

(じーおステック)

the

2017

Summer

Vol. 26 /No.3

〔ジ・オステック〕 2017年7月5日発行（年4回・季刊）第26巻第3号（通巻187号）

ISSN 0916-8702

〔ジ・オステック〕

OSTec

OSAKA SCIENCE & TECHNOLOGY CENTER



the OSTEC 2017 Summer. Vol.26, No.3 CONTENTS

■ご挨拶

- ・松原 一郎.....1
国立研究開発法人
産業技術総合研究所関西センター

■レクチャーレポート

第122回 OSTEC 講演会

- ・IoT/Big Data/AI/Industrie4.0の理解のために
—業務プロセスのIoT化と産業構造の変化—
総務省 近畿総合通信局長
関 啓一郎 氏2

■特集コーナー

- サポイン事業における研究成果
将来的には、高い精度と長寿命化による
メンテナンスフリー化を実現した金型部品の
提供が可能に！8

■事業紹介

- ・電磁界（EMF）に関する
調査研究委員会事業のご紹介10

- ・平成29年春の褒章ならびに文部科学大臣表彰
科学技術賞（開発部門）の受賞について11
- ・第1回ネクストリーダー育成ワークショップ
開催報告（概要）12
- ・第32回大阪科学技術館展示改装のお知らせ13
- ・住友大阪セメント（株）赤穂工場
親子見学会 開催報告14
- ・サイエンス・メイト 会員募集のご案内14
- ・平成29年度 科学技術週間行事15

■インフォメーション16

表紙解説

大阪科学技術館第32回展示改装テーマイラスト

新統一テーマ「知りたいな！未来をつくる科学技術」

Let's find out how sci-tech can shape our future

国立研究開発法人
産業技術総合研究所関西センター

松 原 一 郎



国際標準提案の重要性

国際標準化は、ルールや仕様の共通化を図ることによる利便性の向上という目的と共に、最近では新しい技術や製品を普及させるためのビジネスツールとしての役割が注目されています。我が国が主導して国際標準を制定することは、我が国の国際競争力の強化に大きく貢献するため、ますますその重要性が高くなっています。

国際標準化を担う代表的な機関の一つがISOですが、対象とする分野において、各国には国内で議論を取りまとめる機関が置かれています。そのひとつが、大阪科学技術センターのニューマテリアルセンターです。当該機関は組織発足以来、金属系新素材の国際標準化事業を先導し、平成28年度末で39件に上るISOの制定実績があり、国際標準制定のノウハウが蓄積されています。

筆者は、自らの研究分野であるガスセンサの開発に関連して、ガス検知器の国際標準化に取り組んできました。具体的には、ISO/TC197(水素技術)/WG13(水素検知器)及びISO/TC146(大気(の質))/SC6(室内空気)/WG16(VOC検知器の試験方法)のコンビーナとして、国際標準の制定を行ってきました。筆者が初めて国際標準の仕事に携わったのは2005年のことで、水素検知器の製品規格の制定案件です。我が国の製品の特長を生かした原案を作成し、ISO/TC197/WG13へ新規提案を行いました。筆者は、コンビーナとして議論を取りまとめるに当たり、以下に示すいくつかの方針を立てました。

- ①将来の水素エネルギーの普及という目的に照らして内容を定める。
- ②要求性能は必要最小限にする。

- ③簡便な試験方法を提示する。
- ④あらゆる原理の検知器も排除しない。
- ⑤ユーザーの要求にフレキシブルに対応する。
- ⑥コンセンサスを得ながら進める。

議論の途中、日本と欧米の意見が激しく対立することもありましたが、上記基本方針を堅持することで、提案から約5年で制定することができました。

水素検知器に引き続き、VOC検知器評価法についても、我が国から2009年に新規提案を行い、2014年に制定に至りました。これら2件の国際標準化活動を経験して、提案国の優位性が想像以上に大きいことを実感しました。通常提案国が担当するコンビーナには大きな権限が与えられており、常に議論を主導できます。他国は、提案国の提出する原案に対して修正意見を出すことが、自分たちの主張を表すことができる唯一の手段ですが、それもコンビーナの権限によって採否が決定されます。その他にも、TCにも依りますが、コンビーナには、WG会議スケジュールを決定する権限もあります。この様に、原案を提案すること自体が大きなアドバンテージであることに加え、他国からの修正意見への対応等、常に優位な立場で議論を進めることができます。

今後の我が国の人口減少時代において、国際競争力を維持・強化するためには、生産性の向上のみならず、我が国から積極的に国際標準を提案し、これを主導することによるルール作りを上手く活用することが一つの有力な手段となります。

第122回 OSTEC 講演会

IoT/Big Data/AI/Industrie4.0 の理解のために —業務プロセスのIoT化と産業構造の変化—

総務省
近畿総合通信局長 関 啓一郎 氏

大阪科学技術センターでは、賛助会員の皆さまへの情報提供活動として、定期的に見学会や講演会を開催しています。平成29年5月25日(木) IoT/Big Data/AI/Industrie4.0 の理解のために—業務プロセスのIoT化と産業構造の変化—と題し、近畿総合通信局長 関啓一郎氏より講演いただきました。講演会には同日開催された総務委員会、ネクストリーダー育成ワークショップの参加者を含め119名が聴講しました。なお、講演において意見にわたる部分は、総務省を代表するものではなく、関啓一郎氏の個人的見解です。

現代社会は人間の知的処理能力の機械化の時代

関でございます。本日はこのような機会を与えていただきありがとうございます。

今回のテーマであるIoT/ビッグデータ/AI/Industrie4.0という言葉は毎日のように新聞に出ているのでわかった気になりますが、多くの人は曖昧に捉えているのではないのでしょうか。今日は少しコンセプト的な説明をさせていただきます、と思っています。

人間の社会、経済的な営みについて、革命的技術の導入で劇的に変わる時代がございました。それが、農業を始めた時代～狩猟から農業～、それから産業革命の時代です。そして現代社会、それに匹敵するような情報通信革命の時代に我々は生きています。

旧石器時代は最後の氷河期で、1万5千年前に暖かくなり、1万2千年前に再び寒くなって大型生物が絶滅し、狩猟生活では食べていけなくなったと言われています。その結果、人間は必要に迫られ、種をまいたり家畜を育てたりという時代になりました。今風に言えば、バイオテクノロジーだと私は言っています。

それまでは、獲物を求めて移動していましたが、移動をやめて定住しました。肥料や水をやりたりしなければいけないので、共同作業の指導や灌漑設備の整備などに長けた指導者が現れて階級ができ、村ができ、やがて国に発展した、と中学・高校の歴史で習いましたよね。

その後、18世紀後半のイギリスで産業革命が始まりました。ヨーロッパは他の地域に比べて、圧倒的に優勢になります。産業革命とは、その本質は「筋肉の機械化」であると考えています。それまで人間、牛馬の筋肉でやっていたことを機械

にしたことにより飛躍的に効率化しました。また交通機関(蒸気機関車・蒸気船)によって時間距離が短くなり、グローバル化が進展しました。その結果、圧倒的に優勢なヨーロッパ勢が海外に進出し、産業革命に乗り遅れたヨーロッパ以外の地域は劣位に立たされ、大きな格差ができました。産業革命以前は、中国やイスラム文化圏の経済・科学水準は、西欧以上に進んだところがありました。

非欧米国で唯一と言っても良いと思いますが、日本は運よく明治維新で産業革命導入にギリギリ間に合いました。当時、植民地になるかもしれないという危機感があったためだと思います。

それと同じ状況が、今起きているのではないのでしょうか。産業革命は「筋肉の機械化」ですが、今は情報通信革命、「人間の知的処理能力(脳と神経と五感)の機械化」の時代だと思っています。

人間がやっている面倒なことをアルゴリズム、ソフトウェアに置き換えて機械に仕事をさせる。また、IoTは、人間の五感機能があらゆるものへ拡張されるイメージです。今まで技術的あるいは費用的に把握できなかった状況を可視化します。経験と勘ではなくデータで判断し、最適化できるのです。

心配なのは、今現在、日本は情報通信の利活用で遅れている点です。多くの日本人には遅れているという認識がないので問題です。アメリカはもちろん韓国や中国など、海外に行きますと遅れているのを実感します。産業革命のとき出遅れた国々が後進国になったように、日本の出遅れが後々まで相当響くのではないかと心配しています。



ビッグデータ利活用の意義

ビッグデータの利活用の意義ですが、ネットワークの進歩で大量のデータを収集・組合せ・加工・分析できるようになったことで、現実の世界がどうなっているかが良くわかるようになりました。今までの経験と勘ではなくて、目に見えるようにできたということです。それが新しい価値を生むという点で、データは「新しい資源」と言われています。

クラウドの本質は、設備投資せずに ICT 資源をサービスとして調達できるということです。必要な機能を必要な分だけ利用できる。しかもアップデートは相手がやりますので、常に最新の状態で ICT 資源を事実上、無制限に利用できることです。

IoT、直訳すれば「モノのインターネット」ですが、インターネットは象徴であり、必ずしもインターネットとは限りません。モノがネットワークに繋がっていることです。単に繋がっているのではなくて、情報が集められることで、集まった情報を分析・シミュレーションしてフィードバックできます。モノ（現実世界）をコントロール、統制をすることができる、そういう意味で IoT は重要です。

ここで、クラウド、IoT、AI が意味するものを申し上げたいと思います。クラウドは物理的制約がなくなり、IoT はデータをサイバー空間に集めて分析し、現実の世界がどういう風に動いているかを可視化する。さらに最適化とか、シミュレーションを行って現実空間にそれをフィードバックすることで現実社会を最適化できることです。要は経験と勘でしか把握できなかったことが、科学的にデータ的にわかるようになるということが大きいのです。その可視化、最適化、シミュレーションの作業に人工知能を用います。

IoT による価値創造

IoT による価値創造というのは、モノからデータを集め、分析してオペレーションの最適化、リスク管理、マーケティング、データを使つての新

規事業等々、いろんなことができるようになり、その結果コスト削減、付加価値増大のような効果を生むということです。

ネットワークに関して日本は優れており、光ファイバがこんなにふんだんに使える国はあまりありません。料金も安く、利用可能世帯も 99.98% とカバー率もかなり高い状況です。

モバイル（移动通信）についても、3G では通信速度は遅いですがカバー率は 100%、今は LTE などの第 3.9 ～ 4 世代ですが、2020 年のオリンピックまでに、第 5 世代の移动通信を実現しようと実験を始めています。

端末は、今までは人間が使うことが中心でしたが、IoT では機械と機械（M2M）もかなり増えてきます。M2M が増えると、遅延を許さないとかの課題が出てきます。また、人間の扱う端末でも、AI に相談したり、指示したりするものが登場しています。Amazon ECHO や Google HOME は、家においてさまざまな指示をして、ネットでの買い物、知りたい情報の検索、冷暖房調節、戸締まり、音楽を聴きたい／テレビが見たい等の家電制御などを実現することになるでしょう。

ネットワークの話に戻ります。最近新聞などで見かける LPWA (Low Power Wide Area) ですが、Bluetooth、ZigBee に比べて、もう少し長距離の伝送を低消費電力で行うものです。用途としては、各種のスマートメーター用のほか、バッテリー交換があまり必要ないので、人が頻繁に行かない山奥のダムや河川などに保守用センサをつける、地崩れとかが起これそうな場所にセンサを埋め込んでおいて雨が降った時に状態確認するといったものが考えられます。

人工知能 ～特化型 AI と汎用型 AI ～

人工知能ですが、これまで 2 回のブームを経て、ディープラーニングが発明され、3 回目のブームになっています。

今、人工知能と言われているのは特化型 AI です。IBM の Watson がクイズに勝ったとか、囲碁で AlphaGo がプロ棋士に勝ったとか、有名です。医療用とか、あるいは弁護士のアシスタントとかいろいろな画像の解析だとか、用途を限定し特化すると非常に役に立ちます。それで今盛んに研究されています。AI による失業については後で触れますが、専門家ではなくても、AI の力を借りることで専門家のように仕事ができるといった人間の能力を拡張する機能もあります。例えば、レントゲン写真で癌があるか、異常があるか、という診断は専門家でないと見てもわからないのですが、AI の指示に従い AI に分析させると、このあたりがおかしいのではないかとわかるので、普通のお医者さんでも診断・発見できるようになります。AI の力を借りた素人の専門家化です。

汎用型 AI については、ヨーロッパと日本とイメージが違います。日本では鉄腕アトムやドラえもののイメージから汎用型 AI について悪いイメージを持っている人は少ないようです。ヨーロッパでは、2001 年の宇宙の旅に出てくる HAL とか、ターミネータに出てくるスカイネットとか、Matrix の人間を餌にしているコンピュータとか、なんとなく悪いイメージがあります。特化型 AI は実用化・商用化レベルになりつつありますが、汎用型はまだ SF の世界です。

AlphaGo が囲碁に勝ちました。碁で勝つのは難しいと言われていたのですが、AI の専門家でも思ったより早く実現したそうです。囲碁は、オセロ・チェス・将棋にくらべ局面数が圧倒的に多く、計算する量が違います。いくらコンピュータが進歩したとはいえ、手あたり次第計算することは出来ません。人間もすべての手を読まないですよ。大事そうな手しか読まない。なぜ大事かというのは、経験と勘で判断しています。無駄な手は計算しないで、良い手を見つける、この部分について機械に置き換えることが難しく、これまでできなかったのです。計算、力技の読みはできるけれど局面の数が多すぎて全部できないから、人間が勝つ余地があったわけです。ディープラーニングを使うことによって、効率よく良い手を見つけることができるようになり、AI が勝てるようになったのです。

ディープラーニングを説明するのは相当難しいのですが、簡単にいうとたくさんのデータからアルゴリズムを作り出すことです。人間も勉強するとだんだん分かってきて、考えをまとめることができるようになります。例えば、猫の顔の認識について、今までも機械学習というのはありましたが、何が猫の顔の特徴なのかを教えてあげないとだめだったわけです。あらかじめ人間が、肝心なところを教えないとだめでした。たくさんのデータから特徴を見つける、特徴量を抽出することができるようになったというのが、このディープラーニングなのです。ただし、そのためにはデータの質と量が必要となります。通信容量や処理速度などの ICT の進歩がディープラーニングを可能としたのです。

野村総研がオックスフォード大学のオズボーン准教授との共同研究の結果、労働人口の 49% が将来、人工知能やロボット等で代替可能とのことです。仕事については確かにその通りかもしれませんが、「車の方が速く走れるので人間は要らない」とはならないように、人間が必要なくなることはないと思います。人間がやってきた仕事を AI とロボットでするようになると、人間がやる仕事が別の分野に変わっていくことになります。しばらくの間は仕事のミスマッチが生じます。そのため、再教育・再訓練などの対応が必要になります。

先ほど申し上げたように、産業革命の際も、人の仕事が機械に変わり、効率化したことにより人がいなくなりました。その結果、「機械があるから俺たちは失業する」ということで、機械打ち壊し（ラッダイト）運動というのが起きました。機械化で効率が向上し、結果的には失業以上に人間の仕事が増えましたが、一時的にミスマッチが発生しました。人工知能の普及により、同じように当面はミスマッチが起きるかもしれません。しかし、生産性が上がり、将来的には人間の仕事が増えると私は思っています。先ほど申し上げたように、AI には人間の能力を補完・拡張して専門家のような仕事をできるようにしてくれる部分もあります。

また、今の日本の場合、少子化のために労働力不足が深刻になってきており、その解決に AI が役に立つでしょう。例えば、日本のコンビニは人手不足でレジの無人化を検討しています。ヨーロッパではミスマッチを心配していますが、日本の場合には人手が足りないのも、むしろ機械化しないと対応できない。ここは AI 導入に当たっての利点となるかもしれません。

政府の取り組み

政府の取り組みですが、安倍総理も 2016 年の施政方針演説で「人工知能、ロボット、IoT、宇宙など新しい技術開発を支援」と述べ、2017 年の施政方針演説では、さらに具体的に医療情報の活用、人工知能による自動運転などに言及しています。

経済財政諮問会議、いわゆる骨太の方針を策定している会議、それから規制改革会議、働き方改革実現会議、さらには国家戦略特区諮問会議、まち・ひと・しごと創生会議、未来投資会議といった場で、Industrie4.0、IoT について検討がなされています。また、政府全体で推進するということで、成長戦略、IT 戦略などに盛り込まれています。

昨年 12 月に官民データ活用推進基本法が国会で成立し、データのオープン化、データ利活用について国で基本計画、都道府県で活用推進計画、市町村では（努力義務ですが）活用推進計画を作ることになっています。

人工知能については、安倍総理の指示で人工知能戦略会議を作り、3 省庁（総務省、文科省、経産省）、情報通信研究機構、理化学研究所、産総研と、それに有識者がはいて人工知能開発を進めていくこととされています。

科学技術会議では、第 5 期科学技術基本計画において、Society5.0 というコンセプトを提唱しています。日独で 2017 年 3 月に Industrie4.0、IoT について協力していくという「ハノーバー宣言」を出し、標準化等々、協力していくこととなります。

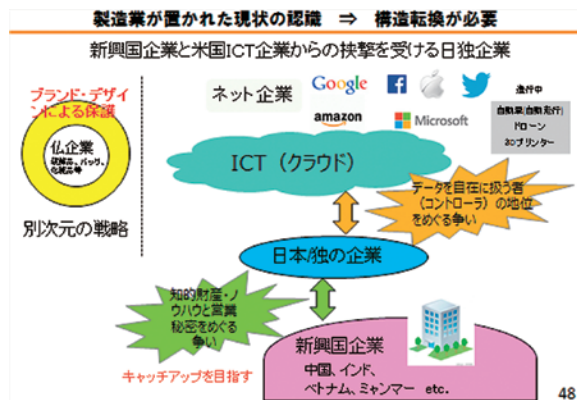
した。EU との関係でもプレスステートメントを出しております。

Industrie4.0 / IoT による産業構造の変化

副題についてありました、「Industrie4.0 / IoT による産業構造の変化」に移りたいと思います。

Industrie4.0 というのはドイツの言葉です。IoT とどういう関係にあるのか、わかりづらいので、もしご関心があれば『『インダストリー 4.0』と『IoT』を理解するための基礎』という私が書いた小論文を読んでいただきたいと思います。検索すればホームページからダウンロードできます。

現状認識ですが、日独企業は米国ネット企業と新興国企業から挟撃を受けています。Google や Amazon などのネット企業はデータを大量に集めて分析しています。データを扱う地位、データコントローラと仮に呼びますが、そこをネット企業が握ることで、製造・農業・運輸・医療などの世界に踏み込んできています。また、新興国企業からの追い上げがあります。彼らは活力ある企業群でして、昔の高度成長期の日本のように今日より明日、明日より明後日と豊かになっていくよう頑張っています。活力ある追随者とビッグデータを利活用するネット企業の間にいるのが、日本とドイツの企業となります。



例えば、スマートホンの Android の仕様は Google が決めています。Google が決めた仕様に従って、SONY とか Samsung がスマートホンを作っています。同じことを自動車で考えるとどうなるでしょうか。自動走行を Google が実現すれば、Google の仕様で自動車をメーカーが作るということになるかもしれません。だから、自動車メーカーは相当な危機感を持っています。

Industrie4.0 について、議論がかみ合わない理由として、人により見方や注目する部分が異なることが挙げられます。また、日本人の経営者には「既にわが社は対応している」とか「国内工場では実現している」とか「製造業の問題にとどまる」といった誤解が見られます。Industrie4.0 は、系列・ファミリー企業内にとどまらない広がりを持

つ、新興国企業での導入が主眼、製造業以外にも広く応用できるというものです。

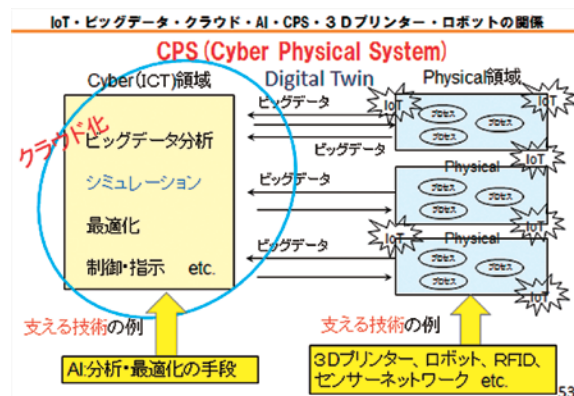
現実社会の出来事をサイバー空間で再現！

私なりに IoT と Industrie4.0 との関係を説明させていただきます。IoT には、製品のインターネット (Internet of Products)、部品のインターネット (Internet of Parts) だけでなく、業務プロセスのインターネット (Internet of Business Processes) というものがあります。

コマツの Komtrax では、建機 (製品) がネットワークにつながっている。そのネットワークを通して、活動状況や使い方、予防保全に役立てるデータを収集しています。これは単体レベルの IoT です。しかし、今では、建機単体だけでなく、例えばブラジルの鉱山を掘る仕事自体、要するに業務プロセスを請け負うこともやっており、ドローンで三次元測量をやって、それに基づいて無人の掘削機を使って資源、鉱石を掘っています。業務プロセス全体を IoT 化する方向に進化しています。

ドイツの Industrie4.0 ですが、業務プロセスについてネットワークで可視化し、データを集めてフィードバックする。そういうイメージでございます。IoT が業務プロセスレベルにまで広がったものが Industrie4.0 と考えるとわかりやすいと思います。Industrie4.0 は Internet of Business processes に相当するものです。

IoT、ビッグデータ、クラウド、AI を別の形で図にしたものです。まず、現実世界、Physical 領域の中にネットワークにつながった様々な業務プロセスやモノがあります。プロセスというのは、人の作業も含めた設備・装置類の集合体です。収集されたデータは IoT でネットワークを介して仮想世界、Cyber 領域にビッグデータという形で集められます。集められたデータをもとに、現実世界の状況を AI により観察、分析、シミュレーションすることで、これからどうすべきかを予測します。Cyber 領域での分析結果をもとに、Physical 領域に制御・指示としてフィードバックします。これまでは、製造段階で問題が起きてから気付い



て設計をやり直さざるを得ませんでした。サイバー領域で設計段階から製造段階に移った時のシミュレーションを行い、問題があれば設計に反映することができるので、製造段階での手戻りがなくなり無駄がない、という仕組みになります。

これを Cyber Physical System、CPS と呼んでいます。Physical の世界をそっくり双子のように Cyber 領域で再現するという意味でデジタルツインとも呼ばれています。CPS が Industrie4.0 の中核的な概念になります。

IoT についていち早く、当初は多分意識しなかったのではないかと思います、ビジネスモデルとして確立した会社として有名なのがコマツです。コマツはブルドーザのような建機が壊れた時に直しに行くのが大変だった。まず、建機ですからどこにあるかわからない、で、わかるようにしようと GPS をつけたり稼働状況のデータを集めたり。そうすると建機の作動状況がわかるので、異常が起きる前に予知保全ができるとか、無駄な動きを見つけてこういうふうにするということです、という最適な利用方法を顧客に助言できるようになりました。使用していない時間もわかりますから、使っていないときに点検に行くとか、故障時は所在場所を GPS で特定してすぐに直すことができるとか、つまり遊びの時間が少なくなる。さらに言えば盗まれた時も遠隔操作で停止できる。売っただけでなくて、売った後もサービス、付加価値を提供できるようになったということが、非常に大きいと思います。建機を買う人は建機を使って作業をしたいわけで、それを効率化したわけです。

業務プロセスそれぞれが可視化ができるようになりますと、各業務が一つの塊となるというか、コンピュータのモジュールのようになります。インタフェースさえできていれば、そのモジュール（業務）だけを変更できます。外注に出すとか、他社に売るとかそういうことが可能になります。これを Plug and Produce と言っていますけれど、パソコンのように部品毎にモジュール化して組み立てれば、どんな企業でも作れてしまう世界と似たような状況になるわけです。

業務プロセスの可視化と標準化

今まで匠の技とか、擦り合わせ、品質管理といった人間が実施していたものが、アルゴリズムに変えられ、AI とかにより機械的にできるようになる。そのメリットは、機械にやらせると、品質が良いものを低コストでたくさん作ることができる点です。例えば、人間が品質 100 のものを 100 のコストで作っていたものが、機械だと 90 の品質だけど 50 のコストでできるということになると新興国の人は、100 の品質までなくていいと判断する。技術は進歩するので、将来的には品質

100 のものを 80 のコストでできるようになる。大切なのは、急速に増加する新興国の中間層・富裕層の需要に対応できることです。人手では時間がかかって機会損失が発生してしまいます。また、多品種少量生産あるいは個別受注生産といったマスカスタマイゼーションが可能となる。よく、ハーレーダビッドソンの工場は、個別受注で 1 台 1 台違うものが作れますと言われていますがそういうことも可能になります。

自動車の例でもう一度説明しますが、Google の自動走行というのは、モビリティ（移動）を自動的に行うということです。車を買う人は何で欲しいかということ、普通は車で移動したいからです。つまり、車による移動というサービスが欲しいので車を買います。「車による移動」というサービスを IoT により「自動走行」という形で、モノではなくてモノが実現するサービスを IoT によって、より効率的にできるようになります。もっとも、ランボルギーニやフェラーリを買う人はその車自体を欲しいのでしょうか…。

Cyber Physical System の場合、本社機構側に優秀な人を集めて現場側をコントロールします。自社工場とか、委託先工場はコントロールされる側になります。現場はマザー工場、中枢工場という形で本社機構側に一部残されますが、現場にいた人たちが切り離されてしまう。嫌がる人が多く出るでしょう。これまでの日本の強みである現場主義が崩れるという意味で、日本では抵抗感が出てくると思います。現場がマニュアル型の欧米と違って、簡単には進まないかもしれません。

コンビニの例が一番わかりやすいと思います。コンビニというのは、本部が POS システムを使って販売状況を把握し、天候・周辺状況その他の情報を組み合わせて、加盟店に運営指示を出しているわけです。加盟店で働く人は、熟練していなくても、学生のアルバイトでもきちんと仕事ができます。売れ筋の商品が常に分析されていて、この商品をどこに置きなさい、といった指示を本部が出してきますので、その通りにすれば店舗を運営できるわけです。つまり本部が指示して加盟店がそのとおり実行している。

工場の場合も同じで、マザー工場にデータを集めて、CPS を運営して、世界各地にある工場に対し指示を出すという形になる。何がいいかというと新興国の工場に製造を丸投げしてもすべての指示を本社機構が出すのでノウハウ・知的財産がとられない。世界各地から得られるデータを分析していく中で更に知見をためることができる。ノウハウがとられないというだけでなく、設備投資もいらない。自分では設備投資をせず、新興国の企業に設備投資をしてもらえばいい、その工場の運営指示を行って指導料を得ればよいわけです。何よりも新興国の企業・労働者が一生けん命頑張

るわけですね。一生けん命頑張れば頑張るほど、収益が上がって指導料が入ってくる。このシステムを使うと熟練工がいらない。時間をかけずに工場が立ち上がるので、さっき申し上げた新興国の中間層、富裕層の増大する需要に的確に対応できる。非常に大きな利点があります。さらにドイツの企業がよく考えているのは、標準化しようとしている点です。日本の企業は自前主義で、どちらかというと自分ですべてをやらうとします。でも一人勝ちは難しいです。

Industrie4.0ではオープン・クローズを使い分けしようとしています。データ周りのインタフェースさえ標準化されていれば、機械自体は顧客がどこの製品を買ってでもよいわけです。データコントローラの地位だけをとればよいわけです。顧客が嫌うベンダーロックイン（自社製品での顧客囲い込み）の印象を避けることができます。また、データ周りのインタフェースを標準化すると標準外の製品を市場から締め出すことができます。Industrie4.0標準外だからこの製品はもう売れません、買いませんということになります。特定のメーカーにロックインされるのを嫌う企業も顧客化できるし、Industrie4.0標準仕様外のものを市場から締め出すことができる、と二重の効果があるわけです。

情報セキュリティ等課題への対応

IoTにおける情報収集の範囲に個人が入ってくると、個人が「どこにいる」とか「何をしている」といった情報がわかってしまい、広い意味でのパーソナルデータが問題になります。気をつけないといけない。特に流通とか小売り、医療の分野ではエンドユーザーの情報の扱いに注意する必要があります。今の国会で、医療情報に関して情報銀行というデータバンクのような代理機関を作ろうという法律が可決されました。正式は「医療分野の研究開発に資するための匿名加工医療情報に関する法律」、通称、次世代医療情報基盤法と呼ばれています。匿名加工情報というのは個人情報保護法の2015年改正で設けられたもので、2017年5月30日から施行されています。技術的に匿名化するとともに、制度的に再識別を禁止するなどの規制により、個人情報でないものとしてその情報を利用可能とする制度です。このあたりについて、拙著「ポイント解説 平成27年度改正個人情報保護法」に書いています。ここでは、個人情報を使わないというのが個人情報保護ではなく、情報を使うから保護が必要になるという法律の本来の趣旨も説明しています。ぜひお読みいただければ幸いです。

日本企業は変化に柔軟に対応しにくい状態です。終身雇用制度は高度成長期には良く機能しました。しかし、現在は、同制度の下で自前主義に

縛られて、垂直統合を守る方向に走りがちとなっています。自前主義の下でオープン・クローズ戦略も苦手です。現場主義だから現場から人材を切り離すような話も反発される。強みを失ってしまうと感じてしまう。

今、ルール作りとかいろいろなことをやっています。ドローンとかIoT用の周波数も確保しましたし、機器ID識別とか通信方式の省電力化といった技術開発もやっています。サービス提供者と利用者間、利用者の間にサービス提供者という形でもともとモノを売った人が入ってきますので責任分界点のルール化、各種の標準化のほか、見落としされがちなのが人の話です。世の中変わりますので労働のミスマッチを防ぐための再訓練、職業訓練、生涯教育が必要になってきます。現場部門が変わってくるので権限分配とか職制などの組織の見直しも必要となってくる。あとセキュリティはもちろん、モノが全部繋がることによるサイバーセキュリティの問題があります。どこにコンピュータが入っているのか、何がネットワークにつながっているのかわからない、という時代になってきています。Industrie4.0になるとロボットが人間と一緒に仕事をするので、作業現場での物理的な安全確保も必要となってくる。等々多くの課題があり、非常に気にしております。

（参考） インダストリー4.0/IoTのイメージ

- ① "Industrie 4.0" - Bosch plant in Blaichach, Germany
<https://www.youtube.com/watch?v=370NDwiDP48&feature=youtu.be>
- ② NX Product Engineering Software Accelerates Development Siemens PLM Software
<https://www.youtube.com/watch?v=Qok6TUAcD4>
- ③ アパレルのPLM Optitex Technology 2:35
<https://www.youtube.com/user/OptITex>
- ④ オムニチャネル・レコメンデーションエンジンの例 Pier1 IMPORT
<https://www.youtube.com/watch?v=fNBQisc5yq>
- ⑤ 社会基盤 Bentley Water solution(上下水道)
<https://www.youtube.com/watch?v=ei-GpPm6LE>
- ⑥ 住宅内 Introducing Works With Nest
<https://www.youtube.com/watch?v=bPdlu-93pM>

68

最後に Bosch では、製品の故障をセンターで分析して、世界中の工場に展開することで、その故障は二度と起きないようにしています。CPSにデータを蓄積することにより、ノウハウを蓄積しています。今は、Boschは他社を巻き込んだ標準化にも取り組んでいます。このBoschの例を含め、Industrie4.0とIoTのイメージを説明しているURLを掲載しておきますので、参考にさせていただきたいと思います。

ご清聴ありがとうございました。

今回の講演資料（PDF）を配布しています。
ご希望の方は、大阪科学技術センター 総務部
までお問合せ願います。
（配布期限：平成29年9月29日受付分まで）

当センターは、近畿経済産業局から委託を受け「戦略的基盤技術高度化支援事業」（通称「サポイン」）の事業管理機関として、中小企業を中心に研究開発をサポートして参りました。

この度、平成 23～24 年に株式会社新日本テックが中心となって研究開発を行った「長寿命・微細 PCD（コバルト焼結ダイヤモンド）金型部品の開発」について、同社に研究開発の成果、および実用化・事業化の見通し等をご紹介します。

サポイン事業における研究成果

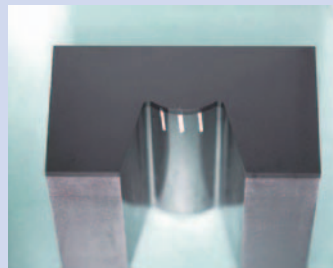
将来的には、高い精度と長寿命化による メンテナンスフリー化を実現した金型部品の提供が可能に！

プロジェクト名 長寿命・微細 PCD（コバルト焼結ダイヤモンド）金型部品の開発

対象となる川下産業 電子部品、半導体、情報家電、精密機器、自動車

研究開発体制 （一財）大阪科学技術センター、(株)新日本テック、(株)寺方工作所、熊本大学、大阪府立産業技術総合研究所（現 大阪産業技術研究所）、大阪大学接合科学研究所

PCD（コバルト焼結ダイヤモンド）金型部品



【研究開発の概要】

- ・高精度・微細プレス金型部品には、高精度とメンテナンスフリー化の要求が強いが、新金型部品材料のコバルト焼結ダイヤモンドの製造技術が確立しておらず実用化に到っていない。
- ・従来の課題を克服する専用製造装置を製作し、革新的な PCD 金型部品の高精度加工技術を開発する。

【研究開発成果の概要】

- ・熱劣化レス PCD 接合技術の開発
- ・紫外光励起 PCD 研削技術の開発
- ・熱分解カーボン式放電加工技術の開発
- ・PCD 金型部品の試作と供試

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- ・長寿命・微細な金型部品の安定供給
- ・電子部品や時計などの精密機器分野への PCD 金型部品の展開
- ・次世代 LSI 用 PCD ダイシングブレードによる、SiC 等の高硬度材料の高品位ダイシング加工

製品・サービスの PR ポイント（顧客への提供価値）

高硬度と高韌性を併せ持つ PCD 製金型部品を電子部品や精密機器分野の金型に使用することにより、金型の大幅な長寿命化と、プレス製品の品質安定が実現できる。これにより、我が国の製造業の基盤技術である電子部品や精密機器産業の国際競争力が向上し、高い経済波及効果が見込まれる。

日本が世界に誇る金型技術も、海外生産拠点におけるメンテナンス用図面からノウハウが流出するケースが多い。そこで、長寿命でメンテナンスフリーな PCD 金型部品を日本国内で組み込んだ後、海外生産に移転することで、技術のブラックボックス化が可能となる。

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

金型の長寿命化は、価格競争力の強化とともに、品質安定への貢献も大きい。顧客ニーズも高い。そのため、当サポイン研究の終了と同時に、多くの受注に成功し、現在も順調に事業化が進んでいる。

また、当サポイン期間半ばの 2011 年に派生した「次世代 LSI 用超薄型 PCD（焼結ダイヤモンド）ダイシングブレード製造販売事業」も、平成 23 年度新連携支援事業（新事業活動促進支援補助金に係る補助事業）に認定され、現在株式会社東京精密の技術協力を得て、事業化を進めている。

PCD ダイシングブレードにより、今後需要急増が見込まれる SiC 等の高硬度材料を割れ・欠け無く、高品位にダイシングすることが可能。この PCD ダイシングブレードにより、次世代半導体のダイシング工程の製造コスト低減や、切断品質も大幅な向上が可能となり、我が国の半導体産業の競争力強化に貢献する。



SiC等、高硬度材料の高品位
ダイシングが可能な PCD
ダイシングブレード

研究開発のきっかけ

- 薄型テレビや携帯電話には、高精度・微細プレス金型により加工されるコネクタ、キャパシタ (コンデンサ)、スイッチ等の電子部品が多数使用されている。
- 金型部品に対しては、さらに高い精度と長寿命化によるメンテナンスフリー化の要求が強い。新しい金型部品材料である PCD (コバルト焼結ダイヤモンド) はその要求に応える材料として有望視されているが、未だその特性を活かす専用の製造技術が確立しておらず、実用化に至っていない。

サポイン事業で実施した研究開発の内容

研究開発の目標

接合技術、放電加工技術、研削技術に関して、従来の課題を克服する専用製造装置を製作し、革新的な PCD 金型部品の高精度加工技術を開発する。

【従来技術】

- コバルト焼結ダイヤモンドは金型部品の精度、長寿命、メンテナンスフリー材料として有望視されているが、専用の製造技術が確立しておらず、実用化に至っていない。

【新技術】

- 革新的な PCD 金型部品の高精度加工技術によって、コバルト焼結ダイヤモンドの加工を可能にする。

【新技術のポイント】

- 長寿命・微細な金型部品の安定供給
- 我が国の金型競争力の高度化

直面した問題と問題解決

直面した問題

- PCD を超硬合金に接合する際、ダイヤモンドの品質が熱によって劣化することがあった。

問題解決のための手段

- 熱劣化レスの高品位接合技術を開発し、専用設備を試作開発して効果を実証し、量産技術確立した。

手段による影響

- 高品位接合技術に加え、PCD 専用の加工技術 (研磨・放電) も確立でき、品質が大幅に向上。

研究開発の成果

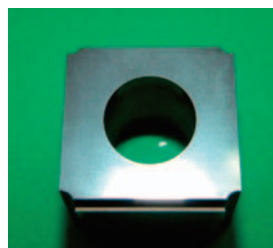
研究開発の成果

- 熱劣化レス PCD 接合技術の開発
 - ー接合部が接合温度に達しても PCD を劣化が起こらない温度に確保できることを実証
- 熱分解カーボン式放電加工技術の開発
 - ーPCD への高精度・高効率放電を可能とする加工条件を検討
- 紫外光励起 PCD 研削技術の開発
 - ー従来の研削加工に対し表面粗さの飛躍的な向上を実証
- PCD 金型部品の試作と供試

成果の生産に要する設備

- PCD 専用研削盤
- 熱劣化レス PCD 接合装置

供試に使用した PCD 金型部品



精密機器のプレス加工試験に
使用した PCD 金型部品

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況 / (6段階で評価)

- PCD 専用の接合・研削・放電技術の開発という 3 大テーマを研究内容に掲げて取り組み、開発期間も大幅に前倒して、ほぼ目標を達成することができた。関係機関の知見がうまく融合した成果である。
- 活発な事業化検討の中から、新たな PCD ダイシングブレード事業が派生、新連携事業の認定を取得、H25 年 4 月りそな中小企業振興財団・日刊工業新聞社共催「第 25 回中小企業優秀新技術・新製品賞」優秀賞を受賞、現在も事業化に向けて旺盛に取り組んでいる。

【PCD (コバルト焼結ダイヤモンド) 金型部品に関するお問合せ】

株式会社新日本テック

社長 和泉康夫

〒538-0035 大阪府大阪市鶴見区浜 2-2-81

URL : <http://www.sntec.com>

メール : info@sntec.com TEL : 06-6911-1183

【サポイン事業に関するお問合せ】

(一財) 大阪科学技術センター

ニューマテリアルセンター

TEL : 06-6443-5326 FAX : 06-6443-5310

電磁界（EMF）に関する 調査研究委員会事業のご紹介

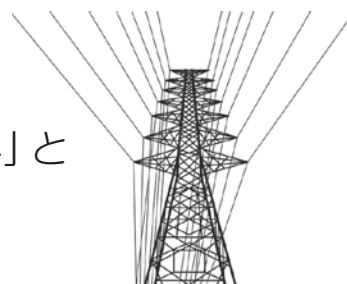
お問い合わせ
お申し込み

(一財)大阪科学技術センター 技術振興部 東 TEL：06-6443-5320
E-MAIL：ostec02@ostec.or.jp <http://www.ostec-denji.com/>

「送電線からの電磁波が心配」「電子レンジを使うと電磁波が出て危険」
そんなことを耳にされたことはありませんか？

電気を使用すれば、必ず電磁波が発生します。

電磁波の中でも極めて周波数が低いものを「電磁界」と呼びます。



正しい情報で、安心して暮らしていただくために、専門家が
みなさまの疑問にわかりやすくお答えいたします。

みなさまからのお問い合わせ・お申し込みをお待ちして
おります！

無料



家の横に送電線が通っているけど大丈夫？
電磁波とエックス線って、どう違うの？
電気自動車やリニアモーターカーはどうなの？



専門家がわかりやすく
お答えします！

過去の講座で
みなさんから
いただいた質問です。



対 象 近畿圏の市民グループ（マンション管理組合、女性会、個別学習グループ）、PTA、教職員、事業者、自治体職員等20人以上のグループ

※人数は応相談

講 師 (一財)大阪科学技術センター 電磁界に関する調査研究委員会 委員

参加費 無料です

※場所のみご用意下さい。講師派遣に係る費用等は一切不要です

平成 29 年春の褒章ならびに文部科学大臣表彰 科学技術賞（開発部門）の受賞について

大阪科学技術センターでは、文部科学省から推薦依頼を受け推薦機関として、賛助会員等を対象に国の栄典制度・表彰制度（科学技術分野）への推薦を実施しています。

平成 29 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰が 4 月 11 日付で公表され、今年度の科学技術賞における受賞者が決定しました。また、4 月 29 日付で春の褒章の受章者が発令されました。当センターから推薦したパナソニック株式会社 面木 直巳 氏が紫綬褒章を受章され、パナソニック株式会社 藤原 弘明 氏、古森 清孝 氏、井上 博晴 氏、橋本 昌二 氏、北井 佑季 氏が文部科学大臣表彰開発部門において受賞されました。

【春の褒章 紫綬褒章】

業績名 柔軟性を有する結晶性グラファイトシートの開発

受章者 パナソニック株式会社 生産技術本部 生産技術研究所 主幹技師 面木 直巳 氏

業績概要 スマートフォンやタブレットパソコン等のモバイル機器は、高機能化、軽量・小形・薄型化、通信速度の高速化が急速に進んでいる。それに伴い、機器内部で発生する熱が、機能維持の障害となり大きな課題となっていた。その対策として、軽量で、高い熱伝導率を有する材料が求められていた。従来は、銅等の金属箔が用いられていたが、熱伝導率、重さ、加工性等の要求を全て満足する材料が無かった。

面木氏は、ポリイミドフィルムを 3000℃で熱処理し、炭素原子だけを残し再結晶化させることで、結晶性を保ったままグラファイトシートに変換できることを見出し、さらに柔軟性を付与する工法を世界で初めて開発すると共に、量産化技術を確立した。モバイル機器は防滴・防水性、防塵性の点から吸排気による放熱ができない。そこで、グラファイトシートの高い熱伝導性を生かし、機器内部の高温部の熱を低温部に移動させて平均化し、ピーク温度を抑える方法、すなわち、熱拡散による熱対策を提案した。この結果、小形・薄型のモバイル機器で厚さ、重さへの影響を最小限にしながら熱対策が可能になった。

本技術開発の成果は、モバイル機器に不可欠な熱対策材として、高機能化、高性能化に寄与し、国民生活の利便性向上、情報化社会の進展に大きく貢献している。



【文部科学大臣表彰開発部門】

業績名 「高耐熱かつ高多層化が可能な高速伝送対応回路基板材料の開発」

受賞者 藤原 弘明 氏（パナソニック株式会社 オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 電子材料事業部 技術開発センター 回路材料開発部 部長）
古森 清孝 氏（パナソニック株式会社 オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 電子材料事業部 電子基材ビジネスユニット 商品開発部 課長）
井上 博晴 氏（パナソニック株式会社 オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 電子材料事業部 技術開発センター 回路材料開発部 課長）
橋本 昌二 氏（松下電子材料（蘇州）有限公司 多層製造技術部 経理）
北井 佑季 氏（パナソニック株式会社 オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 電子材料事業部 技術開発センター 回路材料開発部 主任技師）

業績概要 インターネットのデータトラフィック量の爆発的な増大に伴い、ITインフラ機器では信号処理の高速・大容量化が要求され、それらに搭載される電子回路基板には低伝送損失、高多層化、鉛フリーはんだ対応が求められた。そのため回路基板材料には、低誘電性、層間に均一に樹脂を充填するための高樹脂流動性、高耐熱性が求められた。

本開発では、新規の低分子量ポリフェニレンエーテル樹脂技術とポリマーアロイ化技術により、従来技術では困難であった低誘電性と高樹脂流動性の両立、ならびに高耐熱性の付与を可能とした。さらに、表面粗さ 1.5μm の超低粗化銅箔の表面処理を最適化し低伝送損失化と高い界面密着力を両立した。

本開発により、高耐熱、高多層、高速伝送対応の回路基板の製造が可能となり、本材料を用いた回路基板は、世界の主要な産業用サーバやルータ、スーパーコンピュータに採用されている。

本成果は、ITインフラ機器の高性能化を支え、動画配信等の大容量データ通信の実現により社会の利便性や快適性の向上に、さらに、消費電力の軽減、鉛フリーはんだ対応による環境負荷低減に寄与している。



第1回ネクストリーダー育成ワークショップ 開催報告（概要）

当センターでは、今年度より IoT、ビッグデータ、AI など、ものづくりに影響を与える最新技術を題材に、グループディスカッションや発表を通じて「幅広い視点から考え・整理できる力」を身につけることを目的とした、「ネクストリーダー育成ワークショップ」事業を実施しております。大阪大学 CO デザインセンターの池田光穂副センター長にファシリテータを務めて頂き、ディスカッションや発表など、ワークショップを効果的に進めるようデザイン頂いています。

様々な業種、職種の企業人計 29 名に参加頂き、5/25 に開催した第 1 回ワークショップの概要をご報告します。

午前中は、本ワークショップの進め方、ファシリテーションの基本説明、昼食を摂りながらの自己紹介を行い、午後は、近畿総合通信局の関局長より、IoT/Big Data/AI/Industrie4.0 に関する最新技術の基礎や活用事例を講演頂いた後、グループに分かれ、テーマに基づいてディスカッションとまとめた内容の発表を行いました。

オリエンテーション

- ー開会あいさつ
- ーファシリテーションの基本について
- ーワークショップの進め方、心構え等



昼食（自己紹介タイム）

講演（90 分）

「IoT/Big Data/AI/Industrie4.0 の理解のために」
～業務プロセスの IoT 化と産業構造の変化～
近畿総合通信局 局長 関 啓一郎 氏



グループディスカッション

- ・リラックスしてディスカッション
「無人自動運転自動車が普及したら、どのように私たちの生活が変化すると思いますか。」



- ・ディスカッション(1)
「関局長の講演「IoT/Big Data/AI/Industrie4.0 の理解のために～業務プロセスの IoT 化と産業構造の変化～」を聞いて、関心をもった新技術で、ものづくりに大きな変化を与えるような活用アイデアを考えてみる。」

- ・ディスカッション(2)
「IoT を活用したスマート工場化」にどう対応するか。」
多品種少量生産の工場と、多品種大量生産の工場を、IoT 活用でスマート工場にするために、どのように検討に取り組めばよいのかを、考えてみる。



- ・交流会
参加者間で活発に意見交換し、大きな盛り上がりを見せていました。

～ 第2回のテーマは、「データ活用」～

第2回（6/28）は、「データ活用で競争優位を生み出す ～知識を発見し未来を予測する～」をテーマに、(株)KSKアナリティクス データサイエンス本部本部長 北島 聡 氏を講師に迎え、データから知識を発見し、未来を予測する理論と手法を解説頂きます。また、パソコンを用いたデータ分析を体験するとともに、ビジネス価値を生み出すためのデータ活用をディスカッションします。

～第 32 回大阪科学技術館展示改装のお知らせ～

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL : 06-6443-5318

大阪科学技術館は 1963 年（昭和 38 年）、技術革新の変化や産業技術の状況を青少年や一般市民に伝えることを目的に、大阪科学技術センタービル竣工と同時に常設展示場として産業界、官公庁、団体の出展協力のもと開館いたしました。以来、最新の科学技術・産業技術を普及広報する施設として運営を続け、年間約 27 万人、延べ約 1,170 万人（平成 29 年 3 月末時点）の方々にご来館いただいております。

今年度は 2 年に一度の展示改装年にあたり、32 回目の改装を下記の通り行い、7 月 15 日（土）にリニューアルオープンいたします。新しくなった大阪科学技術館へぜひお越しください。

1. 統一テーマ（平成 29 年 7 月～平成 31 年 6 月）

「知りたいな！未来をつくる科学技術」（イメージイラストは本誌表紙）

2. 出展者数

21 社、6 団体 26 ブース

3. 改装のコンセプト

近年のノーベル賞受賞や、新元素発見などからも見られるように、我が国は科学技術立国として高いポテンシャルを有しており、一方、自然災害や私たちを取り巻く環境の変化に対し、科学技術、産業技術は以前にも増して重要な役割を求められています。

大阪科学技術館では、科学技術が暮らしの中で活かされ、次世代層をはじめ国民にとって希望あふれる未来へつながることに気づき、実感できる展示展開を行います。

4. 出展テーマ一覧

出展機関名	テーマ
(株)ケイ・オプティコム	知ろう！ 試そう！ 光ファイバー
関西原子力懇談会 関西電力(株)	エネルギー・チャレンジ・ツアー エネッチャ！
非破壊検査(株)	見えないものを、 見えないもので、見る
新日鐵住金(株)	鉄のできるまで
大阪ガス(株)	21 世紀のエネルギー「天然ガス」
日立造船(株)	地球と人のための技術をこれからも
(株)プランテック	地球にやさしい環境技術 ～ごみは貴重なエネルギー～
(株)フジキン	3 億年前から存在する魚 「チョウザメ」
(株)大林組	建築物、高さへの挑戦 ～古代ピラミッドから 現代超高層建築まで～
日本原子力発電(株)	アトミック・パワー・イン・ふくい
NTN (株)	見えないところに超技術！ 街中から宇宙まで、あらゆる ところで活躍するベアリング
三菱電機(株)	キッズのための エコのわくせい
宇宙航空研究開発機構	宇宙開発最前線

出展機関名	テーマ
海洋研究開発機構	海から地球を探る
音羽電機工業(株)	ようこそ雷の世界へ
利昌工業(株)	LED って何だろう？
(株)三社電機製作所	身近に活躍する未来のエネルギー ～太陽光発電～
大阪科学技術 センター	エネルギー情報コーナー
(株)堀場製作所	ぶんせき ～見えないモノからわかるコト～
岩谷産業(株)	暮らしに役立つ水素のチカラ
日本原子力 研究開発機構	Atomic Energy Science Laboratory ～放射線と原子力～
(株)東芝	水素を使った 新しいエネルギー社会
(株)日立製作所	Nature Contact ～みんなで地球の未来を考えよう！
パナソニック(株)	ひかりがつくるワンダーワールド
宇部興産(株)	空気を分離する
科学技術振興機構	マジカルカード ～不思議なカードを触ってみよう～

住友大阪セメント(株) 赤穂工場 親子見学会 開催報告

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

大阪科学技術館春休みイベントおよびサイエンスメイト春行事として、4月4日(火)に一般社団法人セメント協会ご協力のもと、住友大阪セメント(株) 赤穂工場の見学会を親子36名で開催しました。

工場では「セメント」と「コンクリート」の違いや、セメントを作る時に廃棄物を利用して環境に配慮している点などの説明を受け、普段見ることの出来ない迫力ある工場施設を見学しました。また、見学のみならず、セメントを固める実験工作なども実施し、セメントについて楽しく学んでいただきました。

今回の見学会では、参加者からの質問に赤穂工場の皆様が懇切丁寧にお答え頂き、参加者にとって非常に満足度の高い見学会となりました。



協力：一般社団法人セメント協会、住友大阪セメント(株) 赤穂工場

サイエンス・メイト 会員募集のご案内

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

サイエンス・メイトは当館の科学クラブとして、1977年から子どもたちのサイエンスマインドを養い育つよう、科学に関する体験を通じた各種行事を主体とした活動を行っております。

ご入会頂くと、キャンプや工作教室・お話し会・施設見学会など会員対象の行事へご参加頂けます。(教材費等は各自負担) 活動は主に夏休み・冬休み・春休みに行っていますので、お申し込みをお待ちしております。

<入会要領>

入会資格 小学校4年生から中学2年生

会員期間 入会時より中学2年生まで

入会金・会費 無料

入会受付 随時

申込方法 下記①か②のいずれかで申込書を入手し、必要事項をご記入・押印の上、下記申込先へご送付ください。申込書を受領後、会員証を送付いたします。

①下記お問い合わせ先に申込ご希望の旨、ご連絡下さい。申込書を送付いたします。

②サイエンス・メイトホームページからも入手できます。詳しくはホームページ

<http://www.ostec.or.jp/pop/mate/index.html> をご確認ください。

お問い合わせ・お申込み先

〒550-0004 大阪市西区鞆本町 1-8-4

(一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 サイエンス・メイト担当

TEL 06-6443-5318



平成 29 年度 科学技術週間行事

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

文部科学省が制定する科学技術週間(今年度は4月17日(月)～23日(日)) テーマ「なぜ? から始まるわくわくが ステキな未来をつくるんだ!」に合わせてイベントを実施しました。

◆サイエンスカフェ

科学者などの専門家と一般の方々が、科学に関するテーマについて気軽に自由に語り合う場として、下記のサイエンスカフェを実施しました。

4月22日(土)実施

○「地下を旅する地下水のなぞ ～100万の足あとを追う～」

講師: 尾上 博則 氏

(国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター 地層科学研究部 結晶質岩地質環境研究グループ)

○「地上に太陽のかがやきを! ー夢のかくようごうエネルギーー」

講師: 染谷 洋二 氏

(国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 核融合エネルギー研究開発部門)

ファシリテーター: 三代 雅一 氏
(国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 核融合エネルギー研究開発部門)

○「省エネを実現する機械

ーヒートポンプとは?ー

そのしくみを模型でみてみよう」

講師: 園田 隆 氏

(公益社団法人 日本技術士会 IHI 運搬機械株式会社 北海道支店)

ファシリテーター: 園田 康子 氏
(小樽タンポポ文庫 子供たちの読者指導・補助等)



「地下を旅する地下水のなぞ」



「地上に太陽のかがやきを!」



「省エネを実現する機械」

4月23日(日)実施

○静電気はすごい! ～小学校理科から最先端技術まで～

講師: 関口 芳弘 氏

(日本技術士会/国立研究開発法人 理化学研究所 神戸事業所 研究支援部)

ファシリテーター: 上田 修史 氏
(上田技術士事務所)

○「味のひみつ」～おいしさはどこからやってくるの?～

講師: 平林 由理 氏

(味の素(株) 広報部)

ファシリテーター: 松本 尚子
(一般財団法人 大阪科学技術センター 普及事業部)

○日本列島の成り立ちについてのお話し

講師: 石丸 恒存 氏

(国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター 地層科学研究部 ネオテクトニクス研究グループ)



「静電気はすごい!」



「味のひみつ」



「日本列島の成り立ちについて」

◆第58回科学技術映像祭入選作品の上映

4月17日(月)～23日(日)の間、(公財) 日本科学技術振興財団の協力を得て、科学技術映像祭入選作品のうち下記の作品を上映しました。

<上映作品>

○日本のチカラ #60 つかまれ! のぼれ! ～カエルと少女とシュロの糸～(内閣総理大臣賞 科学技術教育・教養部門 26分)

○NHK スペシャル 天使か悪魔か 羽生善治 人工知能を探る(文部科学大臣賞 研究開発部門 49分)

○NHK スペシャル シリーズ MEGA CRISIS 巨大危機 第1集 加速する異常気象との闘い(部門優秀賞 自然・くらし部門 49分)

○スケスケ大図鑑 メタモルフォーゼ カブトムシ(特別奨励賞・科学技術教育・教養部門 10分)

◆サイエンス・メイトフェスティバル2017～防災について学ぼう～

4月23日(日)に、サイエンス・メイト会員はもとより、一般来館者にも楽しんでいただける防災に関するイベントを実施しました。

協力: 一般社団法人大阪府臨床工学技士会、靱公園自然研究会、大阪市消防局、大阪市立大学 都市防災教育研究センター CERD、人と防災未来センター、防災科学技術研究所、レンゴー株式会社(50音順)

助成: 公益財団法人東京応化科学技術振興財団

<実施内容>

- ・お話・実演「『ドローン』がやってきた!」
- ・実験ショー「“ゆれる”のふしぎ」
- ・実験工作ブース「液化化を体験!『エッキー』」
- ・実験工作ブース「マジックトルネード」
- ・実験工作ブース「プルプル芳香剤」
- ・簡単工作教室「新聞スリッパ」
- ・簡単工作教室「キッチンペーパーマスク」
- ・救命処置(AED)体験
- ・靱公園(広域避難所)自然観察会
- ・屋外展示「起震車・消防車がやって来る!」
- ・「段ボールベッド・防災備蓄用品」紹介展示
- ・災害関連映像上映、パネル展示
- ・「防災アイデアコンテスト」作品展示および表彰式
- ・防災クイズラリーおよび、お楽しみ抽選会



お話・実演
「『ドローン』がやってきた!」



「段ボールベッド・
防災備蓄用品」紹介展示



屋外展示「起震車・
消防車がやって来る!」

大阪科学技術館 夏休みイベント情報

お問い合わせ (一財)大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

大阪科学技術館では、展示のリニューアルオープンを記念して、夏休み期間中（7月15日（土）～8月31日（木））特別展をはじめさまざまなイベントを開催致します。

日本の近代工業の発展に寄与した発明家の功績を紹介する特別展「日本の十大発明家」をはじめ、発明にちなんだ実験教室やお話会、発明コンテスト、恒例の“テクノくん夏祭り”等、新しくなった展示コーナーとともに充実したイベントで皆様のご来館をお待ちしております。

- 期 間：7月15日（土）～8月31日（木）
- 場 所：大阪科学技術館および大阪科学技術センター会議室
- 主な内容：
 - 「サイエンス・ステージ」新設
 - 特別展「日本の十大発明家」（7月15日（土）～9月3日（日））
 - 発明に関する実験・お話会、発明コンテスト
 - テクノくん夏祭り 2017（7月15日（土）～17日（月・祝））
 - 太陽エネルギーに関する工作教室（子どもゆめ基金助成活動）等



詳細は当館 Web サイト
(<http://www.ostec.or.jp/pop>) を
ご覧ください。

大阪科学技術館 テクノくん活動報告

～ロート製薬(株)ワクワク科学実験教室、西宮太々神楽祭えべっさんこどもまつりに参加しました～

お問い合わせ (一財)大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

4月8日（土）に、ロート製薬（株）職員様ならびにそのご家族を対象とした催事に、大阪科学技術館の名誉館長「テクノくん」が参加し、たのしい科学実験工作教室と当館のPRを行いました。

また、5月5日（金・祝）には、福の神・えびす様の総本社、西宮神社の境内で開催された「西宮太々神楽祭 えべっさんこどもまつり」に参加しました。当日はテクノくんのほか、関西各地からゆるキャラが集合して賑わった境内で、館のPRや公式アプリの案内を行いました。



「第34回みんなのくらしと放射線展」

8/4（金）～6（日）開催ご案内

お問い合わせ 「みんなのくらしと放射線展」運営事務局 Eメール: housyasen@ao.osakafu-u.ac.jp

「みんなのくらしと放射線展」は、大阪府立大学など9団体で構成する「みんなのくらしと放射線」知識普及実行委員会主催により、今年で34回目を迎えます。私たちの身近な環境や食物など自然界に存在する放射線が、人や環境へどのような影響があるのかなど正しく理解していただき、また私たちのくらしの身近なところで放射線が様々な利用され、役立っていることを体験型の展示等によりご紹介いたします。親子で楽しく学んでいただけるイベントですので、是非お越しください。



親子セミナー



展示会場

開催期間：8月4日（金）～6日（日）
開催場所：大阪科学技術センター
 （〒550-0004 大阪市西区靱本町1-8-4）
入 場 料：無料
プログラム：放射線の基礎知識の解説、放射線測定器を使った測定体験、X線透視装置による透視実験体験、霧箱工作、親子セミナー（体験型学習）、サイエンスショー、ビンゴ大会等を行います。 ※親子セミナーは事前申し込み制です。

プログラムの詳しい内容は HP をご覧ください。

<http://www.housyasenten.com>

放射線展 2017 検索

同時開催イベント

8月5日（土）、6日（日）には、「わくわくサイエンスサマースクール 2017」（主催：大阪科学技術館、関西原子力懇談会）を同時開催します。「チャーリー西村のおもしろサイエンスショー」（5日（土）のみ開催、事前申込制）をはじめ、科学工作教室やロボットプログラミング教室（当日整理券配布）など、科学の面白さを体験できるイベントを実施します。

イベントの詳細や参加方法等は HP に順次アップしていく予定です。



科学実験教室

<http://kanoshirase.jugem.jp/?eid=285>

わくわくサイエンスサマースクール 2017 検索

平成 29 年度子どもゆめ基金助成活動 「森と水と生き物たちにふれてみよう!! 自然体験キャンプ」の実施

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

大阪科学技術センターでは、独立行政法人国立青少年教育振興機構 平成 29 年度「子どもゆめ基金」助成支援を受け、8 月 2 日 (水) から 8 月 4 日 (金) の 3 日をかけバームクーヘン作りやキャンプファイヤー体験、フィールドアスレチックなど、兵庫県立兎和野高原野外活動センターの大自然の中で様々な体験に挑戦するキャンプを行います。

日 時 平成 29 年 8 月 2 日 (水) ~ 8 月 4 日 (金)

場 所 兵庫県立兎和野高原野外活動センター

対 象 小学校 4 年生以上中学生以下 34 名

※お子様のみの参加となります。

※申し込み方法等は 7 月上旬頃にホームページ等で発表する予定です。



大阪科学技術館「宇宙の日」記念 作文絵画コンテスト 作品大募集

お問い合わせ (一財) 大阪科学技術センター 普及事業部 TEL: 06-6443-5318

テーマ 「月へ」

月を目指すレースが始まりました。月が身近な時代になりそうです。
あなたは月でなにをしますか？

1992 年の国際宇宙年に、毛利衛宇宙飛行士がスペースシャトルで初めて宇宙へ飛び立った日の 9 月 12 日を「宇宙の日」として、毎年この日を含む約 1 ヶ月間を「『宇宙の日』ふれあい月間」とし、全国で宇宙に関する行事が行われています。

大阪科学技術館では、毎年作文・絵画コンテストの応募科学館として、作品応募受付を行っております。科学館賞入選作品は館内へ展示し、受賞者は後日、科学館にて表彰式を行う予定ですので、ご応募をお待ちしております。



宇宙の日
マスコットキャラクター
「星之介くん」

〈応募資格〉 全国の小・中学校に在籍している児童・生徒

〈受付方法〉

大阪科学技術館 1 階 インフォメーションにて受付
(開館日の平日 10:00~17:00 祝日・日曜 10:00~16:30)
いただくか、もしくは郵送でも受付致します。

〈応募締切〉 平成 29 年 7 月 31 日 (月) 当日必着

〈結果発表〉 9 月中旬頃 当館ホームページに掲載
(応募者には別途通知いたします)

※応募作品は返却いたしません

お問い合わせ・作品送付先

〒550-0004 大阪市西区靱本町 1-8-4
大阪科学技術館 「宇宙の日」担当
TEL 06-6441-0915

作品募集要項は下記
「宇宙の日ホームページ」をご覧ください。
館内設置チラシをご覧ください。

<http://www.jsforum.or.jp/event/spaceday/>

《貸会場のご案内》

豊かな緑に囲まれた抜群の環境下、バラエティに富んだ全 20 室のスペースをご用意して、多彩なコンベンションを快適にサポートします。(18 室インターネット対応)

ostec

一般財団法人

大阪科学技術センター

〒550-0004 大阪市西区靱本町1丁目8番4号

TEL(06)6443-5316 FAX(06)6443-5319

<http://www.ostec.or.jp/>

the **ostec** [ジ・オステック]

2017 年 7 月 5 日 第 26 巻 3 号 (通巻 187 号)

編集／(一財)大阪科学技術センター 総務部

発行人／専務理事 西内 誠

発行／(一財)大阪科学技術センター

大阪市西区靱本町1丁目8番4号

〒550-0004

TEL.(06) 6443-5316

FAX.(06) 6443-5319

制作／(株)ケーエスアイ



8F 大ホール

大人数の講演会や講習会、表彰式などのビッグイベントに最適。



8F 中・小ホール

講習会・試験・展示会・ワークショップ等広い空間を最大限に活かした多目的ホール。



瀟洒な内装が好評の700号室。大切な方を招いての会議・セミナーに最適な全4室。



小人数のセミナーや研修、採用面接にぴったりの落ち着いた雰囲気、の全5室のコミュニケーション空間。



小人数での会議から100名以上の講習会まで対応可能な全5室。



専用ロビーを有する静かで明るいミーティングルーム2室。

	部 屋 名	収容人数 (人)	広 さ (㎡)
8 F	大 ホ ー ル	294 (固定)	360
	中 ホ ー ル	S型: 135 □型: 66	154
	小 ホ ー ル	S型: 81 □型: 42	102
7 F	700	S型: 76 □型: 40	146
	701	S型: 57 □型: 36	102
	702	S型: 42 □型: 36	102
	703	16○型 (固定)	51
6 F	600	S型: 52 □型: 32	88
	601~3	S型: 27 □型: 24	51
	605	S型: 48 □型: 42	88
4 F	401	S型: 135 □型: 60	154
	402	S型: 28 □型: 20	51
	403	S型: 60 □型: 42	88
	404	S型: 90 □型: 42	102
	405	S型: 72 □型: 44	102
B 1 F	B101	S型: 72 □型: 44	102
	B102	S型: 60 □型: 42	88

交通ご案内

貸会場をお探しの方はお気軽に

- 平日(月～土)9時～21時まで利用可
- 日・祝日も営業(9時～17時)
- 交通の便抜群(大阪駅から約15分)
- 環境抜群(ビジネス街で眼下に靱公園の緑)
- 各種視聴覚機器を完備
- ご予約は、当月から起算して12ヶ月先まで受付



※新大阪から
地下鉄御堂筋線本町下車
徒歩8分

※大阪駅から
地下鉄四つ橋線本町下車
北へ徒歩5分

または肥後橋下車南へ5分
うつぼ公園北角

ご予約お問合せ

〒550-0004 大阪市西区靱本町1丁目8番4号

(一財)大阪科学技術センター 貸会場担当

<http://www.ostec-room.com>

TEL:06-6443-5324

FAX:06-6443-5315