCS and Institute of Industrial Science, The University of Tokyo Partner for Research in Digital Technologies

TCS and Institute of Industrial Science, The University of Tokyo (IIS, UTokyo), one of Japan's leading research institutes for engineering disciplines, have signed a memorandum of understanding (MoU) to collaborate on technology research and facilitate inter-personnel exchange.

The partnership is the latest addition to TCS' Co-innovation Network (COIN) which brings together the best of academia, research, tech start-ups, and alliance partners from across the world to collaborate and conceptualize innovation that helps customers in their digital transformation journeys.

The MoU opens the prospect of TCS and IIS, UTokyo working together on fundamental research, technology validation and the real-world applications and commercialization of technologies, commencing in the area of robotics. It also paves the way for an exchange of

scholars and researchers between the two organizations.

Prof. Toshiharu Kishi, Director General, IIS, UTokyo, said, "We warmly welcome this strategic partnership with TCS, and see it as one of our gateways to capitalize the wealth of technological expertise that India's finest talent has to offer. I have great conviction that IIS, UTokyo's extensive research in the many fields of engineering, when amplified through the international industry-academia collaboration with TCS and its partner ecosystem, will contribute significantly to society through the creation of compelling value and answers to some of today's most pressing challenges. I also believe the inter-personnel exchange between our organizations will contribute to IIS, UTokyo's mission to nurture the next generation to shoulder such responsibilities."

## TCS Japan Conducts NAKAJIMA RACING Supporter's Tour

TCS is the title sponsor and technology partner of team TCS NAKAJIMA RACING in the Japanese SUPER FORMULA Championship series. The team is led by Japan's first full-time F1 driver and racing legend, Mr. Satoru Nakajima. TCS utilizes its technical excellence to contribute to the team's fan engagement by powering an official mobile app. TCS consultants are also collaborating with team engineers to explore opportunities for achieving greater process efficiencies.

On July 8, we conducted "TCS NAKAJIMA RACING Supporter's Tour" for the season's fourth round stage at Fuji International

Speedway. Blessed with fine weather, the fifty tour participants – TCS Japan associates and their guests – enjoyed the Pit Walk, which is offered at each round as part of fan engagement service, and took group photos with Satoru Nakajima and his team members. After these events, the tour members watched the final race, waving our team flag to cheer on the drivers. Many of the participants had never seen an auto race at the circuit before, and they were overwhelmed by the engine exhaust sounds and asked if there would be another tour of this kind in the future.

TCS will continue to support NAKAJIMA RACING for the season 2019, and plans to roll out new fan engagement programs, too.



(Left) TCS Japan associates with NAKAJIMA RACING team members / (Right) Amur Lakshminarayanan (Lakshmi), President and Representative Director of TCS Japan, writes his message on the team banner

# Catalyst for IT-led Business Innovation

ITとデジタル技術を駆使し、ビジネス変革を加速する。



## Super Formula 2019 Series Calendar

第1戦	4/20(土)、21(日)	鈴鹿サーキット (三重県)
第2戦	5/18(土)、19(日)	オートポリス (大分県)
第3戦	6/22(土)、23(日)	スポーツランド SUGO (宮城県)
第4戦	7/13(土)、14(日)	富士スピードウェイ (静岡県)
第5戦	8/17(土)、18(日)	ツインリンクもてぎ (栃木県)
第6戦	9/28(土)、29(日)	岡山国際サーキット (岡山県)
第7戦	10/26(土)、27(日)	鈴鹿サーキット (三重県)



TCS NAKAJIMA RACING 2018  
短編動画(YouTube)

アジア最高峰のフォーミュラカーレースのマシンが放つ迫力あるサウンド、興奮みなぎるシーンの数々、チームを支えるエンジニアたちの真剣な眼差し、チームドライバーのレースにかける熱い思いを、ぜひ観て、感じてください。 <https://youtu.be/aWfhcBbCv28>

TCSは、2017年より全日本スーパーフォーミュラ選手権において、日本人初のフルタイムF1ドライバー、中嶋 悟氏が率いる「NAKAJIMA RACING」のメインスポンサーおよびテクノロジーパートナーを務めています。日本TCSの社員をピットクルーのスタッフとして派遣することでマシンやレースの理解を深め、より高度な技術サポートを目指すとともに、日本のモータースポーツ振興にも貢献していきます。

NAKAJIMA RACING Official Website: [www.nakajimaracing.co.jp](http://www.nakajimaracing.co.jp)

## TATA CONSULTANCY SERVICES JAPAN

A Tata Consultancy Services and Mitsubishi Corporation Joint Venture