The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	産研ニュースレター　第59号
Author(s)	
Citation	産研ニュースレター. 2016, 59, p. 1-8
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/77412
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

ISIR OSAKA UNIVERSITY

産研 News Letter

www.sanken.osaka-u.ac.jp/

- 産研の最前線（メディアからの反響が大きかった研究内容のご紹介）
- 産研探訪 ～多彩な研究陣に出会う～
- 第5回大阪大学COIシンポジウム／高等学校施設見学
- 3周年を迎えた産研定例記者会見
- 産研協会の取り組み
- 技術室の取り組み
- Hot Topics
- 産研イベント
- 受賞一覧（平成28年6月1日～10月31日）

2016.12
vol. 59

大阪大学 産業科学研究所
The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University
大阪大学 OSAKA UNIVERSITY

産研の最前線　6月～10月の間で、メディアからの反響が大きかっ

1個レベルで細菌を検出・識別できる新システム ～感染症診断の迅速化に期待～

バイオナノテクノロジー研究分野(谷口研究室)

谷口研究室では、革新的研究開発プログラムImPACTの研究開発課題によって、1個レベルで細菌やウイルスを検出・識別するセンサーの開発に成功しました。

今回、ナノテクを用いて作製したセンサーは、直径1マイクロメートル程度の貫通孔(マイクロポア)を流れるイオン電流の変化で細菌を検出し、センサーから得られるビッグデータを機械学習することで、1個の細菌を識別することが可能です。 検出対象の大きさに合わせた直径を持つポアデバイスを用いることで、1個のウイルス検出への応用が期待されます。

細菌・ウイルスを極微量で、検出・識別することができれば、インフルエンザなどの感染症を迅速に診断し、早期に治療が行えます。また、ウイルスや細菌の水際対策への応用が期待されます。

また、今回のセンサーシステムは、小型化が可能であり、半導体微細加工技術によるポアデバイスの量産化で低価格化も期待されます。

読売テレビ「かんさい情報ネットten.」にて取り上げられました。(2016年9月21日、22日放送)

人工知能とアーティストで作成された楽曲が完成

知能アーキテクチャ研究分野(沼尾研究室)

沼尾正行教授、および東京都市大学メディア情報学部の大谷紀子教授の研究グループは、開発した人工知能技術(自動作曲システム)を用いて、Office FUKUROUに所属するフォークデュオ「ワライナキ」と共同で、共同募金運動70年記念応援ソングを完成させました。

今回使用された人工知能に基づく自動作曲システムは、聴衆の反応を見て、それに応じた作曲を行うもので、人工知能と聴衆のコラボによる楽曲生成を具現化したものです。聴衆に目的の感性を想起させるような既存楽曲がいくつか入力されると、それらに共通する特徴を学習し、得られた特徴に基づいて楽曲を作成します。

本システムにより生成されたメロディをベースとして、プロのアーティストと共同で「赤い羽根共同募金」の応援ソングを完成させました。

今後、新たな作曲方法がアーティストの作曲活動に取り入れられ、音楽界に新風を吹き込むことが期待されます。

ABCラジオ「おはようパーソナリティ 道上洋三です」にて取り上げられました。(2016年10月21日放送)

第5回大阪大学COIシンポジウム「脳とワーキングメモリ」の開催

10月11日(火)、大阪大学中之島センターにて第5回大阪大学COIシンポジウム「脳とワーキングメモリ～セルフエンパワーメント社会の実現に向けて～」を開催し、130名以上のご参加を頂きました。

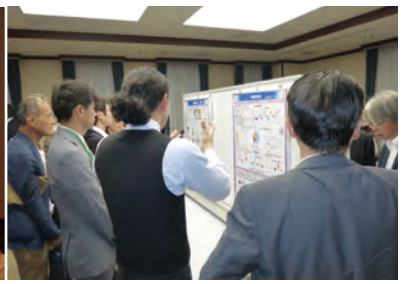
まず、大阪大学の吉川秀樹理事による、フェーズ2移行への報告とワーキングメモリに主眼を置いた本シンポジウムの趣旨説明の後、ご来賓として横田昭VLから、本学COIのフェーズ1の成果とフェーズ2に向けてのご指導・ご助言を頂きました。

基調講演では、(株)日立製作所フェロー、COIプログラムビジョナリーチーム研究アドバイザーの小泉英明氏から、「新原理から社会実装への道程」と題して、ご自身の研究や実例を基にした社会実装の難しさとワーキングメモリ研究の社会実装に向けての考え方についてご講演頂きました。

また、招待講演では脳情報通信融合研究センター(CiNet)センター長の柳田敏雄氏から、「ゆらぎ：開放系としての生命の基本原理」と題して、CiNetにおける脳研究の現状紹介の後、社会実装に向けては無限の自由度を持つ脳活動がゆらぎを利用しているという生命の基本原理を活かすことが肝要である旨のご講演を頂きました。

最後に、松本和彦研究リーダーが「大阪大学COIの目指す姿とフェーズ1の成果概要」と題して、本学COIのコンセプトおよび各研究テーマの取組みを紹介いたしました。

ポスターセッションでは、11の研究グループの代表者が研究成果を発表し、デモ展示では腸内フローラ改善のためのヤーコンゼリーの試食、感情コントロールのための音楽の自動作曲を体験して頂きました。



た研究内容を産研の最前線と題して簡単に紹介いたします。

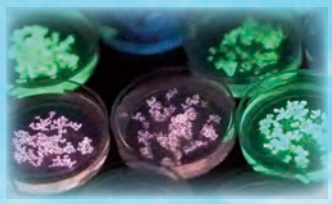
光るタンパク質で広がる未来

生体分子機能科学研究分野（永井研究室）

2012年に永井健治教授らは発光タンパク質と蛍光タンパク質をハイブリット化し、肉眼でも確認できるくらい明るく光るタンパク質ナノ・ランタンの開発に成功しています。最初は黄緑色から始まった色もその後、水色、緑色、橙色、赤色と数が増え、今では可視光の殆どをカバーするまでになりました。

光毒性や自家蛍光の影響を受けない特性は、万能細胞の観察など再生医療の基礎研究を支えるツールとして極めて有効だと考えられます。また、光で神経細胞の活動を制御する光遺伝学的技術との組み合わせも容易であるため、脳研究への応用も期待できます。

ナノ・ランタンは、医療や生命科学分野だけでなく、環境・エネルギー問題の解決にも活躍の可能性があります。



ナノ・ランタンの遺伝子を植物に組み込み、「葉が光る街路樹」を作ることができれば、街灯の必要がなく大幅な省エネとなり、この樹が世界に広がっていけばCO_2の削減、ひいては地球温暖化を阻止することができるかもしれません。

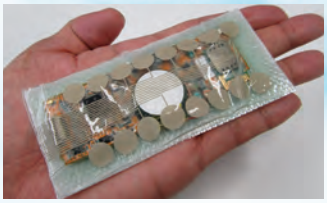
テレビ東京「未来シティ研究所」にて取り上げられました。（2016年8月22日放送）

冷却シートを額に貼るような感覚で、容易に装着することができるシート型脳波センサー

先進電子デバイス研究分野（関谷研究室）

関谷研究室を中心とした医脳理工連携プロジェクトチームでは、“冷却シートを額に貼るような感覚で、容易に装着することができるシート型脳波センサー”の開発を既に行っています。このセンサーは、大型の医療機器と同じ計測精度を持つ手のひらサイズのパッチ式脳波センサーであり、リアルタイムに脳状態を可視化することができます。

また、谷池雅子教授（大阪大学連合小児発達学研究科）、加藤隆史講師（大阪大学歯学部）との共同研究により、このシート型脳波センサーをおでこに貼り付けて睡眠を取るだけで、睡眠中の脳波を的確にワイヤレス計測できることも確認されました。これは、近い将来、家庭内で手軽に「睡眠の質」を計測できる技術開発として期待されます。



本センサーは睡眠脳波のみならず、これまで気軽な計測ができなかった脳状態を、計測の負担をかけることなく「おでこに貼り付けるだけで脳波が計測できる」ため、電子体温計のように毎日の脳の活動を手軽に家庭内で計測し、毎日手軽に計ることで、認知症を含む脳関連疾病の早期発見につなげるような、新たな社会生活の形も期待されます。

読売テレビ「かんさい情報ネットten.」にて取り上げられました。（2016年9月22日放送）

高等学校の施設見学

6月～8月にかけて産研内の施設・研究室の協力のもと、10団体、約200名の高校生が産研を見学しました。その中から石川県立小松明峰高等学校の生徒の感想を紹介します。

施設見学参加者の声（石川県立小松明峰高等学校）

最初は量子ビーム科学研究施設でビームについての話を聞きました。装置の大きさや扉の厳重さなどを見て、とてもすごいことを研究しているのだなと思いました。また、説明を聞いていてなんとなくわかった部分もあり、勉強になりました。全ての説明が理解できるように、これからもっと勉強しないといけないと思いました。

そのあとに自分のほおの内側の細胞を見ました。ほおの内側からとった細胞をスライドガラスにのせて染色試薬をたらし、カバーガラスをのせるという簡単なものでしたが、自分はうまくいかず、細胞を見るのに手こずりました。

またHeLa細胞というガンの元である細胞見ました。動いているのを見て、生きているんだなと思いました。その細胞を早送りしたものを見ましたが、細胞分裂をする様子がとてもわかりやすく見ることができました。

吹田キャンパスでは学生のほかに多くの外国人留学生がいて、とても新鮮でした。研究所では、量子ビーム科学研究施設を見学しました。施設は地下深くにあり、放射線が様々な物体に与える影響を調べたり、放射線の安全管理の実験を行うための巨大な装置を見学しました。大学の研究施設の規模の大きさや、実験設備の充実さに驚きました。

その後、各グループに分かれそれぞれ、大学の先生から授業を受けたり、実験を行ったりしました。

実験の内容には少し難しいこともあったが、学生や研究者の方が丁寧に解説してくれたことで大まかに理解することができました。

大学の研究は応用的なものが多いとばかり思っていましたが、意外と基礎的な実験や研究もあり、そういったものを積み重ねることで新しい発見や、革新的な技術が生まれることがあるということを教わりました。

産業科学研究所の見学内容は、高校生にとっては高度なものもあるかもしれませんが、産研に触れることでキャリア選択の一助になればと思います。

産研探訪 ～多彩な研究陣に出会う～ 第2回

大阪大学産業科学研究所は、日本を代表する総合理工型研究所として80年近く最先端の科学研究を手掛けるとともに時代に即した産学連携のあり方を提示してきた。現在は情報・量子科学系、材料・ビーム系、生体・分子科学系の３研究部門や産業ナノテクノロジーセンターなどを備える。科学の潮流とともに研究テーマは融合、拡大しており、研究陣は多彩だ。

その中で今回はデバイスをテーマとし、半導体量子科学研究分野、量子システム創成研究分野、先進電子デバイス研究分野の３教授を紹介する。

松本 和彦 教授　半導体量子科学研究分野

炭素原子だけで平面状に網のような構造をした分子の「グラフェン」は厚みが原子１個分の0.3ナノ（ナノは10億分の１）メートルしかなく、筒状のカーボンナノチューブ（ＣＮＴ）とともに「ナノカーボン」と総称される素材だ。このため、ナノの世界の量子力学という物理学による振る舞いをして、分子内の電子の走る速度が従来のシリコンなどの材料の100倍―1000倍にもなる。だから、高感度センサーや高速のトランジスタの開発に向けて各国の研究者がしのぎを削っている。

その中で、松本教授らはグラフェンを使い、高毒性の鳥インフルエンザウイルス（Ｈ５Ｎ１）を高感度で検出するバイオセンサーの開発に世界で初めて成功した。このウイルスは鳥からブタに感染し、体内でヒトにも感染するように変異する。ウイルスは動物の細胞に進入するさいに細胞表面の特有の分子構造（糖鎖）を認識するが、その構造がブタとヒトでは類似であるからだ。

センサーの仕組みは、シリコン基板上にグラフェンを含むトランジスタを作り、ウイルスのタンパク質がヒトの糖鎖に結合するかどうかを電気的に識別する。これまでの検出方法ではウイルスを採取して100万個に増殖するまで待つ必要があったが、100個程度で済むのでその場で判定でき、懸念されているパンデミック（大流行）を防げる。他の病原性ウイルスをはじめ、神経細胞の電気的変化の測定など幅広く使える可能性があり、グラフェン応用の代表例になりそうだ。

「エレクトロニクスの研究を続け、常に何か新しい分野で役に立つものをと考えてきました。それが、バイオ分野でも実を結びました」と松本教授。これまでガリウムヒ素（ＧａＡｓ）の化合物半導体やＣＮＴなど新規に登場した材料で、数々の世界初の業績を積んできた。それだけに「新たな分野には３人のライバルがいるので他人の３倍働く」が信条。40歳ごろまでは、テレビも新聞もほとんど見ないほど実験研究にのめり込んだ。

一方で、国内外の4000メートル級の山に挑む登山家の側面もある。米国スタンフォード大の客員研究員時代から、富士山によく似て美しいレーニア山（ワシントン州）が特にお気に入り。趣味でも頂上を目指している。

大岩 顕 教授　量子システム創成研究分野

光や電子は粒子と波の性質を兼ね備えた「量子」と呼ばれる素粒子の仲間で、古典的な物理学とは異なる量子力学の世界で特有の振る舞いをする。この２つの量子のどちらか一つを使い量子コンピュータを作ると、例えば現在のスーパーコンピューターが計算に１００億年かかるという素因数分解の問題に対しても数秒で回答できる。この夢の実現に並行して解読不能な量子暗号のカギを送信することで絶対安全な長距離量子情報通信を実用化する研究も進んでいて、大岩教授は特有のデータ処理の基本原理を実験で証明することに成功。さらに、通信距離を確保するための中継器の開発に挑んでいる。

現在のコンピュータは回路を流れる電気の「オン（１）」「オフ（０）」の２進法で計算する。しかし、量子をコンピュータや情報通信に使うときの量子計算は光子により生じる電子の磁石の性質である「電子スピン」の上下方向を電子の裏表で重ね合わせて数値を表す。「量子ビット」といい、この方法だと「１」と「０」の間の数字も同時に表現できるので、超並列処理が可能になり、格段に計算力が増す。大岩教授は、半導体上に１個の電子だけを閉じ込める超微小な「量子ドット」という箱をつくり、絶対温度（氷点下２７３度）に近い極低温で、弱い光を照射し調べた。その結果、「右回りの円偏光に対しスピンは下向きになる」など光子をスピンに変換するさいの対応関係が明確になった。「これで長距離量子情報通信を行うデバイス作製の有力候補が見つかったと思います」と大岩教授。

ただ、長距離量子情報通信には、約１００キロ離れれば、量子状態が減衰するという難点がある。そこで、送信する側の量子ビットが「１」なら、遠く離れていても必ず受信側は真逆の方向の「０」になるという「量子もつれ」の原理を使い、途中でデータを復元する量子中継器の開発に挑んでいる。

「大学院からスピントロニクスの分野に入り、強磁性体の半導体の発見という幸運に恵まれた。そして、現在は量子計算と研究対象は変わってもスピンへの思いは不変」と振り返る。だから、学生には「楽しんで研究できるテーマを選んでもらう」。小学生からのサッカー選手で、いまは研究所のフットサル大会に率先して参加する。「サッカーが盛んな欧州の学会ではフットサルのイベントで交流を深めます。健全な精神は健全な肉体に宿るでしょう」。

関谷 毅 教授　先進電子デバイス研究分野

情報通信社会が急速に進展する中でヒトの生活スタイルは多様化している。このような背景の中、シリコン半導体だけでは実現が困難な新しいエレクトロニクスに期待が集まっている。その代表例が、柔軟性や大面積性を必要とするエレクトロニクス、すなわちウェアラブルセンサであろう。シリコンエレクトロニクスの難点である硬さや大面積展開の困難さを補うことを目的に、有機材料を使ったエレクトロニクスに対する期待が高まっている。生体になじむ柔らかさを持つ薄膜で、印刷技術を用いれば大面積にできるうえ、低コストという優れた機能を備えており、これはシリコンLSIでは実現が極めて困難だ。関谷教授は、世界で初めてくしゃくしゃに折り曲げたり、ゴムのように伸縮させるたりすることが可能な有機トランジスタという電子スイッチの作製に成功し、この業績を主軸に研究を展開。医療分野をはじめ、ＩｏＴ（モノのインターネット）時代を見据えて基礎から応用までの幅広い研究を手掛けている。

関谷教授は、薄膜高分子を材料に、このフィルム上に有機半導体を用いた有機トランジスタを作製し、半径１ミリ以下まで折り曲げても作動するほどの柔軟さを持つことを初めて実証。２ボルトの電圧で駆動する大規模集積回路などの開発にも成功した。また、ゴムのように伸縮自在な薄膜トランジスタの集積回路や、厚さわずか１ミクロンのフィルム上にセンサを作成するなど有機デバイスの強みを生かす成果を上げてきた。２０１４年には、トムソン・ロイター社が発表する「高被引用研究者（世界で影響力を持つ科学者）」の１人に選ばれた。

最近の成果は、シート型の脳波センサの開発。額に貼り付けるだけで検知しにくい脳波のデータを取り、コンピュータに送信して睡眠の質などを見える化できる。このタイプのセンサは医療機器に匹敵する精度を有しており、認知症など脳の病気を解明するプロジェクトも行っている。

一方で、このセンサはインフラの点検保守の省力化にも貢献する。電力会社の地下ケーブル設備のコンクリート壁に多数のセンサネットワークを配置し、ネット経由で劣化の度合いをチェックするという構造物ヘルスケア用ＩｏＴシステムを実現しており、近く本格的に始動する。

こうした多彩なテーマに取り組む研究室だけに理工系の研究者に加え、医師や企業の土木チームなども所属してシステム設計などで現状に即した議論を深める。「真に社会の役に立つモノづくりを誰もが手にできる大きさとコストで実現する」が関谷教授の信条。研究の提案書を作るときに、「考え得る最上の未来社会を想定することが何より楽しい」と話している。

次世代のデバイスに挑む研究陣

ようやく実用の形が明確になってきた「ＩｏＴ」や「ＡＩ（人工知能）」は、加速度的に発達する情報社会が求めてきた理想のデバイスや通信技術の集積ともいえる。その突破口を拓いてきたのがナノテクノロジー。原子や分子が単独で存在するナノメートルサイズの場に特有の量子力学という物理学の法則を生かして新素材やデバイスを作り出し、それまでの限界を一気に越えようとしている。

産業科学研究所第一研究部門の量子科学系の３研究室は、この分野のそれぞれのテーマで最先端を走っている。大岩顕教授は、現在のスーパーコンピュータをはるかにしのぐ量子計算の手法を応用し、絶対安全とされる長距離量子情報通信の開発がテーマ。照射した光（光子）に対応する電子のスピンの向きを特定し、計算に使える数値になることを実証したが、その背後には数千回の実験を重ねるという試行錯誤があった。「そこに研究の面白さがあり、理解し参加してほしい」と学生らに呼びかける。華やかな成果を生む前の不断の地道な努力に取り組める若手人材の育成は、日本の学術研究がかかえる共通の課題でもある。

鳥インフルエンザウイルスを微量で測定できる量子・バイオセンサを開発した松本和彦教授は、常に「世の中の役に立つ」ことを胸に抱いてきた。このセンサもパンデミックの防止に画期的な効果を発揮する。高感度のセンサーになるグラフェンという優れた有機材料（ナノカーボン）に出合うまでは、エレクトロニクス分野でさまざまな半導体材料を究め、業績を積んだ。そして、バイオへと分野をいとわぬ対応力と知見の蓄積が功を奏した。「３倍働く」研究生活を続け、どんな分野にも辞さずまい進してきた足跡は、科学の分野が融合再編する時代の研究者の生き方を示すうえでも貴重な存在だ。

折り曲げられるウェアラブルな有機トランジスタという次世代の電子デバイスをいち早く実現した関谷毅教授は、その成果を医工連係やＩｏＴのシステムづくりに生かすプランナーであり、研究室に所属する医師ら異分野の多くの人材とともに研究の出発点から出口まで手掛けるプロデューサーでもある。社会のニーズを的確にとらえて素早く研究にフィードバックする起業家のような感性は、多様化する社会に期待される研究者像に結びつきそうだ。

執筆：坂口 至徳（さかぐち　よしのり ）
昭和50年、産経新聞社入社。社会部記者、文化部次長、編集委員兼論説委員、特別記者などを経て客員論説委員。
この間、科学記者として医学医療を中心に科学一般を取材。

3周年を迎えた産研定例記者会見

産研では、2013年7月より定例記者会見を実施しており、今年は開始から3周年を迎えました。また、7月19日、第37回産研定例記者会見後に恒例となりつつある、在阪報道機関との懇談会を開催いたしました。

産研定例記者会見は、「産業に活かす科学」を実践するため常に社会や産業界に情報を発信し、科学と社会を繋げることを目指してスタートしました。

「分かりやすい情報発信」をモットーに、産研に所属する研究者が、時にはデモンストレーションも交え、研究動向や成果、今後の展望などを発表してまいりました。

今後も広く社会に情報を発信し、新聞の科学欄からテレビの情報番組・一般誌まで、幅広いジャンルで産研が紹介されることで産学連携の活性化を図り、社会に貢献できる研究所として飛躍していきたい所存です。

産研協会の取り組み

第2～5回 産研ざっくばらんトーク

大阪富国生命ビルにおいて、産研教員の研究内容を分りやすく紹介することを目的とした産研ざっくばらんトークを、6月17日（第2回）、7月11日（第3回）、9月14日（第4回）、10月17日（第5回）に開催しました。各回のテーマは、次の通りでした。第2回目「ロボットが自然に人と会話をするための新技術の開発」（駒谷和範教授）。第3回目「ヒトに優しい柔らかいエレクトロニクス技術」（関谷毅教授）。第4回目「ものづくりとナノテクとIoT」（吉田陽一教授）・「東大阪のものづくり企業から見たナノテク」（安達謙祐様（安達新産業株式会社代表取締役社長））。第5回目「ウイルス診断の新手法を目指して」（開發邦宏特任准教授）。各回において、まずは話題提供者の先生や企業様のお話からスタートし、中盤からは参加者を交えた交流の場として、企業関係者の方々との質疑応答や意見交換を行いました。

平成28年度第2回 産研テクノサロン「自動化の現状と展望」

産研と産業界を繋ぐ会である産研テクノサロンですが、8月5日、通算80回目となる会合が開催されました。近年、非常な勢いで進んでいる自動化がテーマで、皆様、熱心に聴講され、活発な質疑応答がなされました。講演では、最初に「AIの現状と動向」と題して沼尾教授が基調講演を行われ、続いて、クボタの後藤義昭氏が農業への取り組み、シスメックスの水上利洋氏が血球の分析について、そして最後にヤマト科学の土屋正年氏が実験アシストロボットについて講演されました。講演の後の交流会では、講演者を囲んで熱のこもった議論や意見交換が行われ、自動化に対する昨今の関心の高さが窺える会となりました。

技術室の取り組み

ものづくり教室

平成28年8月3日から5日までの3日間、小学4～6年生を対象とした、ものづくり教室「ライントレーサーを作ろう！」を開催し、約60名の小学生が参加しました。

ライントレーサーとは、線（ライン）を認識し線に沿って（トレース）走る車で、子どもたちは、車が線を見分ける部分の電子回路、タイヤを回すところ、車体のフレームなどをつくりました。ライントレーサーが完成した後は、ラインを引いたコースでライントレーサーを走らせました。

まっすぐなラインだと走っても、カーブでは、ラインを認識できず止まってしまったり、コースとは違う方向に進んで行くライントレーサーもありましたが、いかにしてコースを完走できるのかと、ラインを認識するライトの位置調整など、ライントレーサーの調整に試行錯誤している子もいました。

なかには「家に帰って改良して、もっと早く走れる車にする」という子もいて、ものづくりに対して興味・関心を持ってもらえたのではないかと思っています。

技術室海外派遣

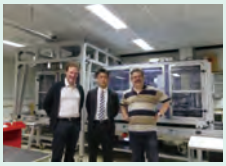
古川 和弥（技術室 計測班 計測・情報システム係）

大阪大学学外技術研修制度を利用して、9月25日から30日にミシガン州立大学で開催されたLINAC16に参加しました。本会は18か国から432名の登録があり、最新の線形加速器の開発や応用に関する報告が行われました。

招待講演ではXFELや重粒子等の大型で高エネルギーの加速器で、加速勾配の向上や高繰返し化のため超電導空洞を導入する事例が多かったのが印象的でした。またポスターセッションでは高周波源の半導体化や、低レベルRF制御、THz-FEL施設等の発表を重点的に回り、自身も量子ビーム科学研究施設のLバンドライナックモジュレータの高精度化改造に関して発表を行いました。

校内はフットボールシーズンのためか緑色の大学Tシャツを着た多くの学生で活気に溢れ、7.5万人収容のスタジアムや24時間開放の図書館、美術館や博物館等の施設が充実しているのが印象的でした。本会で得られた情報や経験を業務に生かせるよう今後とも精進いたします。

松下 雄貴（技術室 工作班 機械・回路工作係）



9月28日から10月6日にかけてベルギーのルーヴェン市にある国際研究機関imec(Interuniversity Microelectronics Centre)とオランダのグローニンゲン大学にあるゼルニケ研究所をそれぞれ訪問し現地のテクニカルスタッフとのディスカッションを行いました。それぞれの訪問先では最先端の研究を支えるスタッフと研究室や施設の見学を行いながら最先端の装置を運転したり新たな装置を開発したり古い装置を修理するスタッフらと会い情報交換を行いました。どちらのスタッフも意識が高く優れた技術力をもってサポートを行っており、とても良い刺激になりました。技術室についてプレゼンテーションを用いて説明を行い、日本の技術職員についても討論しました。どちらの国もとても温かくて気さくで話し好きな人が多く、ランチタイムには研究者と学生、テクニカルスタッフが長い時間食事を取りながら会話をする姿が印象的でした。本訪問で得た経験を産研の技術室へも活かしていきます。

REPORT press release

http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/

研究機関、他大学などとの共同でプレスリリースや雑誌掲載された研究成果をピックアップして紹介します。詳細は、産研HPをご覧ください。

～製造時間は従来の1/10以下～　世界トップクラスの性能を持つガスセンサ素子を開発 呼気から健康状態をその場で検診できる機器搭載に期待

先端実装材料研究分野（菅沼研究室）

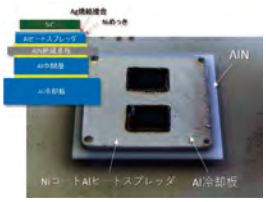
菅原徹助教らは、ヘルスケアを目的として呼気に含まれる揮発性有機化合物（VOC）を検出するナノ構造のガスセンサ素子の製造時間を従来の1/10以下まで短縮して作製しました。

半導体式ガスセンサは、ガス(分子)が、半導体材料の結晶表面につくことで、電気抵抗が下がり、ガスを探知できます。そのため、ガス（呼気）センサには、ナノ材料の大きな比表面積が必要とされます。従来のガスセンサは、複雑な方法で、一旦、ナノ材料を合成し、それを基板に塗ったあと焼いて製造していました。菅原助教らは、それらの複雑な手法を改良し、原料を基板に塗って焼くだけで、ガスセンサを作製することに成功しました。

このガスセンサのセンシング応答特性は、世界中で報告されている研究成果と比較してトップクラスの性能でした。この研究成果は、ガスセンサをこれまでより短時間かつ低コストで製造できることから、呼気による健康検診の研究開発に応用が期待されます。

耐熱温度300℃を達成！ 電気自動車に必須のSiCパワー半導体の実用に近づく成果

先端実装材料研究分野（菅沼研究室）



菅沼克昭教授は、Siemens AG、千住金属工業、昭和電工、上村工業との共同開発により、SiCパワー半導体が300℃の温度域まで耐える基板技術を開発しました。

省エネルギー技術の切り札である電気自動車やハイブリッド自動車に必須の次世代パワー半導体SiCの実用には、200℃を越える温度域での安定した動作が望まれていますが、その実現にはデバイスを保護し電気回路を構成する基板・冷却パッケージが必須であり、この200℃を越える温度域の基板開発は、これまで誰もが達成できない大きな技術ハードルとなっていました。

今回の開発では、世界の主流である銅貼り基板では解決が出来ない耐熱特性に対し、菅沼教授が20年前に開発したアルミ貼り基板技術の限界を超え、世界の誰もが予測できなかった 新アルミ貼り基板技術を開発し、遥かに厳しい条件の300℃まで耐える優れた安定基板構造を実現しました。

誰でも全国の自治体広報を分析！ ～横断的な検索・分析システムを開発～

知識科学研究分野（駒谷研究室）

古崎晃司准教授らは、全国の自治体がホームページで公開している広報情報を自動的に収集し、横断的な検索・分析が行えるシステムを開発しました。本システムで収集したデータは、Linked Open Data（LOD;リンクト・オープンデータ）と呼ばれる技術を用いて、誰でも自由に利用できるオープンデータとして公開されます。

これにより、自治体を横断したデータ検索・分析が可能になると共に、スマートフォンアプリ等※から市民の関心に応じた市政情報を閲覧することができます。

データ収集は2015年1月より80の自治体を対象に試行し、2016年8月からは収集対象を200～500自治体に拡大する予定です。これにより、全国の自治体が発信している情報を横断的に分析するツールとして活用されることが期待されます。

※アプリについて：2014年8月に市民がＩＴ技術を使って地域の課題を解決する取組み（通称“シビックテック”）を通して市政情報発信アプリ（アプリ名：「PUSH大阪」）を開発しました。本アプリは2015年に大阪市主催の「大阪から考える CivicTech アプリコンテスト」にてアプリ・Webサービス部門のグランプリを受賞しました。後に全国版も公開し、2016年4月には新機能を追加した豊中市版が開発されています。

脳もインターネットに接続！ ～シート型脳波センサーにより、手軽に睡眠の質を計測可能に！～

先進電子デバイス研究分野（関谷研究室）

関谷研究室を中心とした医脳理工連携プロジェクトチームでは、“冷却シートを額に貼るような感覚で、容易に装着することができるシート型脳波センサーの開発”を行いました。

大型の医療機器と同じ計測精度を持つ手のひらサイズのパッチ式脳波センサーであり、リアルタイムに脳状態を可視化することができます。

今回は、谷池雅子教授（大阪大学連合小児発達学研究科）、加藤隆史講師（大阪大学歯学部）との共同研究により、このシート型脳波センサーをおでこに貼り付けて睡眠を取るだけで、睡眠中の脳波を的確にワイヤレス計測できることが確認されました。

近い将来、家庭内で手軽に「睡眠の質」を計測できる技術開発として期待されます。

１個レベルで細菌を検出・識別できる新システムを実演 ～感染症診断の迅速化に期待～

バイオナノテクノロジー研究分野（谷口研究室）

谷口正輝教授らは、ナノテクを用いて作製したセンサーの電流変化で細菌を検出し、センサーから得られるビッグデータを機械学習することで、１個の細菌を識別することに成功しました。

細菌・ウイルスを極微量で、検出・識別することができれば、インフルエンザなどの感染症を迅速に診断し、早期に治療が行えます。

また、今回のセンサーシステムは、小型化が可能であり、半導体微細加工技術によるチップの量産化で低価格化も期待されます。

人工知能×アーティストで作成された楽曲が完成！ ～共同募金運動70年記念応援ソングで使用、 記者発表で披露(生歌つき)します～

知能アーキテクチャ研究分野（沼尾研究室）

沼尾正行教授、および東京都市大学メディア情報学部の大谷紀子教授の研究グループは、開発した人工知能技術を用いて、Office FUKUROUに所属するフォークデュオ「ワライナキ」と共同で、共同募金運動70年記念 応援ソングを完成させました。

今回使用された人工知能に基づく自動作曲システムは、目的の感性を想起させる既存楽曲が入力されると、入力された楽曲に共通する特徴を学習し、得られた特徴に基づいて楽曲を生成するものです。本システムにより生成されたメロディをベースとして、プロのアーティ ストと共同で応援ソングを完成させました。

今後、新たな作曲方法がアーティストの作曲活動に取り入れられ、音楽界に新風を吹き込むことが期待されます。

空気中のウイルス・細菌を不活性化する新カテキン技術を開発！

医薬品化学研究分野（加藤研究室）

開發邦宏特任准教授らのグループは、大阪大学の技術を活用したベンチャー（株）プロテクティアとの共同研究により、ウイルスや細菌を安全かつ効果的に不活化できる技術の開発に成功しました。

私たちの生活空間にはウイルスや細菌が潜んでいます。例えば、家族の一人が感染症に罹患すると、くしゃみ、唾液、体液を介した二次感染を避けるのは難しく、マスクの装着や手洗いなどで、接触機会を防ぐことが不可欠です。

我々のグループでは、これまでウイルスや細菌の膜成分に作用し、感染を抑制できる新型カテキン化合物を開発してきました。

しかし、カテキン骨格をもつ化合物は水溶液中で安定性を保つこと、さらに化合物の安定性を高めると活性が低減してしまうことが課題でした。今回、カテキン骨格の安定性と抗ウイルス・抗菌活性の両方を高める技術を開発することに成功しました。

この技術が開発できたことにより、感染対策用に超音波式加湿器にいれて使用するミストマスクが製品化されました。

Hot Topics

鷲尾隆教授「2016 IBM Faculty Award」受賞

鷲尾隆教授が、IBM(International Business Machines Corporation)が選定する「2016 IBM Faculty Award」を受賞しました。IBM Faculty Awardsは、世界の学術研究機関の常勤教授の多数の候補から、戦略的かつ挑戦的研究分野への貢献において顕著な研究評価を得ている者を選び授与する賞です。これによって、受賞者のさらなる研究展開を支援するとともに、その分野の一層の発展を促すことを目的としています。

今回は、鷲尾隆教授がこれまで進めて来た機械学習およびデータマイニングに関する研究成果が対象であると同時に、これら情報科学の成果をIoT時代を見据えたセンシング技術へ適用する研究や、それによって様々な社会的サービスの展開を可能にする研究の支援・促進を行うことを趣旨とした受賞です。

受賞記念講演が、2017年1月4-7日にハワイ島で開催されるHICSS-50: Hawaii International Conference on System Sciencesにて行われる予定です。

産研イベント

産研フェスタ2016

7月22日(金)に今年も産研フェスタが無事に開催されました。

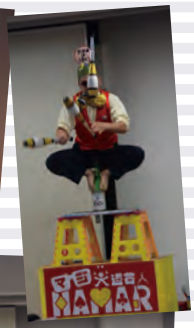
今年は模擬店が9店舗出店し、フェスタ冒頭では、フットサル大会と大縄跳び大会授賞式が開催されました。歓談が盛り上がった頃には、大道芸人やマジシャンのパフォーマンスなどがあり大盛況のうちに今年の産研フェスタは終了しました。

フットサル大会

優勝:大岩研　準優勝:真嶋研&安蘇研
3位:田中研&松本研

大縄跳び大会

優勝:真嶋研　準優勝:笹井研　3位:中谷研



受賞一覧 (平成28年6月1日～10月31日)

沼尾 正行	第26回インテリジェントシステムシンポジウム FAN最優秀論文賞	FANシンポジウム運営委員会
福井 健一	〃	〃
林 勝吾	〃	〃
金森 航	第59回放射線化学討論会若手優秀講演賞	日本放射線化学会
誉田 明宏	Finalist of the 2016 Photronics sponsored Best Student Paper Award	国際光工学会
多根 正和	第13回村上奨励賞	日本金属学会
沼尾 正行	JACIII Best Paper Award	The Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics (JACIII)
沼尾 正行	PRICAI 2016 Best Workshop Paper Award	The Workshop at the 14th Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence
福井 健一	〃	〃
Nattapong Thammasan	〃	〃
一之瀬 和弥	平成28年度有機合成若手セミナー優秀ポスター賞	日本薬学会近畿支部・有機合成化学協会関西支部
笹井 宏明	〃	〃
滝澤 忍	〃	〃
真嶋 哲朗	日本光生物学協会協会賞	日本光生物学協会
古賀 大尚	第83回紙パルプ研究発表会 最優秀発表賞	紙パルプ技術協会
鷲尾 隆	2016 IBM Faculty Award	International Business Machines Corporation
筒井 真楠	ATI研究奨励賞	公益財団法人 新世代研究所
吉川 弘起	メッセフランクフルト グループ　若手エンジニア賞	メッセフランクフルト グループ
劉 秋実	生物工学学生優秀賞	日本生物工学会
八木 康史	The 9th IAPR International Conference on Biometrics, Honorable Mention Paper Award	The 9th IAPR International Conference on Biometrics
槇原 靖	〃	〃
村松 大吾	〃	〃

編集後記

本号では、メディアからの反響が大きかった研究内容を、産研の最前線と題して最初に取り上げました。前号より掲載を開始した産経新聞社 坂口記者による「産研探訪」第2回では、デバイスをテーマとして、3人の教授の研究を紹介しております。また、産研定例記者会見、産研協会の取り組み、技術室の取り組み、そして多数のプレスリリース内容を掲載しました。最後になりましたが、年末のお忙しい中、原稿をご執筆頂いた皆様に深く感謝いたします。(山崎 聖司)

産研ニュースレター 2016.12 第59号
発行:大阪大学 産業科学研究所　編集:産研広報室
〒567-0047　大阪府茨木市美穂ケ丘8-1　TEL&FAX:06-6879-8524
URL:http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/　E-mail:kouhou@sanken.osaka-u.ac.jp