

交流コーナー

「設計力」

—車載品質を支えるもう一つの力—

株式会社 ワールドテック 代表取締役 寺倉 修 (F50)

デンソーのパワートレイン系事業部で車載製品の開発設計に30年近く携わりました。(株)ワールドテックを設立し11年。会報ごきそへの広告掲載も5年続けています。ワールドテックの従業員はほぼ全員がデンソー OBで、豊富な経験を活かし製造企業を御支援しています(社員29名、講師など含めると60名)。メカからエレキまで、開発設計から生産まで、モノづくりを面でカバーできることが強みです。中でも特徴は車載製品の開発設計で、ここで取り上げた「設計力」に代表されます。

1. はじめに

私は2009年に「設計力」に関する書籍(日刊工業新聞社)を上梓し、その重要性を世に問うた。当時は「現場力」という言葉はメディアなどで頻繁に取り上げられる一方で、「設計力」という言葉については、ほとんど目にする事はなかった。それからしばらく時が経ち、最近ではようやくこの「設計力」という言葉も徐々に浸透してきた。“市民権”を得たようで心強い。

だが、世間がいう設計力と、私がいうところのそれとは「同床異夢」の感がある。世間が考える設計力は、例えば3D CADやCAEなどのツールが優れることをイメージしたものが多いように思う。一方、私がいう「設計力」は‘お客様からのニーズを、モノという形に具現化出来る情報に置き換える活動、その活動をやりきる力’のことである。

今日、地球からはるか遠くのごく小さな惑星から岩石を持ち帰ることも可能なまでに科学技術は進歩した。もし、人・もの・金を投入し、かつ、時間を十分かけられるものならつくれないモノがないほどだ。しかし現実はそのようではない。自動車のモノづくりも、一般に経営資源は必要最小限、限られた時間の中での活動となる。

ところで、国土交通省への自動車のリコール届出数は毎年200～300件で推移している。この現実、進歩した技術があるだけでは(厳密には職場に潜在的に技術があっても)限られた経営資源と時間の下で行われる大量生産品の品質確保には対応しきれないことを示唆している。すなわち、技術は品質確保の必要条件ではあるが、それだけでは十分条件とはなり得ない。その十分条件として「設計力」があり、車載品質確保のためには「設計力」を充実させなければならない。*以下「設計力」は設計力と表現する。

2. 車載品質

車載品質が厳しいのは当然のことである。従って、そこで用いられる設計力はその厳しさにふさわしいものでなければならない。そこで、設計力に入る前に車載品質について触れる。

車は多くの機能から成り立つ。走る、曲がる、止まるの基本機能以外に安全、快適、利便、環境と様々な機能を併せ持っている。例えば、安全では前方の車に接近しすぎると自動的に減速しブレーキがかかるプリクラッシュセーフティシステム、環境ではディーゼルエンジンのコモンレールシステム…。多くの機能を併せ持ち快適安全な移動空間を実現している。しかし、どの機能一つを取上げても一旦故障をする



図1. 車は多くの機能から成り立っている

と人命に直結する可能性が高い。このような人命に関係する故障は‘重致命故障’と呼ばれ、OR（暴走）、FH（火災）などがある。（図1）このような故障は絶対に起こしてはいけない。

ところが車は様々な環境下で使用される。北極圏のような極寒の地、逆に炎熱の砂漠のような酷暑の地、最近では日本も局地的な集中豪雨で道路が冠水し、渡河もどきの環境を経験された方もいるであろう。多様なストレスに曝されるのである。温度・振動は言うまでもなく、湿度・水没・オイル浸漬・塩害・飛石や電氣的ノイズ・EMC（Electro-Magnetic Compatibility）など実に多い。例えばトランスミッション内部に使用される製品では150℃に耐えねばならない場合もある。（図2）例えば使える樹脂材料はと考えると厳しさが分かる。筆者の経験から100℃を越えると、10℃上がるごとに2乗倍から3乗倍で設計は難しくなる。

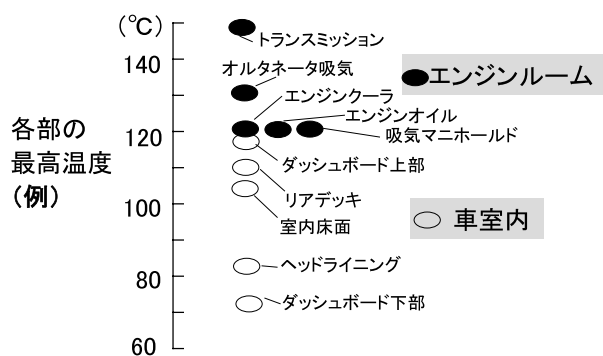


図2. 車載製品の温度環境は厳しい

一方、車は市場で10年経っても半分以上の車が、20年経っても何割かの車はまだ活躍している。当然「20年も経った車だから重致命故障を起こしてもしかたがない」とはならない。従って、設計目標期間は長くなる。例えば12年20万km、16年30万kmなど。人命に関わる故障は絶対に起こしてはいけないのである。

重致命でなくとも例えば「走る」の路上故障に、12年20万kmの時点で累積故障率xxx ppm以下とか16年30万kmの時点でyyy ppm以下というような設計目標値を設定する。この目標値も民生品のレベルよりは一桁低いであろう。

このように高い目標値を掲げて取り組むのだが、品質不具合は起こる。工程内不良、納入先

不良、さらには市場クレームがある。

ところで、市場クレームのような影響の大きな不具合の原因を、設計段階と製造段階に分けると（ここでいう設計とは、図面を後工程に送るまで、製造とは図面を受けとってからの段階）、前述の国土交通省のリコールに関するデータでは、年度によりばらつきがあるが設計段階の原因の件数が製造段階のそれより2倍前後多い。私は仕事場で問いかける機会がよくあるが設計段階に原因があるとの意思表示が多い。筆者自身の経験を振り返っても同じだ。品質不具合の原因が設計段階に多い現実をどのように考えるべきか。私は、‘設計もモノづくりでは重要な役割を果たしている。それゆえ、不具合となる要素も多く潜んでいる’ と考える。

その重要な役割を果たす設計段階の取り組みについて次に述べる。

3. 設計の役割

まず筆者の設計段階の具体的な経験を紹介する。次にその経験を普遍的な内容に落とし込んでいく。そしてタイトルにある設計力に結び付けていく。

（1）設計段階の取り組み実際の例

90年代の中頃に車両メーカーのフラッグシップカーのチーフエンジニアから、「ヨーロッパのブランド車は雨が降ってくると自動的にワイパーが動くシステムが搭載されている、自車にも搭載したい」との要望を伺った。

ヨーロッパでは天候は変わりやすく制限速度のない道路もある。このような状況を踏まえ、利便性と安全性の点で市場性があると判断し開発をスタートした。このお客様のニーズを聞く

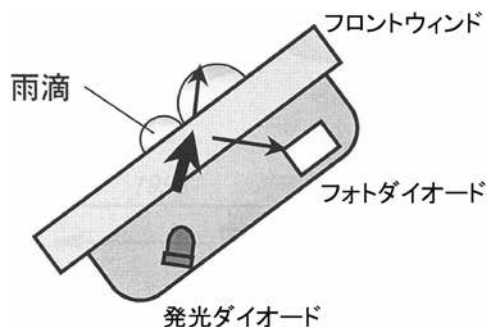


図3. 雨の検出に赤外線反射を使った

ところから設計の仕事が始まる。

まず、雨の検出が大きな課題であった。雨がボンネットにあたる振動を検出するなど様々な手法を考えたが、赤外線の利用する方法を採用した。(図3)に示すが、フロントウィンドに車室内から赤外線を全反射の角度で当てる。フロントウィンドと水の屈折率が近いので、フロントウィンド表面への雨がたくさん付着していると赤外線が透過しやすくなり反射量は少なくなる。雨の付着量が少ないと大部分の赤外線は反射される。この方法を使うと雨がザーザー降っているのか、パラパラ降っているのかなどの状態が検出できる。

技術的課題の目処がつくと、次は目標値設定である、搭載場所、搭載方法、体格、性能、機能、コストなどを決めていった。

目標値が決まると、次は構想設計、詳細設計を経て試作品を造る。やっと試作品が出来ると次は評価だ。使用環境を踏まえた加速試験などを行うが、特に雨とワイパーの動きの感性の評価が難しかった。雨の降り方を人工的に再現しようと試みたがうまくいかなかった。そこで雨が降る中を走行して評価した。台風が来ると前夜から台風を目指して走った。新潟や北海道で雪質の違いの影響を確認、また、その車両は北米が重要な市場であったので、その地で評価した。

ひたすら取り組み、2年半が経ってやっと後工程へ送る図面が出来た。製品(図4)が市場に出たのは、結局お客様のニーズを受けてから4年が経過していた。



図4. お客様の要望をお聞きしてから量産図面を後工程へ送るまでに2年半が過ぎた

これは車載製品の設計段階の取り組みの一例だが、多くの車載製品のそれは大よそこのようなイメージとなる。次にこの例を普遍的な内容に置き換えていく。

(2) 商品仕様を製品仕様置きかえる

先ほどの例を振り返ると、設計段階の最初の仕事はお客様の要望を聞くこと。お客様は何に対価を支払うのかを把握することだ。それはお客様にとって、何をしてくれるのか、どの様にしてくれるのかなどの‘効用’、感じが良いか、美しいかなどの‘満足’が対象となる。

次はその対象をモノという形にするため、お客様の言葉を、造る側の言葉に置き換える。‘Q’、‘C’、‘D’である。Cはプライスではなくコスト、Dはお客様にいつ提供できるかである。Q (Quality) は製品の持つ、機能・性能・信頼性・体格・美しさ …など幅広い概念を表している。これを少しかっこよくいうと、お客様の商品仕様と造る側の製品仕様と表現される。商品仕様は、車両メーカーの需要やうれしさ、システム上必要とする機能や性能などである。一方、製品仕様は商品仕様を定量化し、車両環境、市場環境を考慮し、安全率や余裕度を加味し、モノとして具現化するための表現である。前述の例でみると、商品仕様は、「雨が降ってきた時にワイパーが自動で感性に合うように動くこと」であり、製品仕様は、「雨とワイパーの動きの感性の定量化、更には、搭載場所・搭載方法、体格、耐熱Max.T℃、耐震Max.Bm/sec²、通信方法…」となる。すなわちこの両者の違いは、一言でいうと、商品仕様はお客様にとっての必要条件、製品仕様は十分条件と言うことが出来

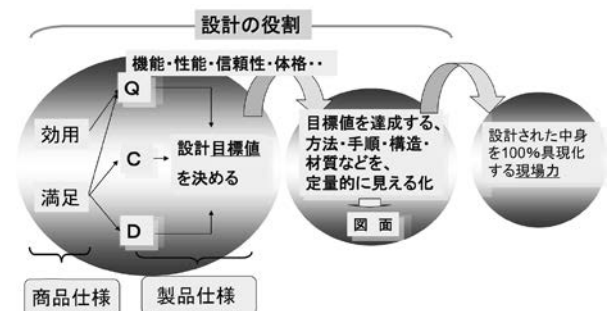


図5. 設計の役割とは設計目標値を定量的に見える化すること

る。この十分条件に置き換えることが非常に難しく、設計段階の最大の課題と言っても過言ではない。設計段階の取り組みは、必要十分条件の設定と実現のための取り組みともいえる。

(3) 設計の役割とは

以上を踏まえると、設計の役割が見えてくる。その役割を(図5)に示す。まず、商品仕様を把握し製品仕様に置き換える。製品仕様は達成すべき目標値を決めることであり設計目標値とも呼ぶ。

次はこの設計目標値を達成するための活動となる。具体的には、目標値を達成する方法・手順・構造・材質などを定量的に明らかにしていく。その情報を見える化したものが図面である。製造段階では伝えられた情報を100%モノという形に具現化する。もし図面に3年後にある部位が壊れる設計情報が入っていたらどうなるか。3年後に壊れることになる。

従って、図面に間違った情報があってはならない。間違った情報を限りなく少なくするよう取り組まねばならない。設計力の登場となる。

4. 7つの設計力

(1) 先行開発段階と量産設計段階の設計力

製品の開発ステップを示す。(図6) 先行開発段階のステップは、まずお客様のニーズの把握、次はネック技術の目途付けである。ネック技術とは職場の基盤技術ではすぐに解決できない課題で、オートワイパーの例では、雨のセンシングがこれであった。

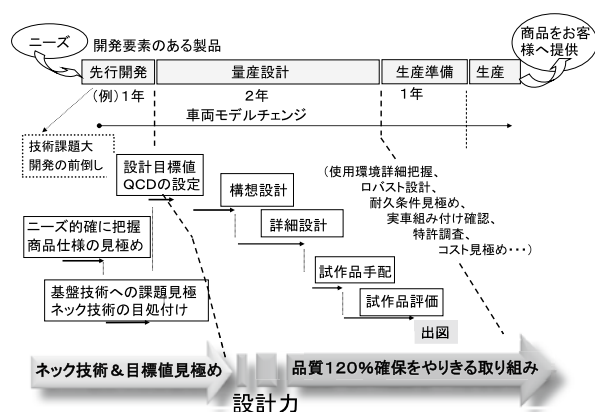


図6. 設計力は、先行開発段階と量産設計段階では異なる

次は設計目標値の設定を行う。設計目標値は、その製品がお客様に受け入れられるか否かに直結する。従って、慎重に決めなければならない。慎重にとは、お客様の要求仕様、既存品の仕様、競合メーカの仕様を定量的に明らかにすること。且つ、この3つの仕様を対象製品の重要度に応じ‘or’もしくは‘and’で加味しながら決める。難しい作業となる。(機会があればお伝えしたい)

次は量産設計段階となる。構想設計、詳細設計と進み、試作品を造り、評価を行う。評価は初期性能と耐久評価。評価で不具合が出れば詳細設計に立ち回り不具合該当部分の見直しを行う。評価結果が全てOKなら試作図面を量産図面に置き換え後工程に送る。いわゆる出図となる。

しかし、ここでもう一度よく考えねばならないことがある。この量産設計段階の取り組みが例えば1年間とする。その間何に取り組んでいるかということ、設計目標値を達成する活動のみひたすら行っているのである。品質不具合とは設計目標値を満足しないことであり、壊れるというのは現象に過ぎない。設計の仕事振り返ってほしい。日々何に苦勞し仕事をしているのか。それは、設定した目標値をなんとか100%達成しようとして頑張っているのではないか。逆に、それ以上のことは何もやっていないし、そのような余裕もないはずである。なぜなら、1個でも不具合を出さないことは至難の業だからだ。

以上を踏まえると、先行段階と量産設計段階では必要な設計力が異なる。先行開発段階の設計力は、‘ネック技術の目途付け’と‘設計目標値の設定’が出来ること。一方、量産設計段階のそれは、‘品質120%を達成する取り組み’が出来ることである。言い換えると、‘100万個造っても1個も不具合を出さない’取り組みということである。

実はこの取り組みが技術力の向上につながる。100%を目指してやりきると当然その職場にノウハウが残る。そのノウハウをフィードバックすることで職場の基盤技術が少し上が

– 7 –

第3番目の設計力は、各種のツールである。各種のQC手法、CAD、CAE（応力・熱・流れ・磁気解析…）、更にはバーチャル試作など。これらのツールを場面に応じて使いこなすことは、検討抜けをなくす活動としてなくてはならないものである。

ただ、品質管理手法だけでも40種類ほどある。この場面にはどの手法が適しているか判断できることが大切だ。判断してから会得してもなんとかなる。

第4番目の設計力は‘人と組織’である。ここでは人について述べる。設計を担当する人は技術者ではなく設計者でなければならない。設計者は技術的な検討が出来ること。検討結果を研究報告書にまとめ、また社外で発表する機会があれば積極的に取り組む。特許を出すことも基本的な業務だ。

しかし、これだけでは不十分である。設計者には更に二つの役割がある。一つは、社内組織間の調整力であり、もう一つは、顧客へのプレゼンテーション力である。

まず、組織間の調整力について述べる。例えば樹脂部品1個の図面でも、静的強度・温度と強度・吸水と強度・熱劣化と強度・クリープ変形…、成形では型割り・樹脂湯まわり・ウエルド位置・公差は成形可能か…、組み付けしやすいか、金型費は許容できるかなど多くの知見を踏まえる。つまり、設計以外に品質、生産技術、生産、調達、企画など関係する全ての部門の総智・総力が注ぎ込まれて図面となる。このことは、図面は設計者がかくのではなく、図面は「全社でかく」ということを示している。それゆえに、質の高い図面を出し続けるには、関係部門のベクトルが合っていることが大切であり、その実現には組織間を調整できるリーダーが必要になる。設計段階でのリーダーはその時点で製品を一番よく知っている設計部署が担当する。従って、設計者には組織間の調整力が求められる。

次に顧客となる企業へのプレゼンテーション力について述べる。顧客から仕事の発注を頂くから設計の仕事がある。設計者は顧客の技術者から信頼を得なければならない。なぜなら、どの

サプライヤと付き合うかは、技術部に所属する設計者がおおむね決定するからだ。顧客の技術者が、あの技術者は信頼できないと判断すると、その企業は信頼できないということになり次の製品は受注できない。

信頼を得るポイントは2つ。まず、顧客技術者が満足する技術報告書を作成すること。そして分かりやすく説明することだ。

顧客が満足する報告書とは、技術課題や顧客からの宿題に対し、理論的な説明と試験実験での検証を組み合わせたもの、分かりやすく簡潔にまとめられているものである。これを分かりやすく説明する。この2つが揃ってプレゼンテーション力があるといえる。その向上には、より良くしようとの思いを持ち続けて取り組むことが大切だ。

以上の4番目までの設計力が機能すると、相応しい設計結果を得ることが出来るはずだ。次に、その結果に問題がないか判断する基準が必要となる。判断基準が第5番目の設計力だ。判断基準は大きく2分類できる。内容に関する判断基準と実施項目に抜けがないかの基準である。前者は更に3つに分かれる。1つ目は製品固有の技術で、製品別設計基準書、標準図面、試験研究報告書…などがある。2つ目は製品間の共通技術で、材料選定基準・加工基準、耐久評価基準・試作品精査基準…。3つ目は過去の失敗からの教訓で、過去トラ、キーワード集、FMEA辞書…。後者の実施項目に抜けがないかは各チェックシート（実車環境・DR・品保会議・出図…）がある。

ここまでくると次は、設計結果が判断基準を満足しているかを検討・議論、さらには審議・決裁することになる。第6番目の設計力だ。検討・議論とは、技術的な内容を参加者が対等な立場で意見をぶつけ合う場である。デザインレビュー（DR）が代表的な仕組みである。一方、審議・決裁は職制が職権をもってOK、NGを判断する場である。内容に問題があればやり直しを命じ、問題がなければ次のステップへの移行を決する。検討・議論と審議・決裁はしっかりと区別することが大切だ。

尚、DRは奥が深い。「それまでに行われた設計力の活動結果に対し、限られた時間と場所で行う設計力の活動」が定義だ。(機会あれば伝えたい)

以上、6つの設計力を活用すれば高いレベルのアウトプット(図面)が期待できる。しかし、第7番目の設計力がある、風土・土壤だ。設計力を形式的に取り組んだだけでは効果がでない。形式的とは、例えば設計プロセスの項目をやることが目的となり、内容が二の次になってしまうことである。重要なのは内容だ。そのためにはやる気のある職場、すなわち風土・土壤が大切となる。

5. まとめ

設計者が入社してからの年月と能力の進展の関係を(図8)に示す。横軸が入社してからの就業年数、縦軸がいわゆる能力の幅を表す。まず担当製品の固有技術を学ぶ。製品固有の技術とは、例えばモータの必要なトルクと回転数など基本機能を達成する技術である。一方、モータは外観や取り付け部など多くの部品から構成されている。鉄鋼材料や非鉄材料、樹脂材料、ゴム材料、半田、接着剤など多くの材料から成り立つ。その材料はプレス、ダイカスト、冷間鍛造、樹脂成形、ゴム成型、表面処理など様々な加工されている。組み付けにはカシメ、溶接、接着などもある。従って、設計者は製品固有の技術だけではなく、幅広い横断的な要素技術(製品間共通技術)を学ぶことになる。

ある担当者が、製品固有の技術はもちろん横断的な要素技術もかなりのレベルを身に付けたとする。では上司は「明日から量産品の設計リー

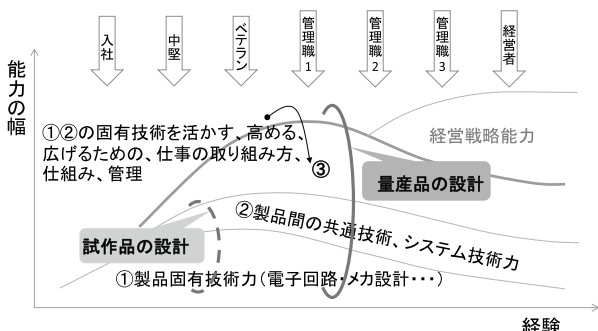


図8. 7つの設計力は技術を活かし、高めるしくみ

ダになってくれ」と言えるか。上司は、7つの設計力を踏まえ、この担当者が技術に加え、仕事の仕組みを理解し実行できる‘設計者’であるかという観点から判断するのであろう。

はじめにの項で「進歩した技術があるだけでは限られた経営資源と時間の下で行われる大量生産品の品質確保には対応しきれない・・・技術は品質確保の必要条件ではあるが、それだけでは十分条件とはなり得ない」と述べた。設計力はまさにここ焦点をあてた取り組みである。設計力の本質は、技術を活かし伸ばすための取り組みである。設計者は設計力の向上に日々取り組んでほしい。

世界一を目指して！ 活躍を祈る。

筆者紹介

1975年 名古屋工業大学計測工学科 卒業
1978年 株式会社 デンソー（当時 日本電装）入社
2005年 株式会社 ワールドテック 創業
現在に至る

著書

- ・「設計力」こそが品質を決める
ーデンソー品質を支えるもう一つの力
(日刊工業新聞社 第7刷2016年)
- ・「設計力」を支えるデザインレビューの
実際 (日刊工業新聞社 第2刷2016年)

執筆

- ・‘車載センサーの基礎2010’の総論
(日経BP社 2009年)
- ・‘機械設計’品質を未然に防止する
DRBFMによる設計品質向上
(日刊工業新聞社 2013年)
- その他あり

‘設計力’はワールドテックの登録商標
(商品及び役務の区分 第16類)

交流コーナー

ソーラーカー応援

この夏(2016年)8月7日、今年もソーラーカー・レーシングに参加すると聞き、是非応援と取材に行こうと言う事になり、鈴鹿サーキットへ行く事になりました。

当日は晴天で、ものすごく暑く(多分33℃前後)、近鉄を降りた白子駅付近は丁度夏祭りの準備で賑わっていました。

タクシーを使い、サーキットへ直行すると、参加者の入門口では何も言われず、ピットガレージ(参加者のガレージ)45番(名工大)の近くで車を降り、原田部長さんのいる所へ行きました(通常はゲートパスが必要とのこと)。原田さんは機械工学科3年生で、部員は今、16人で、部室は図書館と本部棟の間に有り、活動は、ほぼ毎日、夕方集まって活動しているとの事。

このレースの時間は正午から夕方5時まで、5時間で、サーキットの1周6Kmを何周できるかを競うレースです。1周の時間としては、4分30秒～5分と言う事で、時速90～100Kmも出す時もあるそうです。

更に、車体により、色々なカテゴリーに分かれていて、サーキットを走っているマシンは何十台もあります。現役の学生チームだけでなく、OB主体のチームや、20年来の経験者も多くの参加があり、それぞれに目的を持ちながら、レースに臨んでいるようです。

名工大のカテゴリーは、『F I A オリンピア』と言われるグループに入り、競争相手としては15台くらいです。

このカテゴリーでは、

①ソーラーパネルは、シリコン系太陽電池で、面積は6㎡以下(約10cm×10cmのものを何枚も繋いである)

②4輪車で、シート付の一般的な乗車姿勢(寝ころばない)

と言った事が条件です。マシンの外見は青色で、

丁度ど真ん中が運転席で、その部分(ハッチと言う)だけ黄色と透明なプラスチック製の窓です。

コックピットに入れるドライバーは一人ですが、交代する為、二人いて、午後2時30分に交代が1回有るだけです。マシンの中には通風孔と給水器だけがありますが、クーラーも勿論ついていない為、炎天下で我慢会みたいです。

二人のドライバーについて、この日の前半は脇田さんと言われるプロドライバー(40歳代)で、後半は『山口裕史』さんです。山口さんは生命応用化学科1年生で、豊田市出身、レーサー経験は4歳からポケットバイクに乗り、大学に入る前にはバイクレースにも参加していたとの事。

なお、当日の結果としましては、5時間で62周でき、F I A オリンピア内では2位になりました。他のソーラーカーよりも空気抵抗が小さく、またレース戦略の面で周到な準備があり、当日に良い判断ができたことや、鈴鹿サーキットを走りなれたドライバー2人の低燃費走行に助けられました。このレースは毎年あり、昨年オーストラリアで参加したレースは2年に1回有るので、来年は忙しくなる予定です。是非、応援に来て下さい。また、資金援助も宜しくお願いします。

記：広報委員長 森川民雄(W45)



研究者紹介

光でイオンを運ぶ細菌のタンパク質の謎に迫る

生命・応用化学専攻/生命・応用化学学科
しくみ領域 准教授 井上 圭一

はじめに：微生物型ロドプシンとは？

太陽光は地球上のほぼ全ての生命の生きる源であり、生物は様々な形でその光エネルギーを生存に用いている。中で最も身近なものが、我々ヒトを含めた動物の視覚であり、光を“情報”として利用することで、周辺環境の変化や外敵や獲物などの存在を容易に知ることができる。この時、光を受け取るセンサーとして働くのが、網膜中の視細胞に存在する、ロドプシンと呼ばれる膜タンパク質である。一方で光を“エネルギー源”として利用する代表格が植物の持つ葉緑体の中にある光化学系ⅠおよびⅡなどの多数の色素分子を持った巨大な膜タンパク質複合体である。これらは太陽光を用いて水と二酸化炭素から炭水化物と酸素を高効率で作り出し、生態系のエネルギー循環の根幹を成している。また生物の遺伝情報を記録するDNAは紫外線によってダメージを受けることが知られているが、これについても太陽の光エネルギーを用いて修復する光回復酵素タンパク質が知られており、それに対する研究が2015年ノーベル化学賞を受けたことは記憶に新しい。

このうち視覚に関わるロドプシンは、その発見が今から140年前の1876年に遡るとされており、網膜中に存在するピンク色をした物質として報告され、ギリシア語で「視紅」を意味するその名が付けられた。その後の研究によって、ロドプシンは動物の眼の中で働くタンパク質であることが明らかとなった。しかし1971年、塩

湖など飽和濃度に近い極めて高い塩濃度の環境中に棲息する、高度好塩古細菌と呼ばれる特殊なバクテリアも、動物のロドプシンとよく似たタンパク質を持つことが報告された。

このタンパク質はバクテリオロドプシン (BR) と名付けられたが、発見当初は動物のような眼を持たないバクテリアの中でこの分子がどのような機能を持つのか不明であった。ところが発見から2年後に、BRはバクテリアの細胞内から細胞外へ、光のエネルギーを使って水素イオン (H^+) を汲み出す、光駆動型のポンプであることが明らかとなった。BRは細胞の外側を覆う脂質二重膜に埋め込まれた、膜タンパク質であるが、その構造を調べたところ、膜を貫通する7本の α -ヘリックスとよばれるらせん構造を持つことが示され、これは動物の持つロドプシンと非常に良く似たものであった。またBRも動物のロドプシンと同様に可視光を吸収するため、天然の色素であるレチナール (ビタミンA) が結合し、これらのことから両者の間には高い構造の類似性があることが明らかとなった。そしてレチナールが光を吸収するとその構造が異性化し、さらにタンパク質の構造を変化させることによっ

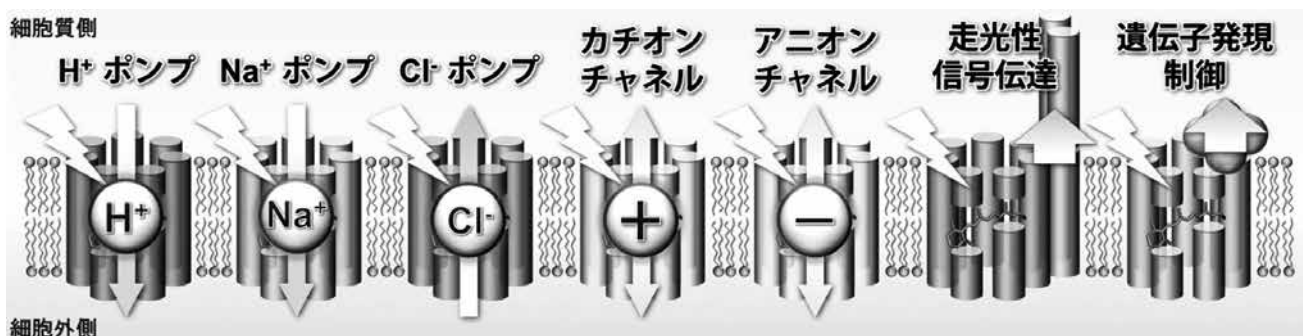


図1. 様々な種類の微生物型ロドプシン

て、BRの H^+ 輸送が達成されると考えられている。その後高度好塩古細菌はBRだけでなく、塩化物イオン(Cl^-)をポンプするロドプシンや、光に対して遊泳する走光性と呼ばれる行動のための光センサーとして働くロドプシンを持つことも明らかとなった(図1)。さらに近年の研究により、より広範な生物種がBRに似たロドプシンを持ち、それらは総称して「微生物型ロドプシン」と呼ばれている。微生物型ロドプシンは図1に示すように、非常に多様な種類の分子があることが明らかになっており、現在でも新たな分子が次々と発見され続けている。

その中で私の所属する生命・応用化学科・神取研究室では長年、これらのロドプシンについて、どの様にして似通った構造のもとで光という共通のエネルギーを使って、全く異なる機能を示すのか、そのメカニズムの解明のために分光学を中心とした物理化学的な研究が行われてきた。私はその研究に6年半前に助教として加わり、研究室のスタッフや多くの熱意あふれる学生と共に、 H^+ ポンプや Cl^- ポンプ、センサー型、遺伝子制御型など多様な分子について詳細にそのメカニズムを調べてきた。そこで本稿ではその中でも、特に新奇な機能を持つロドプシンの研究について紹介する。

1. ナトリウムポンプロドプシン

ゲノム研究の発展と共に様々なロドプシンの存在が明らかになる中で、我々は東京湾に棲む海洋性の細菌である*Krokinobacter eikastus*が、これまで報告例のないアミノ酸の配列のロドプシン遺伝子を持つことに着目した。このロドプシンはKR2と名付けられたが、まずはその機能を調べるため、大腸菌へ遺伝子工学的にKR2の遺伝子を導入し、細胞内にタンパク質を発現させたところ、大腸菌中でも非常に多くのロドプシンを作り出すことに成功した。そしてこのKR2を発現した大腸菌を、海水と同じ塩化ナトリウム($NaCl$)を含む溶液に懸濁し、光を照射したところ、細胞の内側から外側へ Na^+ を輸送することを示す結果が得られた。一方でこのKR2は Na^+ と周期表上で同じアルカリ金属に分類される Li^+ も輸送することが示されたが、同じアルカリ金属でもイオン半径の大きな K^+ や Rb^+ 、 Cs^+ は輸送することができず、溶媒中

にそれらの大きな陽イオンしかない時には、代わりにBRの様に H^+ を輸送することが明らかとなった。この様に H^+ 以外の陽イオンを輸送するロドプシンの例は過去に報告が無く、これらの結果によって一部の海洋性細菌が、自身の細胞内から Na^+ を汲み出すのに、ロドプシンを介して光のエネルギーを使っていることが示された。これは生物の光利用を考える上で、新たな視点を与えるものであり、2013年に総合科学雑誌であるNature Communications誌にその成果を論文として発表した。

しかしその一方でKR2がどの様にして光のエネルギーを使って Na^+ の輸送を行っているのかはこれらの実験からは全く不明であり、そのメカニズムについて大きな疑問が持たれた。

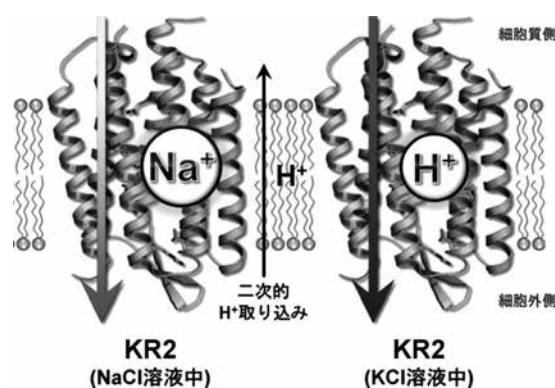


図2. 海洋性細菌より発見された新規 Na^+ ポンプロドプシン (KR2)

2. ナトリウムポンプロドプシンの輸送メカニズム

大腸菌での実験により、KR2は光で Na^+ を輸送する Na^+ ポンプであることが明らかとされたが、そのメカニズムについて考えると一つ大きな疑問が存在する。それはロドプシンがイオンを輸送する際、必ずレチナール近傍をイオンが通過するが、レチナールには普段正の電荷を帯びた H^+ が結合しており、 Na^+ ポンプの場合は同じく正の電荷を持つ Na^+ との間で、強い静電反発が起こることである。この場合 Na^+ の輸送に大きな障害となってしまう、大腸菌中の実験で見られたようなKR2による効率的な Na^+ 輸送を説明することができない。(H⁺ポンプの場合はもともとレチナールに結合していたH⁺そのものが輸送されるため、このような問題は生じない。また Cl^- ポンプの場合レチナールの正電荷によって負電荷を持つ Cl^- のタンパク質内部への結合が助けられるため、むしろ輸送に必

須となる。)そこで我々は Na^+ 輸送時のKR2の光反応をリアルタイム観測することで、光を吸収したKR2がどのような構造変化を起こすのかを調べた。そのためにレーザーを用い、高速で光反応に伴うKR2の可視吸収変化の測定を行ったところ、光異性化後25マイクロ秒 (10^{-6} 秒) 後に、レチナールの H^+ が近接するアミノ酸の一種であるアスパラギン酸に受け渡されることが明らかになった。またさらに東京大学・濡木理教授ならびに加藤英明博士との共同研究を通じて行った、X線結晶構造解析により、このアスパラギン酸は H^+ を受け取るとその方向を変え、レチナールとの間に H^+ を取り込む輸送経路が開くことが明らかとなり、昨年Nature誌にその成果を報告した(図3)。そして開いた経路を通して、1ミリ秒 (10^{-3} 秒) 程度で Na^+ がタンパク質内部に結合する。この時 Na^+ 結合に伴い、再びアスパラギン酸からレチナールに H^+ が戻ることで、細胞質側へと通じる経路が閉じ、最終的に Na^+ が細胞外側に放出され、輸送が達成されることが分かった。

これらの結果により、光を吸収したロドプシンは非常に巧妙な方法を用いて、当初問題とされていた H^+ を輸送経路から隔離し、 Na^+ の輸送を達成していることが明らかとなった。一方で Na^+ 結合と共に H^+ がレチナールへと戻ることによって、 Na^+ の逆流を防ぐ役割を持つことも新たな知見として得られた。

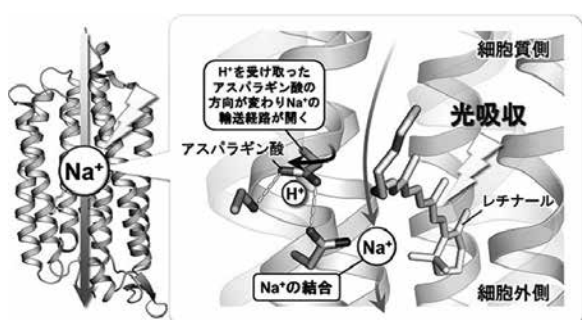


図3. KR2の Na^+ 輸送メカニズム

3. Na^+ ポンプを用いた新たなロドプシンのデザイン

上記の様に明らかにしたKR2のナトリウム輸送のモデルは、輸送経路が開いたところに Na^+ イオンが流入し、タンパク質内部に結合した後、外側へ放出されるというものであった。しかしこのモデルでは同様に K^+ などのイオンも輸

送可能であり、どうしてサイズの大きなイオンがKR2によって輸送されないかを説明することができない。そこで我々はKR2の構造をより詳細に観察したところ、 Na^+ の取り込まれる側である、細胞質側の表面近くの α ヘリックスに囲まれた領域に、大きな空隙構造が存在することに気づいた(図4上)。この空隙構造はその一方に外の溶媒につながった開口部があり、逆の端はイオンが輸送されていく分子の中央部分に向いており、この特徴から恐らくこの部分が Na^+ の取込口であると推測された。またさらにこの空隙はグリシンとアスパラギンの2つの残基からなる、細くくびれたボトルネック構造を持ち、ここでサイズの大きなイオンの排除がなされていると考えられた。そこで新たにこの2つのアミノ酸について様々な変異を導入したところ、 K^+ や Cs^+ など Na^+ よりも大きなイオンを輸送する分子を作することに成功した(図4下)。この結果は自然界に存在しない K^+ ポンプや Cs^+ ポンプロドプシンが人の手で初めて作り出されたことを意味しており物理化学的な観点からの、基礎的なメカニズム研究をもとにすれば、新規機能性分子の開発が論理的かつ極めて効率的に実現されることを実証するものである。

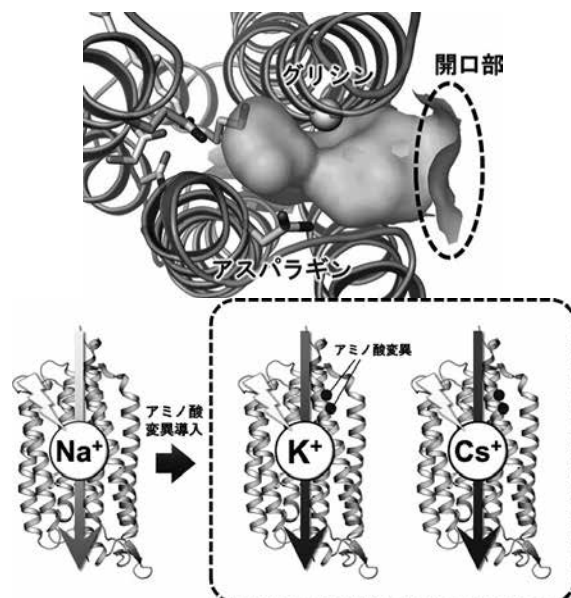


図4. Na^+ 取込口と思われる空隙(上)とKR2から作製した K^+ と Cs^+ ポンプ(下)

4. 微生物型ロドプシン研究の今後

冒頭でも述べたとおり、ゲノム研究と共にKR2をはじめとして様々な新規機能ロドプシンが現在次々と報告されている。これによってそ

れらに関するメカニズム研究についても、その多様性は20世紀中と比べて非常に大きな広がりを見せている。

またその一方で近年微生物型ロドプシンを新たな分子ツールとして用いるオプトジェネティクス（光遺伝学）という研究分野が注目を浴びている。オプトジェネティクスでは動物の神経細胞に微生物型ロドプシンを遺伝子工学的に導入し、神経細胞の細胞膜上へタンパク質を発現させる。神経細胞の活動は内外のイオンの動きによって制御されているが、微生物型ロドプシンを発現させた細胞に光を照射すると強制的にイオンの流入/汲み出しが起こり、同時に神経活動の興奮/抑制が生じる。これにより生きた動物の体内の神経細胞の活動や、動物の行動そのものを人為的に光でコントロールすることが可能となっている（図5）。このようなオプトジェネティクス技術は、それぞれの神経細胞がどのような行動に関連するのか、また複雑な脳内での神経細胞同士のネットワーク構造がどのようなになっているのかを明らかにすることが可能であり、神経生理学分野を中心に大きな注目を浴びている。しかし現状の研究で用いられているロドプシン分子は輸送するイオンの種類や吸収波長、光応答性などに大きな改善の余地がある。これに対して我々が報告したKR2は神経活動を効率的に抑制できることが期待され、実際にマウスの神経や線虫などの活動をKR2を介して光で制御することに成功している。また細胞内は Na^+ より K^+ が多量に存在するため、KR2から新たに作製した K^+ ポンプを用いることでより容易に神経操作が可能になると期待される。

このようにベーシック・サイエンスだけでなく、応用面に置いても高い注目を浴びつつある

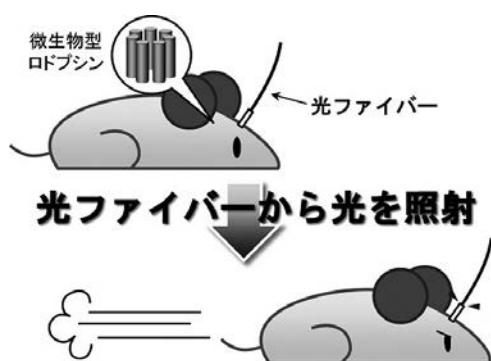


図5. 微生物型ロドプシンを用いた動物の神経活動や行動の光操作（オプトジェネティクス）

微生物型ロドプシンであるが、その機能メカニズムについてはまだまだ不明な点が多く、我々もさらに広範な物理化学的研究を行うことで、それらをより詳細に明らかにしたいと考えている。またKR2の例で見られるように、詳細なメカニズムの理解をもとにして得られた知見を用いることで、より理想的な分子ツールの開発が可能になると期待される。名古屋工業大学は「ものづくり」を柱とした理念を持つが、このようなメカニズムに基づいた論理的な新規分子のデザインは、社会において化学の重要性がますます高まる中、世界的な一流の技術者・研究者を育成するために重要な鍵となるものである。近年国際的な競争が熾烈を極めるロドプシン研究の中において、その様な研究スタイルを学ぶことは、次代の人材育成に向けて非常に大きな意味があり、学生の皆様に向けてそれらを少しでも伝えられる教育の実現へ、より一層努めていきたいと思う。

5. 謝辞

本研究を行うにあたり、神取秀樹教授をはじめとする多くの研究室のスタッフと「学生の皆様には、実験を含めたあらゆる面で多大な御協力をいただきました。特に今回紹介した微生物型ロドプシンのメカニズム研究については大変光栄なことに、平成26年度 文部科学大臣表彰・若手研究者賞を授けていただきましたが、本成果は上記の方々の御協力無くしては為し得ないものであり、この場を借りて深く御礼申し上げます。また多くの研究は我々の独力で行うのは難しいものであり、多数の国内外の共同研究者の方々のご協力によって実現することができました。そちらについても重ねて御礼申し上げます。

連絡先

井上 圭一
名古屋工業大学 大学院工学研究科
生命・応用化学専攻
〒466-8555
愛知県名古屋市昭和区御器所町
名古屋工業大学1号館806A号室
TEL & FAX: 052-735-5224
E-mail: inoue.keiichi@nitech.ac.jp

学生コーナー

(名工大新聞部提供記事)

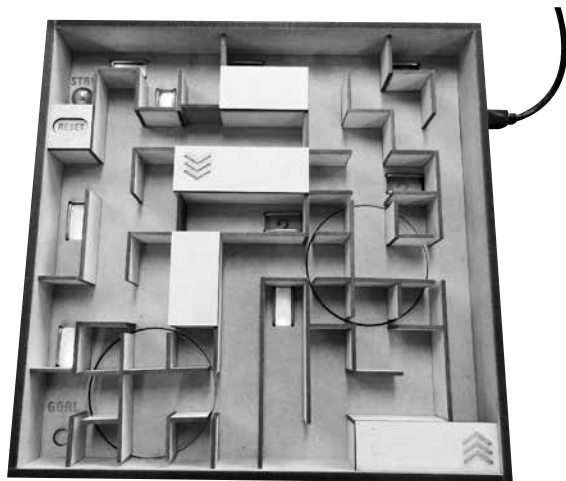
からくりプロトタイプズ 汗かくメディア賞受賞

記：飯田 彦太郎（電気機械 工学科1年）

愛知県児童総合センター主催の『アートと遊びと子どもをつなぐメディアプログラム2016 汗かくメディア』において本学学生からなるユニット『からくりプロトタイプズ』（坂元律矛さん(情報)、鈴木慶太さん(建築デザイン))製作の「A Mazeing!!」が汗かくメディア賞を受賞した。

『アートと遊びと子どもをつなぐメディアプログラム』とは子どもたちがアートを介して、新たな「人・環境・素材・発想」と交流することにより、「遊び」を活性化させるプログラム（遊具、装置、パフォーマンスなど）を全国から募集している企画だ。

「A Mazeing!!」は昔からあるビー玉迷路を「アナログ的な遊びの魅力をデジタルによって高める」というコンセプトに基づいて進化させた作品。箱を傾け鉄球を転がすとセンサーが作動しLEDが点灯したり迷路の壁が移動したりするなどさまざまなギミックが詰め込まれている。制御にはArduinoというマイコンボードが使われており箱の裏には電子回路が張り巡らされている。



受賞した「A Mazeing!!」



受賞したからくりプロトタイプズのお二人
(右：坂本さん、左：鈴木さん)

主にプログラミングを担当した坂元さんは「電子回路は二人とも初心者だったので苦労したが、わからないところは専門の教授に気軽に聞くことが出来た。そこが本学の強みだと思う」迷路のデザインを担当した鈴木さんは「さすがに名工大にも迷路の専門家はいないので大変だった。何度も試作を繰り返し実際に動くのかを確かめながら完成にこぎつけた」と語る。

なお汗かくメディア賞を受賞した作品は2016年9月10日(土)から9月25日(日)の期間、愛知県児童総合センターにて展示される予定。二人は今後の展望について「この「A Mazeing!!」はまだプロトタイプと言える。9月の展覧会には、よりサイズを大きくして複雑な仕組みを備えたバージョンアップ版を出品したい。また本学の皆さんにも遊んで欲しいので工大祭への出展も検討している」と語った。

「A Mazeing!!」の動画はコチラ



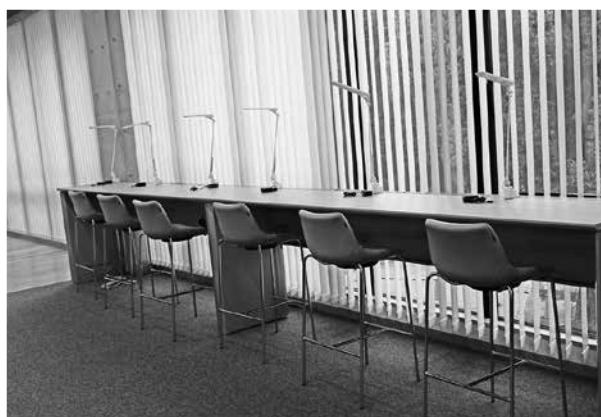
～祝～ラーニング・コモンズ7月からOPEN 新講堂は9月竣工式

記：米谷 亮祐（都市社会工学科3年）

これまで工事を行っていた新講堂であったが、いよいよ二階のラーニング・コモンズが利用できるようになった。ラーニング・コモンズは、学生の主体的な学びを支援する新しい学習スペースだ。ディスカッション形式で実践的な学習ができる大きなアクティブ・ラーニングエリアを設けていることが名工大ラーニング・コモンズの特徴である。普段の勉強でも利用できるスペースとなっているため、まだあまり知られていないラーニング・コモンズの魅力を伝えるべく取材を行った。

◆コミュニケーションエリア

下写真のようなカウンター席の他に、ファミレスのようなボックス席があり、人数、用途に応じて使い分けられる。



◆ホワイトボード

机一組につき一つあるだけでなく、予備もある程度用意されている。右上のように取り外して利用することもできる。

◆入退館ゲート+自動貸出機

ラーニング・コモンズは図書館と二階で連結しているので、図書館に気軽に出入りすることができる。二階に新たに自動貸出機もできたので、一階の受付に行かずとも本を借りることができる。



◆設計

幅広い利用方法に対応できる無柱空間とするため、屋根を支える梁にはトラス構造を採用。構造を学んでいる学生の参考になるよう、あえて見せるデザインとしており、外観上の特徴である曲線屋根が室内からも確認できる。配色はモノトーンを基調とすることで、落ち着いた雰囲気としている。

◆壁面ホワイトボード

ホワイトボードとしての利用はもちろん、取り外したホワイトボードをくっつけて利用することもできる。前で発表するときは便利に使えるだろう。



◆アクティブ・ラーニングエリア

122人が利用できるスペースがあり、据え付けのホワイトボード等を自由に使用できる。座った時に隣同士の距離が近くなるよう設計されたしずく型の机は、自由に動かすことができる。普段は2つ組み合わされている机を6つ集めると、花形の大きな机としても使える。



◆ラーニング・コモンズ担当者の言葉

◇名工大図書館職員林さん

（ラーニング・コモンズは）使ってもらわないと意味がないと思っているので、どんどん利用して欲しいと思っています。

◇施設企画課東川さん

ラーニング・コモンズのデザインは、二年前に建築の生徒とのワーキングを行ったこともあり、名工大ならではのデザインといえるでしょうか。図書館は黙々と勉強する「静のエリア」として使って、こっちは大きな声で話し合いをするような「動のエリア」として使ってほしい、と思っています。

◆利用について

平日8:40～21:00 休日8:40～16:00（長期休暇中は平日8:40～16:00 休日休みアクティブ・ラーニングの授業で占有される時間は利用不可）基本的には図書館とほぼ同時間帯なので、気軽に利用できる。図書館と同様飲食は禁止だが、フタ等で密閉できる飲物は可。



名古屋工業会のHP 会員限定ページについて

会員限定ページをご覧いただく際にはパスワード入力が必要となります。

【パスワード：gokiso5298】

今後とも、よりわかりやすい情報をタイムリーに発信してまいりますので、何卒宜しくお願い申し上げます。

研究室の旅 仁科・川村・石井研究室(社会工学科) 品質管理とは『ばらつきへの挑戦』

記：米谷 亮祐（都市社会工学科3年）

今回の『研究室の旅』では、社会工学科経営システム分野にある仁科・川村・石井研究室に訪問した。この研究室はデータ解析をベースとした品質管理を専門としている。研究室のキーワードは「会話」。研究室の雰囲気はとても活気があり、教授だけではなく生徒の方々も仲の良い印象を受けた。

仁科健教授

◆研究対象であるシミュレーション実験とは？

◇製品を設計する段階で行う、コンピュータを使って行う実験です。

製品を実際に作って実験に使う「実機実験」とは違い、コンピュータを使って数値計算するので、設計リードタイムの短縮やコストがかからないことが利点です。

◆HPで紹介されていた「実験計画法」とは？

◇実機実験のみならず、シミュレーション実験を実施することを想定し、効率の良い実験のデザインを計画する研究です。この実験計画法は、もとは農業において、品種改良で収率がどれくらい上がったかを調べることから始まり、体系化されました。その後、工業での普及が始まり、現在では、コンピュータの発展により、数値シミュレーションで実機実験と対応させることが可能になり、更なる活用が期待されています。

◆研究テーマ「品質管理」とは？

◇品質管理とは、『ばらつきへの挑戦』だ。

製品を顧客が使う状況っていうのは当然ばらつき、その結果である品質もばらつきをもちます。それにどう対応すればいいかを研究します。製品を作る場合にも、部品の発注先や材料ロットや作業者ごとにばらつきの要素が多く存在します。これらのばらつきに対して「結果である品質のばらつきを小さくする」方法を探します。

川村大伸 准教授

◆経営工学とは？

◇経営工学は“管理技術”を学ぶ学問分野です。機械・電気・化学などで学ぶ“固有技術”とは異なり、対象を選ばず使えることが管理技術の強みです。固有技術だけでは対応できないニーズに対応できる学問です。工学分野では“固有技術”と“管理技術”は車の両輪のようなもの



仁科 健 教授



川村 大伸 准教授



仁科・川村・石井研究室のみなさん

です。企業経営を対象とした場合には、経営学部の人間よりも定量的な手法を駆使してアプローチすることが特徴です。経営工学の分野において、多種多様な企業との共同研究実績がある当研究室は全国的に見ても珍しく、実社会に直接役立つ研究成果を多数発信しています。

◆研究されている内容は？

◇近年注目されているのはサービス系ですね。日本の強みでもある従来通りの品質管理の研究もしておりますが、近年取り組み始めたサービス研究が目新しいかと思います。メーカーであっても、自社製品をサービスの中に位置付けて考えることで、製品の新しい価値を生み出せる可能性があります。最近サービスの分野では「製造業のサービス化」がキーワードになっています。名工大には技術力があります。そこにサービスの視点を付加することで、名工大の新しい価値創出にも貢献できると考えています。

◆企業とも共同研究を行っているのですか？

◇例えばHONDAさんとは、運転講習サービスの品質評価を共同研究しています。運転の基本を教える初級から、ドリフトの指導など上級まであるこのサービスがどれだけの価値があるのかを調べる方法として、「品質管理」の知識を利用します。

部活の扉 天文部

記：川居 佑馬（物理工学専攻1年）

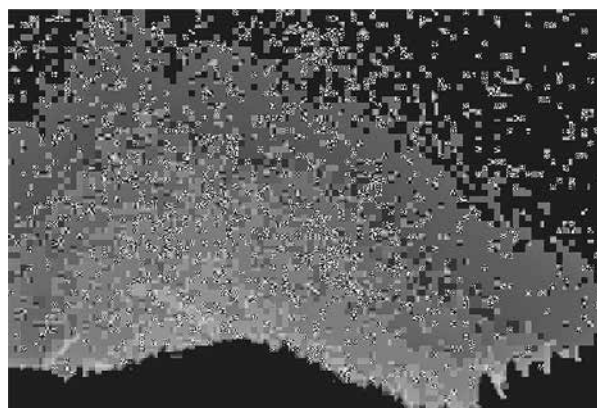
今回は天文部について紹介する。そこで天文部部長の宮越駿さん（生命物質2年）に話を伺った。

天文部の部員は現在26名であり活動内容としては月に約一回のペースで土星や流星群などその時期にあった星を観察している。星の観察は天候に左右され、晴れていても雲がかかっていると観察できない為、活動できない日もあるそうだ。また、名古屋という町は明るすぎるため、少し離れないと観察できない。しかし、だからこそ星を見た時の感動は大きく、この感動こそが天文部の魅力である。

天文部の最大のイベントは毎年夏に行くスターフォレスト(愛知県東栄町)という天文台へ



スターフォレスト



満点の星空

の合宿である。このスターフォレストは標高650mの高地にあり周りに明かりも少ないため、星の美しさを存分に楽しめる。また、60cmの反射望遠鏡がある為一般的な設備では観察できない星が見える。星の観察だけでなく、バンガローへの宿泊やバーベキューなども楽しめる。しかし、高地にあるため夏でも寒く、防寒具がないと長時間の観察は厳しいそうだ。天文部は今年の8月、流星群を見るためスターフォレストに行く予定だ。

天文部の部員の中にもそこまで天文に詳しい人はいない。しかし、星の魅惑に魅了されプライベートで星を見に行く人もいるそうだ。星の観察は望遠鏡さえあればあまりお金もかからず一生続けられる趣味になる。長時間外で星を眺める為、人によって向き不向きがあるかもしれないが、普段味わえない神秘的な体験得られる魅力的な部活である。



ライフル射撃部 好調

記：森井 伸一（都市社会工学科3年）

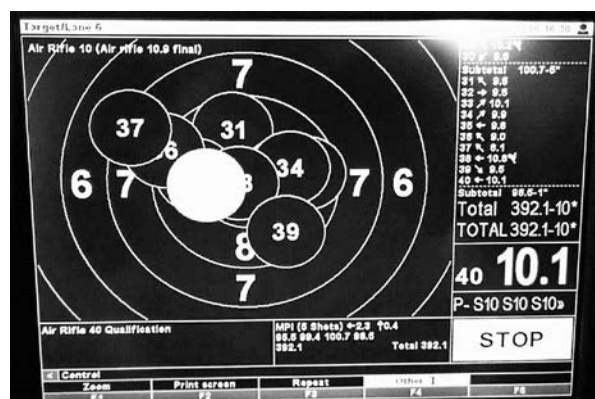
ライフル射撃部が「第89回中部学生ライフル射撃選手権大会及び第32回中部女子学生ライフル射撃選手権大会」（春中）で男子は2位、女子は優勝という好成績を久しぶりに出した今、ライフル射撃部は乗りに乗っていると部長の熊谷さんは語る。

そもそも、ライフル射撃について知らない人は多いだろう。銃器を扱う部活なのだが、ライフル射撃は端的に言えば、「長時間、高い精度で撃ち続ける」ことを競う競技だ。競技時間は75分、射撃回数は60発で、想像以上に長い。MAX654点で、一発の最高点は10.9点だ。的はとても小さいので、かなりの集中力が必要だ。熊谷さんによると、「同じ姿勢を保つことが最も大切なことで、その姿勢を試行錯誤することが結果の向上につながる。」「ベストな姿勢は人それぞれが見つけていく」と、銃器ならではの極め方があるようだ。

ライフル射撃部が好調な背景として、経験者の入部がある。それにより、手探りの状態であった練習法もがらりと変わり、周りのモチベーションも上がった。60年という長い歴史を持っており、装備は全体的に古くなってきている中、中古の装備もある程度確保できたという。

6月末、「第27回西日本学生ライフル射撃選手権大会及び第24回西日本女子学生ライフル射撃選手権大会」（西日）にも3人の選手が出場した。しかし、西日本大会の壁は厚かったようだ。次は「第90回中部学生ライフル射撃選手権大会及び第33回中部女子学生ライフル射撃選手権大会」（秋中）に向けて練習を重ねていく。

ライフル射撃に興味を沸いた方は、今年もライフル射撃部は工大祭で「ビームライフル」を出店する予定なので、是非足を運んでみてはいかがだろうか。



最近導入された電子標的



練習風景



新聞記事コーナー

中日新聞

掲載日	刊	面	氏 名	所属学科等	記事タイトル(内容)
2016/6/21	西三河 総合朝	17	鈴木禎次 若山 滋	名誉教授	告知板 講演会「建築と文学」鈴木禎次と夏目漱石
2016/6/21	東濃版 朝	16	松本直司	名誉教授	都市景観大賞で優秀賞 中津川・本町一帯を整備
2016/6/22	朝	33	名古屋工業大学	—	株配当で奨学金 名大・名工大 全国初 給付型
2016/6/23	朝	9	高木光弘	卒業生(D58)	2016 参院選 比例代表 改選48 立候補者
2016/6/26	朝	22	名古屋工業大学	—	株寄付の夫妻に感謝状 名大、名工大 配当で給付型奨学金
2016/6/26	WEB	—	名古屋工業大学	—	株寄付の夫妻に感謝状 名大と名工大、配当で給付型奨学金
2016/6/27	朝	12	鈴木禎次 若山 滋	名誉教授	街角ニュース ◇講演会 「建築と文学」鈴木禎次と夏目漱石
2016/7/7	朝	21	藤岡信子	建築・デザイン工学科	むらのしばいごや 明治座さーん 本間希代子さん著
2016/7/14	朝	3	名古屋工業大学	—	株の配当金で給付型奨学金 坂本精志さん
2016/7/13	豊田版 朝	16	名古屋工業大学	—	理系女子 活躍促進を 豊田で来月 小中高生向け催し
2016/7/15	朝	9	森島泰信	卒業生(M45)	【新社長】エー・アンド・デイ 森島泰信氏
2016/7/21	朝	17	名古屋工業大学	—	燃料電池 高校生が設計 名工大 来月公開走行実験
2016/7/26	朝	25	平田晃正	情報工学専攻	熱中症リスク 世代別表示 名工大など開発 精密予測 幼児の予防策に
2016/7/26	WEB	—	平田晃正	情報工学専攻	熱中症リスク 世代別表示
2016/7/27	朝	21	伊藤孝行	情報工学科	人口知能国際会議2020年名古屋開催 名工大教授、市長に報告
2016/7/29	WEB	—	平田晃正	情報工学専攻	38度、幼児は30分で熱中症 運動量と活動場所を関連づけ評価
2016/7/30	東三河 版朝	18	名古屋工業大学	—	街角ニュース 海洋調査実習会
2016/8/3	朝	29	鵜飼裕之	学長	学術研究6件に助成決定
2016/8/3	朝	30	東岡良河	在学生	給付型奨学金「対象の幅広げて」
2016/8/3	朝	16	伊藤孝紀	建築・デザイン工学科	観光都市ナゴヤ実現を 有識者ら議論 市、年度内に戦略策定
2016/8/12	朝	8	北川啓介	建築・デザイン工学科	事務所を設計、資材調達・施工も 名工大生が全工程担い完成
2016/8/12	三河版 朝	8	名古屋工業大学	—	理系女子が進路相談 豊田 名工大生に中高生
2016/8/12	WEB	—	北川啓介	建築・デザイン工学科	事務所を設計、資材調達・施工も 名工大生が全工程担い完成
2016/8/14	WEB	—	名古屋工業大学	—	学生支援、細やかに 就職率全国1位の福井大
2016/8/20	朝	18	北川啓介	建築・デザイン工学科	熊本地震避難者 主体性確保を 名工大 北川准教授、益城視察で提唱
2016/8/22	岐阜版 朝	12	小坂喬峰	卒業生	小坂氏が出馬表明 恵那市長選 元市職員、現職路線
2016/8/22	朝	14	井戸田秀樹	建築・デザイン工学科	防災に関する講演や展示

中部経済新聞

掲載日	刊	面	氏 名	所属学科等	記事タイトル(内容)
2016/6/21	朝	6	岩田達也	生命・応用化学専攻	「研究現場発」タンパク質中で特異な反応示す フラビンの反応多様性
2016/7/26	朝	6	田中由浩	電気・機械工学専攻	「研究現場発」触覚の主観性に注目 「触覚」の情報化 医療への応用も
2016/8/23	朝	6	前田健一	社会工学専攻	「研究現場発」土粒子レベル 破壊の連鎖を探る 地盤中に潜む弱体化の機構

情報 ネットワーク

平成28年度 名古屋支部総会と学長講演会報告

去る平成28年6月25日(土)に名古屋工業会名古屋支部総会と学長講演会を名古屋工業大学で開催しました。会は昨年に引き続き4号館1階のホールで実施しました。総会、講演会ともに来賓を含め約60名の参加者でした。総会では始めに加川名古屋支部支部長の挨拶の後、来賓の水嶋名古屋工業会理事長、鵜飼名古屋工業大学々長よりご挨拶を頂きました。その後、会次第に従い、平成27年度事業報告および会計報告、平成28年度事業計画および予算計画について審議を行い、承認を頂きました。

総会の後、「名古屋工業大学がめざす教育と研究」という題目で学長講演会を開催しました。今年度より第一部の学科が全面的に改組され、5学科(生命・応用化学科、物理工学科、電気・

機械工学科、情報工学科、社会工学科)に統合されたことや創造工学教育課程が創設されたことなどの説明がありました。また、名工大の研究環境についての説明や既に新聞発表等でご存じの方も多いと思いますが、国内初のホシザキ電機の株の配当を原資とした給付型の「ホシザキ奨学金」が名大と共に創設されたことも説明がありました。その他、今年は11月3日(土)「第2回ホームカミングデー」の開催の案内もあり、大変有意義な講演会でした。

講演会終了後は名古屋ビール園浩養園にて学長や理事長に同席を頂いて懇親を深め、楽しい一時を過ごしました。

記：名古屋支部庶務会計幹事
栗田 典明(K60)



鵜飼学長



加川支部長



水嶋理事長

東北支部総会の報告

去る2016年7月2日(土)、仙台市青葉区一番町の割烹「大観楼」に於いて、平成28年度名古屋工業会東北支部総会及び懇親会を開催しました。今回も本部より内藤克己常務理事をお招きし、斎藤文伸支部長(A51)以下支部会員19名と合わせ、合計20名で総会議事及び懇親を深めました。

総会では、(第1号議案)平成27年度事業報告及び決算・監査報告、(第2号議案)平成28年度事業計画及び予算案、(第3号議案)平成28年度役員の選出について、提案されました。

第1号議案では、親睦を深めるために二度のゴルフコンペや忘年会が開催されたことに加え、新たな支部行事として昨年末に開業直前の仙台市地下鉄東西線試乗会に参加したことや第6回仙台国際音楽コンクール鑑賞に取り組んだことの報告がありました。第2号議案、第3号議案で、平成28年度の事業計画及び予算案、役員について承認されました。平成28年度の役員は昨年に引き続き、

支部長 斎藤文伸さん(A51)

幹事 羽鳥明満さん(C57)

〃 鈴木聡さん(C57)

監査 島本英明さん(C48)

を選出し、長らく本部代議員を務められた栗村滋雄さん(C29)に代わって、佐竹毅彦さん(Y

57)を新代議員に推薦することを決定しました。

議事に引き続いて、内藤常務理事より、「国立大学法人 名古屋工業大学の動向と名古屋工業会の活動状況について」本部報告をいただきました。

また、会員による特別講演として、(株)金華工業商会代表取締役社長の佐竹毅彦さん(Y57)より「宮城県内の最近の設備業界の現状」という題目で報告があり、震災による送水管を中心とした被害状況と復旧・復興にご自身と会社がどう関わってきたかを写真や資料でわかりやすく説明がなされました。

第2部の懇親会では、各参加者からの近況報告を交えながら、懇親を深めることができました。名古屋工専時代に在学していた大先輩が相変わらず元気な姿を見せてくれた一方で、近年は20代、30代の参加者が増えてきたことも喜ばしいことです。

また、翌7月3日には、仙台市泉区にある仙台ヒルズゴルフ倶楽部に於いて、第29回名古屋工業会東北支部長杯ゴルフコンペを開催しました。

当日は東京や三重、岩手から総会とセットで参加していただいた方もいたので、11名という多くの参加者で盛り上がることができました。

優勝は鈴木聡さん(C57)がTOTAL94、NET63で、支部長杯が授与されました。

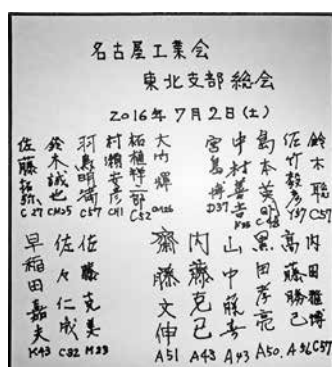
記：鈴木聡(C57)



東北支部16総会参加者



29th支部コンペ参加者



16出席者署名



(29thコンペ表彰式)優勝の鈴木さん(右)と斎藤支部長(左)

平成28年・大阪支部「春季歴史探訪の会」開催報告

(開村半世紀を経てますます内容充実の「博物館 明治村」を探訪)

今回の探訪行は、明治建築を保存展示する野外博物館として半世紀前に開村した愛知県、犬山市にある「博物館 明治村」です。去る5月28日(土)バスにて大阪を出発し名神高速道を経て現地に。今回は常にもましてご夫婦でのご参加が多く、総勢27名の内9組18名の華やかな一行となりました。車中ではA46 岡崎格郎氏を煩わせ、書下ろしの資料を使って、単なる見所紹介に終わらずに、幕末から明治期にかけての建物の変遷と明治村に移設された代表的な建物の要点や関係人物などのお話があり、中でも我が名工大の前身、名高工の初代校長であり、関西建築界の父とも謳われた武田五一先生設計による兵庫県・西宮市の「芝川又右衛門邸」が阪神・淡路大震災で被災した後2007年に明治村に再建された話に及ぶなど、貴重な予備知識の時間となりました。このあと、明治村のシンボル、ライト氏設計の帝国ホテル中央玄関にまつわるDVDを車内テレビで視聴してもらっている間にはや現地に到着。昼前とあってすぐに正門前の昼食会場「明治村ホール」へ。せっかく明治村を訪れたので相応しい食事という事で「諭吉 牛鍋御膳」を注文。甘辛い名古屋味噌仕立ての牛鍋に、男性陣には学生時代の懐かしい味が思い出されたことでした。食後、ツアーガイドさんの案内で村内へ。見学案内は2丁目に始まり4丁目、最終目的地5丁目の「帝国ホテル中央玄関」までのコース。敷地面積約100万㎡、南北1,100m、東西600mと広い敷地に開村当時は15件にしか過ぎなかった建物も、今では11件の国指定重要文化財を含む大小67件の建物が点在しているので、現在では村内の建物に1～5までの「丁目」と「番地」が付けられ見学しやすくなっている。我々は先ずは2丁目からと、重要文化財である擬洋風建築の「東山梨郡役所」や名古屋市にあった木造三階建て「東松家住宅」などを左右に見ながらレンガ通りを下って行くと、左手の「安田銀行会津支店」内に明治体験処「ハイカラ衣装館」があり、矢絣に緑の袴姿に変身した女子大生が写真を撮り合っている風景も見られた。通りを下りきったところは動態保存されている京都の市電、いわゆる“チンチン電車”の通

る電車で京都七条駅があり、その前の「京都七条巡査派出所」には、当時の服装をした巡査が立哨しており、我々に帽子を被せてくれて一緒に写真に納まるサービスぶりであった。4丁目は5丁目と並び一番建物の多いゾーンで「本郷喜之床」「半田東湯」に加えて大阪・池田の「呉服座」(重文)のような庶民的な建物から「日本赤十字社中央病院病棟」「歩兵第六連隊兵舎」など公的な大きな建物まで見る事ができた。5丁目に入ると数ある建物の中でも、当村のシンボリック的存在である「帝国ホテル中央玄関」が一番の見所であり、緩やかな敷石の道を上って行くと木立に囲まれた建物の上部が徐々に姿を現し、期待をいやがうえにも高めてくれ、上り詰めると池を前にした宇治平等院鳳凰堂をモチーフとし日本の建築資材である大谷石を多用した、威風堂々としたホテルの玄関に目を奪われる。玄関部分だけとはいえ、明治村最大の建物には圧倒される。当建物はフランク・ロイド・ライト氏の設計になり、関東大震災と同年の1923年に竣工したものだが、同地震によっても殆ど損傷しなかったといわれている。その後、同ホテルの建て替え構想が発表されると、日・米両国で保存を求める声が高まり明治村に再建することとなり、今我々が目にすることができているわけである。内部のロビーも“すだれ煉瓦”といわれたスクラッチタイルや大谷石が多用されている。ボランティアさんの演奏する二胡の音を聞きながら、ロビー二階の喫茶室でゆっくりお茶も楽しめた。ここでツアーは一旦解散し、見残したところを自由に見学しながら、帰りのバス



が待つ正面を目指すことにした。3丁目、1丁目を見残しているので重点的にみることにし、3丁目では、明治村に面した日本でも有数のため池「入鹿池」を望む岬にある洋式燈台「品川燈台」(重文)「菅島燈台付属官舎」(重文)など、1丁目では西郷隆盛の弟で政府の要職を歴任した西郷従道の接客用の本格的洋館にして、半円形に張り出されたベランダや上下階の特徴的なデザ

インの手すりなどを備えた「西郷従道邸」(重文)や間口54mの大きな建物で、玄関を軸に左右対称、正面側に二層ベランダを廻らせた、当時の官庁建築の典型「三重県庁舎」(重文)などを見て切り上げることに。明治という時代の空気をたっぷりと味わった満足感を胸に帰阪の途についた。

記：藤原康宏(E36)

大阪支部兵庫支部共催 平成28年度「春季見学会」開催報告

名古屋工業会大阪支部兵庫支部共催の春季見学会を5月22日開催いたしました。神戸市東灘区深江浜にある「震災資料保管庫」の見学をし、地震で失ったもの、伝えるべきもの、そして活かさなければならぬものを学びました。参加者は14名でした。

阪神高速株式会社様では、平成7年に発生した阪神淡路大震災での被災・復旧経験を風化させることなく後世に語り継ぐため、社会貢献活動の一環として、平成11年10月に『震災資料保管庫』を開設し、被災した高速道路損傷構造物を保管されています。これまでも、行政関係者や専門技術者、小学校の地震防災学習の観点での見学など、多くの方々が見学されています。また、震災が発生して15年、震災資料保管庫開設10年を機に、一般の方や小さい方にもわかりやすく、平成21年12月に、『リニューアル』されました。

はじめに、地震の概要、その後の復旧までのあゆみのビデオを見た後、阪神高速株式会社 C61 渡辺尚夫さまにより、保管庫の案内、各展

示の説明をしていただきました。

大きな柱や桁、橋梁の支承(橋梁の桁と橋脚や橋台間に取り付けられている部材)の実物を切り出して展示されています。もとの構造物がどんなものかわるように、パネル・模型も展示されています。この部分がこんなことにと驚き、非常にイメージしやすいものでありました。大きな構造物が実際に曲がったりし、亀裂があったり、溶けて固まりひびいたりなどなど、目の当たりにし、地震の凄さ、自然の力の大きさをうかがい知れました。地震から構造物を守るためにはどのようなことが必要かを考えられ、力を逃がす、揺れを吸収するような装置が考案されて、取り付けられているものがありました。

見学後、地元魚崎郷の桜宴にて懇親会を行いました。

「震災資料保管庫」は、一般公開されております。詳細は、一般財団法人阪神高速道路技術センター 以下のページをご参照ください。

<http://www.tech-center.or.jp/hokanko/inspection.html>



第7回 計測会東京支部総会、講演会、懇親会の報告

平成28年6月4日(土) 13時30分から、池袋サンシャインインポートマートにおいて計測会東京支部総会が実に8年振りに開催された。今回の参加者は42名で大学関係のご来賓として鶴飼裕之学長(F52)、春の叙勲で瑞宝中綬章を受賞された恩師の小和田正名誉教授、長年に亘り事務室で学生がお世話になった早川ちようさんをお迎えしての開催となった。

次第は「総会」、「講演会」、「懇親会」の順で進められ、「総会」では、支部長の筆者が会員を代表して、東京支部の活動報告、会計報告を行った。

次に名古屋の計測会本部からご参加いただいた会長の守田賢一様(F47)から名工大の学科再編で「計測」の名称がコース名からも消える節目の年に当たり、将来を見据えた計測会活動の活性化についてお話しいただいた。

ご来賓の講演では、鶴飼学長から大学紹介ビデオで学生が将来に向かって生き生きと勉学に取り組んでいる様子が紹介され、皆様の最大の関心事である「計測」の名称が消えたいきさつ、大学の置かれている現状、日々取り組んでいる種々の改革、将来の大学の在り方についての展望を語っていただき、参加者は熱心に聞き入っていた。

小和田先生のご講演では、先生が教員として生きて来られた変動の時代を身近な出来事を交えて語っていただいた。

続いて、計測制御の教育研究に貢献され2月28日に急逝された恩師の戸荻吉孝先生(F39)を偲んで黙祷が行われた。

懇親会では第1回生(F39)の重田友五郎様から、卒業時には何も無かったところから計測会を立ち上げ築いてきたお話しが乾杯のご挨拶となり、開宴。長年ご無沙汰していた会員相互の尽きない話で会は盛り上がりしました。

宴会の終盤には記念撮影が行われ、最後に今回の総会の発起人で筆者の背中を押して総会の実現にご助力いただいた第2回生(F40)の白井聰一様から、閉会のお言葉をいただき一本締めで会は予定通り17:15に無事終了となった。

なお、今回の総会では名工大広報室、物理工学科のご協力で大学の近況を伝える資料(第2回ホームカミングデーの案内、名工大トピックス、創立111周年グローバル募金の案内、沿革一欄が印刷されたクリアファイル、物理工学科の紹介)を参加者に配り、今後の名工大への支援を呼びかけました。

記：小川 一郎(F52)



東京支部「第57回 東京ごきそサロン」報告

第57回東京ごきそサロンが、6月8日(水) 18時から八重洲倶楽部で『板ガラス製造秘術の発展と考察』をテーマに開かれました。出席者は、34名でした。講師は、若手現役でご活躍中の日本板硝子(株)主席技師のD①卒 馬場 順一氏です。板ガラス製品は、連続製造工程(溶融→成形→徐冷)により生産される一次製品(業界では「素板(もといた)」と呼ぶ)、一次製品に種々の表面処理・強化・合わせ・複層化等の加工処理した二次製品があります。今回の講演では、板ガラスの一次製品について、その製造の歴史、現在の製造プロセスなどについて、概要を紹介していただきました。

【講義内容】：板ガラス一次製品の約6割が建築用、約3割が自動車用、他がディスプレイ等の情報電子用となっている。板ガラス業界では、旭硝子、仏サンゴバン・セントラル硝子、日本板硝子の日本3社が、世界シェアの半分強を占め、さらに製品の品質においても日本の製造技術は、世界的に高く評価され世界のトップレベルに位置している。

1. ガラスとは：ある種の液体は冷却すると次第に粘性を増し、一定の温度で凝固せず、ついには結晶せず硬い固体となる。この個体を加熱すると軟化し、溶融点を示さず液体になる。このような非結晶性の物質をガラスという。ガラスの主成分のケイ酸(シリカ・ SiO_2)だけでもガラスはできるが、溶融温度が非常に高い(1,700℃以上)。工業的に多量生産するため溶融助剤のソーダ(Na_2O)を加えて温度を下げるが、水に溶ける水ガラスとなる。このため温度は少し高くなるが、石灰(ライム・ CaO)を加えると、現在最も多量に生産されているソーダ石灰ケイ酸系のガラスができる。

2. 板ガラス製造の歴史：窓用板ガラスは、7世紀頃シリアで発祥したクラウン法(手吹によ

りガラス球を吹成し二次的に展開)で造られ、1,800年頃から手吹円筒法に代った。その後1902年開発のラバー式機械吹円筒法は、巨大なガラス円筒を機械的に吹成する。20世紀に入ると溶融技術と成形機械が発達し、様々のガラス連続生産方法が開発される。1916年開発のコルバーン法は、溶融ガラスを一對の水冷ロール間に通して冷却しながら鉛直に引上げ、加熱軟化させロールで水平方向に曲げていく。1910年代開発のフルコール法は、中央に細長いスリットのある耐火物を溶融ガラスに少し押込み、スリットから盛り上がってくるガラスを冷却しながら鉛直に引上げる。1925年開発のピッツバーグ法は、溶融ガラス面下5～10cmに細長い耐火物を沈め、その直上からガラスを冷却しながら鉛直に引上げる。

3. 現代の板ガラス製造のプロセス：現代の板ガラスのほとんどはフロート法で生産されている。この法の特徴は、溶融スズ浴面に溶融ガラスを浮かせることで、1902年に提案されたが成形・周辺技術がなく実現できなかった。50年後の1952年に発明され、開発は困難を極め巨額の研究費が費やされたが1959年ピルキントン社が開発した。フロート法とは、溶融釜から清澄槽を経て、フロートバス内の深さ約10cmの溶融スズ上に溶融ガラスを流し込み浮かせ、重力と表面張力により表面の平滑なガラス帯を作り徐冷炉に送り出す。沸点・密度・蒸気圧等を基に選ばれたスズは高温で容易に酸化されるので、バス全体は密閉構造となっており還元性保護ガスが供給充填されている。バス内の温度はほとんどガラスが持込む熱量によって保持され、ガラス成形段階でのガラス帯の温度降下は、クーラー及びヒーターで厳密に管理されている。ガラスの厚さは溶融ガラスの流入量と徐冷炉の搬送ロールによる引上げ速度で決まり、薄板生産

表 板ガラス連続生産方法の成形サイズ

開発年	方法	厚さ (mm)	巾 (m)
1916年	コルバーン法	1～8	2.5～4.0
1910年代	フルコール法	1～8	1.5～2.5
1925年	ピッツィバーグ法	3～8	2.0～3.2
1959年	フロート法	0.4～25	2.5～4.0
1920年	ロールアウト法	2～10	1.5～2.5



講師紹介



質疑応答 (食事中)

時はトップロール、厚板生産時はフェンダーで調整している。片側に模様がある型板ガラスや網入りガラスは、溶融ガラスを一對の水冷ロールの間に供給し成形する1920年開発のロールアウト法で生産される。各方法の成形サイズを前頁下表に示す。

4. 建築用ガラスの標準化活動：国際規格(建築用ガラス制定進行中、自動車用窓ガラス1975年制定)

一次製品の規格は各国でばらばらであったが、ISOでは日欧米中等19か国で構成する建築用ガラス分科会が設置され、2000年より国際会議を重ね規格案(厚さ：JIS変更なしの方向)がほ

ぼ確定し、制定手続き段階に来ている。

講義終了後、食事を取りながらの質疑応答に入った。講師の説明が理解し易かったため、「Low-Eガラス」・「強化ガラス」・「装置産業の付加価値」・「装置のオーバーホール」・「ガラスのリサイクル」等多岐にわたる活発な質疑応答があり、盛会の中終えることができた。最後に、今回は平成26年度緑会総会で好評だった学術講演を再演していただいたもので、講演内容詳細は、会誌「ごきそ」No.462 2014.11-12月号に掲載されている。

記：福間 洋二(M49)

岐阜支部活動報告 平成28年度 西濃御器所会

(一社)名古屋工業会岐阜支部の支部活動である「西濃御器所会」が、今年も開催されました。名古屋工業大学の卒業生で岐阜県西濃地区に居住、或いは勤務している方々に集まっていたいただき、情報交換と卒業生の親睦を深めるために行われています。平成28年度講演会及び懇親会が、平成28年7月8日(金)午後6時30分から、JR大垣駅前のロワジールホテル大垣に於いて開催されました。今年は4回目で、平日のせいか出席者も57名と昨年より多く参加していただきました。

最初に、西濃地区を代表する企業であるセイノーホールディングス(株)代表取締役社長 田口義隆氏に講演していただきました。田口講師からは、企業組織のキーワードとして「因数分解」、

「仮説検証」、「物語共有」を説明され、自社の中で実行されていることを事例など交えて講演していただきました。講演会終了後は、例年通り懇親会を行いました。参加した卒業生は日ごろ顔をあわせなくても、年1回の場合を楽しみ、時間を忘れて懇談されていました。

大学卒業生が卒業学科を超えて交流する機会は少ないので、西濃御器所会のように大学卒業生が集い情報交換或いは旧知懇親する場を提供していることは大いに意義があるといえます。このような会による交流が増え、生涯学習などの活動に波及するようなことになればと願っております。

記：田中 清之(A54)



講演会の様子



懇親会の様子

名工会東京支部 第227回ゴルフ大会報告

入梅したばかりの大会となり、天気予報では激しい雨と雷雨もありとのことでしたが、結果はスタート時には霧雨でしたがこの時期には好条件といえる曇りで深い緑の中を時々さっと吹きぬける風も気持ちのいいものでした。参加者はこの時期各種イベントも多く過去最低の15名となりました。優勝者は、安定したゴルフをされるC34田北元良様、準優勝も同様の技量の持ち主のM35中村芳明様でした。懇親会ではもうじき94才となられる小関先生から各種賞品を授与されました。小関先生に健康の秘訣をお聞きしたところ「ゴルフを続けることですよ」とのことと、健康を維持して小関先生を目標にゴルフを続けたいと参加者は思ったことと思います。雨の中でもゴルフを続ける元気者の写真を添付致します。

(前列右から二人目が小関先生その右隣が優勝者の田北さん)。

記：濟木良亮(D35)



第106回 名工大ごきそ会報告

平成28年6月30日に、名門愛知カントリー倶楽部にて20名の会員の出席を得まして、第106回名工大ごきそ会を開催いたしました。梅雨空が続く中、当日の天候は、雨と覚悟をしておりましたが、私達の願いが通じたのか程よい曇りで程よいゴルフ日和となりました。しかし、当コースはタフであり、その上全て大きなワングリーンとなれば、オンしてもスリーパットを覚悟しなければと思う程、素晴らしく攻撃的なゴルフ場であります。結果優勝は、水嶋敏夫名古屋工業会理事長(M42)がグロス88、ネット77の素晴らしいスコアで優勝をされました。2位は、今回から新しくごきそ会に入会をされました赤井憲彦様(C44)がグロス105、ネット84で獲得をされ、3位は、グロス92、ネット87で光行恵水様(C31)が獲得されました。今回、光行先輩と同じグループで回りましたが、光行先輩のゴルフに対する取組姿勢と83歳の高齢にもかかわらずドライバー等の飛行距離には、驚かされました。日々精進されておられるからだと思います。競技後、懇親会に入り表彰式を行い、そして森川会計幹事より、平成27年度の決算報告がありまして、全員一致の承認をいただきました。そして和やかな雰囲気の中、改めて新しく入会されました赤井憲彦様(C44)に自己紹介とスピーチをしていただきました。

次回は10月6日(木)に、水嶋理事長の御紹介による三河のロイヤルカントリークラブ下山コースにて開催致します。奮って御参加ほどよろしく願い申し上げます。

記：柴田 作(A42)



平成28年度 東京支部総会のご案内

平素は名古屋工業会に格別のご支援とご理解を賜り深く感謝申し上げます。

本東京支部では名古屋工業大学出身のOB・OGの絆を深める場として、皆様方のお力添えをもって毎年11月に支部総会を開催しており、本年も下記要領にて平成28年度総会を予定しております。

本年度は、株式会社NTTドコモの前代表取締役社長で現取締役相談役の加藤 薫 氏 (Es50) にご講演をお願いしました。加藤氏には、ICT (情報通信技術) の先端を行く企業役員のお立場から、ICTの今後およびNTTドコモ殿の経営戦略をテーマにお話いただく予定ですので、ぜひご期待ください。ちなみに、加藤氏からご提示いただいた演目「いつか、あたりまえになることを。」は、NTTドコモ殿のブランドスローガンであるとのこと。

ご講演の後は、各単科会の懇親の集いも兼ねた全学での懇親会を用意しています。土曜日の開催ですので、ご多忙とは存じますがご同窓お誘い合わせのうえ、ご参加の程お願い申し上げます。

なお、当日は名古屋から、学長をはじめ、工業会理事長、常務理事、複数の現役教授をお迎えする予定です。

お問い合わせとお申し込みは10月25日(火)までに各科担当幹事(下記)までお願い申し上げます。

記

日 時：平成28年11月26日(土)

・受付開始 14:00

・支部総会 14:30 ~ 15:00

・講演会 15:05 ~ 16:05

講師 株式会社NTTドコモ

取締役相談役 (前代表取締役社長) 加藤 薫 氏 (Es50)

演目 「いつか、あたりまえになることを。」

・懇親会 16:35 ~ 18:05

会 費：会員 (終身、正) 8,000円、非会員9,000円

卒業3年目までの方4,000円、90歳以上の方4,000円

場 所：中野サンプラザ 13F コスモルーム

〒164-8512 東京都中野区中野4-1-1 TEL03-3388-1151

交 通：JR中央線・総武線／東京メトロ東西線 「中野」駅北口徒歩1分。

A63石田交広 TEL03-3533-6081 FAX -9407
光鯨会 t.ishida.693@nitech.jp

B50佐藤 弘 TEL045-825-3734
経友会 sato-sato@jcom.zaq.ne.jp

C55松田和繁 TEL080-5059-6256
C E 会 kamatsud@ku.kumagaigumi.co.jp

D54刑部道博 TEL045-974-5675 FAX 同
緑会 m.osakabe.459@nitech.jp

E44井上憲二 TEL047-466-9175
電影会 kenji_inoue@mwb.biglobe.ne.jp

F52小川一郎 TEL049-264-0767
計測会 i-ogawa@mtj.biglobe.ne.jp

K50細谷佳弘 TEL03-5721-0367 FAX 同
名晶会 y-hosoya@oo.em-net.ne.jp

M47松浦明人 TEL090-8009-8067
巴会 a-matsuura@ch.em-net.ne.jp

W43印藤 嶠 TEL047-492-1384
双友会 t-nikka1117@cg7.so-net.ne.jp

Y40日沖 昭 TEL045-911-3340 FAX 同
名窯会 hioki3@y6.dion.ne.jp

講師プロフィール

加藤 薫 (かとう かおる)	1975年3月	名古屋工業大学工学部電子工学科 卒業
	1977年3月	名古屋工業大学大学院工学研究科電子工学専攻 修了
	1977年4月	日本電信電話公社 入社
	2008年6月	株式会社NTTドコモ 取締役常務執行役員
	2012年6月	株式会社NTTドコモ 代表取締役社長
	2016年6月	株式会社NTTドコモ 取締役相談役

平成28年度 名古屋工業会大阪支部総会のご案内

大阪支部長 木越正司 (C44)

皆様におかれましてはますますご健勝のこととお慶び申し上げます。

今年度の大阪支部総会を下記のとおり開きますのでご案内します。支部総会に先立ち、犬塚信博副学長より、「名工大の教育改革と6年一貫創造工学教育課程」と題して、大胆な教育改革の内容をご説明頂きます。

記

1. 日 時：平成28年11月19日(土) 15時～19時 受付は14時30分から行います
2. 場 所：大阪肥後橋 北京料理「徐園」6Fホール
(大阪市西区江戸堀1-15-30 電話06-6448-5263) <http://www.joen.co.jp/>
3. スケジュール
第1部 講演会 15:00～16:10「名工大の教育改革と6年一貫創造工学教育課程」
犬塚信博教授・副学長
第2部 支部総会 16:10～17:10
第3部 懇親会 17:20～19:00 余興担当：大阪大学ベリータンスクラブ
有志見学会 13:00～14:30 大阪中之島地区歴史的建造物・公共建造物 見学
13:00 中之島中央公会堂玄関集合。中央公会堂、東洋陶器美術館、
大阪市役所、日銀大阪支店
4. 参加費用：正会員：5,500円、非会員：6,500円、学生の方と卒業後3年以内の会員：無料
5. 申込み方法：下記の連絡先代表者に、電話またはメールで申込み下さい(個別案内は致しません)

C E 会	堀口 大輔 (C59)	090-9169-4563	d-horiguchi@kcc.zaq.ne.jp
光鱈会	藤澤 繁男 (A53)	06-6245-6315	fujisawa_so@konoike.co.jp
巴会	掛田 健二 (M45)	080-1433-8731	akeyan,ken@gmail.com (担当単科)
電影会	村上 仁志 (Es54)		hitosi.m@theia.ocn.ne.jp
双友会	小山 征治 (W42)	0727-28-1898	qtmx47101@ares.eonet.ne.jp
緑会	佐野 義和 (D51)	090-6909-1049	sano33@msn.com
名窯会	勝野生代嗣 (Y57)	090-1028-3710	aub11021@nitch.jp
名晶会	田口 教平 (K44)	072-279-0519	taguchi.fkkt@hera.eonet.ne.jp
計測会	坂尾 健司 (F55)	090-3940-2025	ksakao@air.zaq.jp
経友会	岡崎 格郎 (A46)	090-9287-2458	okatopia1317@yahoo.co.jp (代表者：廣島清剛:B50)
学生会員	佐野 義和 (D51)	090-6909-1049	sano33@msn.com
単科会連携	岡崎 格郎 (A46)	090-9287-2458	okatopia1317@yahoo.co.jp



北京料理徐園：地下鉄四つ橋線「肥後橋駅」2番出口 徒歩1分
：地下鉄御堂筋線「淀屋橋駅」4番出口 徒歩7分
：京阪電車 中之島線「渡辺橋」7番出口 徒歩5分



大阪市中央公会堂 (終)

平成28年 名古屋支部“見学研修会”

平成28年度名古屋支部の見学研修会を次の通り開催致します。会員の皆様(家族同伴可)はふるってご参加下さい。

1. 日 時：平成28年10月29日（土） 8:00栄テレビ塔北 観光バス駐車場に集合
2. 行 先：郡上八幡、関善光寺日帰り
3. 行 程：栄テレビ塔北駐車場（8:20）
→古今伝授の里フィールドミュージアム【見学・お買物】（10:10～11:00）
→郡上八幡ホテル積翠園【昼食・入浴可】（11:30～13:30）
→郡上八幡町並みの散策【城下町散策・お買物】（13:40～15:00）
→長良川鉄道乗車（※）【郡上八幡駅発→関駅着】（15:23～16:27）
→関善光寺【参拝】（16:35～17:05）
→栄オアシス21付近（18:10頃）（※）貸切列車ではありません。
4. 会 費：1名 6,000円（同伴家族も同じ。小学生以下は半額。）
5. 募集人数：約120名（先着順）
6. 申 込 先：下記の単科会連絡幹事までご連絡いただくか、直接支部連絡先へ。

締切は9月30日（金）

支部連絡先：栗田 典明（名古屋工業大学物理工学科内 名古屋工業会名古屋支部庶務）

E-mail：kurita@imono.mse.nitech.ac.jp TEL&FAX兼：052-735-5297

各単科会連絡幹事等

C E 会	小井手秀人（C63）	TEL0568-84-9376	名窯会	多賀 茂（Y62）	TEL090-6801-3353
光鱈会	宇佐美智伯（A6）	TEL052-704-6137	名晶会	栗田 典明（K60）	TEL052-735-5297
巴 会	杉山 耕一（M6）	TEL052-872-9251	計測会	米谷 昭彦（F60）	TEL052-735-5380
電影会	三宅 正人（E60）	TEL090-3581-4472	経友会	仁科 健（B50）	TEL052-735-5396
双友会	泉地 正章（W44）	TEL052-837-7271	情友会	松尾 啓志（J58）	TEL052-735-5446
緑 会	犬塚 正憲（D48）	TEL0563-52-2278			

各単科会幹事様はメールにて参加者情報をご連絡いただけますと幸いです。

平成28年度 兵庫支部総会のご案内

兵庫支部長 高瀬陽太郎

さて、平成28年度名古屋工業会兵庫支部総会を下記の通り開催致します。つきましては、ご多忙のことと存じますが、何卒ご出席を賜りますようお願い申し上げます。

1. 日 時：平成28年11月5日（土） 17:00～19:30（受付16:30～）
2. 場 所：三宮ターミナルホテル 4F レストラン La Page（ラ・パージュ）
TEL 078-291-0001（神戸市中央区雲井通8-1-2 JR三ノ宮駅中央口南）

3. 式次第：講演「(仮)神戸のまちヒストリア」
講師：(株)西日本住宅評価センター 楠田 修三 様
元兵庫県庁（前名古屋工業会兵庫支部支部長）

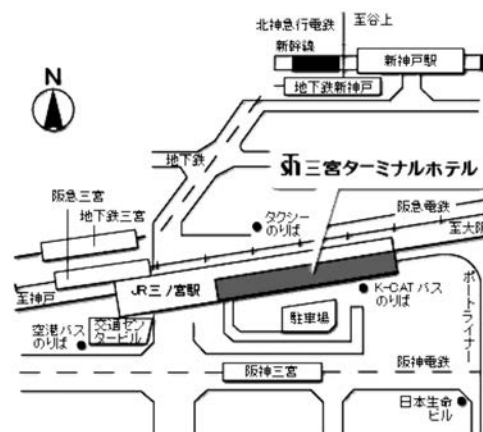
4. 会 費：5,000円 但し、満70歳以上の会員は3,000円、
平成27、28年度新入会員は、無料。
なお、出欠のご返事は10月14日（金）までに下記
（担当）までご連絡下さる様お願い致します。

兵庫支部 幹事 三好 達士

メールアドレス：

hyogogokiso★nagoya-kogyokai.jp

※★を@に変更しメールをください。



大阪支部 平成28年秋季見学会のご案内

大阪支部長 木越 正司 (C44)、見学会担当 西川 嘉一 (G50)

2016年度より電力が自由化され、2017年度よりガスが自由化が実施されます。皆様はご存知でしょうか。

私たちは来年より、ガス会社から電気を買ひ、電気会社からガスを買うことが可能となります。

そこで、今回の見学会は、ガス・電気両社のPR館を訪問して、エネルギー供給の現状を学ぶことで新しい時代に対応できる知識を勉強できると考えました。

1. 日 時：2016年10月13日(木) 9:30～17:00
2. 集合場所：南海電車 浜寺公園駅 西口広場 9:30集合
3. 移動：マイクロバス(営業車)
4. 内容：10:00～12:00 大阪ガス科学館及び工場内見学
12:00～12:50 大阪ガス科学館にて昼食
12:50～13:20 バスにて移動
13:30～16:00 関西電力 堺港発電所PR館+火力発電所+太陽光発電所
16:30 南海電車 堺駅にて解散
5. 参加費用：おひとり様 4,500円(昼食付)
6. 参加人員：20名(先着順とさせていただきます)
7. 申込み締切日：平成28年9月30日
8. 申し込み先：大阪支部見学担当 西川 嘉一：メール fwpg0181@mb.infoweb.ne.jp TEL 0745-78-8732
9. 申込み事項：①氏名 ②住所(見学先にリスト提出が必要です) ③卒年、学科 ④TEL
⑤携帯 ⑥Eメールアドレス ⑦その他

大阪支部 平成28年「秋季歴史探訪の会」案内 (かつて海軍の一大拠点であった舞鶴の今を訪ねて探訪します)

「集いの会」担当 田中禎一 (E36) 藤原康宏 (E36)

今回は、終戦後大陸からの多くの引揚者を受け入れた港、今では日本海側唯一の軍港?でもある“海の京都”といわれる「舞鶴」を貸し切りバスで訪ねます。新たに世界記憶遺産に登録された「引揚記念館」のほか「軍港めぐり」「自衛艦棧橋」「海軍記念館」などをガイドさんと探訪します。集合場所その他詳細は大阪支部HPにてお知らせします。貸し切りバスなので、早めのお申込みをお待ちしております。雨天決行。

1. 日 時：平成28年10月22日(土) 午前8時(難波)・・・8時20分(梅田)～帰着予定午後8時ごろ
2. 行程：梅田を出て舞鶴若狭自動車道を経て、先ず66万人もの引揚者を受け入れた歴史を残す「引揚記念館」を訪れ館内ガイドさんの説明で巡った後、近くにある数々のドラマを生むと共に、昭和の名曲「岸壁の母」を生んだ「平引揚棧橋」を見学。その後、昼食会場へ。昼食後、「海軍ゆかりの港めぐり」遊覧船上から、目の前に迫る護衛艦や造船所を舞鶴水交会のガイドさんの説明で巡ります。このあと国重要文化財「赤れんが博物館」を経て、「自衛隊棧橋」へ。迫力満点の最新鋭の護衛艦の数々を目の当たりにする必見ポイントです。興奮の覚めやらぬ中、旧海軍の資料を展示している「海軍記念館」へ。ここで軍港に別れを告げ、舞鶴市内、舞鶴港を一望にする「五老スカイタワー」に登楼。最後に「道の駅 舞鶴港 とれとれセンター」にて新鮮な海産物のお土産をゲットして午後5時ごろ帰阪の途へ。
3. 参加費用：会 員 8,000円 (バス代、昼食代、入館料、乗船料、保険等全て含む)
非会員・ご友人 9,000円
ご家族 上記のいずれかと同額とします。
4. 参加人員：40名 *満席になり次第締切日を待たずに締切りますので、ご了承下さい。
5. 締切日：平成28年9月30日(金)
6. 申込み記入事項：①氏名 ②勤務先(OBの方は元) ③住所(保険加入のため必要です)
④卒業学科、年次 ⑤TEL ⑥携帯電話 ⑦E-mailアドレス ⑧バス乗車地
7. 申し込み先：藤原康宏 (E36) E-mail: y-fuji@kcn.ne.jp TEL/FAX 0743-78-6000

双友会総会のお知らせ

今年の総会は、下記の内容で行いますので、会員の皆様、是非ご参加願います。

日時：11月4日（金）17時～18時 学生会館2階会議室

なお、懇親会は同日18時～20時 学生会館1階

参加希望の方は、双友会の泉地さん、又は森川迄メールか電話でお知らせ願います。

泉地さん：052-837-7271 森川：052-751-6855

第41回 経友会総会のご案内

第41回 経友会総会を以下の通り開催いたします。本年度も昨年同様、本学と名古屋工業会主催のホームカミングデーとジョイントして開催いたします。

お誘い合わせの上、多数ご出席くださいますようご案内申し上げます。

日時：平成28年11月3日（木・祝日）11：00～17：30

会場：名古屋工業大学 4号館（平成27年3月竣工の新しい建物です）

内容：10：45～ 受付開始 4号館2階

11：00～11：30 経友会総会 4号館2階会議室3

11：30～13：00 研究紹介※ 同 会議室3および7階 工場長養成塾実習室

13：00から開催されますホームカミングデー歓迎式典／講演・演劇へ合流します。

16：00からはホームカミングデーの懇親会が開催されます。

※研究紹介は修士論文、卒業研究のポスターによる紹介になります。ご自由な時間にご覧いただけますが、コアタイム（学生が説明します）は11:30-13:00です。併せて、工場長養成塾について紹介します。

※同日、学年幹事会を10:00から4号館2階会議室3で開催します。

詳細は、名古屋工業大学 経友会ウェブサイト <http://keiyukai.web.nitech.ac.jp> にてお知らせします。

※経友会会員の皆様のホームカミングデーへの参加受付は、経友会の受付と同時に行います。

ホームカミングデー事前申込みの必要はございません。

「第24回ごきそ会展」2016 開催のご案内 （名古屋工業大学OB美術展）

美術を愛好する本学OBによる「ごきそ会展」を今年も下記の通り開催いたしますので是非ご高覧いただきたくご案内を申し上げます。

油彩、水彩、日本画、パステル、立体物など大作から小品まで多数（約70点）の作品を展示致します。OBの方を始めお誘い合わせの上多数のご来場を期待しております。

会 期 2016年（平成28年）11月15日（火）～11月20日（日）

AM10：00～PM6：00（最終日PM4：00まで）

会 場 「電気文化会館5階 東ギャラリー」

地下鉄東山線及び鶴舞線伏見駅下車4番出口すぐ

