

# Best Engine

Vol. 7

特集 持続可能な世界のために、  
今私たちができること  
吉本興業株式会社“SDGsチーム”

# Best Engine

Vol. 7

## CONTENTS

---

- 3** IT春夏秋冬  
開花 代表取締役社長 菊地 哲
- 

**4** 特集

### 持続可能な世界のために、 今私たちができること

「笑い」の力でSDGsを広める「よしもと」とCTC社長が語る

特別対談 吉本興業株式会社“SDGsチーム” × 菊地 哲 代表取締役社長

---

- 12** Technical Report  
再生可能エネルギーの普及に向けた取り組み
- 14** Technical Report  
ブロックチェーンを活用したトレーサビリティ実証実験
- 15** Technical Report  
人が入れない空間を可視化するVR技術
- 16** IT Terminology  
デジタル・ガバメント
- 18** CSR Forward  
次世代IT人材の育成に貢献するCTCのプログラミング教室
- 19** 最新情報をお届けする  
News Pickup
- 20** ゴルフダイジェスト編集 心に勝つための実戦ゴルフ学  
プレッシャーは克服するのではなく  
楽しむ気持ちが大切  
芹澤 信雄プロ
- 22** 数字で見る IT Insight  
「11次元」超弦理論による次元の数
- 



表紙撮影 / 中野 正貴

CTCテクノロジーの新木場ロジスティクスセンター。保守部材を含めたパーツの配送や補充、良品検査を通じた品質管理などを担い、関東・東日本の保守サポートサービスを支える。

## 開 花

先日、散歩の折に、家のそばにある桜の木を観察してみると、小さな芽がしっかりと出始めているのがわかりました。毎年この時期になると、よく間違わずに開花の準備を始めるものだなあと感心します。

桜の木は、立春から春分の日にかけては、毎日の気温の変化がつぼみのふくらみ方に影響を与えます。ある言い伝えでは、立春の日から、毎日の最高気温を足していって、その合計が540になると「開花」するのだそうです。2、3年前、ためしに計算してみたところ、ほぼその通り。毎日計算しながら桜の開花を待つ、そんな春の過ごし方も楽しいものです。

東京では、桜がちょうど満開になる頃、新年度を迎えます。2019年度、国内の景気は不安要因もありますが、ITへの投資は底堅いのではないかとみています。ラグビーのワールドカップ開催や、2020年東京オリンピック・パラリンピックへの準備の本格化など、日本にとって特別な年になるのではないのでしょうか。

日ごとに出来上がっていく新国立競技場を眺めて、すごいなあとと思う反面、気になっていることもあります。ボランティアの応募数は既に募集人数を上回ったようですが、世界中からやってくるお客様を、言葉の壁を超えて「おもてなし」する準備は順調に進んでいるのでしょうか。

最近では、多言語を瞬時に音声翻訳できるすごい技術も生まれていますが、その技術をみんなが使えるようにするソフトやツールの開発は、意外と遅れているような気がします。

ITの発達によって、様々なソフトやツールが次々と生まれ、世の中を便利にしています。一方で、まだ日の目を見ていない技術もたくさんあって、その技術を使えばわりと簡単に解決できるようなことが、昔のまま放って置かれていることも少なくないように感じます。

そうした「技術のつぼみ」は、指折り数えて待つのではなく、私たちの手で咲かせてみたいものです。

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社

代表取締役社長 菊地 哲





特集

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

# 持続可能な世界のために、 今私たちができること

「笑い」の力でSDGsを広める「よしもと」とCTC社長が語る

自然環境にも人間社会にも解決すべき複数の問題が浮き彫りになる中で、  
2015年9月の国連サミットで定められた「持続可能な開発目標」=SDGsへの関心が高まっている。  
その中で、日本でSDGsを広めるために、  
「笑い」を力に様々な取り組みを行っているのが吉本興業株式会社、すなわち「よしもと」。  
誰にとっても暮らしやすい豊かな地球を存続させていくために、今できることは何なのか。  
本業の「IT」を通じた「豊かな社会の実現」を見据えるCTC社長の菊地が吉本興業を訪ね、  
SDGsと未来について本音で語り合った。

取材・文／近藤 雄生

吉本興業株式会社  
“SDGsチーム”

Yoshimoto Kogyo CO., LTD.

特別 対談

菊地 哲

Satoshi Kikuchi

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社  
代表取締役社長



## 「笑い」を社会貢献に 活かしたい

——吉本興業株式会社は、「お笑い」の代名詞的存在ながら、いまや日本でSDGsを広める旗振り役としての存在感が高まっています。2017年には第1回「ジャパンSDGsアワード」特別賞も受賞されました。一方CTCは、SDGsでのITの役割を強く認識し、本業を通じた社会への貢献に力を入れています。それぞれどのようにしてSDGsへの意識を持つようになったのか。その点から、お聞かせください。

**羽根田** 吉本興業は、今年4月、創業107年目を迎えます。所属する芸人たちの活動の場は、テレビやインターネットの発展と共に拡大を続けてきましたが、その一方、弊社の次の100年を考えた時、笑いやエンターテインメントをもっと社会の役に立つ形で活かさないかという思いを持つようになってきました。そうした中、2016年に国連広報センターから、SDGsを日本全国に広めるために力を貸してもらえないかと声をかけていただき、それをきっかけに2017年1月に、SDGsへの取り組みをスタートさせることになりました。

**菊地** CTCは、SDGsについては取り組みを開始した段階ですが、発端は、2015年4月に会社の理念を整理して、「豊かな社会の実現に貢献する」と明記したことにまで遡ります。

その理念を突き詰めていく中で、話題になりつつあったSDGsへの意識が強まり、私も勉強を始めました。もとも

と私自身、エネルギーや資源の歴史を振り返って、今必要な行動をとらないと人類と地球が大変なことになるという危機感を強く持っていたため、SDGsで掲げられている目標の素晴らしさや重要性、CTCの理念との親和性を感じるようになりました。まずは社内から浸透させなければならない、と。ただ、SDGsのロゴを見ただけで目標の意味が伝わるかといえば、なかなか容易ではないかもしれないとも感じました。伝えるためには工夫が必要ですね。

**羽根田** 私たちも、まずは1,000人ほどの従業員の認知度を100%にするべく、2017年に取り組みを開始するにあたって「SDGsキックオフ講演会」を開催し、国連広報センター所長の根本かおるさんに、SDGsについてお話しいただきました。会場は東京・新宿の「ルミネtheよしもと」。東京近郊で働く社員は直接劇場に来てもらい、関西地域の社員には、中継でつないだ大阪の劇場に集まってもらいました。他の地域にいる社員には、YouTubeを生配信し、結果、社員参加率ほぼ100%の勉強会が実現しました。

根本さんは、難民支援の活動を15年間されてきた中で、困難な場での娯楽や笑いの必要性を実感してきたとおっしゃいました。だから「よしもと」がSDGsを日本全国に伝えることには意味があると。弊社の社員一人ひとりもきっと、そんなお話に共感したことと思います。そうして私たちは、SDGsという真面目で難しく聞こえそうなことを、タレントの言葉を通じて親しみやすい形で伝えていこうと活動を開始しました。

**菊地** 国連と「よしもと」という組み合わせは確かに異色ですね。SDGsという言葉自体は知られるようになっているものの、中身がどれだけ知られているかといえば、ビジネスの領域では「12兆ドルの市場機会を創出する」というフレーズだけが独り歩きしているような印象もあります。そういう中で、吉本興業さんが笑いを力にして周知を進める。SDGsを広めるのには確かに最適だと思います。

## エンターテインメントや ネタを通して SDGsを知ってもらおう

——具体的にはどのような取り組みを進めているか、教えてください。

**羽根田** 「キックオフ」以後、PR用コンテンツの制作や、各地域のイベントに参加して周知活動などを行ってきました。SDGsのPRムービーは、おなじみの芸人がSDGsを絡めてクスッと笑えるやり取りをするもので、これまで30本ほど作り、各劇場で放映したり、よそでの放映用に貸し出したり、ホームページで公開したり、多くの人に見ていただくことができました。また、親しみやすいコンテンツとして、スタンプラリーも考案しました。

**生沼** スランプラリーのスタンプは、SDGsの17の目標をそれぞれ人気の芸人の言葉やギャグで表現したら、頭に入ってきてやすいだろうという発想で作りました。島ぜんぶでおきな祭「沖縄国際映画祭」では、お子さんを含めて約



元小学校の校舎を社屋とする吉本興業株式会社東京本部では、当時の設えをそのまま活かして使用。  
 “SDGsチーム”の皆さんとCTC菊地社長。左から、生沼 教行さん、志村 一隆さん、中島 毅さん、羽根田 みやびさん、菊地 哲社長、永井 康雄さん、山地 克明さん。

### 吉本興業株式会社 “SDGsチーム”

コーポレート・コミュニケーション本部のメンバーを中心として、社内外にSDGsを広めるために様々なイベントや活動を企画・実行。今回参加して下さったのは以下の皆様。

**羽根田 みやび** 執行役員 コーポレート・コミュニケーション本部 本部長

**中島 毅** コーポレート・コミュニケーション本部 副本部長

**志村 一隆** 取締役 デジタル担当

**生沼 教行** コーポレート・コミュニケーション本部 プロデューサー

**永井 康雄** コーポレート・コミュニケーション本部 プロデューサー

**山地 克明** コーポレート・コミュニケーション本部 プロデューサー

### 菊地 哲

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 代表取締役社長。1976年に伊藤忠商事に入社後、エネルギー総括部、ロンドン、オマーン駐在を経て、金属・エネルギー経営企画部長、業務部長、常務取締役、生活資材・化学品カンパニープレジデントなどを歴任。2012年より、現職。

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



### SDGsとは?

Sustainable Development Goals (「持続可能な開発目標」)の略。2015年9月の国連サミットにおいて、「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択され、その中に記載された2016年から2030年までの国際目標のこと。持続可能な世界を実現するための17の目標と、より具体的に掘り下げた169のターゲットからなる。地球上の誰一人として取り残さないことを誓い、世界各国において、政府、民間の様々なレベルで、目標の実現に向けた取り組みが行われている。



菊地 哲

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社  
代表取締役社長



羽根田 みやび

執行役員  
コーポレート・コミュニケーション本部  
本部長

5,000人が参加してくださったのを始め、複数のイベントで延べ5万人ほどにご参加いただいています。SDGsに触れ合えるいい機会になっていると思います。

中島 「SDGs-1グランプリ」というのもあります。芸人たちがそれぞれ、17の目標の中から3つを選び、それを取り入れたネタを即興で作ってうまさを競うものです。例えば目標5「ジェンダー平等を実現しよう」を入れたネタをその場で考えて披露します。すると「おお、うまく入れた!」みたいな拍手が起こったり、「無理やりだなあ」って苦笑されたり、なかなか盛り上がるんです。北海道では300人ぐらい入る会場が立ち見でいっぱいになりました。イベントを見に来たらSDGsのことも自ずと知れたという感じで、まずは触れてもらい、SDGsのことが記憶に残ったり、もう少し知りたいと思ってもらえるきっかけに

なれば嬉しいですね。

菊地 SDGsに基づいて自分たちの仕事を見つめると、まさにSDGsは、会社や社員を成長させる道場と捉えることができます。私たちも、社内への浸透を図る中で、わかりやすく伝える大切さを感じており、お笑いを交えたムービーやシールなど、こういった工夫が個人への認知を広げていくのだと共感します。CTCでは、毎年4月にグループ社員4,000人ほどが参加するキックオフイベントを開催しているので、SDGs-1グランプリとも何かコラボレーションできたらいいですね。

## 自社の強みを活かして 目標達成に貢献したい

羽根田 取り組みは、17の目標を知ってもらうことだけにはとどまりません。例えば今は、笑いやエンターテインメ



17の各目標を芸人さんの言葉に置き換えてスタンプに。目標16「平和と公正をすべての人に」は、ケンドーコバヤシさんが「平和を願わないなんて正気ですか!」。

ントを活かした教育コンテンツを作り始めようとしています。

**志村** これは目標4「質の高い教育をみんなに」を念頭に置いた計画です。現在の受験中心の勉強とは違う、自分たちで地球の課題を解決するために考えたり、自分が自信を持てる分野を見つけたりといったことに軸足を置く教育コンテンツを、我々の強みを活かして作りたいと考えています。SDGs的な世界観を子供たちに伝えていけたらいいですね。

**菊地** 今は小学生でも「持続可能な社会」という言葉を知っていると聞きましたが、子供の頃からそういう意識を持つのは大事ですね。

**羽根田** 私たちはこういった笑いを軸とした方法によって、SDGsを全国に浸透させていくお手伝いを続けていきたいと考えていますが、ITの技術をお持ちのCTCさんは、私たちとは全く違うアプローチをされるのだと思います。

**菊地** そうですね、CTCでも、SDGsに直接つながる取り組みがいくつかあります。その一つが、再生可能エネルギーです。

一般に再生可能エネルギーは、その利用を増やすことが重要と思われがちですが、必ずしもそうではありません。太陽光や風力は不安定なため、これらが電力の中に占める割合が増えるほど、電力に不安定性のリスクが高まります。リスクを抑えて再生可能エネルギーの導入を進めるには、風力や太陽光の出力を予測し、それに応じて火力や水力などの電力を調整する必要があります。CTCはこの再生可能エネルギー

の出力予測に取り組んでいます。また去年は、レストランやデリカでキャンセルが入った料理や売れ残りをシェアするTABETE(タベテ)というプラットフォームを運営する株式会社コークッキングと資本業務提携しました。これは、国内で年間646万トンにも及ぶといわれるフードロスの削減への貢献を目指した取り組みで、共同でスマホのアプリも開発しました。

**永井** 面白いですね。これは…SDGsの目標12「つくる責任 つかう責任」につながっていますね。

## SDGsを知ること 意識が変わる

——SDGsは2030年を年限に、〈「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現〉を謳っています。実際に取り組みを行う中で周囲の変化など感じられることはありますか？

**菊地** 地球の46億年の歴史の中で、人間が活着ているのは最近のたった20万年だけです。そして特にここ200～300年の間に、もともと人力や家畜だったエネルギー源が、蒸気機関、石炭、石油、原子力という具合に次々と発展し、エネルギー使用量は爆発的に拡大しました。人口も近い将来100億人に達するとされ、地球が養える限界を超え、他の様々な問題も考え合わせれば、人類は本当にあつという間に危ういところまで来ています。

そうした背景も含めてSDGsが掲げられたわけで、皆で共有し、本気で行動



生沼 教行

コーポレート・コミュニケーション本部  
プロデューサー



中島 毅

コーポレート・コミュニケーション本部  
副本部長



永井 康雄

コーポレート・コミュニケーション本部  
プロデューサー



志村 一隆

取締役 デジタル担当



山地 克明

コーポレート・コミュニケーション本部  
プロデューサー



しなければなりません。SDGsは日本語訳では「持続可能な開発目標」という言葉で、developmentを「開発」と訳すところに専門的な趣も感じています。普及を目的とするなら「発展」という訳でも良かったのでは?というのが私の意見です。自分たちで工夫しながら伝えていかなければならないと思っていたところ、吉本興業さんの取り組みを知り、すごいなと思いました。

**羽根田** 今、何かやらないといけないという意識を持っている人は増えてるように思います。CTCさんにとってのITのように、各々の得意分野をSDGsに関連付けて動き出そうという傾向も強まっているように感じます。

その中で私たちは、笑いという強みを活かしてSDGsを伝えていくことをやっていきたい。とても地道で、難しさも感じていますが、それでもイベントなどの場で丁寧に伝えていけ

ば、少しずつ広がっていくと信じて、進めています。

**菊地** 2030年までに世界の誰一人も取り残さずに、というのは難しい目標ではあります。でも、SDGsを意識して活動を続けることによって、取り組んでいる人自身、自然に気持ちがそちらに向かうことの意味は大きいのではないのでしょうか。

**羽根田** 今まで私たちにとって大事なのは、テレビや劇場、イベントなどをいかに盛り上げ、お客様に笑って帰ってもらえるかだったのですが、SDGsを意識するようになってからは、社員も、笑って帰ってもらえることに加えて、地球上の様々な問題について少しでも知ってもらうきっかけにしてほしいと考え始めているように感じます。それは大切な変化だと思います。

**菊地** そうですね、日々の仕事が最終的に何に結び付き、社会や地球とどう



あなたの身近にある「未来に残したいもの」を30秒以内の動画にして、SNSを利用して投稿する映像コンペティション「JIMOT CM REPUBLIC」を2018年度より開催。未来に残したいと思う身近なものを次の世代へ受け渡していくことは、SDGsのゴールを目指すことにつながるはず、という思いを具現化。

関係しているのかを、SDGsを知ること  
で意識し始めている人は多いでしょう。  
弊社も、「豊かな社会の実現に貢献す  
る」ことを理念としていますが、実際の  
業務をSDGsの17の目標と結びつける  
ことで、具体的にどのように貢献でき  
ているのかが明確になる。その意味は大  
きいと感じます。自分たちのビジネスの  
再認識や反省にもなりますね。

## これからの10年で できること

——2030年まであと10年ほどです。  
SDGsの取り組みに関して今後の展望  
があれば教えてください。

**生沼** これまではSDGsを知ってもらう  
という意識で動いてきましたが、そろそ  
ろ行動を起こしてもらおう段階にきてい  
るのかなと感じています。自分もこんな

ことをやってみよう、と思ってもらえる  
ようなイベントなどを今後更に打ち出  
して行きたいです。

**永井** 弊社は2011年から、「あなたの  
街に住みますプロジェクト」といって、芸  
人が47都道府県に移住して、その地域  
の課題に取り組むというプロジェクトを  
やっています。実際に各地域に暮らしな  
がら、現地の課題に向き合い、イベン  
トと一緒に盛り上げたりしてきました。お  
手伝いするのは小さなことですが、実  
際に行動に移すことで各地の生の声も  
聞こえてきます。そういった情報をもと  
に新しい何かができないかと考えてい  
ます。最初からSDGsで何かを、と思  
うと難しい場合もありますが、現場の  
声をヒントに、小さなことでも協力し動  
いていく。それを継続していくことで、  
結果としてSDGsのゴール達成に近づ  
けるのではないかなと。

**菊地** CTCでも、SDGsの17の目標の

中から、自分たちの強みであるITによ  
って達成できそうな目標を明確に絞り込  
んで浸透を図っています。

更に、私自身はITが持つ負の面も感  
じています。サイバー攻撃にしても人工  
知能にしても、その未来を考えた時、IT  
そのものが脅威になることも大いにあ  
り得ます。だからこそ、ITで社会に貢  
献するのが私たちの使命だと考えていま  
す。SDGsを一つの指針としていくと、  
社員も、自分たちがやっていることが正  
しい方向に向かっていると信じられる  
し、一步一步、先へと進んでいくため  
の道しるべにもなるはずですよ。

**羽根田** このような場を設けていただ  
き、意義あるお話ができるのもSDGs  
のおかげなのだなと思います。

**菊地** SDGsは、私たちが何をすべき  
かを改めて教えてください。その理念  
をしっかりと心に刻んで、今できるこ  
とを着実に進めていきたいですね。



札幌市で行われる「みんわらウィーク」では「SDGsウォーク」を開催。芸人さんたちとウォーキングを楽しみながら、途中のチェックポイントでは17の目標が書かれた各バッジから関心のあるものを集め、事前に配られたトートバッグにつけてゴールを目指す。昨年の「みんわらウィーク」では500人以上が参加。

## 再生可能エネルギーの普及に向けた取り組み

地球温暖化への対策や電力自給率の向上につながる再生可能エネルギー。SDGs(持続可能な開発目標)でも主要な役割を担い、その普及に大きな期待がかかっています。ここでは再生可能エネルギーの利点や課題について説明し、その普及に貢献するCTCのIoTプラットフォーム「E-PLSM」を紹介します。



伊藤忠テクノソリューションズ株式会社  
科学システム本部  
エネルギービジネス推進部

佐治 憲介

### 再生可能エネルギーとSDGs

全世界における温室効果ガスの排出量の約60%はエネルギーが占めています\*1。そのため地球温暖化の対策の一つとして、発電時に温室効果ガス(二酸化炭素)の排出がない、太陽光、風力、地熱、中小水力、バイオマスなどの再生可能エネルギーの割合を、エネルギーミックスにおいて拡大することが望まれています(SDGs 目標13「気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る」)。

また、石油や石炭などの産出国に限られる枯渇性のエネルギー資源と異なり、地球上の多くの箇所で利用できる自然のエネルギーであることから、技術次第で地産地消を実現することもでき、発展途上国や後発開発途上国での普及にも期待がかかっています。

### 再生可能エネルギーの普及における課題

このように環境への貢献やエネルギー自給率の向上が見込まれる再生可能エネルギーですが、普及には多くの課題があります。

2017年の統計では、世界の発電量における再生可能エネルギーの割合は約27%で\*2、例えば、カナダは60%、ドイツやスペインは30%を超えています。日本では、発電量における再生可能エネルギーの割合は約16%で\*3、政府は2030年までに全体の22~24%に引き上げる目標を設定しています。目標7とも深く関連する国際組織SE4All(Sustainable Energy for All:万人のための持続可能なエネルギー)では、エネルギー全体に占める再生可能エネルギーの割合を2030年までに2010年の倍(約36%)にする目標を掲げており、関連する技術開発やルールの整備が急務とされています。

再生可能エネルギーの普及における日本の主な課題の一つは「発電コストの低減」です。例えば、太陽光発電は欧州の約2倍のコストがかかるともいわれており、低コスト化に向けた研究開発と共にFIT制度(固定価格買取制度)が大きな役割を担っています。

また、もう一つの課題は安定した電力供給です。電力は需要と供給のバランスを常にとる必要があります、再生可

能エネルギーの中でも主要な割合を占める風力や太陽光発電は、天候で大きく発電量が変動するため、大規模な利用においては「電力供給の安定化のための調整」が必要になります。

### 安定した電力供給のために

再生可能エネルギーの大量導入時の電力供給安定化には、いくつかのアプローチが考えられています。

需要側では、主に需給逼迫時の需要削減を行う「デマンドリスポンス」や、複数に分散する多様なエネルギー源を統合制御し活用する「VPP(バーチャルパワープラント・仮想発電所)」などのアプローチが注目されています。

供給側のアプローチの一つに蓄電池の活用があります。例えば、風の強い日や晴天時に発電した余剰電力を蓄積して不足時に使用することで、時々刻々変化する電力供給の平準化を図ることができます。以前は電力需要に対して蓄電池の容量が小さすぎるといわれていましたが、実証実験を重ねて年々需要に対応できるものになりつつあります(テスラによるオー

## ■SDGs 目標7への貢献



安価で、信頼でき、持続可能で  
現代的なエネルギーへのアクセスを  
すべての人々に確保する

世界では現在、30億人が薪や石炭、木炭など健康に影響のある燃料を調理や暖房に使用しており、10億人弱が電力を使用できないと言われています\*1。目標7はこの問題の解決を図るもので、中心的な役割を担うのが「再生可能エネルギー」です。

## ■クラウド型IoTプラットフォーム [E-PLSM]



オーストラリアでの実証実験)。水素を使用した電力の貯蔵についても研究が進んでおり、電力の輸送手段としても応用が期待されています。

そして、CTCも長年取り組んでいるのが、再生可能エネルギーの発電量の予測です。変動する発電量を予測して、電力が不足する時は火力や水力で補ったり、過剰な時は抑制したりして計画的にコントロールすることで、電力供給の安定化を可能にします。

### CTCの取り組み

CTCは、約30年前にコンピュータによる「気象解析」に着手し、風力発電の発電量を予測するための「風況解析」を開始しました。予報業務許可事業者（気象庁予報許可第94号）にもなり、以来、発電量の予測サービスを中心に風車の立地調査から設計、運用までの風力発電事業をトータルにサポートしています。また、気象や風力発電で蓄積したノウハウをベースに、1990年代後半から、当時普及しつつあった太陽光発電の出力予測や事業性評価などのサービスも提供しています。

### IoTプラットフォーム [E-PLSM]

2011年からは、発電設備やプラント、送配電設備等の設備を監視し、エネルギー利用を統合的に管理するクラウド型のIoTプラットフォーム [E-PLSM] を提供しています。データの収集から分析や予測等のデータ処理、グラフィカルな表示までを担い、データ収集・分析の基盤として米国OSIsoft社のIoTソフトウェアPI Systemを使用しています。

E-PLSMには、風向風速、日射強度、気温等の気象情報に加えて、発電所からのセンサー情報を活用することで発電出力を予測する機能があります。再生可能エネルギー分野での実証実験やビジネスで得た知見をもとに、予測モデルを見直し、時間・空間メッシュの細分化と予測誤差の減少を含めた精度の向上を常に図っています。

予測では「短期予測」と「短時間予測」のメニューがあり、短期予測は、3日先まで、30分刻みで6時間ごとに更新するもので、例えば、電力取引における売買の計画や火力発電の稼働計画に役立ちます。短時間予測は、6時

間先まで、30分刻みで1時間ごとの更新で、発電所の監視・運営業務の効率化や、送配電事業における数時間先の電力需給の調整などで活用できます。

また、発電設備の異常の予兆を検知する機能もあり、計画外の停止を低減することができます。米国エンジニアリング企業ECG社の異常予兆検知ソフトウェア [Predict-It] を活用しており、CTCは、2016年に国内初の代理店となって以降、電力・エネルギー分野を中心に予知保全での取り組みを進め、国内での多くの提供実績があります。

CTCでは、今後も分析や設備管理の機能を含めてE-PLSMを拡充し、再生可能エネルギー技術の進展を通して、SDGsの達成に貢献していきます。

### 【出典】

- ※1 [Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy]  
United Nations SDGs:  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/>
- ※2 [Renewables 2018 Global Status Report]  
<http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>
- ※3 [World Development Indicators: Sustainable Development Goals]  
The World Bank  
<http://datatopics.worldbank.org/sdgs/>

## ブロックチェーンを活用したトレーサビリティ実証実験

天然ゴムの原料調達サプライチェーンで

ブロックチェーン技術を用いた伊藤忠商事のトレーサビリティ実証実験。

SDGsの達成にも貢献する取り組みとして注目されています。

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社  
Best Engine編集

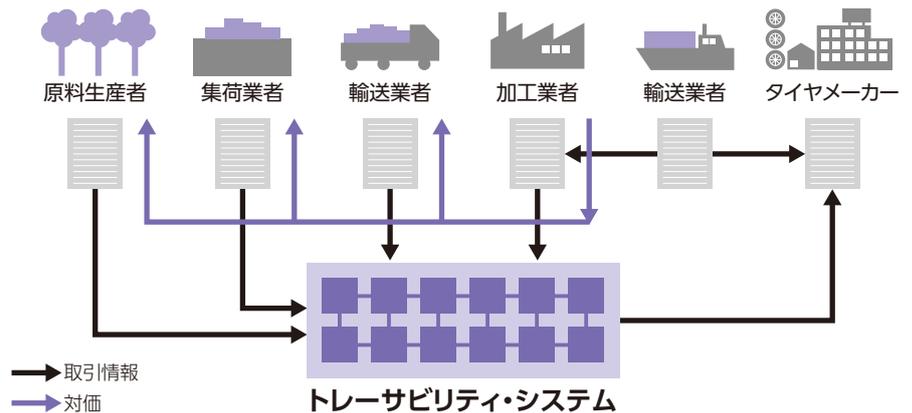
### ブロックチェーン技術で透明性を確保

伊藤忠商事株式会社は、事業投資先や取り扱い商品におけるサプライチェーン上の資源の安定的な調達・供給及び、その流通の透明性確保のため、ブロックチェーン技術を用いたトレーサビリティ・システムの構築に向けた実証実験を開始しました。

実証実験は、伊藤忠商事が100%株式を有する天然ゴム加工会社PT. Aneka Bumi Pratama (本社:インドネシア)の天然ゴム原料調達サプライチェーンを活用し、CTCが実証実験用のトレーサビリティ・システムを構築しています。

天然ゴムは、日々の生活に欠かせない天然資源の一つで、主にタイやインドネシアなどの東南アジアで生産され、その約7割がタイヤに使用されています。世界的にモータリゼーションが進む中、今後もその需要は伸びていくと予測される一方で、森林減少や地域住民の権利侵害といった課題も報告されていることから、環境や人権に配慮した事業活動を推進していくことが不可欠です。現在、生産者からタイヤメーカーへの納品までには複数の事業者

### ■天然ゴムのサプライチェーンと実証実験のイメージ



(集荷業者、輸送業者)が関わっており、天然ゴムの流通ではより高い透明性が求められています。

### SDGsの達成にも貢献する取り組み

実証実験では、スマートフォンアプリを利用して、受渡者間で取引引き内容の相互認証を行い、日時・位置情報などと合わせてブロックチェーン上に記録します。これにより、天然ゴムが加工工場に至るまでの流通の透明化を図るものです。また、各事業者の協力を促すため、正しく記録された取引引きに応じて対価を支払う仕組みも用意します。

これは、SDGsの観点でも、労働者の

権利の保護や安全・安心な労働環境の実現に寄与することで目標8の「働きがいも、経済成長も」に、森林を含めた自然の管理という点では目標15の「陸の豊かさを守ろう」に貢献する取り組みです。

ブロックチェーンはデータの改竄に対する耐性が高く、本人認証や承認、送金などのトランザクションを管理するシステムに適しています。そのため、全ての人に対する金融サービスである「金融包摂」やIDを利用した公共サービスでの活用が期待されており、CTCは今後もブロックチェーン技術を追求めし、その普及に努めていきます。

## 人が入れない空間を可視化するVR技術

CTCは、11年前からVR (Virtual Reality) 技術とデータ解析を使用して、目に見えない場所や人が行けない場所を可視化する実用的なソリューションを提供しています。

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社  
科学システム本部

### 廃炉作業の安全性・効率性を向上

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門 檜葉遠隔技術開発センターは、東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所の廃炉推進のために遠隔操作機器（ロボットなど）の開発実証や各種遠隔実証実験のために利用できる施設です。研究管理棟は、廃炉作業の作業計画の検討や作業員訓練などに活用可能なバーチャルリアリティ（VR）システム、ロボットシミュレータ、音響映像設備を備えています。

VRシステムは、廃炉作業の安全で効率的な実行を目的として、廃炉作業員

の訓練や作業計画の検討・検証ができるよう、原寸大かつ立体的な原子力施設を再現し、現場にいる感覚を提供します。現場への安全な経路や想定される被ばく量の確認、遠隔操作機器の操作訓練なども可能となります。

### 社会課題の解決に幅広く貢献

CTCは、長年蓄積したシミュレーション技術をもって、このVRシステムの設計、開発を担当しました。VRソリューションとしては、クリスティ・デジタル・システムズ社（日本支社は2018年4月からウシオライティング株式会社に移行）の深い没入感が得られる4

面スクリーンのステージを使用しており、現場の点群データと3D-CADデータを使用して再現しています。

VR技術については、CTCは、11年前から地下資源探査の解析でVRソリューションを提供しています。地面の下に向けて発生させた人工的な振動が地下境界面で反射した様子を計測・データ処理して、石油などの資源の流れや地下構造を調べ、目に見えない地下の様子を把握しやすくするため、3次元で可視化するVR技術を研究機関に提供してきました。

近年では、地下資源探査の技術は、地熱発電の分野でも役立てられています。地熱発電は、化石燃料に続く第2のベースロード電源として期待されています。現在地下1,000m程度の深さで行われている地質調査も、今後は2,000m、3,000mと、より深部まで進むでしょう。

### ■檜葉遠隔技術開発センター VRシステム



今後も、強みとするデータを活用したシミュレーション技術と、人が入れない空間を可視化するVR技術を活かし、社会課題の解決に貢献していきます。



IT先進国として注目されるエストニア共和国の首都、タリン。

今回のテーマは……

## 【デジタル・ガバメント】

社会全体のデジタル化が急速に進む中、現在、行政もデジタル化によって効率化を図ることが迫られています。各国が構築する「デジタル・ガバメント」は、単に業務やサービスを効率化するだけのものではありません。その先には国の新たなあり方が見えてきます。他国の先進的な取り組みを例に解説します。

文/近藤 雄生

### 最低7回の窓口手続きを1回にしたい

日本国内で引っ越しをする際、一般的に何回、役所の窓口に行かなければならないか知っていますか。

まずは旧住所の市区役所で転出証明書を取って、新住所の市区役所で提出することが必要です。国民健康保険に加入していれば、その手続きにも転出証明書が要りますし、小学生の子供がいれば、学校の転校・転入手続きに加え、児童手当関連の手続きのために税務署に行って所得や課税の証明書も取らなければなりません。免許証の住所変更のためには、今度は新住所の住民票を持って警察署へ…。

首相官邸が公開している資料「世界最先端のデジタル・ガバメントの実現に向けて」によれば、少なくとも旧住所で2回、新住所で5回、事務所や役所の窓

口に行く必要があるようです。その度に住所、名前などを記入し、待つといった労力や時間が必要なことは多くの人が経験済みと思われる。

それは利用者の時間的負担や不便さのみならず、行政のコストにも跳ね返ります。また民間企業においては既に業務のデジタル化が進んでいるため、行政がそのままでは様々なプロセスのボトルネックになりかねません。

「デジタル・ガバメント」とは、行政のそうした問題の解消を目指す、電子化された政府を指す言葉です。近年、デジタル技術が急速に発達する中、現在、世界各国の政府が変革を迫られています。

### デジタル・ガバメントの枠組み

デジタル・ガバメントを目指す各国の取り組みは、1990年代～2000年代に

始まっています。オーストラリア、アメリカ、イギリス、エストニアといった国々がそれぞれに試行錯誤しながらその基盤を作り出し、その後、デジタル技術が格段に発展・普及した2010年代に入るとあらゆる先進国が追随しました。当初後れを取っていた日本も、2018年1月に「デジタル・ガバメント実行計画」\*1を打ち出しています。

具体的にはどんなことをするのでしょうか。日本の上記「デジタル・ガバメント実行計画」を見てみると、大きな枠組みとして次の3点が挙げられています。

- 1 行政サービスの100%デジタル化
- 2 行政保有データの100%オープン化
- 3 デジタル改革の基盤整備

これらの枠組みは、概ねどの国も共通で、その具体的な方法、すなわち、システムの構築の仕方や民間との連携

具合などが国によって異なるようです。日本の場合、上記1点目の中身としては、各種手続きのオンライン化(デジタルファースト)、同じ情報を何度も出さずに済むようにすること(ワンスオンリー)、引っ越しなどの際の手続きで出向く窓口の一本化(ワンストップ)が挙げられています。2点目については、オープンデータを前提として業務やシステムを設計・運用すること、そして3点目としては、個人や法人の基本的な行政データをデジタル化した基盤を作ること、すなわち、個人ではマイナンバー制度によって始まっているデジタルプラットフォームの構築が、その主な中身になります。

### “電子的居住者”を募るエストニア

各国が取り組みを進める中、ひときわ注目を集めているのが、ロシアの西に隣接する北欧の小さな国、エストニアです。人口は130万人ほどで、九州と同程度の大きさのこの国は、「行政サービスの99%がオンラインで24時間行える」世界最先端のIT国家として知られています。

“e-Estonia”と銘打たれたエストニア政府運営のウェブサイト\*2によれば、同国では、1997年の行政サービスのオンライン化に始まり、納税の電子化(2000年)、全国民へのIDカード配布(2002年)、投票の電子化(2005年)、健康データの電子化(2008年)、といった具合でデジタル・ガバメントが構築されてきました。その結果、毎年800年分にあたる労働時間が削減されているという試算が出されています。

しかしこの国が注目を集めるのは、これらの電子サービスによってではあり

ません。とりわけ独特なのは、2014年から始まったe-Residency(電子的居住権)という取り組みです。これは、エストニアの居住権を持たない外国人にも、エストニアの行政サービスを利用できるe-Residentという資格を付与するものです。この資格を得ることで外国人は、オンラインでエストニアに起業することが可能になります。エストニアは、世界の起業家がEU圏でビジネスを展開していくのに有利な手段を政府として提供することで、自国への電子的な居住者を増やそうとしているのです。

元々は「2025年までに国民を1,000万人に増やす」というスローガンで始まった取り組みでしたが、今では、世界の誰にとっても起業しやすい環境を国が作り出す、ということが主たる目的になっています。まだシステム構築の途上であり、課題も多く残るものの、2018年4月の段階で35,453人のe-Residentが登録され、3,507の企業が立ち上がっていて、その数は今も加速度的に伸びているようです。

### 国や国民の概念が変化する

なぜエストニアが他国に先駆けてこのような方向に進んでこられたかといえば、それは同国がかつて旧ソ連の支

配下にあったことと関係があります。当時、連邦内の各国、そして東欧諸国は、それぞれ産業を一つずつ担い、相互扶助する体制(経済相互援助会議、COMECON)を取っていましたが、その中でエストニアが担ったのはIT関連の産業でした。つまり、他国に先駆けてIT技術に通じる人材が育ったのです。更に国土内に2,200を超える島があり、行政サービスを行き渡らせるにはデジタル技術の活用が不可欠という事情もありました。

e-Residencyと同様の動きは他国でも出始めています。それはどの国も、エストニアの取り組みをただ他国の特殊な例としては片付けられないからとも言えます。すなわち、物理的にその国にいなくても電子的に居住し、起業するといったことが可能になると、自国よりも良いサービスを提供する国があれば、国民が電子的に他国に移住してしまうかもしれないという時代になったのです。

デジタル・ガバメントの本質は、その国のサービスの利便性や効率が上がるということだけではないようです。国家や国民という概念を変え、国境を曖昧なものにする可能性すら秘めていることが明らかになってきたのです。

#### 【参考】

\*1 「デジタル・ガバメント実行計画について」首相官邸  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/revolution/dai2/sankou1.pdf>  
「世界最先端のデジタル・ガバメントの実現に向けて(2018年3月)」首相官邸  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/dai14/siryou5.pdf>

「平成28年度電子経済産業省構築事業(「デジタルガバメントに関する諸外国における先進事例の実態調査」調査報告書) 経済産業省  
[http://www.meti.go.jp/meti\\_lib/report/H28FY/000454.pdf](http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000454.pdf)

\*2 “e-Estonia” エストニア政府  
<https://e-estonia.com/>

「エストニアの『電子政府』を可能にした3つの成功要因」Forbes Japan  
<https://forbesjapan.com/articles/detail/19386>

# CSR Forward

CTCグループのサステナビリティ

## 次世代IT人材の育成に貢献するCTCのプログラミング教室

CTCグループは、地域社会の一員として、環境・福祉・次世代育成・国際支援・地域貢献・文化活動など幅広い分野で積極的な社会貢献活動や支援を行うと共に、

人材や情報技術などの資源を活用して、豊かな社会の実現を目指しています。

今号では、未来を担う子供たちとITとの出会いの場として運営している

プログラミング教室「未来実現IT教室」のコンテンツの一つ、「みんなでチャレンジ! ITエンジニア」を紹介します。



伊藤忠テクノソリューションズ株式会社  
広報部 CSR課

酒井 裕美子

### 子供たちの可能性を育む 「未来実現IT教室」

「未来実現IT教室」とは、次世代を担う子供たちがプログラミングを通して論理的な思考・創造力・表現力を育むことに貢献できるCSR活動として、2015年から始めたプログラミング教室です。開始以降、タブレット端末を使った「遊べる物語」作りのワークショップを31回開催し、約700名の児童が参加しました。また、2020年の小学校プログラミング教育必修化に向け、2018年にはプログラミング的思考を育む新たな出前授業コンテンツ「みんなでチャレンジ! ITエンジニア」を開発。6回の出前授業を実施し、約400名の子供たちが授業を受けました。

**未来実現  
IT教室**  
Children's Technology Challenge



「未来実現IT教室」については、こちらから



地図上をトレースして自動で走る Ozobot に、子供たちも興味津々。

### 楽しみながらITが学べる 「みんなでチャレンジ! ITエンジニア」

「みんなでチャレンジ! ITエンジニア」は、子供たちが「ITエンジニア」となり、身近にITが使われていることを学習しながら、街の配達システムをグループワークで考える自社ソリューションを題材にしたコンテンツです。小さなセンサーロボット(Ozobot<sup>®</sup>)と独自に作成した地図を使い、何通りもある配達ルートの中から効率的な配達ルートを導き出すため、仮説を立て地図の上で実際にセンサーロボットを動かして検証します。

プログラミング言語は用いずに、プログラミング的思考を体験でき、更に学校のICT環境に左右されないことが特徴で、「プログラミング教育といっても何から手をつければよいかわからない」といった現場の先生方の声をもとに開発されました。

今後も「未来実現IT教室」を通じて、次世代を担う人材の育成に貢献していきます。

※ Ozobot:米国Evolve社が開発した世界最小のプログラミングロボット。黒い線に沿って動く「ライトトレース」機能を持ち、色の組み合わせによる指示(前に進む・左に曲がる・右に曲がるなど)を読み取って自動走行する。

# News Pickup

CTCの最新ニュースから注目のソリューションやサービスをピックアップしてお届けします。

## アジャイル開発

### アジャイル開発専用スペースを開設し リースタートアップを実現

お客様とエンジニアの意思疎通を容易にし、関係者が一堂に会することができるアジャイル開発に特化したワークスペース「アジャイルオフィス」を東京と豊田に開設しました。デジタルトランスフォーメーションの進展でITの活用が進む中、企業には意思決定のスピードアップや効率化が求められています。このワークスペースの開設により、新規ビジネスをスモールスタートで素早く立ち上げ、柔軟に変更を繰り返せるアジャイル開発の体制を強化しました。

## AI/人材育成

### 全社規模で AI人材を育成 AIビジネス推進体制を強化

AIビジネス推進体制の一層強化を目的として、全社的なAI人材の育成に着手。AIの基礎知識や応用技術についての教育プログラムを約3,000名の営業とエンジニアを対象に実施します。更に、AIによるデータ分析や開発・実装の技術、AI開発のフレームワーク・分析ツールなどの製品に関連する研修も予定しています。

高度なAIスキルを持つエンジニアの育成を強化し、AI技術をビジネスで積極的に活用できる体制を整えます。

## イノベーション投資

### CVCからフードロス削減や リセール事業に投資

スタートアップ企業の支援やお客様との合弁事業を目的とした事業投資として、フードロス削減のためのプラットフォーム「TABETE」を提供するコークッキング社に出資し、共同でTABETEのスマートフォンアプリを開発しました。また、ハイブランドリセール事業を行うアクティブソナー社にも出資し、国内最大級のハイブランドリセールプラットフォーム「RECLO」を主軸としたプラットフォームビジネスでの協業を開始しました。

## クラウド/セキュリティ/運用・保守

### マルチクラウド環境の インフラ基盤と運用支援サービスを 一元的に提供

マルチクラウド環境のインフラ基盤の構築及び、運用を一元的に支援する統合プラットフォーム「CUVIC Managed Multi-Cloud Platform」の提供を開始しました。オンプレミスを含むマルチクラウド環境の構築と、システム全体の監視、バックアップ、セキュリティ対策などの包括的なマネージドサービスを合わせたものです。長年にわたるシステム構築、運用サービスの提供から得たノウハウを活かして、お客様のデジタルビジネスを支援していきます。

## ライフサイエンス/AI

### Sinequa社製品を取り扱い開始 社内外データの一括検索を実現

社内外のシステムやクラウドなどと連携し、形式が定まらない文書、音声、画像など非構造化データを含めた様々な情報の一括検索を行う、コグニティブ検索エンジン「Sinequa ES」の提供を開始しました。自然言語処理と機械学習の機能を備えており、文書のテーマ抽出やカテゴリ化で検索結果の精緻化を実現しています。CTCは導入の際のコンサルティング、教育、保守サポート、既存システムとの連携などのサービスを提供していきます。

## IoT/AI/農福連携

### ICTを活用した 未来型ユニバーサル農業の 実証実験を開始

CTCとCTCの特例子会社でユニバーサル農業を実践するひなりは、ICTを活用した「未来型ユニバーサル農業」の実証実験を開始しました。AIやIoTを用い、圃場の状態のモニタリングやデータの見える化、野菜の生育に最適な環境の分析などを行います。近年、障がい者や高齢者の社会参画につながり、農業と福祉が連携した「農福連携(ユニバーサル農業)」が注目されており、CTCとひなりはITを活用し、農作業の効率化や障がい者の雇用の創出を支えています。

詳細は以下からご覧ください。

<http://www.ctc-g.co.jp/news/>



ゴルフダイジェスト編集

# 心に勝つための 実戦ゴルフ学

取材協力／チームセリザワ ゴルフアカデミー

## プレッシャーは克服するのではなく 楽しむ気持ちが大切

ゴルフほど、メンタルの力が試されるスポーツはありません。

芝の上の止まっているボールを自分の力と技で動かすだけに、メンタルが大きな要素となり、「ミスしたくない」「うまく打ちたい」などの心の動きがショットに影響してきます。

では、そのプレッシャーにどう向き合えばいいのかをお話しましょう。

### できそうだから「失敗したくない」と 思う気持ちがプレッシャーになる

アマチュアが全くの「遊び」でゴルフをしていても、「これを入れたらパー」というような1メートルのパットに“しびれる”ことはよくあります。ましてや、クラブの月例競技やアマチュアの大会に参加するようなゴルファーであれば、普段のゴルフとは全く違う試合の「プレッシャー」に押しつぶされそうになった経験は、一度や二度ではないでしょう。しかし、そもそもプレッシャーというのは、一体何でしょうか。

例えば、目の前に200ヤード以上キャリーしないと越えられない「池」があるとします。もし、ドライバーを使っても200ヤードのキャリーが出せない人の場合、この「200ヤードの池越え

ショット」にプレッシャーを感じるでしょうか？ 答えは「NO」です。自分の技量に照らし合わせて、どうにも「できそうにない」という場合、人はプレッシャーを感じることはなく、すぐさま頭の中を切り替えて淡々と別のやり方を探すのが普通です。では、同じシチュエーションで、3番ウッドや5番ウッドを使えば、ギリギリ池を越えられるゴルファーならどうでしょうか。この場合はおそらく、普通の3番ウッド、5番ウッドのショットとは比べものにならないほど大きなプレッシャーを感じることになるはずで

す。つまり、プレッシャーというのは、目の前にある課題が「本来の力を出せばできるはず」のものである場合にのみ生じるものだといえるわけです。これはゴルフに限らず、人生で起こる全てのことに共通の真理でもあります。

「できそう」だからこそ、「うまくやりたい」「失敗したくない」という気持ちが芽生え、「成功させたい」と強く思えば思うほどプレッシャーは増大するということです。

### プレッシャーを冷静に判断し できることに集中する

プレッシャーを感じたら、それを「跳ねのけよう」とするのではなく、プレッシャーを感じている自分を「認めて」、その中でできることに全力を尽くすというのが正しい対処の仕方です。普段なら何の問題もなく打てるショットでも、プレッシャーがかかった状態では、ショットの成功率は当然下がります。であるならば、「普段なら必ず乗せられる距離だから、絶対にグリーンに乗

## 芹澤 信雄

1959年生まれ 59歳  
日本プロマッチプレー優勝(1996年)をはじめツアー通算5勝、シニア入りしてから1勝をマーク。現在、主宰として藤田寛之プロ、宮本勝昌プロらと共に「チームセリザワ」を結成。大箱根CCにゴルフアカデミーを開校。わかりやすいレッスンで多くのファンを持つ。



せたい)と思うのではなく、「自分は今、プレッシャーを感じているから普段通りのショットはできないかもしれない」と考えて、余裕を持った狙い方をすればいいわけです。「メンタルの強さ」とは、どんな強烈なプレッシャーにも「負けない」という強さではなく、自分の心の状態を一步引いた視点で見ることができ、その上で、自分ができることとできないことを取捨選択して、できることだけをやりきるという「強さ」のことなのです。

そういう意味では、他のプレーヤーがどんなプレーをしようとか関係なく、自分自身のプレースタイルを貫くというのも「メンタルの強さ」の一つです。私の場合、プロになりたての頃は「AON」(青木功、尾崎将司、中嶋常幸の頭文字)の全盛期だったわけですが、その3人と同じようなスタイルで勝負しようと思ったことは一度もありません。私の飛距離は、プロの中では下位のほうですから、飛距離よりも正確性、ドライバーよりもセカンドショット以降で勝負するというのが自分のスタイルと信じて、それを貫き通しました。だからこそ、ツアーで優勝することもできたわけです。アマチュアの場合、飛ばし屋と同組になると、自分も飛ばそうと力んでしまい、プレーがめちゃくちゃになってしまうケースがよくあり

ますが、これは、自分のスタイルに徹しきれていない典型的な例と言えるでしょう。その逆に、ドライバーの飛距離が180ヤードにも満たない高齢のゴルファーが、淡々とプレーしてナイススコアで回ってくるというのは、周りに影響されず、自分だけのプレーに集中しているからといえます。

### 「ドキドキ感」は真剣さと上達への前向きな姿勢の表れ

プレッシャーをコントロールする「技術」的な話をすると、ショット(あるいはパット)に入る際の一連の動作(ルー



ティン)を、常に一定にするというのが最も有効な手段です。テニスや野球と違い、ゴルフのボールは「止まっている」ので、ルーティンを一定にして常に同じセットアップができれば、それだけでショットが成功する確率を上げることができるからです。

また、プレッシャーがかかる状況を再現して練習する方法の一つとして、「〇球連続でカップインするまでパットの練習を続ける」という方法があります。例えば、「1メートル」のパットを「3球連続」で沈めるまで練習グリーンを離れられないとなれば、3球目にはかなりのプレッシャーがかかり、本番を想定した「メンタルの強化」ができるというわけです。

私は、プロとしてプレーする中で、プレッシャーを感じて「ドキドキ」する状況と何度となく対峙してきました。その上で強く思うのは、「ドキドキ」は真剣に取り組む気持ち、うまくなりたという前向きな気持ちを持っている証拠だということです。私自身、そういう「ドキドキ」が、もしなくなったらプロゴルファーをやめたいと思います。アマチュアの皆さんにも、「ドキドキ」するのは悪いことじゃない、「プレッシャーも楽しもう」という気持ちを持って、ゴルフを続けて欲しいと思っています。



読売新聞論説委員  
吉田 典之

科学部記者として、基礎科学、宇宙、ナノテクノロジー、環境などを担当してきた。現在は人工知能、インターネットのプライバシー保護などに関心を持つ。

今回の数字は・・・

# 11 次元

超弦理論による次元の数

1、2、3と順に10まで足した合計は？ 足し算を繰り返してもよいが、簡単な計算方法を子供の頃に考えた人は多いだろう(答えは文末に)。

では、これが10ではなく無限大だとどうなるか。有限の場合の方法は使えない。この答えは驚くべきことに「-1/12」になると、18世紀の数学者、オイラーが複素数の解析学を用いて導き出した。今回の数字「11次元」を導き出す重要な小道具である。

この「次元」とは何か。「1点の位置を決めるのに必要な数値の個数」という説明がわかりやすいだろう。1次元は直線の世界で、原点からの距離だけで位置は決まる。2次元は平面で縦と横の2個の、3次元ならそれに高さを加えた3個の数値があれば良い。我々が住んでいる空間は3次元、時間を加えると4次元の時空間とされる。でも5次元以上は途端に見当がつかなくなる。

無理を承知で言えば、データベースで1つのサンプルが日付、場所、年齢、数量など多くの属性(次元)を持ち、それぞれの値を使えばデータ空間の中の位置を特定できると似ているかもしれない。もっとも、データの属性は互いに無関係だし、空間の次元とは本質的に違うが。

話を戻すと、そんな世界を提示するのが、宇宙の究極の成り立ちを探る「超ひも理論」あるいは「超弦理論」だ。

物質の細部を見ていくと、原子、原子核、素粒子と新たな粒子が現れてくる。その先には、1種類の極微の「弦」があると考えるのがその名の由来だ。弦が様々な振動をすることで、多種多様な素粒子が現れる。

弦の振動は1、2、3倍…と整数倍になる。振動はエネルギーでもあり、すなわち質量にも結びつく。

これを超弦理論で光子の質量を求める式に当てはめてみる。詳細は省くが、式は、

$$2 + (\text{次元数} - 1) \times (1 + 2 + 3 + \dots) \times 3 = 0$$

と表せる。(1+2+3+...)は、振動数を表す部分だ。ここに先のオイラーの答え「-1/12」を代入する。光子の質量はゼロなので、次元数は9になることが導かれる。

でも現実の世界は3次元。残りの6次元はどこにあるのだろうか。例えとして使われるのが綱渡りだ。綱渡りをする人には、綱は前か後ろにしか進めない1次元の世界。でも綱の上を這うアリがいたら、アリは前後左右と平面のように動ける2次元の世界と認識するだろう。つまりアリの見ている平面は綱渡りをしている人には隠されているということになる。

そう、残りの6次元の空間は、極めて小さくなっていて、認識はできないけれど、この3次元空間の中に畳み込まれている。都合の良いつつま合わせに聞こえるが、きちんと数学的に示される考えだ。

この超弦理論の9次元は、弦と弦の間に働く力が強くなった特殊な場合には、次元が1つ増えて10次元に。そして時間を足して11次元の時空間になる。

空間が増えたり減ったりするなんて、想像の彼方である。「空間は幻想である」と、理論物理学者の大栗博司氏は著書で表現している。

超弦理論はまだ理論の段階で、実験で確かめられるのはずっと先だ。だが、100年前にアインシュタインが生み出した相対性理論が、今では全地球測位システム(GPS)の正確性を保つのに欠かせないように、超弦理論もいつか実際の技術と結びつくかもしれない。

いつ、どんな形で現実に現れてくるのか。楽しみだ。

1から10までの合計の答え 1+10=11、2+9=11、のように足すと11になる数字の組が5個あるので、11×5=55

【参考】

「大栗先生の超弦理論入門」大栗博司 講談社  
 「重力とは何か」大栗博司 幻冬舎  
 「ニュートン別冊 高次元の物理学」ニュートンプレス  
 「ニュートン別冊 次元とは何か 改訂版」ニュートンプレス  
 「NHKスペシャル 神の数式」NHK  
 「ブライアン・グリーンが語るひも理論」[https://www.ted.com/talks/brian\\_green\\_on\\_string\\_theory](https://www.ted.com/talks/brian_green_on_string_theory)  
 「LLCの物理」<http://www-jlc.kek.jp/lcphys/>

## 主要グループ会社

### 国内

シーティーシー・テクノロジー株式会社 (略称:CTCT)  
東京都千代田区富士見1-11-5 栗田九段ビル  
<http://www.ctct.co.jp/>

CTCシステムマネジメント株式会社 (略称:CTCS)  
東京都千代田区三番町8-1 三番町東急ビル  
<http://www.ctcs.co.jp/>

シーティーシー・エスピー株式会社 (略称:CTCSP)  
東京都世田谷区駒沢1-16-7 駒沢中村ビル  
<http://www.ctc-g.co.jp/~ctcsp/>

CTCファシリティーズ株式会社 (略称:CTCF)  
神奈川県横浜市都筑区二の丸1-2  
<http://www.ctcf.net/>

シーティーシー・ビジネスサービス株式会社 (略称:CTCBS)  
東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル  
<http://www.ctc-g.co.jp/~CTC-BS/>

CTCビジネスエキスパート株式会社 (略称:CTCBE)  
東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル  
<http://www.ctc-g.co.jp/ctcbe/>

アサヒビジネスソリューションズ株式会社  
東京都墨田区吾妻橋1-23-1 アサヒグループ本社ビル  
<http://www.n-ais.co.jp/>

株式会社ひなり  
東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル  
<http://www.ctc-g.co.jp/hinari/>

CTCファーストコンタクト株式会社 (略称:CTCFC)  
東京都世田谷区駒沢1-16-7 駒沢中村ビル  
<http://www.firstcontact.co.jp/>

### 海外

ITOCHU Techno-Solutions America, Inc.  
3945 Freedom Circle, Suite 640, Santa Clara, CA 95054, U.S.A  
<http://www.ctc-america.com/>

CTC Global Sdn. Bhd.  
Level 10 Tower A, Plaza33 No.1, Jalan Kemajuan, Seksyen 13  
46200 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia  
<http://www.ctc-g.com.my/>

CTC Global Pte. Ltd.  
315 Alexandra Road, #02-01 Sime Darby Business Centre  
Singapore 159944  
<http://www.ctc-g.com.sg/>

CTC Global (Thailand) Ltd.  
2525 FYI CENTER Tower 2, 5th Fl., Unit 2/502-2/504, Rama IV Rd.  
Klongtoey, Klongtoey, Bangkok 10110, Thailand  
<http://www.ctc-g.co.th/>

PT. CTC Techno Solutions Indonesia  
The Plaza Office Tower 25th Floor, Jl. M.H. Thamrin Kav. 28-30  
Jakarta 10350, Republic of Indonesia  
<http://www.ctc-g.co.id>

# Best Engine

Vol.7 2019年3月発行

発行/伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 広報部  
〒100-6080 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル

\*本紙掲載の社名、製品名、サービス名は各社の商標または登録商標です。  
\*掲載記事・写真の無断転用・複写を禁じます。  
\*本紙掲載の社外からの寄稿や発言内容は必ずしも当社の見解を表すものではありません。



有機溶剤の少ない植物油のインク及びFSC®認証用紙を使用し、印刷工程で有害廃液を出さない「水なし印刷方式」を採用しています。

**CTC**

Challenging Tomorrow's Changes