

## 優勝報告 ロボカップレスキュー 2014

メカトロニクス研究室 SHINOBI

去る 5 月 4 日から 6 日にかけて新潟工科大学（新潟県柏崎市）にて開催された競技会「ロボカップジャパンオープン 2014 レスキュー実機リーグ」で、メカトロニクス研究室（松野研）のレスキューロボット開発チーム「SHINOBI（しのび）」が優勝を果たした。今大会には国内外の 12 チームが参加し、各チーム個性的なロボットで競技を行った。当チームは、遠隔操縦ロボット「KOHGA3（こうがすりー）」と自律探索ロボット「KAMUI（かむい）」の 2 台で参戦した。KOHGA3 は信頼性の向上と新型多自由度アームの製作、KAMUI は新しい探索アルゴリズムの導入を目標に開発を進め、それぞれ成果を上げることができた。

### レスキューとは

ロボットによるレスキュー活動と聞いて、どのようなイメージを持つだろうか。我々の参加するリーグでは、被災者の搜索と容体の確認を目標としている。救出はしないのかと物足りなさを覚えた読者もいるかもしれない。しかしこれがレスキューにおいて重要な役割を果たすのである。震災の現場で救助活動を経験したレスキュー隊員は言う。我々が求めているのは要救助者がどこにいてその周囲の状況がどうなっているのかという情報であり、それさえ分かれば救えた命も少なくないだろうと。そうした意味で、搜索のための技術を高めることがレスキュー活動への大きな貢献となるのである。



図 1 表彰状

## 競技の様子

競技は、遠隔操縦ロボットと自律ロボットそれぞれ別のフィールドで同時に行われる。競技中には、取得したデータの保存なども含めて 2 台のロボットを 1 人の操縦者が運用する。危険回避などのためにロボットに直接触れた場合はそれまでの得点が無効になってしまう。移動性能と探索した情報の正確さによって得点が与えられる。時間は予選が 15 分、決勝が 20 分である。

## ダイナミックなフィールド走破

遠隔操縦用のフィールドは、地震で被災した建造物内を模した構造になっている。傾いた通路、角材を積み上げた障害物、高さに制限のある狭所、階段、斜面などが配置されており、ロボットが転倒や落下をすることも少なからずある。操縦者はロボットを目視せずに、センサやカメラ映像を頼りにしてフィールドを走破する。その

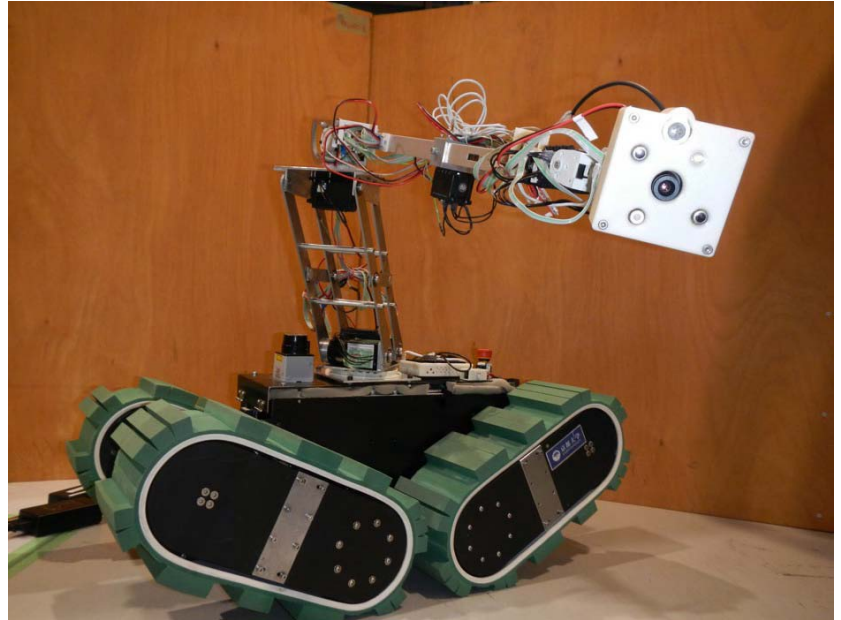


図2 KOHGA3

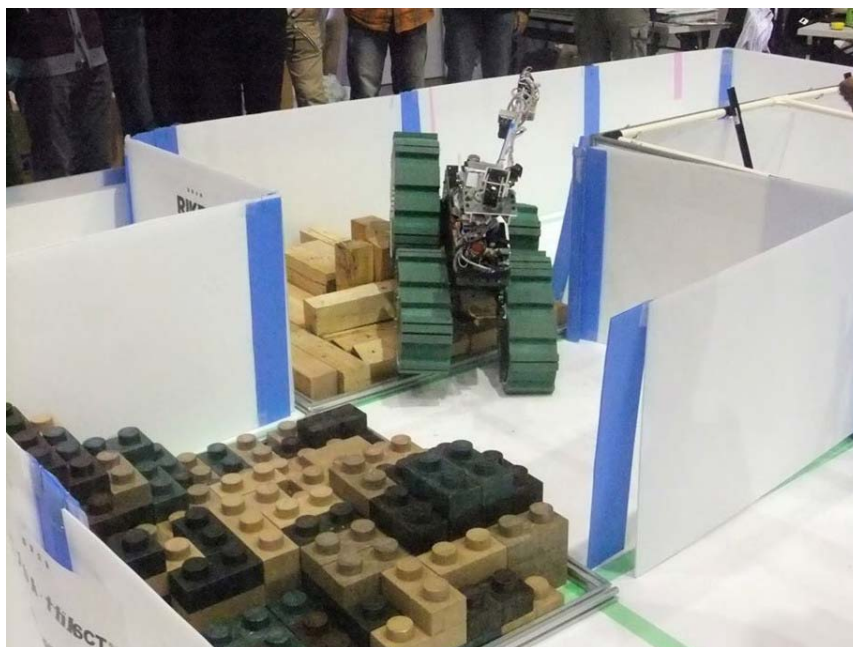


図3 障害物を乗り越える KOHGA3

ため、ロボットが転倒しそうになると観衆はヒヤリとするが、操縦者は危険な状況を把握しないまま平然としていたりする。もちろんその逆もある。傍から見ていてもどかしくなり、つい口を出してしまいたくなる。ロボット本体の性能向上はもちろんだが、ロボットの状況を分かりやすく操縦者に伝える方法の開発も技術的課題の一つである。

KOHGA3 には、姿勢を 3 次元

CG で画面上に表示する機能が備わっている。ロボットが危なっかしい状況を切り抜けていく様子は大きな見所である。

## アームの出番

フィールドには、要救助者が入っているという設定の箱が点在している。箱には



拳が入る程度の大きさの穴が開いており、そこにカメラなどを載せたアームの先端を挿入することによって内部の情報を得る。内部には文字の書かれた紙や熱源、音源が入っており、これらの情報を正確に取得すると高得点が得られる。実際の現場においては、被災者の様子を観察し、体温や声の有無を調べることに対応する。移動能力のみならずロボットの情報収集能力が試されるのである。今年導入した新型アームにより、昨年までのアームでは覗くことのできなかった箱を得点源とすることができた。情報収集中はあまり動きがなく退屈かもしれないが、そんなときは操縦画面に目を向けてみてほしい。さまざまな情報が提示される画面に、各チームの工夫が見て取れる。

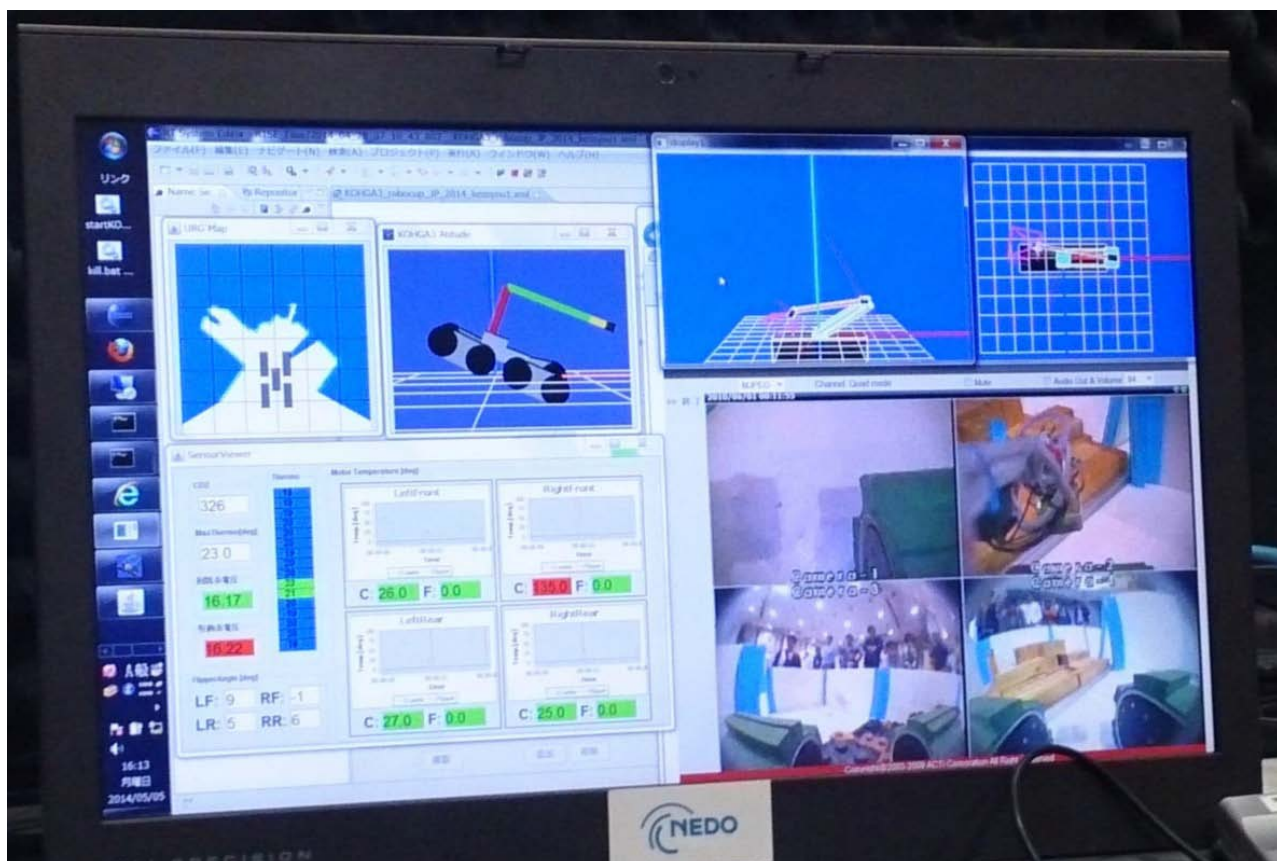


図4 KONGAの操縦画面。カメラ映像やロボットの姿勢、センサ情報などが表示されている。

## KAMUI

探索はロボットにおまかせ

自律ロボット用のフィールドは比較的狭く平坦な造りになっていて、壁に熱源が点在している。競技が始まると操縦者がスタートボタンを押す。するとロボットがフィールド内をアルゴリズムに従って自律移動し、熱源を発見すると操縦者に知らせる。操縦者は熱源の存在をカメラで確認し、温度を審判に報告する。これが競技の流れである。

フィールドが壁に囲まれているためロボットが見つらいのが難点だが、行動をじっくり観察すると面白い。フィールドの形状によってはロボットにとって想定

外の状況になり、製作者が意図したように動かないことがある。あらゆる環境に対応できる行動アルゴリズムを考えることが自律ロボット開発の大きな課題である。なぜそのような動きをしたのかと想像を巡らせ、そのロボットの行動アルゴリズムを推測するのも楽しみ方の一つである。



図5 KAMUI

つものである。ロボカップでは、発見した熱源の数だけでなく地図の正確さが得点に大きく影響する。

### おわりに

今回の勝因はロボットの性能の向上とともに、競技中に大きなトラブルがなく安定して動いたことが大きい。ロボカップや実際の現場では「常に」動くことが求められる。研究室での実験とは異なり、やり直しが利かない。安定したシステムの構築と日々のメンテナンスは、地味だが重要な作業である。今後も開発において新しい課題に挑戦していく上で、その点を忘れないようにしなければならない。

### 大会を終えて

表彰式を終え、余韻もそこそこに慌てて柏崎駅に向かった。夕方 5 時過ぎの

あまり観衆の目には触れないが、熱源の探索とともにフィールドの地図の作成を行っている。周囲の障害物との距離を測定するセンサ（測域センサ）の情報によって、自らの位置を推定しながら地図を作る。地図とは壁の形状と移動した軌跡、発見した熱源の位置を記録した画像のことをいい、人間が見て状況が分かるようなものである。これは、レスキュー隊員が被災者を速やかに救出するのに役立つ

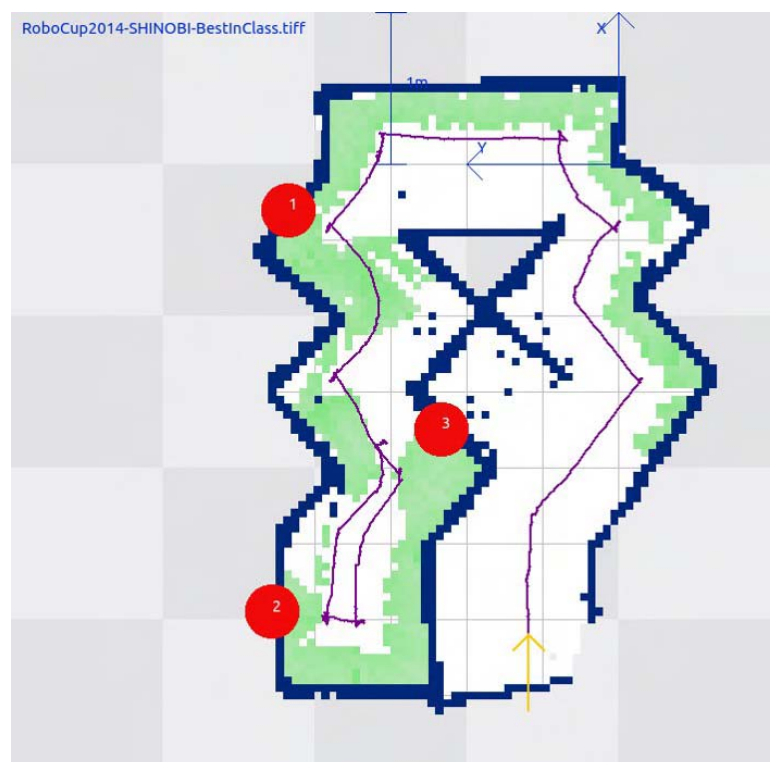


図6 KAMUI が作成したフィールド地図。赤色で熱源の位置が示されている。





図7 競技フィールド

電車が、京都に帰る最終便である。5 時間半の旅を経て、京都駅に無事到着した。来年に向けて、開発がまた始まる。



## チーム「SHINOBI」のこれまでの成績

- 2014 年ロボカップジャパンオープン 2014(新潟) レスキュー実機リーグ 優勝
- 2012 年ロボカップジャパンオープン 2012(大阪) レスキュー実機リーグ 優勝
- 2011 年ロボカップジャパンオープン 2011(大阪) レスキュー実機リーグ Best In Class Autonomy
- 2010 年ロボカップジャパンオープン 2010(大阪) レスキュー実機リーグ 計測自動制御学会賞
- 2010 年ロボカップタイオープン 2010(タイ・バンコク) レスキュー実機リーグ(招待) Best In Class Autonomy
- 2009 年 RoboCup 世界大会 2009(オーストリア・グラーツ) Rescue Robot League 第4位、Best In Class Mobility 部門 第3位 (2009年以降は予算不足のため世界大会は不参加)

- o 2009 年ロボカップジャパンオープン 2009(大阪) レスキュー実機リーグ 優勝
- o 2007 年ロボカップジャパンオープン 2007(沼津) レスキュー実機リーグ 準優勝
- o 2007 年 RoboCup 世界大会 2007 (アメリカ・アトランタ) Rescue Robot League, Locomotion Challenge 部門 準優勝
- o 2006 年 RoboCup 世界大会 2006 (ドイツ・ブレーメン) Rescue Robot League, Locomotion Challenge 部門 優勝
- o 2005 年 RoboCup 世界大会 2005 (大阪) Rescue Robot League, Best Design Award, Advanced Mobility 部門 準優勝
- o 2004 年ロボカップジャパンオープン 2004(大阪) レスキュー実機リーグ 優勝
- o 2004 年 RoboCup 世界大会 2004 (ポルトガル・リスボン) Rescue Robot League 第 4 位
- o 2003 年ロボカップジャパンオープン 2003(新潟) レスキュー実機リーグ 準優勝
- o 2002 年 RoboCup 世界大会 2002 (福岡、釜山) Rescue Robot League 準優勝

(おわり)

## 杉江先生還暦祝賀会報告

恩師杉江先生が今春に還暦をお迎えになられたことを記念して、平成 26 年 5 月 17 日(土)に同窓生一同で祝賀会を開催しました。宇治キャンパスでのミニ昼食会に始まり、研究発表会、近況報告会、研究室見学会、そして京都ホテルオークラに移動して 77 名の参加による記念祝賀会と、盛りだくさんの行事となりました。研究室が今夏にはついに宇治から吉田へ移ってしまうこともあり、見学会には「さよなら宇治キャンパス」という副題を付け、現在の学生部屋や実験装置などを見学しました。祝賀会は全編ピアノの生演奏付で、先生の顔写真ラベル付特製ビールでの乾杯に始まり、懐かしい写真集による振り返りや昔の爆笑できごとランキング発表、ものまね有名人の飛び入り参加を経て、最後には 60 本のバラの花束と同窓生からの記念品が贈呈され、記念写真撮影で終了しました。ご還暦とはいえ、まだまだ若々しい杉江先生のご多幸とますますのご活躍をお祈りします。





## 細川護熙 『美の世界』の特別鑑賞：

菩提寺を建仁寺にされる細川護熙元首相（76）が京都の夏と冬を水墨画で描いた襖絵を、建仁寺を開いた栄西の800年遠忌を記念して寄贈されました。昨年3月に完成された春と秋の襖絵と共に、京都の四季全24面が「四季山水図」と名称を整えて、4/22～5/4までお披露目されていまして、ゆっくりと鑑賞出来ました。今回公開された襖絵は、夏の北山の木々やホトトギスを題材にした『溪声（けいせい）』4面と、雪が降る京都の町を描いた『聴雪（ちょうせつ）』4面。昨年春には春の『知音』8面、秋の『秋気』8面が作成されたそうです。

夏の北山の迫力や冬の京都の街並みなど幽玄な世界を見事に描いておられました。やはり、細川護熙元首相は陶芸を始め優れた芸術家であり、反原発運動などしているのは相応しくないと強く思いました。



春の『知音』8面



夏の北山の木々やホトトギスを題材にした『溪声（けいせい）』4面



秋の『秋気』8面



雪が降る京都の町を描いた『聴雪（ちょうせつ）』4面

九州支部長 千々木亨（1979 年卒）

九州支部では春の行事として去る 5 月 10, 11 日に、韓国釜山市を訪問いたしました。京機会として初の海外行事でしたが、総勢 24 名の方がご参加頂き、大変楽しい意義深い行事となりました。京機会会長経験者の方々 4 名をはじめ、韓国人の会員の方が 4 名、ご家族連れが計 5 組ご参加頂きました。参加者の年齢層も 7 歳から 80 歳と広範囲にわたり、皆様のそれぞれの視点から韓国の素顔を自らの目と心で確かめてくる事が出来ました。以下、概要を報告いたします。

### ・釜山国際コンテナターミナル地区見学(5/10)

参加者一同、釜山国際空港に集合し、バスで釜山国際コンテナターミナル地区へ向かいました。釜山国際コンテナターミナルは韓国が成長戦略の一環として 8 兆円の巨費を投じて建設した取扱量世界第五位のコンテナターミナルです。最新鋭の荷役システムが 24 時間 365 日稼働しています。その規模は横浜、神戸、福岡、北九州を合わせた量を上回ります。世界中から集まってきたコンテナはここで積み替えられ、日本はもちろんアメリカ大陸の各国の港に出荷されてゆきます。日本海沿岸の各都市へのアクセスもよく、着実に取扱い量を増やしています。周囲のフリートレードゾーンの工業団地も着々と増強しています。中継貿易立国を目指すと同時に、シナジー効果で韓国経済を浮揚させようという戦略が明確に見えてきます。

今回の見学に先立ち、この地区の一角にある日本通運（株）が運営されている千趣会配送センターを訪れ、コンテナターミナルの概要の説明を受けると共に、場所をお借りして、京機会ミニ講演会を行いました。

#### 1) 千趣会物流センター

千趣会物流センターは、日本全国を網羅している通信販売会社「千趣会」の物流基地です。世界中から仕入れた品物は、一旦釜山のこのセンターに集められ、日本海側を含む日本中の都市へ船で直接配送されます。地震がなく、倉庫の建設費が低く保管料や日本への配送費用も安いことから、阪神大震災、東日本大震災以降、このような日本向け物流基地を釜山に建設する動きが加速しているそうです。





## 2) 韓国文化ミニ講演会

演題：「韓国のマーケティングポット 釜山の過去・現在・未来」

講師：朴 正圭氏（韓国自動車産業研究所 革新戦略室 前任研究委員）

松久研究室で助手をされていた朴正圭さんが、釜山をテーマに講演下さいました。釜山の地政学的位置づけ、古代以降歴史の中で果たした役割から釜山の特徴を整理し、その魅力をPR頂きました。

朴さんは openness(開放性)、connectivity(連結性)、practicalism(実用性)の三つの角度から釜山の特徴を整理し、判りやすく紹介下さいました。韓国内の動乱時には臨時政府が置かれ多くの避難民を受けれた街であったこと、江戸時代には韓国で、唯一日本人居留地が置かれ日本への窓口であったこと、ソウル、釜山間の鉄道が敷設されると同



時に下関までの連絡船ルートも開設され、海を取り込んだ連結性の強い街であったこと、自由な雰囲気から釜山近郊からは大企業グループの創業者が多く輩出されたことなど大変興味深いお話しをお聞かせ頂きました。サムソン、LG、暁星の3つの韓国を代表するグローバル企業グループの創業者が実は釜山近郊の同じ村の同じ小学校の同じクラスの出身であったというお話には大変驚きました。



(つづく)

## 関西支部 京機カフェ：産業遺産探訪 第3回行事報告

と き：平成26年6月24日(土)14:00～18:30

ところ：今橋・大阪倶楽部（近代化産業遺産、有形文化財）  
3階3号室

テーマ：大正から昭和初期の産業遺産（社交クラブと飛行機）

次 第：講演 ジョージ・ケイリー卿：航空の父か

- 19世紀イギリス貴族の生活と固定翼の発明 -

織田剛氏(1990年卒、(株)神戸製鋼所)

会館見学 (一社)大阪倶楽部 岸本局長ほか

懇親会 乾杯発声 小澤元京機会長

(58年卒、前大阪倶楽部理事長)

参加者：28名

年輩の方なら、終戦以前には飛行機が世間一般の広い話題になっていたことをご記憶に留めておられると思う。ゼロ戦、紫電改、ユンカース、ハインケルなどの言葉に特別の響きがある。昔の雰囲気を感じる建物の中で、飛行機の話の聞こえというものが発案の原点にあった。多くの候補の中からこの二つを組み合わせた言い訳である。著名な航空工学の歴史家であるジョン・D・アンダーソンJr.の著書「飛行機技術の歴史」を翻訳、京都大学学術出版会より昨秋上梓された織田剛





氏に、講演を快く引き受けていただけたのは幸いであった。氏は5年前にも同じ著者の「空気力学の歴史」を翻訳出版されている。両者合わせて、この分野の歴史をじっくりと味わいたい者にとって、良いガイドとなる書物である。

織田氏はこの期間の飛行機の変遷を追うよりも、飛行機の原点である羽ばたきで無く固定翼で空を飛ぶという発想を、始めて具体化した19世紀のイギリス貴族の生活と研究を紹介された。初めて聞く話であったが、後のリリエントール、ライト兄弟など有名な人々の先駆けとなったことが良く理解され、また、イギリス貴族の当時の生活と気分も良くわかった。

建物に求められるコンセプトが今とは異なった時代の建物の中を、目を凝らせて歩き回るのは興味深いことである。関東大震災直後に気鋭の設計家が腕をふるって作ったものにはいろいろと共感するところが多い。参加者それぞれに感想を持たれたことと推察する。千数百名の倶楽部メンバーは文系の人が多いが、前期に初めて京機会員の理事長が実現した。小澤前理事長は懇親会の始めにいろいろと倶楽部の活動の紹介をされた。業種や出身母体などに偏りが無く個人会員の活動参加を中心としている大阪倶楽部に、京機会員がもっと多数加入いただくことも期待された。

次回、第4回産業遺産探訪は、11月15日(土)14時より同じ大阪倶楽部で、下間頼一関西大学名誉教授のお話を聴く予定をしている。(小浜弘幸記)

今号は、同窓会の報告等で写真が多く、連載中の「蒸気タービンの歴史」と「ロシアは今」を休載させていただきます。次号からまた連載を続けます。ご了承下さい。世話人

## 昭和28年卒（新制）クラス同窓会

本会では、本年5月12日（月）にHグランヴィア大阪にて同窓会を行いました。  
出席者は9名（山田、西岡、大路、足立、角田、松田、西田、村山、中川（隆）（順不同）。

年とともに欠席者がふえてきますが、出席の9名は皆元気よく、最近のニュースなどにつき、活発な議論をくりひろげ、盛会に終始しました。次回も来年5月頃  
に開催することを約して散会しました。（中川（隆）記



## 昭和35年卒同窓会

昭和35年卒 2014 幹事 平澤義也、京極哲朗

5月21日 - 22日に伊東温泉、城ヶ崎遊覧船と伊豆高原で開催。初夏の晴天に恵まれ、参加は同窓生16名、ご夫人4名の盛会でした。開催地は2年毎に関西、中京、関東の持ち回りで今回は関東が当番でした。21日は前回以降に逝去された丸岡氏と水島氏の霊に黙祷を捧げてから1次会の宴会、引き続いて部屋での2次会で懇親を深めました。22日は城ヶ崎遊覧船で海からの景色を楽しみ、伊豆高原では昼食の海の幸に舌鼓を打ちました。（平澤記）





## S42 年関東同期会の報告

関東支部 S42 年卒同期会では毎年春と秋に北品川の「金時」で定例懇親会を開催しております。最近では平成 25 年 11 月 8 日(金)と平成 26 年 5 月 16 日(金)に同期の仲間が集まりました。



平成 25 年秋



平成 26 年春

共通の出席者：安藤、岡、長崎(幹事)、林、平尾、間瀬、元木、渡辺(光)

秋の出席者：後藤、檜村、前野

春の出席者：藤川、松浦

春の懇親会では久しぶりの出席者も入って、お互いや家族の健康のこと、ゴルフや楽器や絵画など趣味のこと、経済情勢のこと、韓国のこと、STAP 細胞のことなど各種の話題に花が咲きました。

5月3日、生産システム工学研究室の同窓会が開催されました。昨年度に続き2度目の開催で、現役学生とここ数年で卒業された先輩方を中心に、約30名の方が参加されました。

まず桂キャンパス内での近況報告会が行われ、次に会場を移動しての食事会が行われました。終始和気あいあいとした空気の中、現在の研究内容や研究室生活を報告し、OBの方々からも近況報告とともにキャリア選択などについて様々なアドバイスをいただきました。また、昨年度から撮影を続けていた、研究室学生一同による「恋するフォーチュンクッキー」のダンス動画の完成版を上映しました。その動画の撮影場所は、院生室や追いコン会場、研究室旅行で訪れたアユタヤ、アンコールワットなど多岐にわたっており、現在の研究室の和やかな雰囲気を象徴する1本になっています。



同窓会は、社会の様々な分野で活躍されている先輩方と現役の学生との交流を深め、人脈を築ける絶好の機会です。また、私たち学生にとっては将来のキャリアを考えるうえで貴重なお話を聞けるチャンスですので、今後も継続して開催していきたいと思います。



## 「愛犬家」

愛犬家の皆様、せめて、他人の団地に入り込んで糞をさせて放置せず、それを注意されて食ってかからず、糞の入った袋を植込みにポイせず、通りがかりの人に吼え付いたときは叱ること位は心掛けて戴けませんでしょうか。私自身の散歩時に観察させて戴いておりますが、糞の袋を携行して犬の散歩をしておられる男性の2 / 3、女性の1 / 3は、ポーズに過ぎないとカウントしております。

愛犬家は本当に犬を愛している。着物を着せてあげ、人よりも高価な餌お食事が販売されていて、人と同じ権利・扱いを他人に強い、死ねば亡くなれば火葬場も墓地も人と同じ所を求める。孫の写真と同じように写真を見せてくれて、可愛さへの同調を求める。それが親しい人だと対応に悩んでしまう。犬を代表とするペットと人が同格に並ぶことが社会的に大きな存在として認識されるようになって来た背景は理解出来なくもない。唯、犬を飼うということについては色々な人に色々な見方があることにも気を遣う度量を、愛犬家に期待したい。

別に犬が嫌いだと言っている訳ではない。忠実に主人を慕う犬の姿が大好きである。但し、心を交わす存在であっても、あくまでも犬は犬で人ではない。これが私の見方である。私は周りが雑木林に囲まれた所で育ち、何代かの[飼い犬]が、鶏や雛を守る番犬として言いつけた役務を果たしてくれ、時には遊び相手になってくれ、魚や鶏のがら・味噌汁・米麦ごちゃ混ぜの餌を嬉々として食い、時間が来れば鎖から放されて勝手に運動して戻ってくる、そんな犬の姿を可愛いと見てきた。死んだときは家族が涙を流して庭に埋めた。私にとっての犬は、仕事をするために飼われ、仕事をしながら人と心を通わせて暮らした動物なのである。

## 1．次世代自動車 2013

このコラムでは、円安の追い風を受ける日系自動車メーカーの戦略や世界の自動車産業で起きている技術革新、規制動向などを見ていく。

### 1-1 自動運転車は諸刃の剣

2013.3.11 日経ビジネス online

トヨタの苦悩、グーグルの野望

<http://business.nikkeibp.co.jp/article/report/20130306/244610/?P=1>

1 回目は自動運転について。センサーと情報処理技術の進化を背景に、自動運転車の開発競争が始まった。実現すれば、自動車の最大の課題である交通事故を大きく減らせる。ただ、自動車メーカーにとっての未来はバラ色とは言い切れない。台頭するグーグルを前に逡巡する自動車メーカーの本音とは。

徹底予測 次世代自動車 2013

[http://business.nikkeibp.co.jp/article/report/20130306/244602/?leaf\\_kbn](http://business.nikkeibp.co.jp/article/report/20130306/244602/?leaf_kbn)

### 1-2 「超小型モビリティ」まで待てない

2013.3.13 日経ビジネス online

現行法で戦うミニ EV

<http://business.nikkeibp.co.jp/article/report/20130307/244630/?P=1>

## 2．日産の EV、C00 直轄でテコ入れ

2013.03.13 東洋経済 Online

「リーフ」振るわなくても、旗を降ろせぬワケ

<http://toyokeizai.net/articles/-/13249>

2010 年 12 月に、世界で初めて本格的な乗用 EV（電気自動車）「リーフ」を投入した日産自動車。そのもくろみとは裏腹にスローペースな販売状況が続く中、日産がテコ入れに向けた体制整備に動き始めた。日産は 3 月 11 日、4 月 1 日付で、志賀俊之・最高執行責任者（C00）が電気自動車（EV）事業を直轄すると発表した。C00 が新たに統括するのは、EV 戦略を担当する「ゼロ・エミッションビークル企画・戦略」と、電池事業を担当する「グローバルバッテリービジネスユニット」。現在、それらに相当する部門は、執行役員の片桐隆夫副社長が担当している。

## 3．バッテリーはどこまで進化できるか？

2013.03.10 東洋経済 online

EV の性能向上・低価格化のカギを握る

<http://toyokeizai.net/articles/-/12890>

もっと長く走れて、もっと低価格の電気自動車（EV）を作る そのためには、電池（バッテリー）の進化が欠かせない。電池にためた電気でモーターを駆動さ



せて走るEVは、電池にどれだけの電気を蓄えられるかで航続距離が決まる。車内空間を犠牲にせずに車を作ると、現状では200キロメートル程度の航続距離が精いっぱい。ガソリン車並みの航続距離にはまだ不十分だ。

#### **4．太陽電池、リチウムイオン電池の生産・販売等の動態からみる課題 と対応方策**

2013.3.1 アジア太平洋研

[http://www.apir.or.jp/ja/trendwatch/\\_pdf/300\\_Pdf.pdf](http://www.apir.or.jp/ja/trendwatch/_pdf/300_Pdf.pdf)

関西の太陽電池・リチウムイオン電池生産額の大幅増加を数値目標の1つに掲げた「関西イノベーション国際戦略総合特区」が政府により指定され1年が過ぎた。この間、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（以下、買取制度）がスタートし、直近では平成24年度補正予算に次世代自動車充電インフラ整備促進事業が盛り込まれるなど、関連政策も推進されている。本稿では、国内および関西の太陽電池とリチウムイオン電池の生産・販売・在庫・単価等のトレンドを考察し、課題とその対応方策を示す。