

工業技術

(東洋大学工業技術研究所報告)

目次

●巻頭言

「恩送り」とイノベーション …………… 吉田善一 …… 1

●祝賀

日本分析化学会からの表彰を受けて …………… 佐々木直樹 …… 2

空気調和・衛生工学会の論文賞を受けて …………… イム ウンス …… 3

大蒔和仁先生の「一般社団法人情報処理学会 情報企画調査会 標準化功績賞」の受賞を祝して
…………… 島田裕次 …… 4

加藤千恵子先生が第42回可視化情報シンポジウム「アートコンテスト」に入賞
…………… 多田光利 …… 5

●講演会から

システムインテグレーションを活用した活動支援システム

…………… 横田 祥・橋本洋志・大山恭弘・中後大輔 …… 6

ユニバーサルデザインがめざしてきたこと…これから —誰にも公平なデザインは可能か—
…………… 高橋儀平 …… 10

東洋大学における産学連携活動の現状と課題 …………… 松元明弘 …… 11

電線がなくても電気が伝わる —カードから宇宙まで、無線電力伝送とは— …… 藤野義之 …… 13

21世紀の電力系統 —再生可能エネルギーの大量連系— …………… 福井伸太 …… 14

●プロジェクト研究報告

工業技術研究所プロジェクト研究報告

放電下の解凍プロセス …………… 加藤正平・大熊廣一・菊池謙次・大川 令 …… 15

iPS細胞を分化させて作製した神経細胞の成熟度の指標化 …………… 川口英夫・太田昌子 …… 19

ナノフォトリクスを活用した地殻コアサンプルのスクリーニング …………… 竹井弘之・三浦 健 …… 23

リハビリテーションのための自転車シミュレータ運転動作計測及び評価手法の開発
…………… 高橋良至・松元明弘 …… 27

産学連携プロジェクト研究報告

カルボジイミド変性MDIを用いるポリウレタンの合成とその物性評価

…………… 田島正弘・澤井 聡・松永勝治 …… 31

接着系あと施工アンカーの長期荷重に関する基礎研究 …………… 松下吉男・香取慶一・平田昭彦 …… 36

●技術報告

乱流組織運動の統計処理に関する考察 …………… 藤松信義 …… 41

変形性関節症のための非侵襲深部温熱治療システムの開発 …………… 新藤康弘 …… 45

分散型生活排水処理施設からの温室効果ガス(CH₄・N₂O)排出量の算定 …………… 山崎宏史 …… 50

内陸避難者が集う場の実態把握と果たす役割についての考察
—東日本大震災における岩手県のケーススタディー— …………… 富安亮輔 …… 55

体育館における音響計画 …………… 藤井弘義・末永義明 …… 59

工業技術研究所



東洋大学

「恩送り」とイノベーション

Relationship between *On-Okuri* (pay it forward) and Innovation

学術研究推進センター長（理工学部 生体医工学科 教授）吉田善一

2015年7月29日にTAMA協会（広域多摩地域の産業を活性化するための団体）主催の産学官金サミットが開催されました。これは、ものづくり中小企業が更なる発展を遂げるために、専門家や他社の模範事例からヒントや気づきを得るための公開セミナーです。成功事例としてTAMAブランド企業の取り組みが、産学連携・研究開発部、販路開拓・海外展開部、人材育成・人材確保部の3つの切り口より分科会形式にて公表されました。

私がファシリテーターを務めたのは、産学連携・研究開発部の分科会で、パネリストは企業から3名、大学から1名で、ディスカッションが行われました。企業のパネリストの一人から、「昨年、TAMAブランドに認定され、得るものが多くあった。これからは、ご指導、ご支援いただいた方々に恩返しをしたい」との発言がありました。それを受けて私は、「今後、産学連携・研究開発を目指す中小企業に対し、恩を送りあい、正のスパイラルを起こす環境を作ることを期待する」と述べ、討論会を締めくくりました。

ところで、「恩送り」とは、誰かからの恩を、直接その人に返すのではなく、別の人へと送り、そしてその送られた人がさらに別の人へと送ることで、「恩」が世の中をぐるぐる回っていくということです。江戸時代、「恩送り」は日常的に行われており、困った時には「お互い様」の精神のもと、お互いに助け合う社会システムにまでなっていました。また、昔からのことわざに、「情けは人の為ならず」というものがあります。これは、情け（親切）は、いずれはめぐりめぐって自分に良いことが返ってくるということです。「恩送り」の精神は、日本文化の大事な礎の一つです。恩を返す相手が限定されず、比較的短い期間で善意を具体化することができ、この精神を皆が持っていれば、社会に正のスパイラルが起きるということです。事実、江戸時代に体系化された「商人

道」は、現在までにサービスの領域において様々な社会的イノベーションを生み出してきました。

トヨタグループ創業者の豊田佐吉（1867～1930）は、「機械を物質の塊としていきなり分解するのではなく、生き物を観察するように外から全体像を凝視する」ことで、世界一の自動織機を発明しました。佐吉は、「この改良『はたご』は、私一人の力でできたものではありません。母のおかげです。この『はたご』の一つの枠にも、一本の桁にも、母の祈りがしみこんでいます。これは母が生んだ子と同じです。第一番目に、母に織らせてください」といっています。自動織機の技術は、昭和の初めに、イギリスへ10万ポンド（現在で10億円）で特許権が譲渡され、プラット豊田自動織機という名でランカシャーの工場で使われました。その譲渡金を基に、当時、高級工作機を購入し自動車の研究を始めたといわれています。母への恩から社会への恩、そして世界への恩と送っていったのでしょう。その結果、イノベーションを次々に起こす組織風土や企業文化を作り上げてきたことも事実です。

10年ほど前に、共同研究をしていた長野県の企業からこんな話を聞きました。創業者がセンサを開発する時に、T社の技術部長に大変お世話になり、最初に採用してくれたのもT社で、T社の技術も取り入れられ、世界一のセンサになったそうです。その部長が開発後すぐ、「これから他社にもどんどん売って、これまで以上に良いセンサを安定的に社会に供給してください」と創業者に話したそうです。それ以来、自由に販売させてくれたT社の恩に感謝し、その企業は世界シェア100%を維持しています。ここでも「恩送り」とイノベーションの強い結びつきを見ることができます。今日のグローバルな社会においても、「商人道」や「江戸しぐさ」など日本的なモノの見方・考え方から、経営革新や技術革新が生まれる可能性が高いことを肝に銘じるべきではないでしょうか。

日本分析化学会からの表彰を受けて

Receiving a Commendation from the Japan Society for Analytical Chemistry

理工学部 応用化学科 佐々木直樹

平成 27 年 9 月 10 日（木）、福岡で開催された日本分析化学会第 64 年会にて「日本分析化学会 奨励賞」を受賞いたしました。受賞の対象となった研究業績は「演繹的及び構成的アプローチに基づくマイクロバイオ分析デバイスの開発」です。

【学会と賞のご紹介】

日本分析化学会は、分析に関する情報の交換並びに分析化学の進歩発展を図り、それを通じて科学、技術、文化の進展、人類の福祉に寄与することを目的として、1952 年に設立された学術団体です。奨励賞は、本会正会員にして受賞選考の時期までになされた分析化学に関する研究が独創的であり、将来を期待させる研究者で、受賞の年の 4 月 1 日現在で満 35 歳以下の者に贈呈されています（以上、日本分析化学会ウェブサイト <http://www.jsac.jp> より一部引用）。分析化学会における若手の登竜門、という位置づけになるかと思えます。

【研究分野のご紹介】

私の研究は、マイクロ流体デバイス（マイクロタス、ラボオンチップなどとも呼ばれます）を基盤としています。これは、半導体の微細加工技術を利用して、数センチ角の基板上に髪の毛ほどの太さのマイクロ流路を作製したものです。この流路は、ビーカーやフラスコといった実験器具に比べてサイズが極めて小さいため、混合・反応時間が短い、反応体積が小さい、温度制御が容易などの長を有し、微量・迅速・高感度な化学分析が実現できます。最近では、流路内に細胞を培養して分析に用いたり、さらには擬似的な生体組織を構築したりと、生化学・生命科学分野への応用も広がっています。本学においても、川越キャンパスや板倉キャンパスの複数の先生方が、本分野に関連する研究を進めておられると認識しております。

【受賞内容のご紹介】

マイクロ流体デバイスを用いる生体分子や細胞の分析法を開発してきました。簡単にまとめますと、(i)マイクロ交流電場を用いる生体分子の迅速混合・反応法、(ii)マイクロ交流電場を用いる膜タンパク質の濃縮・高感度検出法、(iii)溶液流れによる単一細胞操作法、(iv)光架橋反応を用いる細胞の簡易固定化と細胞内 DNA 分析、(v)マイクロ生体モデルの構築、といった成果が評価されました。いずれも基礎技術ですので、様々な応用が考えられます。詳細は、学会誌「ぶんせき」に掲載された記事を、研究室のウェブサイトで読めるようにしてありますので、ご一読いただければ幸いです。

<http://www2.toyo.ac.jp/~nsasaki/>

【工技研関係者、特に企業のみなさまへ】

分析化学は様々なものをはかる方法論を創る学問です。アカデミアにおける異分野との共同研究は積極的に検討いたします。加えて、企業における分析業務や製品開発等にマイクロ流体デバイスを利用することで、「ものづくり」のブレークスルーが実現できればと思っております。講演や技術相談など、まずはお気軽にお声掛けください。



奨励賞の賞状とメダル

空気調和・衛生工学会の論文賞を受けて

Receiving an Award of Academic Paper from the Society of Heating, Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan

理工学部 建築学科 仏 ウス

今年度5月に第53回(平成27年度発表)空気調和・衛生工学会より学会賞(学術論文部門)を拝受しました。対象論文は「風除染システムの開発研究」であり、本研究はNBCテロリズムによる災害時に最も多数の被災者が発生することが懸念されるガス体による汚染の場合を想定し、従来の乾的除染に代わる、もしくは併用可能な簡易かつ即効的な除染法としての風除染システムを提案したもので、その設計のための基礎データの蓄積から産業用エアシャワーに基づいたプロトタイプモデルの制作と性能検証を行ったものであります。

本論文の第1報では、最も多数の被災者が発生することが懸念されるガス体による汚染の場合を想定した、従来の乾的除染に代わる、もしくは併用可能な簡易かつ即効的な除染として、風除染システムを提案しました。特に、風除染システムの基本性能を決定する上で必要となる強制対流場における人体表面からの汚染物質脱離効率評価に向けて、その基礎データとなる人体各部位の対流熱伝達率を風洞実験にて計測した結果とともに、同条件のCFD解析を実施することで、強風条件下での対流熱伝達率予測に適用可能な乱流モデルの検討を行いました。

第2報では、風除染システムプロトタイプモデル作成の為に必要となる、15 m/s~25 m/sの高風速で、且つ様々な風向を想定した場合の人体表面各部位での対流熱伝達特性をVirtual ManikinとCFD解析によりパラメトリックに解析し、伝達率の簡易予測式とデータベースを作成した結果を報告しています。

第3報では、図1に示す風除染システムのプロトタイプモデルを作成し、着衣に模擬汚染物質としての水(液相としての模擬汚染物質)ならびに六フッ化

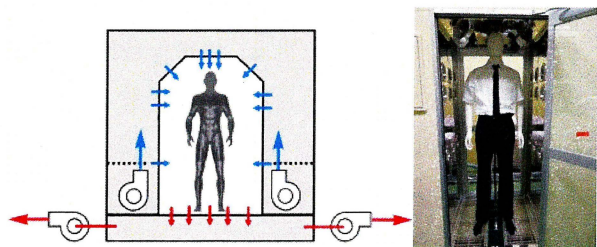
硫黄(SF₆、ガス相としての模擬汚染物質)を付着させたマネキンを用いて、風除染システムを用いた場合の着衣からの除染効率を評価しています。

第4報では、前報(第3報)で報告した風除染システムのプロトタイプモデルの幾何形状、境界条件等を再現し、CFD解析にて除染室内に設置した人体モデル表面での熱・物質伝達性状、各パンカルーバーからの吹出流の除染への寄与率SVE4を解析することで、各吹出口から供給された噴流の人体表面への到達割合、分布性状を定量的に検討しました。

本研究での検討結果、風除染システムはガス体の除染には有効ですが、救助活動に用いるためには可搬性の向上が不可欠であり、現在はエアガンを用いた簡易型風除染装置の開発を行っています。

本賞は、現大連海洋大学海洋土木工程学院の講師 Li Cong 博士が当時博士課程で推進した研究成果を論文としてまとめたものであり、研究グループ5人の共同受賞です。第1著者のLi Cong氏をはじめ、研究進行をマネジメントくださった九州大学伊藤一秀先生、東京工芸大学義江龍一郎先生と(株)パイオニア風力機戸次貴裕氏の共同研究者に深く感謝申し上げます。

今後も建築分野のみならず様々な社会問題へ関心を持ち、建築環境工学の専門知識を活かし社会へ貢献していきたいと考えています。



(1)風除染システム模式図 (2)実験様子
図1 プロトタイプ風除染システムの模式図と実験様子

大蒔和仁先生の「一般社団法人情報処理学会 情報企画調査会 標準化功績賞」 の受賞を祝して

Celebrating for Prof. Ohmaki, "the Winner of Information Processing Society of
Japan/Information Technology Standards Commission of Japan"

総合情報学部 総合情報学科 島田裕次

大蒔和仁先生は、総合情報学部の新設とともに本学部に着任され、教鞭を執られています。先生のご専門は、「情報科学」、「ソフトウェアシステムの理論と実際」であり、学部では、情報科学系の科目について学生を指導されています。

また、『ソフトウェア工学の基礎Ⅱ（レクチャーノート/ソフトウェア学15）』、『ソフトウェア工学の基礎〈2〉』を執筆されるとともに、「産学連携による学生の実践力向上に向けた教育プログラムの開発」、「『事業に生きる我が国発の標準化』特集号について」、「『事業に生きる我が国発の標準化』特集号について（事業に生きる我が国発の標準化）」、「情報社会における JTC1 の役割とこれからの日本-日本がトップに立つために（これからの高度情報化社会を支える情報技術標準）」など多数の論文を発表されています。特に、標準化や品質管理といった、ICT 社会において、不可欠の研究分野での業績が顕著です。

今回受賞された「一般社団法人情報処理学会 情報企画調査会 標準化功績賞」は、一般社団法人情報処理学会の中に設置された情報企画調査会が設けた表彰制度です。同調査会のホームページによれば、「情報規格調査会は、1995 年度から表彰制度を設けました。標準化功績賞は、長年にわたり、調査会委員および所属委員会委員として、多大の功績があった方々、標準化貢献賞は、最近の数年間において、所属委員会委員として、顕著な貢献があった方々の中から選ばれます。」とされています。今回の受賞は、大蒔先生の長年に亘る標準化に関する貢献が評価された結果であり、ご本人はもとより本学部にとっても大変名誉なことだと思います。

大蒔先生は、2003 年から 2013 年まで、情報規格調査会の副委員長と委員長の要職を務められ、情報企画調査会の運営に多大な貢献をされてきました。また、グローバル化という視点からは、JTC 1 総会への日本代表団長として参加され、情報技術の国際標準化活動についても尽力されてきました。

特に、2008 年に日本で開催された JTC 1 奈良総会において、テクノロジーウォッチワークショップのリーダーを務められたことも高く評価されています。このほかにも、SC 2 専門委員会、学会試行標準専門委員会などの多数の委員会に参加されて標準化活動の推進に貢献されました。こうした先生の功績が評価されて今回の受賞に至ったのだと思います。

ICT における標準化は、ソフトウェアなどの品質を確保・向上し、システムトラブル発生抑制につながるだけでなく、標準化によって ICT 利用の効率化やコストダウンにもつながる重要なテーマです。企業等においては、システムトラブルの低減、影響範囲の極小化、ICT コスト増大への対応などが大きな課題となっていますが、大蒔先生の研究は、こうした実務家が抱えている課題の解決に寄与する価値の高いものだと思います。

ところで、大蒔先生と私は、総合情報学部が新設された時に同時に着任した、いわゆる同期生ということになります。先生の素晴らしさについては、ある学外の情報セキュリティの専門家からも伺っております。このように素晴らしい先生と一緒に総合情報学部で教鞭を執ることができ、たいへん幸運に思っております。

今後の大蒔先生の更なるご活躍と御健康を祈念しつつ、お祝いの言葉とさせていただきますと思います。

加藤千恵子先生が第42回可視化情報シンポジウム「アートコンテスト」に入賞

Prof. Chieko Kato, Receiving a Prize from the 42nd Symposium on Visualization “Art Contest”

総合情報学部 総合情報学科 多田光利

平成26年7月22日(火)、工学院大学新宿キャンパスで開催された第42回可視化情報シンポジウム「アートコンテスト」に総合情報学部の加藤千恵子先生が入賞しました。受賞おめでとうございます。心よりお祝い申し上げます。作品名は、「Observations From Data Mining Results」(データマイニング結果からの観測)で、加藤千恵子教授、Assoc. Prof. James Daniel Short、吉沼智さんによる共同作品です。5人のアフガニスタン人によって記述された戦闘経験に関する文書の中で、テキスト分析(語彙別使用頻度の分析など)を行った作品です。

加藤先生から作品に関する説明を頂いていますので転記します。「アフガニスタンの最近の歴史は、1979年のソヴィエトの侵攻まで遡って見ると、長期にわたる戦乱と暴力による深刻な影響下にさらされることの連続です。特に、タリバンの支配(1996~2001年)の直前は深刻でした。今日でも、国のあちらこちらで戦闘が続いています。このような中で、アフガニスタンの5人の方に国内での戦闘の経験を書いて頂きました。そして、この5人の方に書いて頂いた戦闘経験に対して、どのような語彙が頻繁に使われているかなどを調べるために、テキスト分析を行いました。テキスト分析は人手で行うと、ミスが含まれる可能性があり、大量のテキストでは膨大な労力と時間を要するなどの問題があります。そこで、本研究では、コンピュータ上でTMMと呼ばれるフリーウェアを使ってテキスト分析を行いました。その結果から次の3つの重要なことを読み取ることができました。(1)全体的な特徴として、「戦闘」(conflict)、「タリバン」(Taliban)、「暴力」(violence)の出現頻度が高くなっていました。これは、過去の強烈な体験のトラウマ、そして国内で引き続けている戦闘、暴力に対する関心の高さを示すと解釈できます。(2)個別に見ると、30代初めと40代半ばの回答者では、「戦闘」(conflict)の出現頻度が9と30となっていました。これは、世代間での紛争

体験の差を示していると解釈されます。(3)同一文内に出現する語彙の組み合わせでは、「戦闘」と「生存」(‘conflict’ + ‘survival’)、「暴力」と「生存」(‘violence’ + ‘survival’)、「戦闘」と「コミュニケーション」(‘conflict’ + ‘communication’)の出現頻度が高くなっていました。最初の2つは、回答者は毎日の暮らしの中で戦闘と暴力と接し、生存を常に意識していなければ生き残れないという厳しい現実を示しています。最後の組み合わせは、タリバン支配の時代に関連していると推察されます。タリバン支配時代は、国際的に孤立し、外部世界との接触が困難でしたが、崩壊後、国は国際社会に開放され、外部とのコミュニケーションを非常にたやすく行えるようになりました。この記憶が「戦闘」と「コミュニケーション」の頻度が高かった要因の1つと考えられます。これらの内容を視覚的に訴えるような作品として、実際にアフガニスタンの写真も用いたポスターを作成しました。」

加藤先生は、「2013年度の可視化情報シンポジウムで、芸術的に優れた可視化作品に対してアート賞を選出するアートセッションが始まりました。様々な分野で可視化に携わる人たちの交流の場となり、新たな可視化の創出のきっかけとなればと期待しています。」と述べら



作品: Observations From Data Mining Results

れています。可視化情報学会のマドンナ的存在である加藤先生の益々のご活躍をお祈りしています。



向かって右端:表彰式で挨拶する加藤教授

平成 28 年 2 月 17 日発行

発行人 東洋大学工業技術研究所
〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100
TEL : 049-239-1322
FAX : 049-232-0981
E-mail : kougiken@toyo.jp

INDUSTRIAL TECHNOLOGY

(Report on Research Institute of Industrial Technology in Toyo University)

CONTENTS

●Foreword

Relationship between *On-Okuri* (pay it forward) and Innovation Yoshikazu YOSHIDA 1

●Congratulation

Receiving a Commendation from the Japan Society for Analytical Chemistry Naoki SASAKI 2

Receiving an Award of Academic Paper
from the Society of Heating, Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan Eunsu LIM 3

Celebrating for Prof. Ohmaki, "the Winner of Information Processing Society of
Japan/Information Technology Standards Commission of Japan" Yuji SHIMADA 4

Prof. Chieko Kato, Receiving a Prize from the 42nd Symposium on Visualization "Art Contest"
..... Terutoshi TADA 5

●From the Lecture Meeting

Human Support System Using System Integration
..... Sho YOKOTA, Hiroshi HASHIMOTO, Yasuhiro OHYAMA, Daisuke CHUGO 6

What is the Goal of Universal Design - Toward the fair Design for Everyone -
..... Gihei TAKAHASHI 10

Current Status and Issues on Industry-Academia Collaboration Activity in Toyo University
..... Akihiro MATSUMOTO 11

Electric Line Without Wire - What is Wireless Power Transmission - Yoshiyuki FUJINO 13

Future Power Systems in the 21st Century - Massive Penetration of Renewable Energy -
..... Shinta FUKUI 14

●Report on the Project Studies

Project Study of RIIT

Study of Thawing Process under Electric Discharge
..... Shohei KATO, Hirokazu OKUMA, Kenji KIKUCHI, Tsukasa Okawa 15

Analyzing the Time Course of Differentiation and Maturation of iPS Cells
into Nerve Cells Induced by NGF (Nerve Growth Factor)
..... Hideo KAWAGUCHI, Masako OTA 19

Use of Nanophotonics for Screening of Valuable Micro-organisms from Earth Core Samples
..... Hiroyuki TAKEI, Takeshi MIURA 23

Development of the Measurement System for Driving Operation of the Bicycle Simulator
..... Yoshiyuki TAKAHASHI, Akihiro MATSUMOTO 27

Project Study of Industry-Academia Collaboration of RIIT

Synthesis and Physical Properties of Polyurethanes Using Carbodiimide-modified MDI
..... Masahiro TAJIMA, Satoru SAWAI, Katsuji MATSUNAGA 31

Research for Adhesive-type Post Installed Anchor for Concrete Under Long Term Loading
..... Yoshio MATSUSHITA, Keiichi KATORI, Akihiko HIRATA 36

●Technical Report

Investigation on Stochastic Method for Coherent Motion in Turbulent Flow
..... Nobuyoshi FUJIMATSU 41

Development of Noninvasive Deep-thermotherapy System for Osteoarthritis
..... Yasuhiro SHINDO 45

Methane and Nitrous Oxide Emission
from Decentralized Domestic Wastewater Treatment Facilities Hiroshi YAMAZAKI 50

A Study on Places Where Victims Gather in the Undamaged City of Iwate Prefecture
..... Ryosuke TOMIYASU 55

Sound Planning of a Gymnasium Hiroyoshi FUJII, Yoshiaki SUENAGA 59