

Quarterly Newsletter

# CATALYST

VOL. 19

## Case Study

[ 花王株式会社 様 ]

## 次世代経営情報システムの構築で グループ経営を加速・高度化

Kao Corporation

Bringing Speed and Sophistication to Business Administration  
with Group's Next-generation Management Information System

## Focal Point

新時代の学び“学校 3.0”を実現するために

Learning for the New Age – Realizing “Education 3.0”





# Quarterly Newsletter CATALYST vol.19

## Business4.0™

事業環境が急速に変化する中、企業がビジネス変革を実現するために不可欠な行動指針と技術的要素を集約した、TCSが提唱するソートリーダーシップ・フレームワークです

Business 4.0 is TCS' independent thought-leadership framework which encompasses key business-behaviors and technological-elements vital for enterprises wishing to achieve business transformation.

<https://www.tcs.com/jp-ja/Services>



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弁会社)  
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 © 2019 Tata Consultancy Services Japan, Ltd.



201908\_19

INDEX JP EN

4 16

## Innovation Insights

### 企業における対話システム 身近になった チャットボット、ボイスボット

Conversational Systems in Enterprises  
Chat and Voice Bots Find Their Place beside Humans

8 20

## Case Study

[花王株式会社 様／Kao Corporation]

### 次世代経営情報システムの構築で グループ経営を加速・高度化

Bringing Speed and Sophistication  
to Business Administration with Group's Next-generation  
Management Information System

12 24

## Focal Point

### 新時代の学び“学校3.0”を 実現するために

Learning for the New Age – Realizing “Education 3.0”

14 26

## News from the Network

日本最大の教育分野の専門展  
「教育ITソリューションEXPO」に出展  
TCS Japan Runs a Booth at the Educational IT Solutions  
Expo,  
Japan's Largest Education Trade Show

SAS Institute Japan 主催の  
The Analytics Hackathon 2019 で  
日本 TCS 社員が最優秀賞を受賞  
TCS Japan Team Takes Top Prize  
in the Analytics Hackathon 2019  
Organized by SAS Institute Japan

デジタルトランスフォーメーションの推進体制を強化  
ーきらぼしテック様や東京大学と覚書を締結ー  
Promoting Collaboration to Drive Digital Transformation:  
MoUs Signed with Kiraboshi Tech and University of Tokyo

プログラミングの楽しさを子どもたちに伝える  
キッズドローンプロジェクトを開催  
Kids Drone Project Introducing the Fun  
of Programming to Children

## EDITOR'S NOTE

日本TCSは、今年7月に発足5周年を迎えました。AIやIoTといったデジタル技術が驚異的なスピードで進化する中、私たちは多くのお客様とパートナーシップを結び、お客様のさらなる成長を継続的にご支援する中で、私たち自身も成長してきました。今号のCase Studyでご紹介させていただく花王様は、2016年の「TCS Japan NEWS」夏号で、日本TCSとして初めてご支援した案件をご紹介します。それ以来お付き合いいただいています。

また、本誌も「TCS Japan NEWS」から「CATALYST」へと誌名を変え、お客様により役立つ情報をご提供するために内容の充実を図ってきました。今号では、教育現場におけるデジタル技術の活用についてご紹介しています。教育現場にもデジタル化の波は押し寄せており、これからの人材育成に欠かすことのできないテーマとして「Education × Technology」を取り上げました。このテーマは教育現場だけでなく、企業においても必要なものとして注目されています。

TCS Japan celebrated its fifth anniversary this July. Over these years, we have witnessed digital technologies, such as AI and IoT, evolve at incredible speed. Over this period we have also evolved our partnerships with many customers, continuously supporting their further growth, and at the same time striving for our own growth as their partners. Kao, featured in this issue's Case Study, has been our ongoing customer since we first worked together in the project recounted in the TCS Japan NEWS 2016 Summer issue.

Over the past half decade, this newsletter has changed its name from "TCS Japan NEWS" to "CATALYST," reflecting our spirit of seeking to inspire thought by delivering useful information to our customers. This issue highlights how digital technologies are finding their way into the education field. Education is not immune from the wave of digitalization, and the fusion of education and technology is a critical agenda for future talent development. We selected this topic that is not only relevant to front-line educators, but is also increasingly drawing attention in the business community as something essential in the workplace.

# 企業における対話システム 身近になったチャットボット、ボイスボット

機械との対話は、人とコンピューターの関わりにおけるパラダイムシフトといえるでしょう。Amazon Echo、Google Home、Apple HomePodといったスマートスピーカーや、Siri、Google Assistant、Cortanaなどのパーソナルアシスタントは、人々の生活の一部になりつつあります。テクノロジーの「擬人化」は始まったばかりですが、すでに世界中のあらゆる活動に大きな影響を与え始めています。その範囲は音楽を聴くことから、タクシー、航空券、あるいはホテルの予約、ショッピング、自分に合ったお薦め商品情報や提案の受け取り、フィットネス・健康管理、高齢者介護まで、多岐にわたります。ELIZAの例のような、汎用的な対話システムを構築しようという初期の試みとは異なり、現在の対話システムは、「規程や手続きに関する問合せに答える」「人に代わって業務を処理する」など、特定の目的に特化しています。音声あるいは文字入力による質問応答を目的としたタスク指向型のチャットボットが急速に増えていますが、それは可能性に満ちた道のりのほんの始まりにすぎません。次世代の情報システムを顧客に提供するためには、企業はさまざまな種類の対話システムを構築する必要があります。本稿では、その幾つかを紹介します。

## バーチャルアシスタント

バーチャルアシスタントは目的駆動型（goal-driven）対話システムの代表格です。バーチャルアシスタントは、完全に自己完結型の問いに対して高い精度を発揮します。最も普及しているバーチャルアシスタントの形態は、「predefined intent（定義済みインテント（検索意図）」）と呼ばれる、一つの回答に対して複数の異なる質問を受け付けるというものです。ユーザーからの問合せに対し、用意された回答から一つを選んで回答します。学習データは通常、多数の定義済みインテントで構成されます。ユーザーから質問が寄せられると、システムはそれを定義済みインテントに照らし合わせ、該当する回答を表示します。タココンサルティングサービス（TCS）の研究では、標準的な機械学習の手法を用いた場合、システム内のインテントの数が増えると、回答の精度が使用に適さないレベルにまで低下することが確認されました。

しかし深層学習の登場により、対話システムの有効性が向上し、定義済みインテントの数が増えても使用に耐え得るようになりました。用意されたインテントの数が多いシステムは、ユーザーに「対話能力が高い」という印象を与えます。TCS Researchでは、深層学習をベースと

した画期的な対話システム用のアルゴリズムを開発しました。TCSには、このアルゴリズムを用いて社員からの人事規程に関する問合せに対応する「Cara」というデジタルアシスタントがいます。Caraはバーチャルアシスタントの好例といえます。

現在市場にあるほとんどのプラットフォームでは、過去の質問や回答に出てきた事柄を代名詞に置き換えて対話を続けることができません。また、あらかじめ設定されたQ&Aの範囲を超えて会話に適切に対応する能力も備えていません。さらに、仮にシステムが間違った回答をしても、自ら誤りを認識することがなかなかできません。このため、TCS Researchはシステムがどんな場合も完全に自己完結型の答えを返すようにしました。これにより、ユーザーはシステムが示した回答の正否を判断することができ、間違っている場合はシステムにフィードバックすることができます。フィードバックはデジタルアシスタントの「教師」に伝えられ、教師はシステムが正しい答えを示せるようトレーニングを行います。システムが代名詞や指示語にも対応し、ユーザーと会話を続けながら正しい回答にたどり着くための新たな手法も開発しました。

同様のメカニズムが、フライト予約、レストランの予約、休暇申請といった処

理にも利用されています。ただし、この場合は、インテントに回答を定義するのではなく、APIとインテントを関連付け、APIから返されたものに基づいてユーザーに回答を示すという方法が取られています。こうしたやりとりでは、APIが要求するさまざまなパラメータについてユーザーに質問をする必要があります。例えば、フライト予約という目的であれば、行先や移動日といった情報をユーザーに求めます。不足している情報があればユーザーに促すといったやりとりも必要になります。こうした対話はしばしば、有限オートマトン<sup>\*</sup>を内部に用いてモデル化されます。

※ 入力文章と比較した結果、正規化された文字並びが一致した文章ノードの遷移状態パターンから目的の文字列を見つける手法。応用例として、問合せ文（症状／原因など）に適合するナレッジ文章を見つけ出し、それらとひも付け解決策／回避策を導くなどが挙げられる。

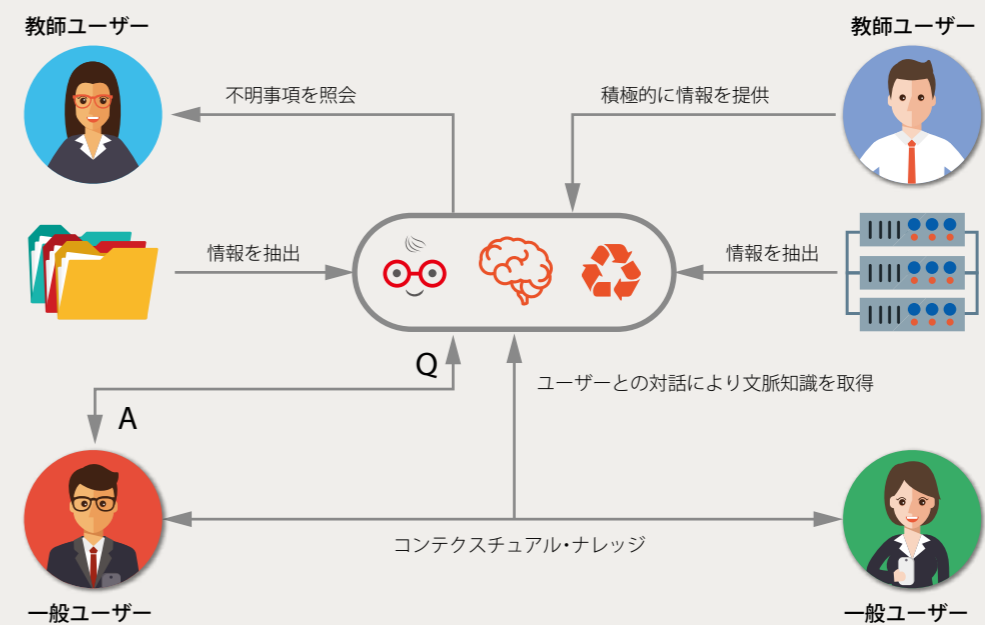
## ナレッジ統合

企業内のある組織についての情報をその組織内あるいは外部の人が必要とする

場合、前述したバーチャルアシスタントのようなシステムは、学習や保守に要する労力を考慮すると、あまり素晴らしい選択とはいえません。組織に関する情報の多くは、業務手順／方法や、測定可能な基準、標準化された手法などというよりは、実業務での対応策や事例などで、変更も頻繁にあります。それらの情報は、組織体制や主要メンバー、そしてベストプラクティスや事例といった資料で構成されます。そうした資料を検索する場合、資料の内容よりも、その作成者、掲載チャンネル、ビジネスドメイン、キーワードといったメタデータの方が役立つことがわかっており、この問題はナレッジマネジメントの領域に当てはまるといえます。TCSはこうした情報をナレッジグラフDB（ナレッジ・ドメイン同士の関係性を示す情報）に保存し、ユーザーが自然言語を使って事実情報を検索できるよう、深層学習ベースのコンポーネントを備えたソリューションを構築しました。このシステムは、特定のメンバーと自然言語で積極

的に対話しながらナレッジを統合し、ナレッジグラフDBを最新の状態に保ちます。TCSではこうした対話型システムを「ナレッジ統合（Knowledge Synthesis）」と呼んでいます。

ナレッジ統合を活用したTCSの社内システムの一つに、TCS Researchに関する情報検索を支援するデジタルアシスタント「Loca」があります。Locaは特定の技術分野に関する最新情報や、「このテーマであればTCS Researchの誰に相談すべきか」といった役立つ情報を、実務担当者やビジネスリーダーに提供します。ナレッジグラフDBには、研究プロジェクト、研究グループ、研究者といった情報が含まれます。例えば、「TCSの研究分野の中で、深層学習を使用しているのは？」という検索では、「深層学習」という言葉をキーワードと認識します。キーワードは研究レポートや再利用可能なアセットと連携しており、これらはさらに、現在進行中の研究プロジェクトと連携しています。また、例えば「ライフサイエンス」など



といった研究分野によっては、複数の研究グループが関わっている場合があります。こうした質問に効果的に答えるために、システムはナレッジグラフDBを横断的に検索します。このため、ユーザー側からはシステムが論理的推論を行っているように見えます。ナレッジグラフからのオープンドメインな（分野を限定しない）質問応答を効果的にするための試みは研究文献に多数存在しますが、その多くはナレッジグラフを深く横断検索できるまでに至っていません。TCSの研究では、深層学習に基づく手法を用いることで、ナレッジグラフDBのクエリーに使用されるシステムの有効性が大幅に向上することが確認されています。

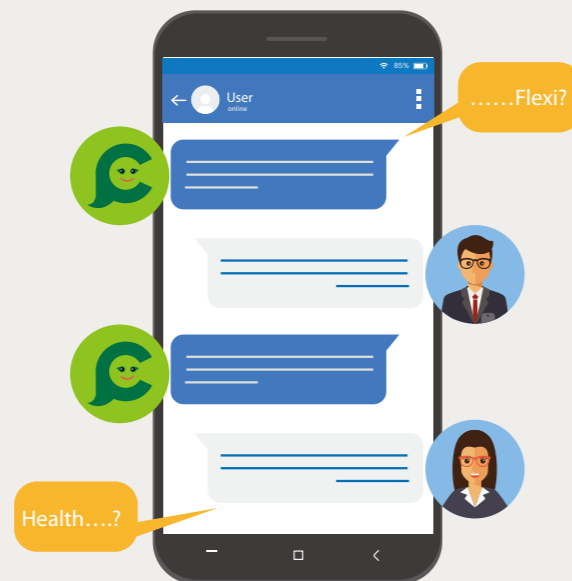
こうしたシステムでは、ナレッジグラフDBの情報を最新の状態に保つことが重要です。このため、Locaはユーザーと積極的に関わります。ユーザーに彼らの業務について質問し、その回答を基にナレッジグラフDBを更新します。システムのユーザーには、ナレッジグラフDBの更新を行うことができる「教師ユーザー」と、質問あるいは情報の検索のみ行える「一般ユーザー」の2種類がいます。ナレッジグラフDBに欠けている情報や、ユーザーからの問合せ内容を基に優先度が高いとされた情報について、システムは先に教師ユーザーに問合せし、教師ユーザーが必要な情報を更新することができます。つまり、システム、もしくは教師ユーザー主導で、自然言語インターフェースを介しながら情報更新を行うことが可能です。こうしたシステムの強みの一つは、ナレッジグラフDB内の情報が不足しているために（あるいは利用できないために）システムがユーザーからの質問にうまく答えられなかった場合でも、そうした不完全さを

自ら特定し、「補習」フローにより教師ユーザーから学ぶことができるという点です。自然言語ベースのクエリーメカニズムに積極的なユーザーエンゲージメントが加わると、対話システムは単なる質問応答システムの域を超え、組織内のさまざまなステークホルダーから得たナレッジを統合する能力を持つインテリジェントなシステムになります。ナレッジ統合はナレッジマネジメントの分野に革命をもたらし得ると、TCSは考えています。

### ヘルプデスクの自動化

1990年代後半の初期の目的駆動型（goal-driven）対話システムに似た試みとして、TCSではヘルプデスクの自動化を目的とした対話システムを開発しました。通常のヘルプデスクシステムでは、ユーザーはまず、複数の階層から成るカテゴリ群から問合せたい内容に応じたカテゴリを選択し、具体的な質問内容を

をテキストで入力します。カテゴリの階層は、ツリー構造におけるルートノード（根）からリーフノード（葉）への案内の役割を果たしています。ユーザーインターフェース上では、動的に選択肢が決まるドロップダウンの形になっていることが多いでしょう。チケットに付帯されたこうしたカテゴリ情報は、チケットを適切なサポートスタッフに振り分けるのに使われます。時には、ヘルプデスクのスタッフがチケット起票者に電話をし、適切なカテゴリを判断するために二、三質問することもあるでしょう。そしてシステム上の情報を更新しますが、もともとのチケットの記載内容はそのまま、ということもあります。この事態を最小化するためには、ユーザーがカテゴリを正しく判断できるよう、システムがチケット起票者に適切な質問をする必要があるのです。こうした作業は、エンジニアリングに基づく手法とバーチャルアシスタンスを組み合わせることで達成可能ではあるも

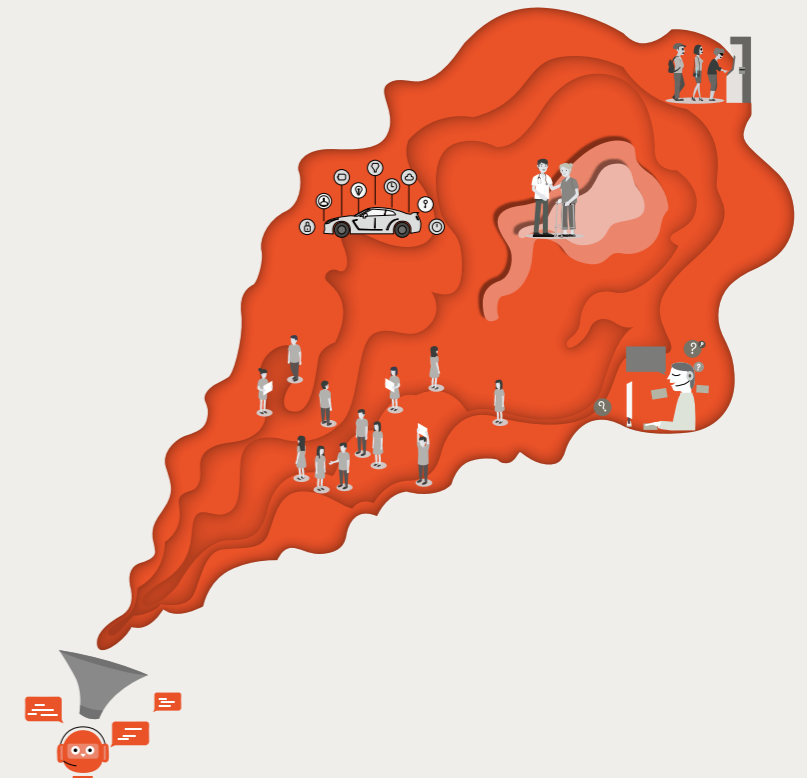


の、新たなユースケースが出現するたびにシステムの設定や構成に手を加えるのでは、大変な手間がかかります。

TCSは深層学習をベースとした手法の力を借り、これまでにないシステムを開発しました。こうした手法を用いれば、ヘルプデスクのスタッフが適切なカテゴリを見極めるためにユーザーにしたであろう質問を対話システムに学習させ、システムが自動でそうした質問を行えるようにすることが可能です。この作業には、誤ったカテゴリ選択をさせた根本原因の分析も含まれます。この手法の長所は、過去のヘルプデスクシステムのデータでアプリケーションを学習させることができること、そして新規のユースケースに対しても、設定や構成にほとんど人手を要しないという点です。

### 未来の対話システム —より自然に、インテリジェントに—

TCSはCaraやLocaのような画期的な対話システムを社内に導入するだけでなく、お客様にもそうしたソリューションを提供しています。また、お客様の実用に耐え得る同様の業務用システムをSME（Subject Matter Expert：特定分野の専門家）が容易に開発できるよう、プラットフォームも整備しました。このプラットフォームの内部には、デジタルアシスタントを動かすための最先端の深層学習および機械学習を用いたアルゴリズムが使われています。TCSは、企業におけるこうした対話システムの利用は広がっていくと考えています。なお、現時点で多くの企業は、フォームや検索、メニュー形式でナレッジをマイニングしていますが、一部では、基本的な自然言語インター



フェースを取り入れているケースも見られます。

次の段階として、「汎用AI」と「より自然なユーザーインターフェース」の2方向から、大幅な進歩の流れがやってくるとみています。短期的には、特定の用途向けに構築された組織内のさまざまな対話システムが、一つの対話システムに統合されていくでしょう。そして全体的にデジタルアシスタントの対話の質が向上し、よりインテリジェントなものになっていくでしょう。

現在の対話システムは、文字や音声認識、自然言語処理に重点を置いています。しかし、人のコミュニケーションの3分の2近くを、実は非言語的な要素が占めています。未来の対話システムは視覚やジェスチャー、感情、触感、拡張現実（AR）、触覚フィードバック、その他さまざまな種類のインプットを活用し、真に

コネクテッドでインタラクティブなエクスペリエンスをユーザーに提供するようになるでしょう。



タタコンサルタンシーサービス  
プリンシパルサイエンティスト 兼 CTO  
プニート アガルワル

プニート アガルワルはTCS Research and Innovationのプリンシパルサイエンティストであり、「Semantic Systems and Knowledge Synthesis（セマンティックシステムとナレッジ統合）」リサーチプログラムを率いている。主な研究分野は、自然言語処理の応用研究や、深層学習を活用したデータマイニングなど。ナレッジグラフや時系列データに関する豊富な経験を持つ。「TCS Distinguished Engineer」「TCS Young Innovator」ならびにタタ・グループ全企業から選出される「Tata Innovista Awards」を受賞。これまでに、国際会議で約50の論文を発表している。インドのNational Institute of Technology, Tiruchirappalliより機械工学の工学士を取得。



花王株式会社 様

## 次世代経営情報システムの構築で グループ経営を加速・高度化

SAP Central Finance の導入により次世代経営情報システムの基盤を構築。  
迅速な経営情報提供による意思決定支援を可能にし、  
グローバルなグループ経営を加速し、アジリティ(俊敏性)と高度化を実現。

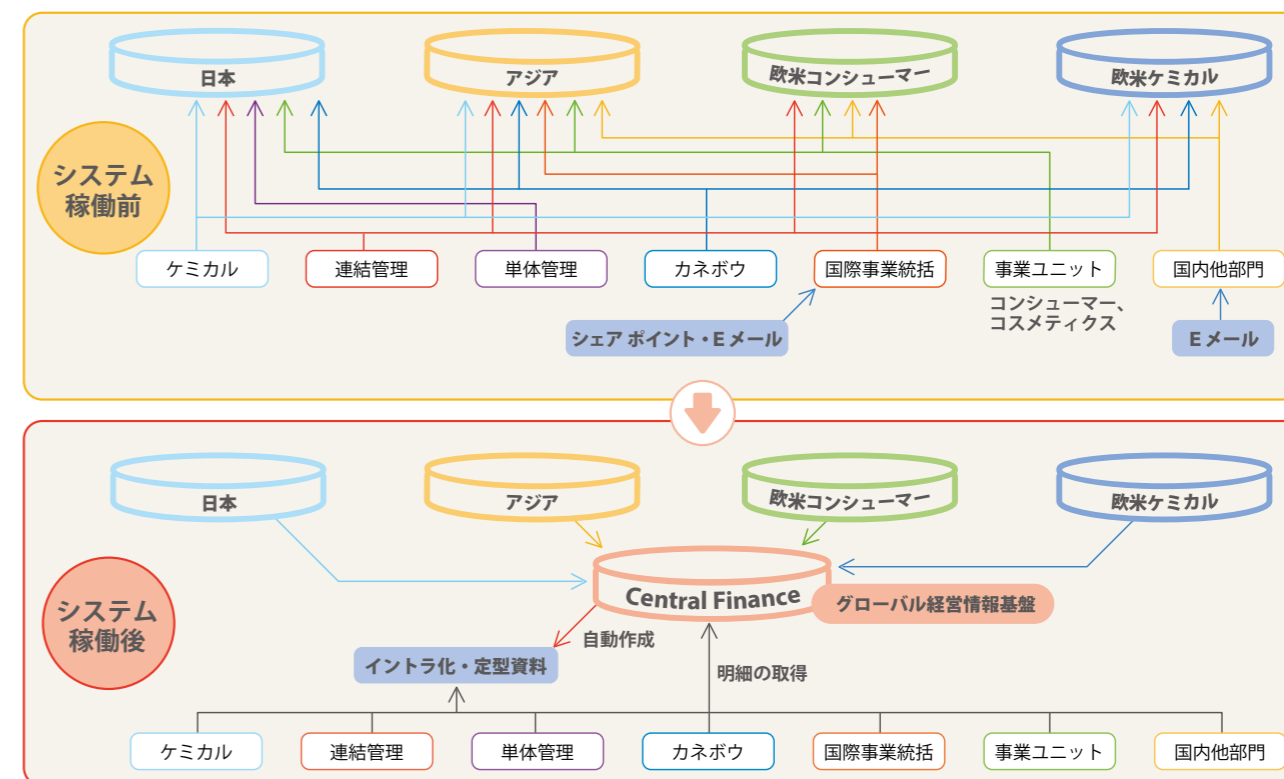
### グローバルな経営指標の把握が課題

花王株式会社(以下、花王)様は、世界中に数多くのグループ企業を擁し、グローバルにグループ経営を推進されています。このグループ経営を加速・高度化し、組織全体でアジリティを実現するためには、世界中のグループ企業を含め、売り上げ・利益などの経営指標を迅速に把握・分析し、的確な意思決定を行う必要があります。その実現に向け、花王様は 2000 年代初頭に基幹システムとして SAP を導入。現在では花王グループ

企業の約 95%が SAP を基幹システムとして採用しており、各社が SAP を活用して経営層への報告や月次レポートを作成する体制が確立している一方で、解決すべき課題も存在しました。それは、四つのインスタンス(サーバー)に分かれて SAP の運用を行っていたため、グループ企業の会計情報が点在していたという点です。そのため、グローバルな経営指標を把握するためには、4 インスタンスからデータを収集し、手作業でレポートを作成するという、多大な労力と時間を要す

る作業が必要でした。また手作業によるレポート作成は、業務負荷の増大と入力ミスのリスクをはらんでいました。花王様がグローバルな会計情報分析のさらなる精緻化、そしてより迅速な経営情報提供による意思決定支援を強化するためには、こうした作業を自動化する会計情報基盤の構築が必要不可欠でした。

図1：プロジェクトの背景と目的



### Central Financeで会計情報を一元化

会計情報基盤の構築に向けて、花王様は SAP の Central Finance を導入し、次世代経営情報システムを構築するプロジェクトに着手されました。Central Finance は、グループ経営管理基盤を実現する SAP S/4HANA の拡張機能プログラムです。花王様の会計財務部門 管理部長の牧野秀生様は、プロジェクトの目的について次のように語ります。

「当社にとって、経営指標に関する情報をタイムリーに見える化し、グループ経営を強化・推進していくことは喫緊の課題。SAP から発表された Central Finance を活用すれば、グローバルの売り上げや利益などの情報がデータウェアハウスへ瞬時に集約できると聞き、これこそが当社が求めているものだと感じました」

次世代経営情報システムの構築は、2 段階に分けたアプローチを進めることとなり、その第 1 ステップとして、「グロー

バル・マネジメント・アカウンディング・プラットフォーム (GMAP)」の構築プロジェクトがスタート。GMAP プロジェクトのスコープは以下の実現でした。

#### ● 会計情報の一元化

Central Financeを用いて、4 インスタンスの各国の会計伝票明細を、SAP 4/HANA の会計明細データに統合。会計明細データから会社別財務諸表およびブランド別 P/L を出力

#### ● 集計作業の自動化

管理会計業務において、これまで人が行っていた集計作業を極力なくし自動化

#### ● 共通化

各社横並びの財務諸表を表示するために必要なマスタ連携、マスタ変換を実施

プロジェクト開始に当たり、花王様の PoC (概念実証) に対して複数社が提案



花王株式会社

創業：1887 年  
本社所在地：東京都中央区  
事業内容：化粧品事業、スキンケアヘアケア事業、ヒューマンヘルスケア事業、ファブリック&ホームケア事業、ケミカル事業





牧野 秀生 様

花王株式会社  
会計財務部門 管理部長

し、最終的に日本タタ・コンサルタンシー・サービズ (日本 TCS) がパートナーとして選定されました。情報システム部門 ESM 部 CS グループ 課長の田中 昇様は、「選定の決め手となったのは、日本 TCS 本社の SAP Innovation Lab Tokyo での、当社のデータを用いた Central Finance のシミュレーションの実施でし

た。当時、日本国内の Central Finance 導入事例はほとんどなかったため、タタコンサルタンシーサービズ (TCS) がグローバルに蓄積した SAP の知見に大いに期待しました」と振り返ります。GMAP プロジェクトのキックオフは、2017 年 6 月。花王様、日本 TCS、そして SAP の三位一体で進められました。

## 最新技術故の問題を三位一体で解決

Central Finance は SAP の最新技術であったことから、プロジェクト初期には想定外の問題が発生したといえます。特に、4 インスタンスで起票された会計伝票の情報を Central Finance に再転記する際に生じる不具合については、花王様、日本 TCS、SAP の 3 者が知恵を出し合い、時には試行錯誤を繰り返して解決したと話すのは、情報システム部門 ESM 部長の小久保克也様。

「Central Finance には、1 日に約 30 万件の会計データが世界中から送られてきます。グループ企業の業務内容に応じて、あらかじめ Central Finance をカスタマイズしてはいるものの、例外的な処理が発生した場合にはデータ更新時にエラーとなることもありました。日本 TCS は、それら一件一件について原因を調査し、再現データを作成。Central Finance の機能に関連する課題に関しては、SAP 技術者とのハブとしての役割も担ってもらいました」(小久保様)

また本プロジェクトで作成するレポートの中には、管理会計の連結レポート等、

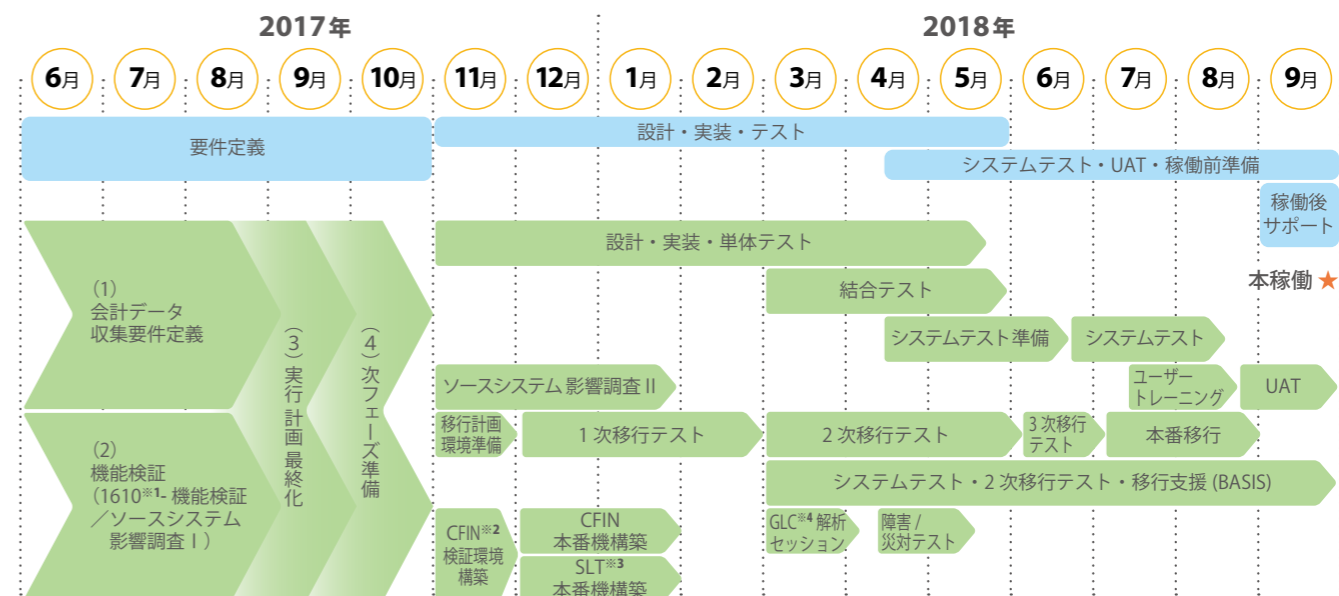
出力時に比較的複雑なロジックを必要とするレポートもありました。レポート作成に関して日本 TCS は、グローバルの TCS メンバーの中でも SAP ソリューションのスペシャリスト集団である Center of Excellence (CoE) と連携。膨大なデータであるため、当初はレポート出力のレスポンスに問題がありましたが、インドの CoE とも連携しながら、徐々に最適化していきました。

また花王様は SAP と MaxAttention<sup>※</sup>の契約をされており、今回の GMAP プロジェクトでは、SAP 技術者のプロダクトに関する卓越した知見が役に立ったといえます。

「当社と SAP は、長年強固なパートナーシップを築いています。今回のプロジェクトでも MaxAttention のサービスを活用しました。最新技術である Central Finance の実装、当社の業務への活用に向け、SAP のメンバーが深く関与してくれました」(田中様)

※ SAP が提供する最上位のサポートサービス

図2：全体スケジュール



※1：SAP S/4 HANA のリリースバージョン ※2：Central Finance ※3：SAP Landscape Transformation。リアルタイムデータ複製を実現する SAP のソリューション  
※4：Going Live Check。本稼働の前後にシステム設定確認やパフォーマンス検証を行う SAP のサービス

## 「プッシュ型」の気付きを目指す

本プロジェクトで構築した GMAP は、2018 年 9 月に稼働を開始。現在は、Central Finance を通じてグループ全体の統合された会計情報を俊敏に取得することで、経営層によるより機敏で迅速な経営判断が実現しつつあるといえます。また各グループ企業の会計情報を一元的に把握できるため、制度会計と管理会計のレポートが食い違うようなケースを洗い出すことが容易になりました。加えて、本プロジェクトの成果により、花王様の事業戦略が進化する可能性さえあります。

「GMAP の稼働により商品ブランドごとの経営指標がグローバルかつタイムリーにわかるようになり、今後はブランド別の事業戦略をより高度化することが可能となります」(牧野様)

今後、花王様は次世代経営情報システム構築プロジェクトを次のステップに進めていかれます。本システムの最終形は、「プッシュ型」。つまり、会計上の気付きをシステム側から自動的にサジェストするような仕組みとその業務プロセスでの活用です。そうした環境を目指す上で、小久保様は TCS がグローバルに蓄積している

最先端の知見に期待していると話します。

「私たちの夢を実現していくために、TCS そして日本 TCS には、テクノロジーパートナーとして太い綱のような存在になってほしい。Central Finance にとどまらない SAP の知見、そしてデータ解析などにおける、スタートアップを巻き込んだエコシステムにも可能性を感じています」

日本 TCS は、次世代経営情報システムの構築、そして世界で培った AI 等の最先端技術のご提案を通じて、花王様のグローバルビジネスを引き続きご支援してまいります。



花王様の3人と日本TCSのプロジェクトメンバー

## 新時代の学び“学校3.0”を実現するために

### 日本政府が目指す“Society 5.0”と、文部科学省が描く新時代の学び“学校3.0”

最近よく AI や IoT という言葉を耳にしますが、私たちが生きる現在の社会は、AI や IoT (Internet of Things) により生産が自立化する「第 4 次産業革命の時代」と呼ばれています。また、日本政府は AI や IoT、ビッグデータなどの先端技術を産業や生活に取り入れた超スマート社会「Society 5.0」を提唱しています。

Society 5.0 は、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させた新たな価値を生み出すシステムにより、これまで課題であった国内外のさまざまな格差や不平等の是正、環境問題や食糧危機といった社会的課題を解決しつつ、経済の

さらなる発展を目指すものです。こうした超スマート社会の実現に向けて重要なのは人材の育成です。文部科学省(以下、文科省)は、Society 5.0 に向けた新時代の学びとして“学校 3.0”を 2018 年 6 月に発表しました。これによると、AI や IoT に取って代わることでできない人間ならではの能力として、①文章や情報を正確に読み解き対話する力、②科学的に思考・吟味し活用する力、③価値を見つけ出す感性と力、④好奇心・探求心、の育成を重視していることがわかります。

またこの“学校 3.0”の構想がこれまでと大きく異なるのは、幼稚園から高校までの学年別の「K-12 教育」から、能力レ

ベルの「K-16 プログラム」を新たに打ち出していることです。K-16 プログラムでは、「個人が学校に合わせて学ぶのではなく、学校が個人の資質・能力に合わせて学びを個別に提供すること」、また学びのプログラムは、「学校だけではなく大学や企業などから提供されるプログラムを選択して学べること」などが特徴として挙げられています。

このように日本の教育は、学校 1.0 の“勉強の時代”、学校 2.0 の“学習の時代”、そして学校 3.0 の“学びの時代”へと、時代の影響を受け大きな転機を迎えようとしています。

テンスの調査が新たに追加されましたが、文科省はこの調査を見送りました。グローバルコンピテンスとは、「国際的な場で必要となる能力・力量」であり、①グローバルコミュニケーション力、②文化横断的・相互的な物の考え方、③グローバルな思考・多様性の尊重・シチズンシップ、④地域的課題とグローバルな課題との関係判断、を測るものとされています。内容は、環境問題・貧困・移民問題など、グローバルな課題に対しての意識を問う質問となっており、文科省がグローバルコンピテンスの調査を見送ったことは、現在の日本の教育の課題を象徴しているように思えます。

また現在進められている教育改革の中で、特に課題なのはプログラミング教育ではないでしょうか。文科省は盛んに「プログラミング教育はコーディングではなく、プログラミングの思考を養う教育」と説明していますが、流れはコーディ

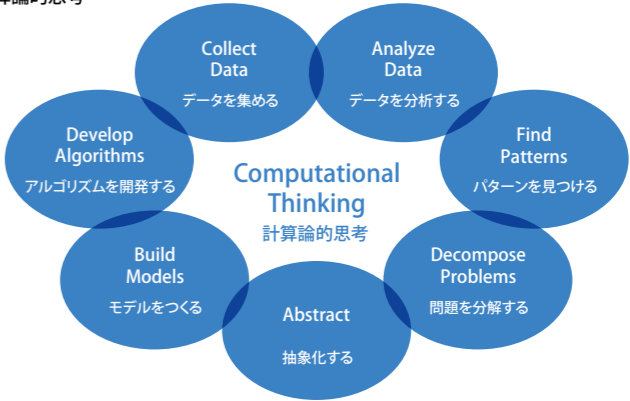
ングに向かっているように思えます。

タタコンサルタンシーサービシズ (TCS) は米国で STEM (Science, Technology, Engineering and Math) 教育を推進しており、そのベースとなる考え方は「Computational Thinking (計算論的思考)」です。計算論的思考は七つの段階を踏んだ思考で、IT に限らず何にでも応用が利く「課題解決型の思考方法」です。

前述の文科省が挙げている Society 5.0 の新時代の学びに必要な“人間ならではの能力”を育成する方法の一つが、この計算論的思考による課題解決型学習ではないでしょうか。

また一方、TCS が米国で STEM 教育を推進する上で課題となったのが教師の育成です。2020 年のプログラミング教育開始を目にした日本も、同様の課題を抱えていることが明らかになってきています。新しい時代の学びが必要なのは、子どもたちだけでなく大人もしかりではないでしょうか。

図 2：計算論的思考



### 日本の教育の強みと課題

日本の教育の世界的位置付けを見てみると、OECD (経済協力開発機構) の PISA 調査 (学習到達度調査) では、読解力・科学的リテ

ラシー・数学的リテラシーのいずれも、世界トップレベルにあります。この調査は 3 年ごとに行われるもので、2015 年には協同問題解決能力の調査が追加さ

れ、この項目においても日本の子どもたちの能力は世界トップであることがわかりました。

一方、2018 年には、グローバルコンピ

### 新時代の学びを実現するために、日本 TCS は日本の教育改革を応援します

TCS は、グローバル IT 企業として教育分野におけるグローバルの知見を有しています。インドに 1,782 カ所の試験センターを設置し、さらに包括的なソリューション「TCS iON Education」を展開しています。インドで最大規模と言われるインド国鉄の採用試験も TCS の設備やソリューションを用いて実施されています。

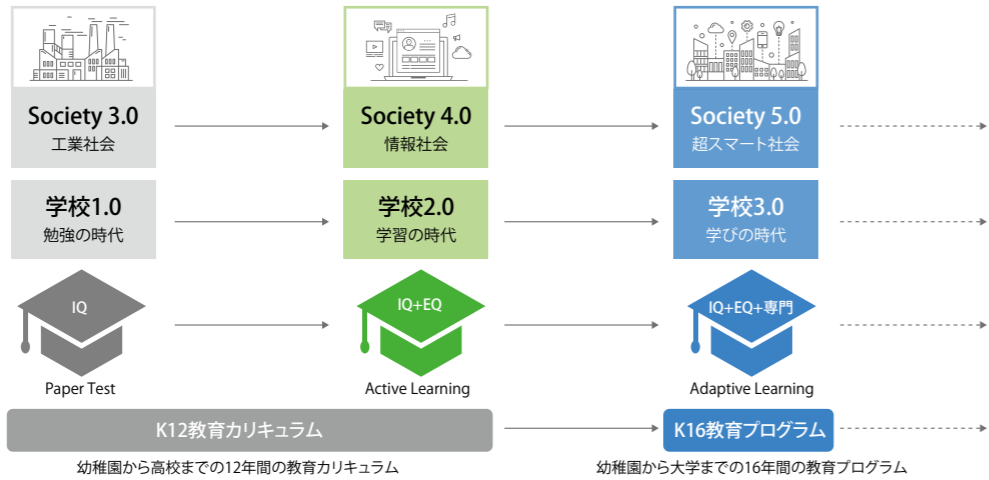
また、日本タタ・コンサルタンシー・サービシズ (日本 TCS) も、日本において 40 年以上にわたり共通 1 次試験から大学入試センター試験、国立・私立大学の入学試験、国家試験、学力調査、大手英語試験等の実施を支えてきた実績がありま

す。2019 年には TCS のスピーキング試験専用タブレット端末「PAPER (ペーパー)」が高宮学園 代々木ゼミナールに採用されています。インターネット環境のない教室での試験実施や遠隔採点等に TCS iON Education を組み合わせ、強固なセキュリティ環境でコンピュータベーステスト (CBT) が行えます。

現在日本 TCS では、文科省の日本型教

育の海外展開事業 (EDU-Port) にも参画しています。EDU-Port は、日本の教育の強みを海外に輸出し、また海外からの教育的知見を輸入することで、日本の教育の国際化を目指す活動です。新時代を迎えるための学びを実現するために、日本 TCS は日本の教育改革の伴走者として応援していきます。

図 1：Society 5.0 に向けた学校 3.0



日本タタ・コンサルタンシー・サービシズ  
文教グループ エバンジェリスト  
**大淵 みほ子**

国内で MBA 取得後、教育機関や国際 NGO で教育支援の経験を積み、2018 年 4 月より現職。長年の途上国での教育活動の経験により、IT を使った教育改革や社会的課題解決の可能性を強く実感し、実現を目指している。現在 EDU-Port インド事業推進メンバーとして活動中。



## 日本最大の 教育分野の専門展 「教育ITソリューション EXPO」に出展



6月に開催された、教育分野日本最大の専門展「教育ITソリューションEXPO (EDIX)」に、日本TCSが出展しました。当社ブースでは、教育業界向け総合クラウドサービス「iON Education」を活用した英語スピーキング試験専用タブレット端末「PAPER」や、マークシートと記述の同時高速読み取りが可能なOMRスキャナを展示しました。iON Educationは、学生の募集から、入学、学習計画、試験、評価など、教育機関における一連の管理作業をデジタル化するもので、教育現場の課題を解決するサービスとして注目されています。

また展示に加えて、学研エデュケーショナル様と奈良女子大学附属中等教育学校様から教育のスペシャリストをお招きし、「教育改革2020」「プログラ

ミング教育」「グローバル教育」をテーマとしたトークイベントを開催しました。教育の最前線で、さまざまな課題と向き合う専門家の方の講演は大変好評でした。

さらに当社社員によるミニセミナーも開催。中でも、TCS iON ProCertを使った企業の新しい採用方法に関するセミナーでは、昨今、企業が必要とするスキルと、従業員のスキルギャップが広がる中、企業が必要な人材を、自社のデジタルコンテンツを活用し、育成・雇用するという新たな採用方法に関心が寄せられました。

本イベントの様子やトークイベントで講演いただいたゲストによるコメントは、右記QRコードからご覧いただけます



## SAS Institute Japan 主催の The Analytics Hackathon 2019で 日本TCS社員が最優秀賞を受賞



AIツールのリーディングカンパニーであるSAS Institute Japan (SAS) が主催する「The Analytics Hackathon 2019」で、日本TCSの社員3名により結成されたチームが最優秀賞を受賞しました。Hackathon (ハッカソン) とは、Hack (ハック) と Marathon (マラソン) を掛け合わせた造語で、エンジニアやデザイナー、プランナーなどがチームを作り、与えられたテーマに対してアイデアや技術を持ち寄って、短期間でシステムやサービスなどを開発し、その成果を競うイベントです。

今回のイベントは、SASの製品である「SAS Viya」を使って機械学習モデルを作成するもので、課題はセンサーデータを用いてリアルタイムに異常予兆を検知することでした。日本TCSのメンバーは2日間(計14時間)にわたる開発の中で、SAS Viyaの最新バージョンの機能を

学び、理解しながら進めました。その結果、名だたる大学や企業のチームが参加する中、予測精度はもちろん、チームワークや工夫が評価され受賞につながりました。

日本TCSでは、社員一人一人が自発的に学ぶラーニングカルチャーの醸成を目指し、グループや個人での学習を通じて知識やナレッジを共有し学び合う(Learning)とともに、人脈を広げて次の学びへとつなげる(Networking)「L&N」など、さまざまな取り組みを推進しています。今回の受賞は、若手3人が、「日ごろの業務から得た知識を活かして、社外のデータ分析や機械学習に長けたエンジニアと競い合っていたい」という、チャレンジ精神が実を結んだものです。今後も、社員が自発的に取り組む環境をさらに整備し、ITエンジニアの育成に積極的に取り組み、お客様に貢献していきます。

## デジタルトランス フォーメーションの 推進体制を強化 —きらぼしテック様や 東京大学と覚書を締結—

数々のグローバル企業に価値をもたらしてきた、業界最高水準の技術力やサービス、ソリューションを駆使し、日本TCSでは、日本のお客様のビジネス変革をサポートしています。この実績が評価され、近年、数々のお客様やパートナーと覚書を締結し、ともにデジタルトランスフォーメーションに取り組んでいます。

7月には、きらぼし銀行様のフィンテック子会社であるきらぼしテック様と、デジタル戦略をともに検討することを覚書として締結。日本TCSの豊富な人材やグローバルで蓄積したデジタル技術領域におけるノウハウなどの共有・展開も視野に入れ、現在、具体的な検討を進めています。

また、同じく7月、東京大学大学院の

工学系研究科と、研究・人材交流分野の覚書を締結。同大学とは昨年10月、生産技術研究所、情報理工学系研究科とも同様の覚書を締結しており、デジタル技術分野における協働を進めています。TCSは、独自のパートナーエコシステムとして、世界各地の大学やスタートアップとのネットワークを構築し、お客様のいまだ解決したことのない課題をコラボレーションで解決するCOIN(コ・イノベーション・ネットワーク)を展開しています。

今後も、さまざまなお客様やパートナーとの連携強化による覚書締結が予定されています。日本TCSは、Business 4.0時代におけるお客様のデジタルトランスフォーメーションを支援していきます。

## プログラミングの楽しさを 子どもたちに伝える キッズドローン プロジェクトを開催



日本TCSでは、ITやデジタル技術をはじめとするコアコンピタンスを活用しながら社会貢献に努めており、その一つとして独自の小学生向けSTEM(Science、Technology、Engineering and Math)教育ワークショップ「キッズドローンプロジェクト」を展開しています。

日本では、2020年から始まる小学校のプログラミング学習の必修化に向け、STEM教育への関心がますます高まっています。キッズドローンプロジェクトは、ドローンを動かし、楽しみながらプログラミング的思考を育む90分間のワークショップで、日本TCSは、このプロジェクトを通じてSTEM人材の育成に貢献することを目指しています。当社の社員が授業を行い、操作をサポートし、子どもたちは身近な例を通じてITやデジタル技術、プログラミングが社会を支えていることを学んだり、実際にプログラムを組んでドローンを動かし、考えたことが実現する楽しさを体験したりします。

5月には東京都中央区の常盤小学校、6月には東京都目黒区の駒場小学校で実施し、多くの子どもたちが参加しました。当社CSR活動を主導する最高管理責任者の小島浩は、「ITに関する専門的知見を用いて、社員自らが未来を担う子どもたちへの教育に貢献することは、ITサービス企業としての重要な使命であると考えます。子どもたちがこのプロジェクトをきっかけとしてITに触れることで親しみを感じ、将来、楽しくプログラミングを学んでいただけるようになることを願っています」と語ります。

今年度は、都内の小学校や学童クラブを中心に日本TCSの社員が授業を行う予定です。今後も多くの子どもたちに体験してもらい、このプロジェクトを通じてSTEM人材の育成に貢献していきます。

詳しい内容は右記QRコードからご覧いただけます



# Conversational Systems in Enterprises

## Chat and Voice Bots Find Their Place beside Humans

Conversational experience with machines is a paradigm shift in human-computer interaction. Smart speakers (Amazon Echo, Google Home, Apple HomePod) and personal assistants (Siri, Google Assistant, Cortana) are getting to be a part of normal life. The humanization of technology has just started and its profound impact is being felt across the globe in all activities—listening to music, booking cabs/flights/hotels, shopping, getting personalized product recommendations/offers, fitness/wellness regimes, and elderly care, to name a few. In contrast to some early efforts to build general conversational systems, such as ELIZA, modern conversational systems have a specific goal, e.g., answering questions on policies or carrying out transactions for us. The proliferation of goal-oriented chatbots, focusing on speech- and text-based questions and answers, is just the beginning of an exciting journey. Enterprises require different types of conversational systems to deliver the next generation of information systems to customers. Some of them are described in this essay.

### Virtual Assistance

Virtual assistants are a typical example of a goal-driven conversational system. Such a system can answer completely self-contained questions with good accuracy. In its most popular form, it takes many different questions against the same answer, referred to as “predefined intent.” It picks one of these answers against a user query. The training data for such a system usually comprises many predefined intents. When a user issues a query, the system matches it to one of the predefined intents and shows the corresponding answer. We observed that when the number of intents in a system increases, the accuracy of standard machine learning approaches falls to a very low level and the system becomes unusable. With the advent of deep learning, the efficacy of such systems has improved to a level at which it is possible to deploy this kind of system for mainstream usage, even with a large number of predefined intents. A system containing a large number of intents gives a feeling of being conversationally intelligent to the users. At TCS Research, we have developed novel deep

learning-based algorithms for this. Cara, a digital assistant working at Tata Consultancy Services (TCS) to answer associates’ queries on HR policies, is a good example of virtual assistance.

With most of the popular platforms available in the market, users, when interacting with these systems, cannot make a pronoun reference to some fact present in the previously asked question or in the previously shown answer. They also lack the capability to handle appropriate conversation beyond the pre-configured QA. Further, it is hard for such systems to identify when it has made a mistake. For this, we always return a completely self-contained answer; as a result, users can decide whether the answer is right or wrong and can give feedback to the system if the answer is wrong. Such feedback is referred to the teachers of every digital assistant, who then train the system to answer correctly. We also developed novel approaches that can handle anaphoric references and guide the conversation through, to answer users’ questions.

The same mechanism is also used to execute transactions, such as booking a flight, booking a table in a restaurant,

or applying for leave. Here, instead of defining an answer for a given intent, we associate an API with the intent, and response is shown to the user, based on what was returned by the API. In order to execute such a transaction, the system needs to ask questions to users against various parameters needed by the API. The flight booking intent, for example, will require destination, date of travel, and other details. Such interactions to elicit missing information from users need to be prescribed. Such a dialogue is often modeled using finite state automaton internally.

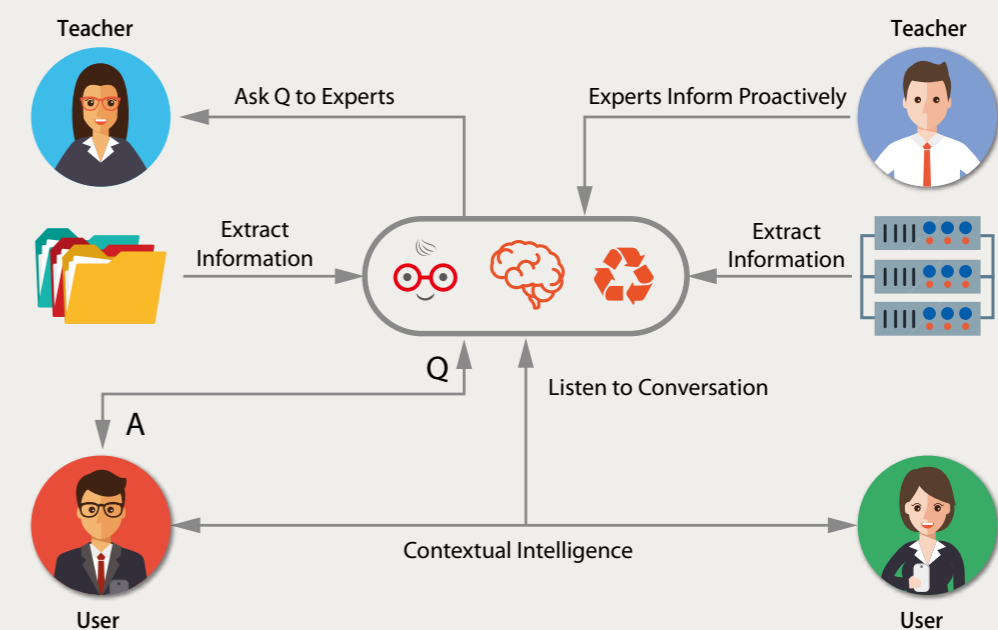
### Knowledge Synthesis

When information about a group in an enterprise is required by people from within or outside the group, systems such as the virtual assistance described earlier are not a great fit,

mainly due to the effort involved in training and maintenance. Information about a group is mostly factual rather than transactional or measurable, and changes more frequently. It comprises organizational structure, key people, and documents, such as best practices and case studies. The metadata of these documents (authors, publication channel, business domain, keywords, and so on) is found to be more useful than the actual contents for retrieval of those documents. Analysts believe that this problem falls in the realm of knowledge management. We created a solution which can store such information in a knowledge graph and which has a deep learning-based component that helps users retrieve factual information from the knowledge graph against a natural language query. This system also proactively engages with specific people in a

natural language conversation in order to synthesize knowledge and keep the knowledge graph up to date. We, therefore, call this type of conversational system *knowledge synthesis*.

One of TCS's internal systems utilizes knowledge synthesis to retrieve information about TCS Research and is made available to users through a digital assistant named *Loca*. It provides useful information to practitioners and business leaders about all that is happening in a specific technology area and who the right people are to connect with in TCS Research. The knowledge graph of this system comprises information on various research projects, research groups, researchers, and so on. An example query on this knowledge graph is, “Which research areas in TCS use deep learning?” Here “deep learning”



is recognized as a keyword. Such keywords are associated with research publications and reusable assets that are, in turn, associated with research projects being executed by research groups. Further, a research area (such as life sciences) can include many research groups. To effectively answer such a question, the system traverses the knowledge graph. It is because of this traversal that users tend to think that the system performs logical reasoning. There have been many attempts at making open-domain QA from a knowledge graph effective in research literature. However, not many of them are capable of performing deep traversal of the knowledge graph. In our experience, we observed that deep learning-based approaches have brought significant gains in the efficacy of the system used for querying a knowledge graph.

It is important to keep the information in the knowledge graph up to date. Loca proactively engages with users, to ask questions about their work and based on their replies, updates the knowledge graph. Such a system has two types of users, those that can update information about its work (teachers) and the other that is only allowed to query or retrieve information (users). Such proactive questions are asked to teachers, based on missing information in the knowledge graph and prioritized based on what was queried by users. The system also allows teachers to proactively update information using

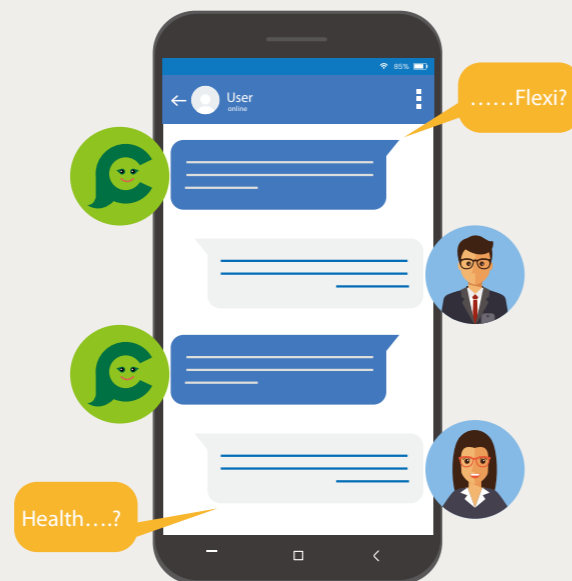
the natural language interface. A key strength of such a system is that if users' queries are not appropriately answered by the system due to missing or unavailable information in the knowledge graph, it can identify such failures and initiate remedial flow to learn from teachers. The addition of proactive user engagement to natural language-based querying mechanism elevates the conversational system from being a mere QA system to an artificially intelligent system capable of synthesizing knowledge from multiple stakeholders in an organization. We believe that the phenomenon of knowledge synthesis can revolutionize the space of knowledge management.

### Help Desk Automation

Similar to some of the initial efforts of goal-driven conversational systems in the late 90s, we have developed a

conversational system for help desk automation.

Normally, in a help desk system, users are first required to choose a multilevel category, under which they want to raise a ticket, and then provide a textual description of the problem. This multilevel category is actually a path from a root node to a leaf node of a tree. This is often managed with the help of dynamically populated dropdown fields in the user interface. These category annotations on the tickets are used to assign the ticket to the appropriate support staff. Sometimes, the help desk staff makes a phone call to the requestor and asks a few questions to determine the right category, and updates the system; however, without changing the original ticket description. Therefore, there is a need for a system to ask the right questions to the requestor in order to determine the correct category. This

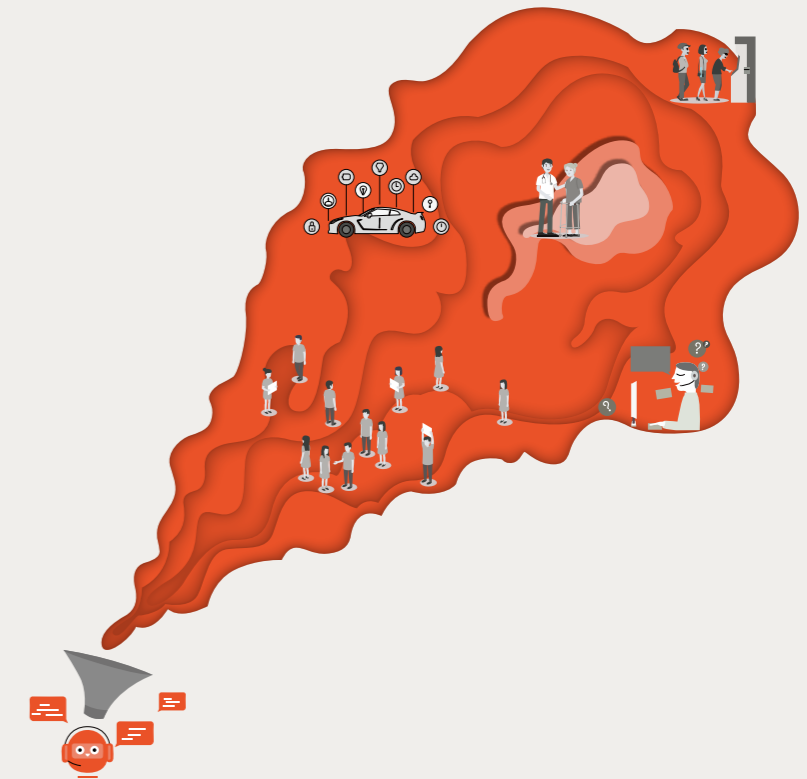


can be achieved with engineering-based approaches combined with virtual assistance but will require significant manual effort to set up and configure the conversational system for every new use case.

With the help of deep learning-based approaches, we have developed a novel system. Using these, it is possible to train a conversational system that automatically decides what questions to ask the user, similar to what the help desk staff would have asked, to determine the right category. This also involves a form of root cause analysis. The strength of this approach is that the application can be trained on the historical data of a help desk system and requires very little human effort to setup and configure, for new use cases.

### The Future: Natural and Intelligent...

At TCS, we have not only deployed innovative conversational systems, such as Cara and Loca, for our own internal use, but have also delivered such solutions to our customers. We have also developed a platform that makes it very easy for subject matter experts (SMEs) to develop similar enterprise-class, production-strength systems. The platform internally uses state-of-the-art deep learning and machine learning-based algorithms to render these digital assistants. We observe that the use of these conversational systems in enterprises will be pervasive. Right now, enterprises work with forms, search, and menu-driven



knowledge mining. In some cases, we see basic natural language interfaces to systems.

Going forward, we see big developments coming in from two directions: general AI and increasingly natural user interfaces. In the near term, we expect that various purpose-specific conversational systems in an organization will converge into a single conversational system. In general, the conversational intelligence of such digital assistants will also improve.

Today's conversational systems focus on text/speech recognition and natural language processing. However, nonverbal communication represents nearly two-thirds of all human communications. We believe that future conversational systems will use vision, gestures, emotions, tactile sensation, augmented reality (AR), haptic feedback, and other

types of input to provide connected users a truly interactive experience.



**Puneet Agarwal**  
Principal Scientist and CTO  
Tata Consultancy Services, Ltd.

Puneet Agarwal is a Principal Scientist at TCS Research and Innovation and heads the Semantic Systems and Knowledge Synthesis Research Program. His research interests include applied research in natural language processing, and data mining using deep learning. He has extensively worked on knowledge graph and time-series data. Puneet has won Tata Consultancy Services Distinguished Engineer, TCS Young Innovator, and Tata Innovista Awards. He has presented about 50 research papers in various international conferences. He has a B.E. degree in Mechanical Engineering from NIT Trichy, India.



Kao Corporation

## Bringing Speed and Sophistication to Business Administration with Group’s Next-generation Management Information System

Kao Corporation’s next-generation management information system leveraging SAP Central Finance has enhanced managerial decision-making by enabling swift access to a fuller set of business-critical information, bringing speed, sophistication and agility to the group’s worldwide business administration.

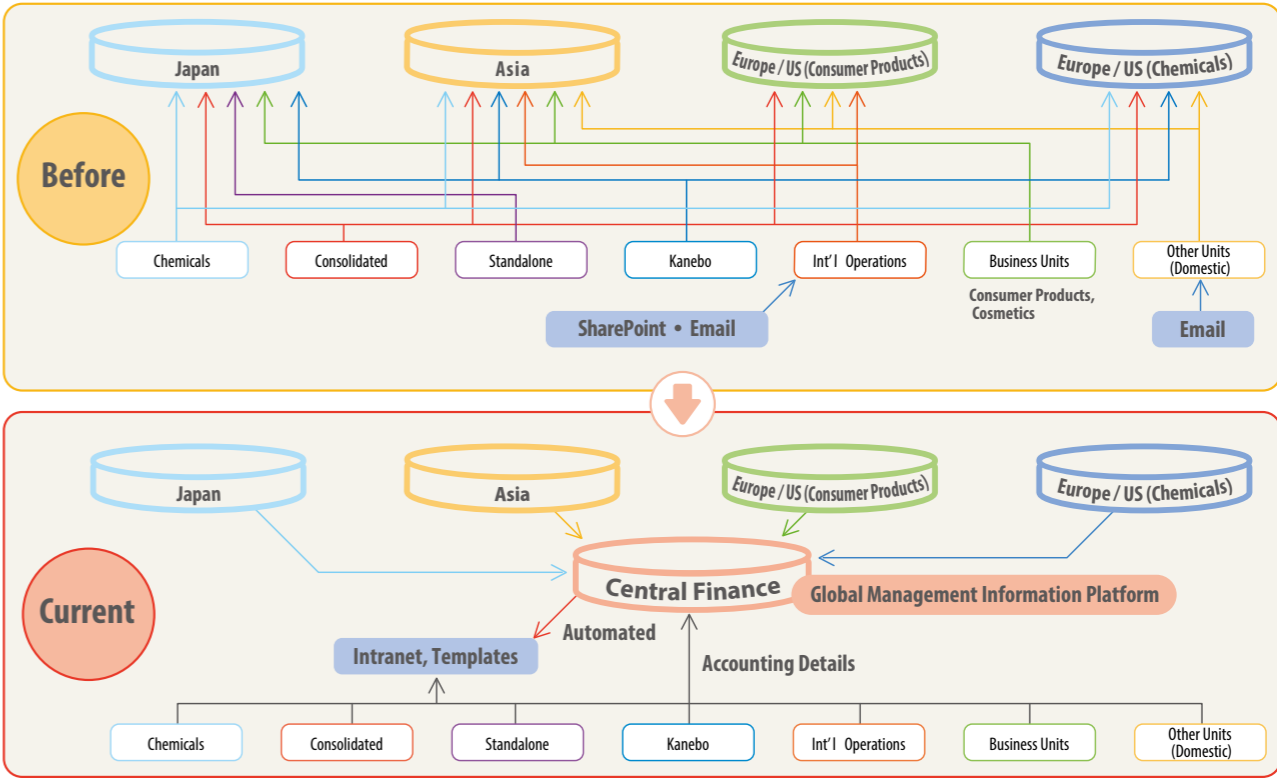
### Pressing Need for Visibility into Global Management Indicators

Kao Corporation (Kao) operates globally through a worldwide network of group companies. In order to bring greater speed and sophistication to the group’s business administration, and enable agility across the enterprise, it is critical for management to be able to make informed decisions based on real-time access and analysis of key management indicators, such as the revenues and profits of group companies from across the globe.

To this end, Kao adopted SAP as its core system in the early 2000s. Currently, the SAP-based core system is used by about 95% of the group’s companies for various managerial and monthly business reporting duties. The system hasn’t been without its shortcomings, however. Accounting information for the group companies was scattered across four discrete instances (servers) that were connected to Kao’s SAP system. For this reason, securing management indicators for all global locations entailed fetching

data from each of the four instances, and the manual creation of reports. The process was both cumbersome and fraught with the risk of errors in data entry. To achieve greater sophistication in the analysis of global accounting information, and enhance managerial decision-making through swift delivery of business data, it was crucial for the company to establish a robust accounting-information platform that helped automate these processes.

Figure 1: Background and Objectives



### Centralizing Accounting Information with Central Finance

With a view to building precisely this sort of platform, Kao initiated the development of a next-generation management-information system, employing SAP Central Finance. Central Finance is an extended function program of SAP S/4HANA, which enables enterprises to realize a group-wide business management platform. Hideo Makino, Vice President, Financial Controllers, Kao, explains the objectives of the system development as follows:

“How to gain visibility into management indicators in a timely manner and use them to reinforce and drive the group’s business was a pressing issue for Kao. SAP’s Central Finance caught our attention as it almost instantaneously centralizes sales and profit information from across the globe into a data warehouse, which was exactly what we needed.”

It was decided to build the next-generation management information system in two phases. The first step was the development of the Global Management Accounting Platform (GMAP). The GMAP project aimed to achieve the following:

#### ● Centralized accounting information

Integrate itemized accounting slips sent from four SAP instances covering multiple geographies into itemized accounting data for SAP 4/HANA  
Produce financial statements for each group company and P&L statements for each brand based on the itemized accounting data

#### ● Automated data aggregation

Eliminate the manual aggregation of data from administrative accounting tasks through automation

#### ● Standardization

Undertake the necessary master-data

conversion and coordination in order to produce uniform financial statements across group companies



#### Kao Corporation

Established:1887  
Head Office: Chuo-ku, Tokyo  
Core Business: Makeup, skin care / hair care, human health care, fabric and home care, chemicals





Hideo Makino

Vice President  
Financial Controllers, Global  
Kao Corporation

Kao took proposals from several companies at the outset of its PoC, out of which Tata Consultancy Services Japan (TCS Japan) was selected as the project partner. “The deciding factor was the simulation that TCS Japan ran for us on Central Finance, using our actual data at their SAP Innovation Lab Tokyo. At that time, there were very few cases of Central Finance having been adopted in

Japan, so we had high hopes for the global SAP expertise that Tata Consultancy Services (TCS) brings,” explains Noboru Tanaka, Manager, Corporate Service Group, Enterprise Service Management, Enterprise Information Solutions, Kao. The GMAP project kicked off in June 2017, and was a collaborative undertaking by Kao, TCS Japan, and SAP.

Overcoming the Cutting-edge Tech Troubles through a Tenacious Trinity

In early stages of the project, several unexpected issues arose from the very fact that Central Finance was the latest SAP technology. Katsuya Kokubo, Vice President, Enterprise Service Management, Enterprise Information Solutions, Kao, reflects that when faced with errors while re-posting accounting slip information from the four instances to Central Finance, the three parties pooled their expertise and—sometimes by trial and error—arrived at a solution.

“Some 300,000 pieces of accounting data are fed into Central Finance from around our global network every day. Although certain customizations were done to Central Finance to accommodate business processes unique to some of our group companies, the occurrence of handling exceptions sometimes produced errors at the time of data update. For each such case, TCS Japan identified the root cause and reproduced the data. TCS Japan also played a hub role, facilitating with SAP engineers when we encountered issues relating to the

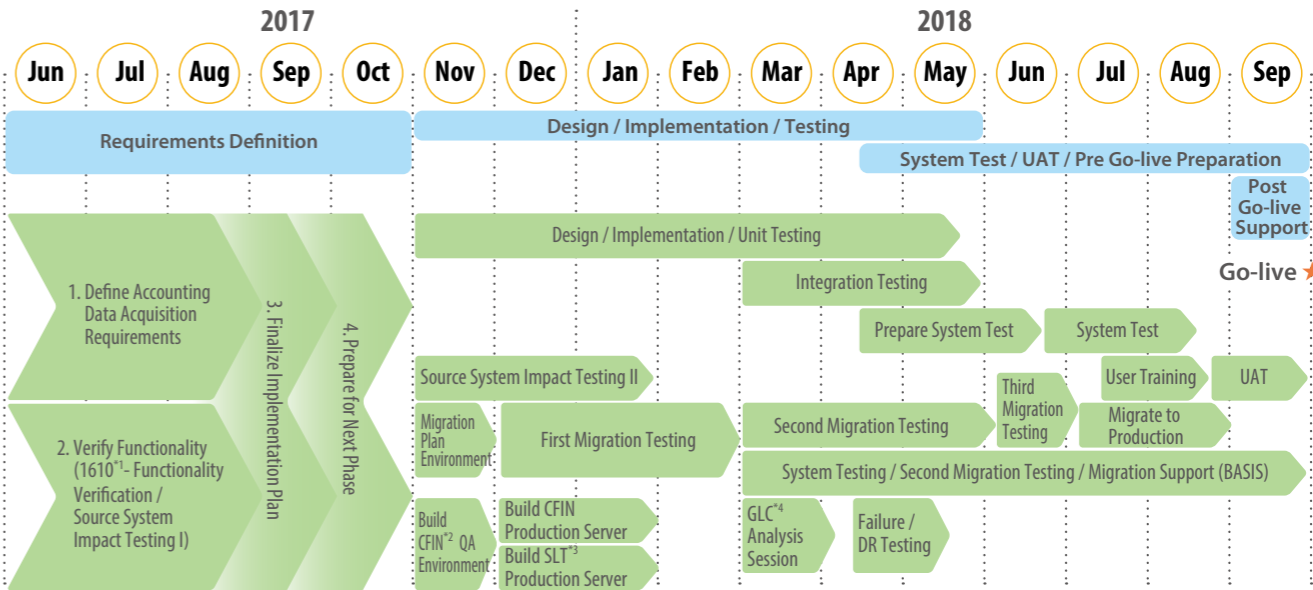
functionality of Central Finance,” Kokubo says.

Some of the reports covered in this project’s scope, such as consolidated management accounting reports, required relatively complex logic for outputting. For this reason, TCS Japan worked with the Center of Excellence (CoE) – an SAP solution specialist group within TCS – on matters related to the report function. Because of the huge volume of the data, there were some problems with output response at first, but the team, collaborating closely with the CoE in India, successfully optimized the functionality over the course of development.

Further, Kao took advantage of the SAP MaxAttention\* program. The stand-out product knowledge of SAP’s engineers helped this GMAP project. Tanaka says: “We have time-tested partnership with SAP now. Through the MaxAttention program, SAP members were involved deeply in implementing SAP’s latest technology, Central Finance, as well as its coordination with our business operations.”

\*SAP’s premium support plan for customers

Figure 2: Schedule



\*1: SAP S/4HANA release version \*2: Central Finance \*3: SAP Landscape Transformation; SAP solution for real-time data replication  
\*4: GoingLive Check: System configuration check and performance verification conducted by SAP before and after going live

Envisioning “Push-type” Suggestion Mechanism

The GMAP went live in September 2018. According to Kao, ready access to the complete set of accounting information from the entire group is contributing to speedier, more agile decision making by management. By centralizing accounting information from each group company, the newly developed platform has also made it easier for Kao to identify any discrepancies between legal-financial-accounting reports and management-accounting reports. Moreover, Kao believes the impact of this project may even help advance the company’s business strategy.

“We are now able to see management indicators of each product brand for all the geographies in a timely manner, which in turn will allow us to further our brand-wise business strategy in the future,” says Makino.

The next step for Kao is to evolve its next-generation management information system, ideally achieving a “push type” mechanism that automatically generates suggestions from the system based on accounting-related insights. In this sense, Kokubo says that Kao has high hopes for TCS’ global expertise on the cutting edge of technology.

“As we work to realize our dreams, we hope that TCS and TCS Japan will be an unwavering source of support as a technology partner. We see great potential in their SAP expertise beyond just Central Finance, and in their ecosystem that encompasses startups in fields such as data analytics, among others.”

TCS Japan, through its development of Kao’s next-generation management information system, and technological recommendations leveraging TCS’ global expertise in AI and other cutting-edge technologies, will continue to help Kao drive its global business ambitions.



Kao members and project members from TCS Japan

## Learning for the New Age – Realizing “Education 3.0”

### “Society 5.0” Advocated by the Japanese Government, and “Education 3.0,” Learning for the New Age, Envisioned by MEXT

We see and hear a lot about AI and IoT these days, and the society in which we live today is often referred to in the framework of “the Fourth Industrial Revolution,” an age where production becomes increasingly autonomous with the help of these technologies. The Japanese government has put together a vision for a super-smart society called “Society 5.0,” where cutting-edge technologies, such as AI, IoT, and big data, are incorporated into industries and people’s lives.

Society 5.0 will make use of a system that creates new value by leveraging sophisticated methods to converge cyberspace and physical space in an aim to help redress existing disparities and inequality both at home and abroad, solve environmental and social issues

including food crises, and at the same time promote further economic development.

Human resource development will play an important role towards achieving this kind of super-smart society. In light of this, and for the purpose of realizing Society 5.0, the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) announced in June 2018 a vision of learning for the new age, “Education 3.0.” It puts emphasis on developing human abilities irreplaceable by AI and IoT, namely: 1) the ability to interpret written text and information accurately and interact with others, 2) the ability to think / examine scientifically, 3) the sensibility and ability to discover value, and 4) having a curious and inquisitive mind.

Another concept in the Education 3.0 paradigm that differs greatly from conventional

approaches is the shift from the rigid grade-based “K-12” (from kindergarten to 12th grade) education system to the skill-based “K-16” program. The K-16 program envisions that schools provide each student with learning according to the student’s qualities and aptitude, rather than students learning through the coursework determined by the school. Students are also to be given freedom to choose from programs offered by universities, companies, etc. in addition to their regular school courses. This is a distinguishing characteristic of Education 3.0.

In this manner, education in Japan, having gone through Education 1.0 (paper test-oriented studying) and Education 2.0 (active learning), is now moving towards Education 3.0 (adaptive learning), a turning point in tandem with changes in the times.

### Strengths and Challenges of Japanese Education

Now, where does Japan’s education system stand in the world? In the OECD’s (Organisation for Economic Co-operation and Development) Programme for International Student

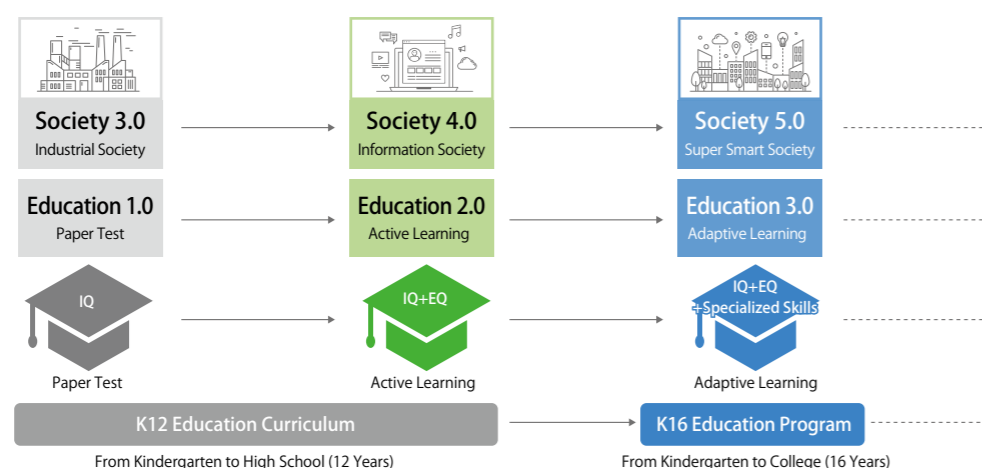
Assessment (PISA), Japan ranks as one of the top countries in the world in terms of reading, science, and mathematical literacy.

In the 2015 round of this triennial international survey, collaborative problem

solving was included as an additional domain, for which Japanese students were also found to rank top in the world.

On the other hand, MEXT decided to take a pass on the test on global competence that

Figure 1: Education 3.0 for Society 5.0



was conducted as a newly added domain for the 2018 assessment. Global competence is defined as the abilities / skills required in an international context, and the test specifically looks at: 1) global communication; 2) cross-cultural sensitivity and bilateral perspectives; 3) global thinking, respect for diversity, and citizenship; and 4) ability to see relationships between local and global issues. In fact, the test consisted of questions that look into the student’s awareness of global issues, such as the environment, poverty, and immigration. The fact that MEXT dropped the subject seems to highlight the problems that Japanese education is facing today.

Probably the biggest challenge in this educational reform lies in programming education. Despite MEXT’s repeated insistence on its objective – “cultivating the programming mindset rather than learning coding per se” – the overall trend seems to be moving towards coding.

Tata Consultancy Services (TCS) has been supporting the promotion of STEM education in the U.S. with an underlying focus on computational thinking.

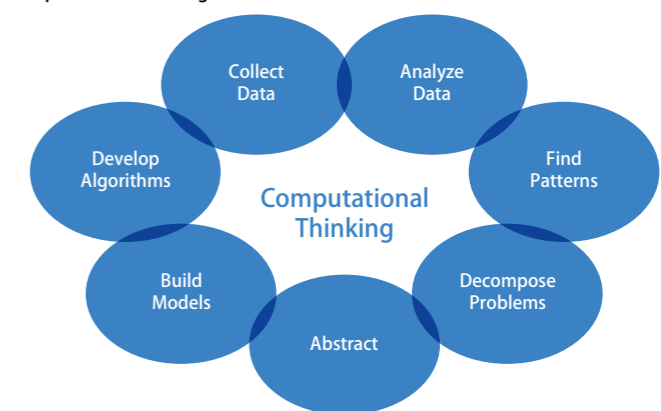
Computational thinking is a seven-step problem-solving method that can be applied to a broad range of context not confined to IT.

Perhaps one approach to cultivating the aforementioned “human abilities” necessary for learning in the new age of Society 5.0, as advocated by MEXT, is this problem-solving

method of learning based on computational thinking.

From its experience in the U.S., TCS is aware that the method employed to develop teachers is one of the major challenges in promoting STEM education, and the problem is obviously relevant to Japan as it is about to start programming education in 2020. Learning for the new age is not something required only of children, but of adults as well.

Figure 2: Computational Thinking



### Contributing to Education Reform in Japan to Realize Learning for the New Age

TCS, as a global IT company, has accumulated knowledge in the field of education from all around the world. It has established 1,782 test centers in India and offers a comprehensive solution called “TCS iON Education.” TCS’ facilities and solutions have been adopted by Indian Railways for their recruitment examinations, which is the largest of its kind to take place in India.

In Japan, Tata Consultancy Services Japan (TCS Japan) has over 40 years of experience supporting unified college entrance examinations, entrance examinations for national and private universities, national examinations, academic achievement tests, and

major English proficiency tests to name a few. In 2019, the TCS iON PAPER tablet was adopted by the Sapix Yozemi Group (Yoyogi Seminar) for their spoken English tests. The tablet, along with TCS iON Education, enables computer-based testing and remote scoring in a highly secure environment without the need for Internet connections in the examination venue.

TCS Japan is currently engaged in an

EDU-Port pilot project. EDU-Port is a public-private initiative supported by MEXT and other government agencies to promote the internationalization of education in Japan by disseminating Japanese-style education overseas and also learning from educational initiatives conducted overseas. TCS Japan will strive to further support education reform in Japan to help realize learning for the new age.

**Mihoko Obuchi**  
Evangelist, Education Business Group  
Tata Consultancy Services Japan

After receiving an MBA in Japan, Mihoko Obuchi developed her experience in education support at educational institutions and international NGOs. Her extensive engagement in the field of education within developing countries has convinced her of – and made her determined to realize – the possibilities of IT in driving education reform and solving social issues. She has been part of the Evangelist, Education Business Group since April 2018, and is currently a member of the EDU-Port Project India team.



## TCS Japan Runs a Booth at the Educational IT Solutions Expo, Japan's Largest Education Trade Show



TCS Japan was an exhibitor at the Educational IT Solutions Expo (EDIX), the largest education trade show in Japan, held in June 2019. TCS Japan showcased PAPER, an English speaking test tablet powered by TCS' comprehensive cloud service "iON Education" for the education sector, as well as OMR scanners capable of reading multiple-choice and essay answers simultaneously at high speed. iON Education has been attracting attention as a service that helps solve the challenges faced by today's educational institutions by digitizing a series of processes conducted in educational institutions, from student recruitment and admission to curricula, exams, and grading.

In addition to the booth, TCS Japan also hosted a discussion event on the themes of Education Reform 2020, programming education, and global education, inviting

guest speakers from Gakken Educational and Nara Women's University Secondary School. The talks by the specialists who tackle various challenges at the forefront of education were very well received by the audience.

Also complementing the booth were mini seminars held by TCS Japan employees. In the seminar introducing a new recruitment method using TCS iON ProCert, the attendees were keen to learn about the new framework that uses the company's own digital content to train prospective applicants on skills required by the company, and to recruit talent from those who have completed the training. This new recruitment method was developed as a way to address the ever-widening skills gap between what present-day companies need and the actual skill sets possessed by their employees.

## TCS Japan Team Takes Top Prize in The Analytics Hackathon 2019 Organized by SAS Institute Japan



A group consisting of three TCS Japan employees, was the top winner in The Analytics Hackathon 2019 hosted by a leading AI tool retailing company called SAS Institute Japan (SAS). "Hackathon" is a coined word that combines "hack" and "marathon," and refers to an event where engineers, designers, planners, and other professionals collaborate in teams and compete against one another on a specific project, bringing their ideas and skills together to develop a system or service along a given theme in a short period of time.

The theme of the Hackathon was to use the SAS product known as "SAS Viya" to build a machine learning model for detecting signs of anomalies in real time based on sensor data. In the limited two-day project period (14 hours in total) that they had, the members of TCS Japan started out by learning and understanding about the latest version of SAS Viya, and ended up taking home the top prize for the predictive accuracy of the machine

learning model they created, as well as for their teamwork and ingenuity. This was no easy task as they had to outshine other contestants from preeminent universities and companies.

In order to build a self-motivated learning culture in the workplace, TCS Japan has been promoting a wide range of initiatives, including L&N (Learning & Networking) that embraces collaborative learning, knowledge sharing, and networking to elevate group and individual learning to new heights. The greatest takeaway from this award has been that, despite coming from a humanities background, the trio have realized their ambition to go head-to-head with skilled data analytics and machine learning engineers outside of their own organization, and win, applying their newly acquired technological skills. TCS Japan will continue its efforts to develop an environment that facilitates self-motivated employee learning while actively training IT engineers to further serve its customers.

## Promoting Collaboration to Drive Digital Transformation: MoUs Signed with Kiraboshi Tech and University of Tokyo

TCS Japan is supporting the business transformation endeavors of its Japanese customers, leveraging TCS' best-in-class technological abilities, services, and solutions that have helped bring value to a wide range of its global clients. Building on this foundation, TCS Japan has recently signed memorandums of understanding (MoU) with several customers and partners to collaboratively drive digital transformation forward.

In July, TCS Japan signed an MoU with Kiraboshi Bank's fintech subsidiary, Kiraboshi Tech, aimed at joint exploration of initiatives to drive the bank's digital strategy. Concrete details of the collaboration are under deliberation, with a view to capitalizing on TCS's wealth of talent and global expertise in digital technologies.

The month of July also saw the conclusion of an MoU with the School of Engineering,

University of Tokyo (UTokyo), for collaborative research and inter-personnel exchange. This is the latest addition to TCS' partnership with UTokyo, following similar MoUs signed last October in the digital technology field with both the Institute of Industrial Science and the Graduate School of Information Science and Technology. TCS has a unique partner ecosystem called the Co-innovation Network (COIN), that brings together the best of academia, research, and tech start-ups from across the world to collaboratively find solutions for customers' most pressing problems.

TCS Japan has several further MoUs in the pipeline aimed at enhancing collaboration with customers and partners. These will ultimately enable TCS Japan to better support customers' digital transformation journeys in the today's Business 4.0 era.

## Kids Drone Project Introducing the Fun of Programming to Children



TCS Japan has started its Kids Drone Project, a unique program that provides elementary school children with STEM (science, technology, engineering, and mathematics) education workshops. This endeavor is being implemented as part of TCS Japan's continuous efforts to contribute to society by utilizing its core competencies, including IT and digital technologies.

With programming becoming compulsory in elementary schools from April 2020, there has been heightened interest in STEM education in Japan. The Kids Drone Project offers 90-minute workshops aimed at cultivating a programming-oriented mindset in an enjoyable atmosphere that allows kids to use drones. TCS Japan aims to use this project to help foster future STEM professionals. The workshops are led by TCS Japan employees, who, where necessary, also assist children with the operation of drones. The children learn how things around them are enabled by IT, digital technologies, and programming by looking at everyday activities and experiencing the excitement of seeing their ideas come to life by

programming a drone firsthand.

Many schoolchildren from Tokiwa Elementary School (Chuo-ku, Tokyo) and Komaba Elementary School (Meguro-ku, Tokyo) participated in the workshop in May and June, respectively. Hiroshi Kojima, who heads TCS Japan's CSR initiatives as Chief Administration Officer, states that "We consider it one of our important missions as an IT service company to use our IT expertise and contribute to the empowerment of children who are to create the future. We sincerely hope that this project will be an eye-opening and fun experience for children, an opportunity that allows them to intimately interact with IT and ignite their interest in learning programming in the years to come."

TCS Japan plans to hold Kids Drone Project workshops mainly in public elementary schools and after-school facilities in and around Tokyo to have many children experience the fun of programming and help develop future STEM talent.

Kids Drone Project website



# Catalyst for Technology-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。



## 2019 年全日本スーパーフォーミュラ選手権 2019 SUPER FORMULA

### 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)	オートボリス (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)

### テレビ放映予定

BSフジ「2019 全日本スーパーフォーミュラ選手権」  
[www.bsfuji.tv/superfomuralive/pub](http://www.bsfuji.tv/superfomuralive/pub)

J SPORTS 4 (BS 245ch)「スーパーフォーミュラ2019」  
[www.jsports.co.jp/motor/super\\_formula](http://www.jsports.co.jp/motor/super_formula)



### NAKAJIMA RACING モバイルアプリ

TCSが開発したモバイルアプリでチームのSNS情報をチェック! ポイントを貯めて、オリジナルグッズを獲得することも可能です。詳しい情報はQRコードからご確認ください。

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