

洛友会会報

京都大学工学部電気系教室内

洛友会

〒606-8501

京都市左京区吉田本町

075-753-5270

www.rakuyukai.org

電力会社での

系統運用業務を振り返って

関西支部長 三浦 良隆（昭55年卒）



主に、電力系統の運用業務に携わる機会が多く、その辺りのお話をしたいと思います。

一年目は尼崎電力所で現場の仕事をし、二年目に、本店に異動になり、電力系統の負荷供給系統計画に携わりました。主に、154kV以下の送電線や変電所の拡充計画を担当しました。

今年5月の総会で関西支部長を拝命致しました三浦良隆です。洛友会の活動には、関西支部ゴルフ競技会の幹事を四年させて頂いてもらい、あまり貢献して来ておりませんが、今回、思いがけず、支部長の任を努めることになりました。微力ながら洛友会の活動に貢献できればと思っています。

私は昭和55年に学部、57年に大学院を卒業しましたが、三年間上之園研究室で、直接は上田助教教授（当時）にご指導頂きました。57年に、関西電力に入社し、その後、

強も大切だが、実際の物を見るこ
とが大切だ」と言う上之園先生の
教えを思い起しました。当時の経
験が結果的にその後の会社生活で
のベースとなったように思いま
す。

その後、支店役職を経て、平成
3年から系統技術課副長になりま
した。ここでは、社内系統だけで
なく、中西地域60Hz系統の電力安
定度等の系統解析を行っていまし
た。60Hz系統の解析をするために
は中西地域の電力会社6社の系統
データが必要となり、毎年、電力
中央研究所に集まり、将来系統を
含めたデータの結合作業を行って
いました。当時の60Hz系統は長距
離くし型系統と言われて、需要が
比較的大きい中地域から西向きに
長距離の送電線で系統が作られ、
中国電力管内も500kV系統は
1ルートで本四連系も187kV
で連系されていました。電気の流
れとしては西から東に向かって流
れる傾向で、系統安定度面で、西
から東向けの運用限度が決まっ
ており、その指標として、関西電力
西播変電所と九州電力西九州変電
所間の電氣的位相差、中西相角
θで運用していました。当時の中
西系統は連系線事故時や大電源脱
落事故時の電力動揺の減衰が端境
期では悪く、限度を超えると中西
系統全体の長周期電力動揺が段々

大きくなり、不安定となる様相で
した。その様な中、平成2年以降、
電力需要が急激に伸び、東京電力、
中部電力、関西電力で西地域から
電力を受電して中長期的な需給安
定を図らないといけない状況と
なってきました。そこでネックに
なったのが、このθです。関係す
る各社の企画部門と系統運用部門
が集まり、中西合同検討会とい
う会議体を作って、検討を始めま
した。検討するためには、安定度計
算プログラムである改良Y法で解
析を行うのですが、当時の計算機
の能力は現在と比べて、非常に計
算能力の低い時代でした。中西系
統では数百というオーダーの数の
電機データの入れて計算するの
で、計算時間が非常にかかってい
ました。夜中のバッチ計算してい
る大型計算機を使い、尚且つジョ
ブの優先順位を上げてもらっても
数十ケースしか一度に走らすこと
が出来きません。帰る前に計算機
を走らせて帰るわけですが、条件
が間違っていたら結果は全くパー
となり、大変な作業でした。今や、
それがパソコン上でもっと早く計
算が出来るようになっていてと思
いますので、コンピュータ能力
の進歩には驚かされます。解析の
結果、安定度向上策として発電機
に角速度の変分を入力とするΠ型
のPSS（系統安定化装置）を

つけることが有効と分かりまし
た。従来は有効電力の変分△P型
が付けれられていましたが、中西系
統全体の動揺抑制にはこちらが有
効で、特にくし型系統の方にある
西地域の発電機で有効でした。そ
の後、中国電力管内の系統が二重
化され、中西安定度は格段に向上
しました。この検討会の中でも、
洛友会の会員の先輩方がおられ、
洛友会名簿を見て、会員と分かる
と何となく親しみを持って、お話
しすることも出来、調整や交渉に
も大変有効でした。

平成7年から平成16年から電
気事業連合会に二回出向しまし
た。電事連は各電力会社からの出
向者を中心に組織されています。
一回目の上司は他電力の方でした
が、洛友会の会員の方でしたし、
他にも他電力の出向者にも会員が
おられ、事務所の場所にも因んで、
「大手町洛友会」と称して、時々
懇親会をして、情報交換を行い、
大変役に立ちました。当時は31年
振りの電気事業法改正で電力自由
化・保安規制の合理化がスタート
し、阪神大震災の後の国の電気設
備防災対策検討会への対応や二回
目の出向では第三次電気事業制度
改革の電力系統利用協議会や日本
卸電力取引所の設立にかかわりま
した。経産省との折衝が多く、当
時は、「働き方改革」等という言

業はなく、深夜に霞ヶ関で打ち合わせをするなんて日常茶飯事のことでした。お蔭様で、各方面での人的ネットワークが増え、貴重な財産となりました。

平成19年からは系統運用部長を務めました。この仕事は、また、他電力との繋がりが多く、その意味で先に述べた洛友会を含めた人的ネットワークが大いに役立ちました。系統運用部長での最後は東日本大震災後の需給関係の対応でした。震災以降は原子力が停止した後の需給バランスの検討や応援融通の検討、さらには計画停電に備えたシステムの検討で忙殺されました。休みの日に中西各社の系統運用部長の自宅に電話して、各社の状況をお聞きして、経産省への説明対応に行くこともあり、毎日が緊張に満ちた日が続きました。

その後、東海支社長、研究開発の責任者を経て、平成28年からは関電システムソリューションズに変わり、現在はエネゲートに勤務しています。

京大で電気工学を専攻し、電力会社で仕事をしましたが、割と電力技術全般に携わることができました。色々な場面で役に立ったのは洛友会始め、人的な繋がりでです。沢山の人の助けられ、支えられてきました。関西支部でも異

業種交流会やゴルフ競技会、さらに家族見学会と業界、年代の枠を超えて、ネットワークを広げることができるとは、多くの会員の皆様にご参加頂き、ネットワークを広げ、新たな刺激を得る機会にご活用頂ければと祈念して、駄文でしたが、巻頭言とさせていただきます。

本部だより

洛友会本部役員会報告

令和元年度役員会は、去る6月30日(日)正午より、京都タワーホテルにて、長尾会長、3名の副会長、9支部長、本部役員の合計19名の出席を得て開催されました。役員会は、昼食を済ませた後、長尾会長の開会挨拶で始まり、和田事務局長の司会で進められました。

まず、平成30年度事業報告と同決算、令和元年度事業計画と同予算案、役員の改選がそれぞれ審議承認され、総会に提案されることになりました。また、3名の推薦会員が承認され、洛友会報の原稿依頼が承認されました。

各支部からの活動紹介では、支部の規模に応じた会員向けのさまざまなイベント開催や、若手会員

の掘り起し、会費納入率の向上への取り組みが共有されました。参加メンバーの固定化・高年齢化が悩みのひとつで、新設される活動費補助を活用した活動活性化をよろしく願います。

推薦会員

- (令和元年6月30日承認)
- ・松田 一成 教授
エネルギー理工学研究所
(名古屋大 平10年博)
- ・宮内 雄平 准教授
エネルギー理工学研究所
(東京大 平18年博)
- ・東 広志 助教
システム科学専攻
(東京農工大 平25年博)

洛友会本部総会報告

令和元年度本部総会は6月30日(日)午後、東京学士会館において、東京支部総会に引き続いて開催され、会員70名の出席がありました。

長尾会長の開会挨拶の後、和田事務局長の司会で、平成30年度の事業報告と決算、令和元年度の事業計画と予算案、役員の変更がそれぞれ承認されました。また、支部から要望があり役員会で審議承認した「学年クラス会・支部活動費等補助」の新設について事務局

長から説明し、質疑の後承認されました。本補助については洛友会ホームページに掲載の詳細をご覧ください。

続いて、荒木幹事長により洛友会本部報告、和田事務局長により電気系教室の現況紹介がなされました。平成30年度の活動事業として、洛友会主催の先輩と学生との交流会や電気系教室懇話会、洛友会が後援のエレクトロニクスサマーキャンプについて、紹介されました。昨年総会以降のトピックスとして、卓越大学院プログラムの開始と、電気系学生が活躍したNHKロボコン優勝、長尾先生の文化勲章受章などが紹介され、現在の吉田キャンパスと桂キャンパスの状況や電気系教室の組織の変更、学生の就職状況などが報告されました。

役員の変更

令和元年度の役員は次の通りです。

顧問	昭30	木村 磐根 (再)
会長	昭34	長尾 真 (再)
副会長	昭53	小野寺秀俊 (再)
教室)		
昭52	得井 慶昌 (新)	
昭52	土井 義宏 (新)	
昭41	荒木 光彦 (再)	



昭49	高岡 義寛 (再)	幹事長)
昭51	佐藤 亨 (再)	
昭53	藤田 静雄 (再)	
昭54	守倉 正博 (再)	
昭56	和田 修己 (再)	
平16	佐藤 高史 (新)	事務局長)

教室だより

卓越大学院プログラム

「先端光・電子デバイス創成学」

木本 恒暢

(昭61年卒・電子工学専攻)

「卓越大学院プログラム」は、文部科学省から提唱された5年一貫の博士学位プログラムです。「各大学が自身の強みを核に、これまでの大学院改革の成果を生かし、国内外の大学・研究機関・民間企業等と組織的な連携を行いつつ、世界最高水準の教育力・研究力を結集した5年一貫の博士課程学位プログラムを構築することで、あらゆるセクターを牽引する卓越した博士人材を育成するとともに、人材育成・交流及び新たな共同研究の創出が持続的に展開される卓越した拠点を形成する取組を推進する事業」と定義され (http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/takutdaigakuin/index.htm)、平成30年度に初回の公募がありました。全国の大学から50件を超える応募(医学、薬学、理学、工学、農学、文系など多岐に亘る分野)があり、15件が採択されました。京都大学では幸いにして、

電気系専攻が中心となって提案しました「先端光・電子デバイス創成学」1件が採択されました。この4月に19名の第一期生を迎え、様々な人材育成事業を進めております。

IoT (Internet of Things) 革命、ウェアラブル情報機器、車の自動運転や電動化、スマートグリッドや再生可能エネルギー導入によるエネルギー革命など、現在、人類社会は大きな変革期を迎えています。このような社会では、無数の高性能光・電子デバイスがハードウェアの中核として有機的に一体化しながら機能しており、今後、さらなる高性能化と新機能の創出が要求されます。一方で、近年の科学技術の進歩による知の爆発的拡大の結果、専門分野の細分化が著しく、総合的視野の欠如という問題を生んでいます。とりわけ、高度情報化社会・環境・エネルギー・人工知能といった人類社会の広範な分野に亘る課題を解決するためには、特定の学問領域における専門教育だけでは十分でないと考えられます。基礎学理からシステム応用までを俯瞰しながら正しい判断を下し、挑戦的課題に取り組み、将来は当該分野を牽引できる人材を育成することが大切です。

京都大学電気系教室では、本学

発祥とも言うべき多くの独自の学術概念やキーテクノロジーを有しており、約7年前に終了したグローバルCOEプログラム「光・電子理工学」(拠点リーダー・野田進教授)におきましてもトップクラスの評価を獲得しました。本卓越大学院プログラムでは、これをさらに発展させ、「物理限界への挑戦と情報・省エネルギー社会への展開」を共通理念として、光・電子デバイス分野を中心としながら、その基礎物理・理論の深化からシステム・情報の制御・応用にまたがる融合・垂直統合型の教育を推進します(図1参照)。中でも基礎物理の教育を担当する理学研究科(物理学・宇宙物理学専攻)から通信情報システムの教育を担当する情報学研究科(通信情報システム専攻)までの「融合・垂直統合教育」が本プログラムの大きな特徴になっています。また、我が国を代表する民間企業(日本電産、島津製作所、三菱電機、住友電気工業)、最高水準の研究力を有する国公立研究所など(物質・材料研究機構、量子科学技術研究開発機構、産業技術総合研究所など)、海外有力大学(ケンブリッジ大学、スイス連邦工科大学チューリッヒ、フンボルト大学ベルリンなど)と連携し、京都大学の枠を超え、産・官、さらに国の

枠を超えた学びの場を学生に提供することにより、「先端光・電子デバイス学」を創成する国際的な知のプロフェッショナルを、5年一貫の博士課程学位プログラムにより育成します。なお、本プログラムでは、階越ながら小生がプログラム

グラムコーディネーターを務め、電子工学専攻の竹内繁樹教授と理学研究科の田中耕一郎教授の両先生に副プログラムコーディネーターに就任いただき、運営にご尽力いただいています。本プログラムでは、「物理限界

「先端光・電子デバイス創成学」卓越大学院

基礎物理からシステムまでの統合型一貫教育

融合・垂直統合型教育

- ◆ 電気電子工学+物理学+情報学の最先端研究者が結集
- ◆ 学生に、京都大学の枠を超え、産・官、さらに国の枠を超えた学びの場を提供



図1: 卓越大学院プログラム「先端光・電子デバイス創成学」のスキーム

への挑戦と情報・省エネルギー社会への展開」を共通理念として先端光・電子デバイスおよび関連する学問分野を牽引できる国際的リーダーを育成します。養成すべき人材像として、(1) 独創力…科学技術に関する独自の着想、創造力と企画力、(2) 俯瞰力…学問の過度の専門化に陥ることのない、広い視野と分野横断的な知の体系化能力、(3) 挑戦力…常に進取の精神を持って未踏分野に挑戦し、新たな知の創造を行う能力、(4) 国際力…高度な国際性とコミュニケーション力を活かして、チームを牽引するリーダーシップ、(5) 自立力…自己管理された課題の設定、解決能力を有する人材を掲げています。

教育プログラムの観点では、理学、工学、情報学研究科のキャリアラムを尊重しながら、本プログラムの特色である研究科間の壁を取り払った融合教育を推進します。修士課程入学直後から複数教員指導制を開始し、異分野の研究室で短期間の研究を行う「研究室ローテーション」により視野を広めます。学年が上がるに従って、本プログラムを履修する学生全員が泊り込みの合宿形式で海外研究者と研究課題を議論する「国際セミナー道場」で切磋琢磨し、国内の連携機関や海外の連携大学に短期

滞在して武者修行をする「連携機関／国際フィールド・プラクティス」を経験します。学位審査に関しては、多段階のQualifying Examination (QE) に加えて、海外著名研究者による国際審査を実施し、国際的な卓越性も担保します。この他、学生の自由な着想に基づく研究提案を審査の上、研究助成を行う「光・電子デバイス創成学研究グラント」制度を導入するなど、多様な教育プログラムを実施します。

なお、本卓越大学院の定員は各学年20名です。本プログラムを修了したことにより授与する博士学位は、工学研究科においては「博士(工学)」、情報学研究科においては「博士(情報学)」、理学研究科においては「博士(理学)」です。それぞれ、学位記に本プログラム

の修了を付記します。昨年度の後半に、大嶋工学研究科長や事務部の方々の多大なご支援の下、急ピッチで運営体制を整備し、第一期生の募集と選抜を行った結果、この4月に19名の履修生を迎えることができました。また、本プログラムの周知が十分でなかったことを鑑み、今春に特別追加募集を行い、さらに数名の履修生を得ることができました。3月5日には山極総長、北野理事・副学長、各研究科長の先生方もお迎

えしてキックオフシンポジウムを桂キャンパスの船井哲良記念講堂で開催いたしました。キックオフシンポジウムでは、参画機関(民間企業、国立研究所など)のプログラム担当者からのご講演に加え、「魅力的で強い卓越大学院とは」というタイトルでパネルディスカッションを開催し、熱気のある議論を行いました。さらに、同日の午後にはSymposium on Creation of Advanced Photonic and Electronic Devices 2019を同時開催し、参画する専攻の博士後期課程学生を中心とした学生による英語でのポスター発表を実施して、基礎物理、材料・デバイスからシステム応用に亘る研究について議論や意見交換を行いました。

本卓越大学院プログラムの詳細、学生募集、イベント等の詳細は本卓越大学院ホームページ (<http://www.e-taketsuceptings.kyoto-u.ac.jp/>) をご覧下さい。皆様方からのご支援と御鞭撻を賜ることができましたら大変幸いです。

会員寄稿

人生の重要な転機を

振り返る

児堂 義一

(昭57年卒・北陸支部)



来年還暦を迎えるというタイミングで、寄稿のご依頼をいただきましたので、これを機に自分の人生を振り返ってみようと思い、お受けすることにしました。また、振り返ってみるにあたって、人生の方向を決めたり変化するきっかけに焦点をあててみたいと思います。

① 自分の声がラジオから聞こえたことに感動(12歳ごろ)

小学生の時、親友が電子ブロックで遊んでいるのを見て、とても興味を持ちました。そこで電子ブロックの廉価版の電子ボードを買ってもらったり、電子部品を買ってきて電子工作をするようになりましたが、特にワイヤレスマ

イクを作成して、自分の声を電波で飛ばし、ラジオから聞こえたときの感動は今でも覚えています。「自分でトランシーバを設計できるようにになりたい」というモチベーションで、一貫して電気・電子工学を志望し、京都大学電気系教室に入学することができました。

② 医用画像解析に興味を持ち、桑原研究室を選択(21歳)

電気系教室の研究テーマは多岐にわたっていたなかで、私は医用画像をコンピュータで解析するというテーマを選択し、桑原研究室にお世話になりました。連続して撮影されたレントゲン写真から、心臓の動きを抽出し、高速フーリエ変換を使って動きの悪いところを特定するという研究でした。

このテーマを通して統計的な考え方やコンピュータ処理技術を身につけることができ、就職後もシミュレーションの活用を常に考えながら仕事をするようになりました。

③ Uターン就職を選択し、福井村田製作所入社(22歳)

親が高齢だったこともあり、Uターン就職を検討しました。福井村田製作所は村田製作所の電子部品製造工場ですが、電子部品の設計開発や製造プロセスの技術開発も行っていました。お会いした技

術者が重要な開発をしているとの自負をもって取り組んでいるのを見て入社を決めました。

大学の研究テーマとは関連の少ない業種と思っていましたが、入社してみると設計や故障解析に電磁場解析や応力シミュレーションを活用しました。当時はほかに知見のある方も少なかったので、独自性のある取り組みをやったと思います。現在でもCAD、CAE、AIの活用を推進しています。

④ ライフワークとの思いで、多層回路基板事業の立ち上げに携わる(30代)

1990年ごろ村田製作所の得意とするセラミック多層基板技術を用いて事業を立ち上げようとする取り組みがありました。私は商品開発の立場で参画し、多層基板を用いていろいろな製品を試作して、効果の発揮できる製品を探していました。

同じころ、モトローラ・マイクロタックやNITTのムーバなど超小型携帯電話機が発売され、高周波回路での小型部品が必要とされていきました。実際に携帯電話の高周波回路で使われる部品では、多層基板のメリットを発揮しやすいことを見出しました。

この事業立ち上げは10年の歳月を経て成功し、その後も成長して、

今の通信モジュール事業につながっています。たくさんの方の技術者がかかりましたが、私もライフワークとの思いを強くして取り組み、最高の成功体験となりました。

⑤ 人と人とのつながりに興味を持ち、石井裕之氏に師事(45歳ごろ)

顧客との懇親会の際に、何か場面に溶け込めない自分を感じて、その改善のために、石井裕之氏の「コールドリーディング」を学びました。それから人への興味が膨らみ、自分のモチベーションを維持し目標達成する「ダイナマイトモチベーション6か月プログラム」、人のモチベーションをサポートする「パーソナルモチベーター」と次々と受講して、人の意識について深く学びました。

この時期は、人生において、本当に大きな転機となりました。技術者だった自分から、自分自身の人間的な成長を通して、人と人とのつながりを大切にしたいという思いを強く持つようになりました。

⑥ 広がる趣味と交友関係

それまで、何かやりたいと思っていても、いろいろな不安があったり口実をつけて先延ばしにすることも多かったのですが、人の意識を学ぶことで、何かをやるうとすると出てくる不安の正体もわかりまし

たので、興味を持ったものはすぐにやってみることができるようになりました。

趣味では、40代後半になって、身体自身が運動を求めていることもあり、スキューバダイビング、マラソン、登山を始めました。マラソンでは上海やホノルル、そして日本のほとんどの都市大会に参加して完走しました。

旅行も行きたいと思ったらすぐに計画するようになりました。近年でもっとも感動的だったのは、マチュピチュとイグアスの滝です。山を登っていくと忽然と現れる空中都市マチュピチュを見た時



の感動、そしてそのすがすがしい空気感は最高でした。イグアスの滝はとんでもないスケール感で圧倒されました。ボート観光では滝の近くにいくのではなく、滝につっこむというアクティビティで度肝を抜かれました。

自己啓発や人材育成に関係するコミュニケーションにも積極的に参加するようになりましたので、仕事に直接関係のない社外の方との親交も広がっています。社内のクラブ活動のつもりで発足させたコーチングクラブも社外の方も多く参加していたり、メンバーが入れ替わりながら7年続いています。

⑦ 人生100年時代、自律した社会の実現に貢献

現在、仕事の10割を後継者育成・人材育成に費やすと宣言して、メンバーの成長による組織全体のパフォーマンスアップに取り組んでいます。いろいろな研修や定期的なコーチングを継続的に行っており、組織の雰囲気も変わってきました。一番うれしいことは、自ら手をあげて研修を受け持ってくれる方も出てきて、組織開発が自走するようになってきたことです。

昨今、人生100年時代と言われるようになり、人生はマルチステージで考える時代になりました。私は今後も人材育成でたくさ

んの人と関わって喜んでもらい、ひいては自律した社会の実現に貢献していこうと考えています。

特許業界零れ話

岩壁 冬樹
(昭53年卒・東京支部)



〈始めに〉

弁理士を業として始めてから27年が経過している者です。洛友会の会員の皆様には言を俟たないことかもしれませんが、弁理士という職業を簡単に説明させて頂きます。特許権、実用新案権、意匠権、商標権などの知的財産権を取得したい方のために、代理して特許庁への手続きを行うのが弁理士の主な仕事です。また、知的財産の専門家として、知的財産権の取得についての相談をはじめ、自社製品を模倣されたときの対策、他社の権利を侵害していないか等の相談を受けて助言、コンサルティングを行うのも弁理士の仕事です(日

本弁士会HP <<https://www.jpnaa.or.jp/>>より。

〈卒業後、弁理士になるまで〉

昭和53年に電気工学第二学科を卒業して、日本電気株式会社（NEC）に入社し、ある事業部に配属されました。当時の電気メーカーは、特許の申請件数を競っていました。そのために、NECでは、技術者は少なくとも年に一件の特許申請を行うことが暗黙の風潮になっていました。「申請」は正しくは「出願」ですが、世間の普通の言い方に合わせて「申請」と表現します。また、以下、話を簡単にするために、いろいろな用語を世間の人が使うようなかみ砕いた表現にします。

堅苦しくいうと、発明とは、自然法則を利用した技術的思想の創作のうち、高度のものをいいます。特許発明とは特許されている発明をいいます。特許権を取得すると、自身の特許発明の実施を独占できるとともに、第三者が無断でその特許発明を実施していればそれを排除することができます（日本弁士会HPより）。つまり、ご承知と思いますが、特許権は、独占排他的に発明を実施できる権利です。具体的にいうと、発明（アイデア）に基づく装置等を独占的に製造したり販売したりする権利です。付け加えておくと、会社の従

業員は特許権を会社に譲渡することが一般的です。

発明をした人、平たくいうとアイデアを思いついた人が主観的にこれは新しい発明だと思っても、他人から見たら、誰でも思いつくような取るに足りない発明にすぎないということも多いです。取るに足りない発明に対して独占排他的な特許権を与えたのでは宜しくないで、特許申請に対して、特許庁の審査官が、特許してよいか否か審査します。なお、取るに足りない発明に対して与えられた特許は強力です。独占排他的な権利であるということは、特許権者以外の他人が特許を使用するときに特許権者にながしかの対価を支払う必要があることになります。が、取るに足りない発明は多くのメーカーが使わざるを得ない可能性が高く、特許権者は、多額の対価を得られることになるからです。

〈特許業界への転身〉

思うところあって、NECに10年間在籍した後、特許業界に移ることにしました。つまり、特許事務所に転職しました。特許の申請人の特許庁への手続きの代理は、弁理士でなければできません。よって、特許事務所には少なくとも一名の弁理士がいます。特許事務所に転職しても直ちに弁理士に

なれる訳ではありません。年に一回行われる弁理士試験に合格する必要があります。私の場合は、4回目の試験で合格しました。つまり、弁理士になるのに4年かかりました。一年間の合格者数は約100名でした。

その当時の弁理士の数は約三千人です。特許の申請件数は35万40万件／年で推移していました。特許の申請は代理人（弁理士）を立てずに本人（個人又は企業等）でもできるのですが、全ての特許の申請が弁理士を介在して行われたとすると、割り算をすれば、弁理士一名あたりの年間の特許申請件数を計算できます。当然、弁理士は申請者（正しくは「出願人」）から代理人手数料を得ることができ、弁理士一名あたりの年間の特許申請件数は相当な数になりますので、当時の弁理士は経済的に潤っていたといえます。

〈その後〉

2002年に「知財立国」なる国家戦略が打ち出されました。「知財立国」なる政策は、知的財産（代表的には、特許です。）の創出、保護、活用を、国をあげて取り組む課題とした政策です。その中に、知的財産専門人材の育成ということも含まれていました。個人的にはそれに大きく影響を受けた結果と考えていますが、弁理士試験の

合格者数が飛躍的に伸び、その結果、弁理士の数が増大しました。現時点では、一万一千人を越える弁理士が存在します。

一方で、特許の申請数は減少傾向にあります。昨今では、30万件／年をやや越える数で推移しています。大企業（特に、電気メーカー）の特許の申請数が全体のなかで大きなウェイトを占めていました。大企業が特許の申請件数を競うのではなく、経済価値のある特許の取得に重点を変えたことが、特許の申請数の減少の大きな理由の一つです。簡単にいうと、持っている特許を他人（他の企業等）が使用している場合にそれなりの使用料を取れる特許が経済価値のある特許です。

特許の申請数は減少傾向にあり、かつ、弁理士の数が増えたので、単純に計算すると、弁理士一名あたりの年間の特許申請件数が減り、昔のように全員が経済的に潤うという状況はなくなりました。しかしながら、世間の風潮と同様に、格差が大きくなってきているとはいえると思います。例えば、人余りの特許事務所がある一方で、人手不足の特許事務所も多いという現象が生じています。端的にいうと、人手不足の特許事務所は特許を申請する企業等が使いたいと考える特許事務所であり、

仕事ができる弁理士が揃っている特許事務所であり、経済的に潤っている事務所であるといえます。

〈最後に〉

ここ数年の弁理士試験合格者の出身校として1番目及び2番目に多いのは、たまに例外がありますが、東大と京大です。やはり、試験が得意なのだと感じます。また、洛友会会員が特許業界に参入（特許事務所に転職）した場合スタート時点から優遇されます。学歴偏重の考え方が未だにある業界であると思います。優遇された地点から始めて、洛友会会員ならば当然に備わっている持ち前の適応力を発揮できれば、業界内で大活躍できるはずで、特許業界に参入されませんか？



スマホを使って乗り物に 乗ろう

松ヶ谷 和沖

(平成元年卒・中部支部)



私は、およそ二年半前に、業務の関係でドイツに赴任、二年弱の間ミュンヘンを拠点にして過ごし、その後、本年よりアメリカのミシガン州に本拠地を移しました。現在もアメリカ国内はもとより、ヨーロッパ各地、それに日本とを頻繁に移動しながら暮らしております。

移動する際にお世話になるのが交通機関です。でもこれら交通機関を利用する際、予約の方法、切符の買い方が判らない、そもそも利用の仕方が判らない、と心配になる方は多いのではないのでしょうか？ましてや海外の交通機関だと、言葉の壁もあり、特に公共交通機関の利用を躊躇される方も多いと思います。しかしながら、必要に迫られて各地のいろいろな交通機関を利用してみると、スマー

トフォン（スマホ）に代表される技術のおかげで、予約や決済の電子化が進み、随分と利用しやすくなっていると感じております。本稿では、北米と欧州を中心に、スマホで使える各種交通機関・交通サービスを紹介します。

1. 航空機

欧米で各国を移動する際、最もお世話になっているのが、航空便の電子チケット（e-ticket）です。航空業界はこの10年ほどで、チケットの電子化が進んでおり、現在ほぼすべての航空便で、搭乗者の予約情報は電子的な情報として航空会社のデータベースで管理されているそうです。日本国内で航空便を利用する際は、搭乗前にチェックインカウンターで手続きをし、紙の搭乗券を受け取ることが多いかもしれませんが、しかしながら航空機での移動の頻度が多い欧米各国の便では、紙の搭乗券を使わず、スマートフォンアプリを使って航空機を利用する割合が多くなっています。

基本的にはチケットの情報が含まれる2次元バーコードをスマホで受け取り、搭乗前の保安検査と搭乗ゲートで飛行機に乗り込む際に、このバーコードを読み取り機にかざすだけです。私もドイツに赴任した時以来、スマホでの搭乗を利用していますが、チェックイ

ンを手元で済ませることができるよう、時間の節約になってとても便利だと感じます。加えて、搭乗時間やゲートの場所の情報なども、アプリを通して逐次通知されるため、安心です。乗り継ぎ時間の短いフライトを利用する際、このアプリのおかげで乗り遅れるのを免れたことも何度かあります。

ただし、若干の欠点もあります。一番の欠点は、スマホの電池が切れたらアプリが使えなくなってしまうこと。この際は予約番号を頼りに、改めて紙のチケットを発券する必要があります。出かける前にスマホの充電は忘れずに！です。もう一つは、スマホのアプリが航空会社によって異なること。

特にドイツやフィンランドでは、電車の駅にそもそも改札が存在しません。利用者は切符を買って乗車するのですが、改札がないため誰にもチェックされずに電車に乗ることができてしまいます。

でも、電車の中で鉄道会社の職員の方が巡回し、切符のチェックをします。この際、正しい切符を持っていると、高額な罰金を科せられます。この罰金が抑止力になって、皆さん正しく切符を買うという仕組みになっています。

このため、これら地域での公共交通機関を利用するスマホアプリは、アプリ内に切符を配信し、表示できるような仕組みになっています。乗車時に職員の方が切符をチェックしに来られたら、アプリで切符を表示させればOKです。

私は、ドイツ・ミュンヘンとフィンランド・ヘルシンキの公共交通機関のアプリをそれぞれ使っています。アプリに配信される切符の内容はそれぞれの地域毎に異なり、操作方法もまちまちですが、いずれも目的地を指定すれば正しい内容の切符を購入し、支払いもアプリ内で済ませることができ

るので、とても便利です。そもそも切符の販売機の前で、操作に戸惑い、お金を入れて…と悩まなくてよいので安心です。

アメリカにおいて、スマホで乗る交通手段といえば、UberやLyftに代表されるライドシェアリング（昨今はライドヘイリングとも呼ばれる）です。もはやアメリカで暮らすには、UberやLyftがなくてはならない存在になりつつあります。いずれのアプリも仕組みはほぼ同じで、今いる場所と行きたい場所とをスマホアプリ上の地図で指定し、配車を依頼すればOK。ドライバが迎えに来ます。クルマがやってきたら目的地まで行つて、そのまま降りるだけ。行き先の指定や料金の支払いもすべてアプリの中で完結します。実際に使ってみると、目的地の案内に苦労しない、支払いのためのやり取りが不要などの点がとても便利で安心に感じます。アメリカ国内では、こ

3. ライドシェアリング・タクシー
アメリカにおいて、スマホで乗る交通手段といえば、UberやLyftに代表されるライドシェアリング（昨今はライドヘイリングとも呼ばれる）です。もはやアメリカで暮らすには、UberやLyftがなくてはならない存在になりつつあります。いずれのアプリも仕組みはほぼ同じで、今いる場所と行きたい場所とをスマホアプリ上の地図で指定し、配車を依頼すればOK。ドライバが迎えに来ます。クルマがやってきたら目的地まで行つて、そのまま降りるだけ。行き先の指定や料金の支払いもすべてアプリの中で完結します。実際に使ってみると、目的地の案内に苦労しない、支払いのためのやり取りが不要などの点がとても便利で安心に感じます。アメリカ国内では、こ

のライドシェアリング普及の影響で、タクシー業界が壊滅的な打撃を受け、またレンタカー業界も影響を受けていると聞いています。

一方で、規制の影響やタクシー業界の反発で、ライドシェアリングが普及していないヨーロッパの国では、タクシーの配車と支払いを行うスマホアプリが普及しつつあります。仕組みはUber/Lyftとほぼ同じ。一般ドライバーの代わりにタクシーが迎えに来ます。タクシー配車アプリは最近日本でも導入が始まったので、ご存じの方も見えるかもしれません。

以上、私が主に出張などで欧米の都市を訪れる際によく利用する、スマホで利用可能な交通機関を紹介しました。この他にも最近では、自転車やスクーターのシェアリングサービスなども登場し、利用できる手段の幅が広がってきています。自転車のシェアリングは、最近日本でも始まっているようで、馴染みのある方も見えるかもしれませんね。

加えて、一部地域では、マルチ・モーター・サービスと呼ばれる、複数の交通機関をまとめて利用できるサービスも登場しています。スマホで行きたい場所を指定すれば、最寄り駅までシェア自転車を使い、駅から電車に乗って、目的地の最寄駅からはタクシーを使

う、等々のルートを検索し、チケットの手配や支払いまでスマホアプリで済ませ、あとは乗るだけ、という便利なサービスです。

昔ながらの紙の切符が懐かしいという方も、お見えになるかもしれませんが、スマホアプリをフル活用して、色々な場所で、いろいろな交通機関を使った旅を楽しんでみてはいかがでしょうか？

パワー半導体SiCの発展と社会実装(研磨材からトランジスタを作る)

松波 弘之

(昭37年卒)



まえがき

2003年、京都大学を定年退官したときに「大学における研究全般とSiC」と題して洛友会誌に書かせていただいた。その後のSiCパワー半導体の進展は著しいものがあるので、現時点でまとめをしておくことが必要であろうとの判断をした。本稿では、京都大学における基礎研究が果たした

役割と実用化までの道のりを述べ、社会実装のいくつかを紹介し、今後の展望を論じる。

パワーデバイスの必要性和SiCの可能性

電気エネルギーへの依存度が全エネルギーの40%を越え、ますます重要度を増している。電気エネルギーは発電側から使用側への送電過程において、要所、要所で電圧昇降や周波数変換(交流→直流、直流→交流)が必要であり、パワーデバイスと呼ばれる変換機器が使用されている。変換器の主役であるシリコン(Si)パワーデバイスは、この過程での損失が10%近くになるとされており、この損失低減が強く望まれている。Siパワーデバイスは半導体微細化技術を用いて進化してきたが、物性の限界により今後の飛躍的展開が期待できなくなっている。

半導体SiCの禁制帯幅は3.26eVでSiの1.1eVと比較すると約3倍である。これを反映して、絶縁破壊電界強度はSiの0.3MV/cmに対して、SiCは3.8MV/cmと約1桁大きい。同じ厚さであれば、10倍の高耐圧が実現できる。動作時にデバイスが発生する損失はデバイス活性領域がもつ固有オン抵抗に比例する。簡単な解析から固有オン抵抗は絶縁破壊電界強度の3乗に反比例するの

で、電子移動度の差を考慮してSiCでは損失を2桁ほど小さくできる。比較的高電圧まで多数キャリアデバイス(MOSFET)として使えるので、スイッチ時間が短く、高周波動作が期待できる。禁制帯幅が大きいので、高温動作ができる。加えて、熱伝導率が 2.5 W/cmK (金属Cuと同等)とSiの3倍である。これらを基にすると、汎用インバータは、高効率、高出力で小型となり、簡易冷却で済むなどの利点があり、Siパワーデバイスの性能を大きく凌駕する。

京都大学における基礎研究

著者は、物性は優れているのに結晶成長が困難である半導体SiCのデバイスを実現し、半導体世界の一員としたいとの一心で、1968年頃から単結晶成長に取り組んだ。当時、SiCは、研磨材や耐火レンガ用として使われていたが、その材料から高温や放射線雰囲気では使えるトランジスタを作ろうとする無謀な試みであった。SiC基板がないので、単結晶Si基板上へのSiC単結晶成長を試みはじめた。CVD法を用いる方法であるが、再現性確立までにほぼ10年以上を要した。1981年頃に、低温でSi基板の上に作製した炭化バッファ層を用いてSi基板上へのSiC単結

晶エピタキシャル技術を確立した。これを用いて1986年には、世界初のノーマリオフ型のSiC MOSFETを提示したが、性能には満足できなかった。SiとSiCの格子定数差が20%と大きいために、SiC内のドレイン領域pn接合界面が平坦ではないことから、漏洩電流が重畳して完全な飽和特性を示さなかった。

SiC上へのSiC成長でないところの問題は解決できないと思っただが、市販されていなかった。研磨材・耐火レンガ用多結晶(アチソン結晶)内にごくわずかに存在する単結晶SiCを取り出し、裏面を研磨して基板とした。自然面が出ている小結晶を切り出し、自然面と平行になるように研磨する必要がある。SiCは硬いので平行に研磨できないことがある。大学院生の一人が、その裏面上への成長を試み、それまでの自然面上の結晶成長とは異なる高品質の単結晶を得ることに成功した。裏面が自然面と平行になっていないと言うことで、「オフ基板」と名付け、1987年に「ステップ制御エピタキシー法」として公表した。結晶成長機構、ステップ構造の解明、CVD成長中の不純物添加による伝導性制御など、基本事項の確立と学問的位置づけを1990年代半ばにほぼ完成させた。SiCを

パワーデバイスとして使おうとの機運が世界で始まった。今日、発展しているSiCパワーデバイスのきっかけとなる大きなブレークスルーといえる。

「ステッ管制御エピタキシー法」を用いて、1993年にエピ層厚さ10μmほどの6H-SiCにAuを蒸着した耐圧1・1kVのショットキーダイオード(SBD)を発表した。絶縁破壊電界強度が1桁小さいSiでは耐圧が200V以下であるので、高耐圧・低損失・高速動作のSBDがはじめて実現したことになる。次いで、詳細な物性の解析から、4H-SiCの電気的異方性が小さく、パワーデバイスとして優れていることを明らかにした。これを用いて、1995年に厚さ13μmで耐圧1・7kVのSBDを提示した。ここでは、高耐圧を得るために、端面に強電界が集中しないような工夫を施したので、本格的なSBDと言える。

SBDの見通しが立ったものの、スイッチング用のMOSFETが足踏み状態であった。熱酸化法を用いて(001)面上に形成した4H-SiCのMOSFETでは、SiO₂/4H-SiC界面物性が優れないため、チャネル移動度が上がらなかった。MOSFETの究極の構造はトレンチMOSFETであるとうとの推測から、(11・20)

面上へのプレーナ型MOSFETを作製し、c面上に比べて15倍以上の値を得た。SiO₂/4H-SiC界面に本質的な問題がないことが明確になったので、日本国内でその重要性を強調した。MOSFETの研究開発が日本国内で発展し、素晴らしい成果を上げている。

SiCパワー半導体の開発

2001年にInfineonからSBDが上市され、海外においてはCREE(米)、SemiSouth(米)、STMicro(伊)などが続いた。国内においては、バブルがはじけた後遺症のため、動きが鈍かった。このような状況でROHMが2010年4月にSBD大量生産を発表した(国内初)。

スイッチングデバイスとして、ノーマリオフ型の平面型MOSFETの開発は遅れていた。Infineonほかはノーマリオン型のJFETを発表していた。ROHMは、2010年12月に平面型MOSFETの大量生産(世界初)、さらに、信頼性も十分あることを発表した。続いて、2011年にはトレンチ型MOSFETをIEDMで発表、2015年には1・2kV、180Aのモジュールの大量生産を発表した。京都大学との連携が強く、世界の最先頭を走っている。

国家プロジェクト展開と

SiCパワーデバイスの社会実装

1987年の「ステッ管制御エピタキシー法」の開発時に、それまでの20年に及ぶ研究経験から、この方法は本質的なものであることを確信し、関西の電気電子関係企業に共同研究を提案したが、最盛時のSi-DRAM開発で手一杯のことで実現しなかった。プロセスとデバイス性能を示さないと企業で認められないと判断し、SBD開発を目指した。1993年のSiC関連材料国際会議(ICSCRM: Washington DC)で、著者らが簡単な6H-SiC-SBDを発表したとき、Siemens(ドイツ)のパワーデバイス代表者が著者に近づいてきて、各種のパワーデバイス用材料を検討したが、ボストSiCパワーデバイス用材料はSiC以外に解がないと判断し、当社はSiCデバイスに集中する」と囁いた。すでに、Cree(米国)が基板開発を始めており、ヨーロッパでデバイスの開発が進むと日本産業はたいへんと思い、再度、企業に提示した。たいへん興味があるが、バブルが弾けて開発費が出ない」との回答であった。

パワー半導体としてのSiC基板とデバイスが海外に抑えられてはアセンブリだけとなり、日本の

将来が心配になって、国家プロジェクトへの依存を思いついた。経緯は複雑であったが、結果的には、8つのプロジェクトが施行された。この中で、2010年から5年間実施された「新材料パワー半導体」プロジェクトには国内の大手企業の参画が得られ、SiCパワーデバイスが大量に生産された。現在は、これらデバイスを用いた社会実装が行われている。

SBDは上市開始後、ほぼ20年の実績を持つており、Si-PIEダイオードを大きく凌駕する特性を持ち、広く使われている。2010年に、三菱電機は、スイッチング用にSi-IGBTを、フリーフォイルダイオードにSiC-SBDを用いるハイブリッド型を、エアコンデーションに應用して商品化し、2012年には、東京地区地下鉄銀座線に搭載して、38・6%の省エネを達成した。その後、2014年には、郊外電車にフルSiCのインバータを小田急電車に應用、電力損を40%ほど低減している。鉄道への應用は、その後も続き、2014年には山手線、2015年には北神急行電車、2016年には新京成電車、大阪環状線、2019年には広島電鉄に搭載されている。三菱電機は2013年には高速エレベータに搭載、電車の場合と異なり、すぐ

隣に他のエレベータがいるので、65%の電力損低減、設置面積・体積とも40%の低減を得ている。トヨタ自動車は2014年にハイブリッド車への搭載によって燃費5%の低減を報告、ホンダ自動車は2016年、燃料電池車で、燃料電池、SiC製のDC-DCコンバータ、制御装置などをボンネット内に収納、セダン車に実用した。このほか、2014年には、オムロン、三菱電機が太陽光発電用パワーコンを商品化している。JR東海がN700Sに搭載を発表(2015年)、トランスが小さくなり、インバータ・コンバータが小さくなって、モータも4極巻きから6極巻きにして性能向上を図り、一編成当たり11トン軽くなっている。現在、東京・新大阪間を2020年夏から実用する予定で日中に試運転をしている。

2019年6月には、360km/hの高速を記録している。

今後の展開

長年にわたるSiCパワーデバイス技術開発が実を結び始めた。性能面はSi-IGBTパワーシステムを大きく凌駕する。国家プロジェクトの陰で大企業が参画し、国内においてはSiCパワーデバイスが大量に生産されている。社会実装面では、世界を2周回以上引き離していると言える。課題は、

国内におけるSiC基板供給体制がよくない点である。加えて、2018年夏頃からTeslaが自社の電気自動車にSiCインバータ、コンバータを用い、年間50万台に使用するとのアナウンスがあった。これが世界のSiC基板供給をたいへんな状況に追いやっている。これを解決するSiC研究が日本にはある。これを伸ばせば、SiC基板、パワーデバイス、各種の応用で世界をリードすることができると思われる。

また、新しい応用として、機電一体型モータの開発、原子炉内監視ロボット用半導体として、センサー、電源への応用などが開発対象になっている。さらに、電力インフラ、医療装置応用、などがある。電力系統で数多く使われている変換器がSiパワーデバイスであり、それがSiCパワーデバイスに置き換えられれば、小型で低損失が実現できる。この目的のために、多数のSiC・MOSFETとSiC-SBDを組み合わせてそれを実現する試みがシリーズとして提示されているので、社会実装への一歩を踏み出して欲しい。国内における電力各社は電力自由化の流れで混乱しているこの時期に、自らこの目的に関与しにくい状況を考えて、電力機器製造会社の発案に期待したい。もちろん、国

の長期エネルギー計画やSDGsへの姿勢として国家プロジェクトを立ち上げるなど、戦略的観点からの取り組みが必要である。大型のがん治療装置が数多く活動している。ほとんどは、装置が大型であり、設置価格も多額である。福島SiC応用技研(ベンチャー)が提案しているBNCT(Boron Neutron Capture Therapy)装置は、中性子発生原理が新しく、小型の加速装置で済むなどの利点をもっており、試作品が作られ、動物実験が準備されている。これが実用されると、がん治療に飛躍的な進展が期待できる。世界ではどこも取り組んでいない分野であり、その優位性は疑う余地がない。このほか、空飛ぶ車、ドローン、航空機、船舶応用などは大きな目標になる。

これからの必須項目は、これまでにない、高性能パワーデバイスをどのように使うかである。電気系教室には、パワーエレクトロニクスの中核になる人材の育成に励んで貰いたい。ひいては、「次世代パワーエレクトロニクスコンソーシアム」を関西地区に作りたいたいと思っている。米国、欧州には、これらコンソーシアムがあり、大きな役割を果たしてきている。

著者が得てきた研究成果に対して、朝日賞(2012年)、IEEE

David Sarnoff Award(2016年)、本田賞(2017年)などを受けた。協力してくれた研究室スタッフ、大学院生、卒研生らに感謝する。京都大学で達成した研究成果が社会で使われていることを嬉しく思っている。

本稿は、洛友会会長の長尾真先生から、SiCパワーデバイスの成果をまとめて見ないかと昨年秋季に勧めていただいたことがきっかけである。先生にお礼を申し上げます(遅筆のため遅くなりました)。

用語説明:

SBD: Schottky barrier diode
金属半導体構造で作る整流器
MOSFET: Metal-oxide-semiconductor field effect transistor
金属酸化物半導体電界効果トランジスタで、酸化膜半導体界面のチャネルを流れる電流をMOS構造(コンデンサ構造)に印加する電界で制御する。Siメモリ、ロジックの基本構造。

平面型MOSFET: パワーデバイスに使う際には、縦型MOSFETが基本となる。上面に作られたチャネルを流れる電流をMOS構造に印加する電界で制御する。

トレンチMOSFET: 縦型MOSFETで溝(トレンチ)

を掘り、チャネルがトレンチ壁の酸化膜・半導体にある構造で、デバイス性能が優れ、小さく作ることができる。

CVD法: Chemical Vapor Deposition
化学的気相成長法
原料をガスを反応炉に導入し、化学反応を利用して化合物薄膜を堆積する方法、SiCの原料はSiH₄・C₂H₆。

ステップ制御エピタキシー: 結晶面作製に結晶の主軸に対して傾斜角を付けると、ステップが数多く作られる。ステップ端では表面エネルギーが最も低いので、ガス状で送られてきた原料は、このステップ端から堆積しはじめる。複雑な積層順をもつ材料も基板の積層順と同じ積層順をもつ。SiCには多数の積層順があり、それらが混在することで、困っていたが、オフ角をもつ基板を用いることで、基板と同一の成長層が得られることになった。

ノーマリオフ型: ゲート電圧をかけないときはチャネルが存在せずドレイン電流が流れないものの。

ノーマリオン型: ゲート電圧をかけないときもチャネルが存在しドレイン電流が流れるもの。

JFET: Junction field effect transistor
接合型電界効果トラ

ンジスタ。
p nダイオード: p n接合の間に真性半導体(i)層を挟んだ高耐圧用ダイオード。

IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor
MOSFETをベース部に組み込んだバイポーラトランジスタ。スイッチ部にMOSFETをもつのでバイポーラトランジスタより高速でスイッチする。

SDGs: Sustainable Development Goals
国連が提起した持続可能な開発目標で、17項目がある。

BNCT: Boron Neutron Capture Therapy
ホウ素薬剤が癌に集約する性質を活用し、これに中性子を照射すると、核反応により発生する高エネルギーの¹⁰Liや⁴Heは数ミクロンしか進行しないため、周辺の組織への影響が小さい癌治療ができる。

エルサルバドルの思い出

森田 憲一

(昭45年卒)



私は1947年生まれの団塊の世代で、男性健康寿命の平均値71歳を越えており、専業主夫で家事をこなし、足腰は元気なものの、ゴルフの飛距離が落ちて、人の名前や漢字が思い出せなくなつてアレ(?)と思う事が多くなつた今日この頃です。同期の友人から執筆依頼があつたので、錆付きがちの頭の体操を兼ねて書いてみました。

トランプ大統領が、中米のグアテマラやホンジュラスからメキシコを経由して、徒歩で歩いてくる難民の米国侵入を阻むために、メキシコとの国境に壁を作ると宣言した。その難民の中にエルサルバドルの人達もいるというので、久しぶりにエルサルバドルの国名を懐かしく聞いた。エルサルバドルは40年以上も前に、水力発電所をコントロールする計算機制御システムを納入するプロジェクトを遂

行するため、プロジェクトリーダーとして10回近く出張して、計半年以上も滞在した思い出深い国である。

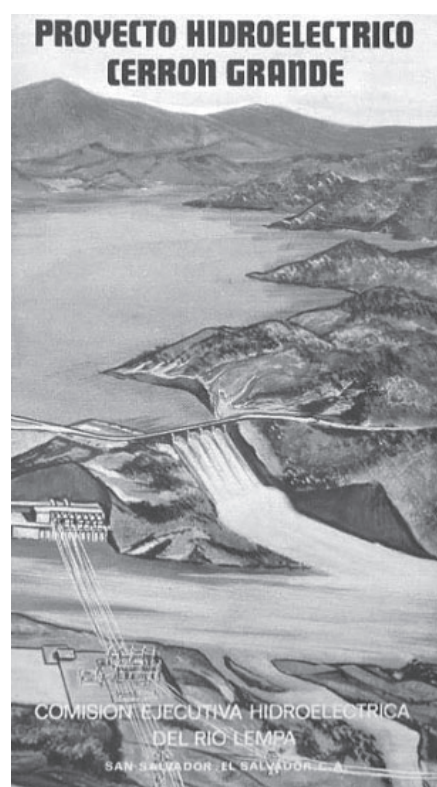
私の初めての海外出張は1975年の秋で、シカゴでの打ち合わせ後、ニューヨークからフロリダ経由で首都サンサルバドルに入った。米国の第一印象は、こんなに広大で豊かな国とよくもまあ戦争をしたなという感覚であつた。当時エルサルバドルは人口500万人で、コーヒー、綿花、砂糖キビを生産する亜熱帯農業国であるが、工業化にも力を入れ、日本の技術を導入しようとしており、繊維会社、ナショナル(オーディオと電池)、YKK(ジッパー)などの日系工場を誘致していた。

「アスタ・マニヤナ(また明日、何とかなるさ)」の気性の中南米の国々の中で、エルサルバドルは教育にも力を入れており、人口密度は高く、比較的勤勉で「中米の日本」を目指そうという元気な機運があつた。

プロジェクトは、初めての本格的輸出であつたので、文化習慣の違い、日本国内仕様と海外仕様の違い、契約文書の記述の厳しさなど、いろいろな事を乗り越えなければならず、大赤字となつた。しかし最後は無事に運転を開始してその後約20年間大きなトラブル

もなく稼働し続けて面目を施すとともに、その後の輸出プロジェクト担当として、100回以上、40か国以上へ海外出張する礎となる教訓を得ることができた。工場での立ち合い試験では、不合格となり、出荷予定の船は既に日本の港を出てしまつていたので、日本航空のジャンボジェット(貨物便)を1機まるごとチャーターして納期を守つた。エルサルバドル空港はそれまでジャンボジェットが下りたことはなく、日航の社員が事前調査をしてやつとこれが実現したが、このニュースは、当時の現地の全ての新聞の第一面を写真入りで飾つた。(これで結局約2000万円の赤字増)

中米の国々の最大の問題点は、大きな貧富の差にあつた。各国は大統領制を敷いており、表面上は選挙で代表を選ぶ形を取つていたが、内実は米国等にフルーツ、コーヒー、砂糖等を供給している大地主が実権を握つていた。エルサルバドルは14ファミリーが大部分の富を握つていと言われており、太平洋を望む広大な海岸線は、地主の別荘、裕福な私設クラブ(ここに日本の商社も入つており、我々出張者も楽しむことができた)に私有されており、一般の人たちが泳げるのは河川が流れこむわずかな周辺地域に限られていた



ため、ほとんどの人は海で泳ぐことができなかった。また我々がホテルやクラブ所有のコートでテニスをする場合、ネットの左右に二人、後方に二人を置いて、ウインブルドンのような形で地元の子供たちを雇ってプレーするのが普通で、わずかなチップを払つた。労働者は掘つ立て小屋に住んで、子供たちは裸足で、トルティア(トウモロコシを練って焼いたもの)を食べていた。

プロジェクト終了の1978年には、キューバからの軍事指導員が中米諸国に入ってきて、ゲリラ活動を支援していたといわれており、都市部での爆弾によるテロや誘拐事件が起き始めていたが、それを起こす素地である貧富の差は歴然としていた。その後、エルサルバドルの内戦は本格化し、米軍の支援を受けた政府軍と、ゲリラ



との戦いは1980～92年まで12年間続いて、市民を含む7万人以上が死亡した(全人口の1%以上)といわれており、内戦終了後も、銃撃事件、誘拐などが多発して現在に至っている。凄惨な殺し合いが起きた国はなかなか元には戻れず、依然貧しく悲惨な状態にあるようである。来日した優秀な

青い目のエンジニアと日立市の美人のホテルの受付嬢との恋と結婚の話は省略するが、現地で二人の子供をもうけて幸せに暮らしていた夫妻にも苦難が降りかかった。旦那様はレストランで食事中に、米軍海兵隊に向けて乱射された流れ弾に当たって死亡し、奥様は二人の子供を連れてやむなく日本に帰国した。

戦後70年以上たった今も日本は戦争を直接経験しないで、平和のうちに発展して現在に至っている。日本のような規模の国が、このような長期の平和を維持することができたのは世界史上珍しいことであり、この平和が孫の時代にもずっと続くことを心から願っている。最近の「世界で、自分の国だけ良ければ良い」という風潮、日本での貧富の差の拡大、政治への無関心が気になっており、まずは政治に関心を持って選挙に参加し、声を上げる機会があれば参加していくのが大切であると思っている。エルサルバドルには残念ながらその後一度も行っていないが、いつか抜けるような青空と、まばゆい太陽に包まれたセロン・グラデ発電所を見てみたいものである。

支部だより

四国支部総会報告

令和元年5月17日（金）、高松市内の「JRホテルクレメント高松」において、第64回洛友会四国支部総会が開催されました。

教室から小野寺秀俊教授にご出席いただき、四国支部からは28名の会員が集まりました。

総会の冒頭では、山地支部長（昭和48年卒）から挨拶があり、平成の時代を振り返っての所感を、日本経済（デフレ）の継続状況、GDPの推移、地震や台風等の自然災害、技術の発展（AI、バイオテクノロジー）など、過去のトピックスを例示しながらお話しいただきました。また、本年4月から新設された在留資格「特定技能」にちなんで、「日本の中の外国人」についての話があり、日本で暮らす外国人の人数・出身国・所持資格等についてご紹介いただきました。また、支部長自身の彼らの日本語教育に携わっている体験についてもご紹介いただきました。

次に、小野寺教授から、京都大学電気系教室の近況と洛友会活動のご紹介として、最近の話題である「卓越大学院プログラム」の概要のほか、吉田キャンパスと桂

キャンパスの様子や電気系教室の近況などについて写真を交えながらお話しいただきました。支部会員は桂キャンパスを訪れたことのない会員も多く、自らの学生時代を思い起こしながら興味深く聞き入っております。また、本年は新たに、「学年クラス会・支部活動費等の補助」についてのご紹介もいただき、さっそく支部内では、「会員間の交流・支部行事の更なる活性化につなげたい」と、同制度の活用についての話題で盛り上がりしました。

その後、四国支部幹事から、平成30年度事業報告・会計報告と令和元年度予算案についての説明があり、満場一致で承認されました。

総会終了後は、井上先輩（昭和29年卒）の乾杯の音頭で懇親会が始まりました。小野寺先生や久しぶりの友人・先輩と酒を酌み交わしながら歓談しているうちに、あつという間に予定の時間となり、最後に恒例となっている「逍遙歌」と「琵琶湖周航の歌」の合唱で会を締めくくりました。その後、有志一同は同ホテル21階のバーにて、高松の夜景を眺めながら深夜まで親交を深めました。

また翌日は、小野寺先生に幹事他が同行させていただき、ミシラン・グリーンガイド・ジャポン

において3ツ星評価を得ている特別名勝「栗林公園」のほか、源平合戦の舞台となった「屋島」、香川県名物の『さぬきうどん』店など、高松市内の名所めぐりを一緒に堪能させていただきました。



第64回洛友会四国支部総会 令和元年5月17日 於 JRホテルクレメント高松

中国支部総会報告

美馬 圭介（平21年卒）記

令和元年5月24日（金）ANAKラウンプラザホテル広島において第66回となる令和元年度洛友会中国支部総会を開催しました。総会には洛友会本部から土居伸二先生をお迎えし、中国地方各地から20名の会員のご参加をいただきました。



総会は、山本幹事の開会宣言で開会されました。当日ご欠席の松井支部長からのご挨拶の代読に続き、支部事務局から支部会員異動状況、支部活動状況を報告、会計決算、予算案、支部会則の改正、支部役員の改選案について説明・提案を行い、出席者全員の了承を得て各案が承認されました。その後、支部役員改選でご承認いただいた前田新支部長からご挨拶いただき、新役員体制による中国支部の船出となりました。続いて土居先生から洛友会本部の近況および大学の近況についてお話しいただき、予定どおり全ての議事を終了しました。総会終了後、記念撮影を行い、昭和28年卒業の池内先輩

のご発声により支部恒例の懇親会を開始しました。支部会員の思い出話、近況報告等々、終始和やかな談笑の中で大いに懇親を深めながら会は進み、昭和40年卒業の細田先輩のご発声で、来年の再会を誓って支部懇親会をおひらきとしました。今年度ご参加いただけなかった方々には、是非とも来年度のご参加をお願いいたします。

浅田 康介（平17年卒）記

九州支部総会報告

令和元年5月24日（金）、福岡市中央区天神の西日本新聞会館にて、令和元年度九州支部総会を開催しました。

今回は本部ならびに教室を代表して藤田静雄先生をお迎えし、九州支部からは会員10名が出席しました。

総会に先立ち、当支部恒例のカクテルパーティーを今年も催しました。このパーティーは、総会開始30分前から三々五々集まった出席者が、グラスを片手に歓談するといふもので、総会を前に気軽な懇談をお楽しみいただきました。

総会は能見支部長の挨拶で始まり、年4回実施している懇親会が盛況だったこと、九州支部の活性化へ力を入れてきたことな

ど、一年間の活動の振り返りを述べられました。

引き続き、藤田先生から吉田・桂キャンパスの様子や、電気系教室の近況、平成30年度卒業生の進路などについてご紹介いただきました。

また、川内野幹事から平成30年度活動実績・会計の報告及び令和元年度活動計画・役員案についての説明があり、満場一致で承認されました。なお、

評議員 堀 賢一郎

（平5年卒）

会計幹事 川崎 亮

（平17年卒）

が、新役員に就任しました。

懇親会は、出席者最年長の上田さん（昭27年卒）の乾杯の音頭で始まり、参加者全員酒を酌み交わしながら、終始和やかな雰

囲気で、昔話や近況報告などに花を咲かせました。

楽しいひとときもあっという間に過ぎ、岡さん（昭35年卒）の万歳三唱で懇親会を締めくくり、最後に全員で記念撮影をしてお開きとなりました。

九州支部としては、引き続き若手会員を含めた参加者の拡大に取り組んでいきたいと考えております。

川崎 亮（平17年卒）記

中部支部総会報告

令和元年6月15日（土）、名古屋駅近くの名鉄グランドホテルにて、令和元年度中部支部総会が開催されました。本部ならびに教室を代表して竹内繁樹先生をお迎えし、中部支部からは、昭和29年卒から平成30年修士修了の若手まで24名の会員が出席しました。

支部総会は酒井支部長の開会挨拶から始まり、

・平成30年度の事業報告・決算

・平成30年度会計監査報告

・役員改選

支部長 酒井和憲

（S55M）

副支部長 小森憲昭

（S61M）

総務幹事 小楠幸治

（H4M）

会計幹事 下廣大輔

（H1M）

顧問 安藤和史

（S47）

・令和元年度事業計画・予算の順に、井戸垣前総務幹事、小楠総務幹事の司会のもと、スムーズに議事が進行し、全会一致でご承認をいただきました。今年度の家族同伴秋の例会は、10月20日（日）に青山高原の風力発電施設の見学、伊勢神宮の参拝といった家族で楽しめるバスツアーを計画しております。

総会終了後、来賓の竹内先生から洛友会と教室の報告として、卒業生の進学・就職状況、吉田・桂キャンパスの近況紹介や、電気系組織の異動の状況など紹介頂きました。卓越大学院プログラムとして京都大学からは「先端光・電子デバイス創生学」が採択され関連する学問分野の国際的リーダーを育成していること、NHK学生ロボットコンテストにおける京大機械研究会の優勝といった後輩の素晴らしい活躍に、会場は大いに盛り上がりました。竹内先生の研究领域の中から最近の研究トピックスとして、量子シャッターなどの研究動向について分かりやすく解説していただきました。

懇親会は、小森副支部長の乾杯挨拶から始まり、ホテルのコース



料理を味わいながら、参加者全員が自己紹介・近況報告を行い、交流を深めました。最後は「京都大学学歌」「逍遙の歌」「琵琶湖周航の歌」を合唱し、今後の会・行事での再会を祈念しながら散会となりました。

河野 弘樹（平10年卒）記

令和元年度洛友会

東北支部総会報告

梅雨で雨がしとしと降る令和元年6月29日（土）、仙台市内の「ホテルモントレ仙台」で東北支部総会が開催されました。本部から和

田修己事務局長にご出席いただき、東北支部からは5名の出席で行われました。

総会は井上支部長のご挨拶で始まり、議事として平成30年度決算報告、令和元年度予算案について幹事より説明があり、参加者全員の一致で承認されました。

和田事務局長から最近の明るい話題として、ロボコンの国内大会で京都大学学生チームが優勝したことが紹介され、参加者一同大いに盛り上がりました。国際大会がモンゴルで開催されるとのことと、参加旅費を早速寄付しようとして申し出た出席者も。



総会後に参加者全員で懇親会を行いました。各自の近況、学生時代の研究室やお世話になった先生の思い出の話、最近の京都の街の様子、また今後の支部活動の方向性など、幅広く自由な雰囲気での議論に花が咲き、あっという間に予定の時間となりました。来年の総会での再会を約して散会となりました。

伊藤 篤(平元年卒) 記

東京支部総会報告

令和元年6月30日(日)、学士会館にて、東京支部総会、本部総会、講演会及び懇親会を開催しました。本部より長尾会長をはじめとする8名、各支部より8名の来賓をお招きし、合計70名(うち東京支部会員54名)の参加をいただき、例年どおりの盛会となりました。

【支部総会】

支部総会は竹田総務幹事の司会により、午後2時に得井支部長による挨拶で始まりました。

まず、竹田総務幹事より平成30年度行事・活動報告、岩田会計幹事より決算報告が実施されました。活動報告の中では、昨年度新たに発足した4グループを含む8つの拡大クラス会が開催されたこと、課題である登録会員数の向上、

若手活性化施策、全学同窓会活動への取り組み内容についても報告され、承認されました。

次に、令和元年度役員として、

支部長 伊東康之(S53)、
副支部長 伊藤八大(S54)、
監事 尾上誠蔵(S55)、
総務幹事 岩田元希(H12)、
会計幹事 日比野勉(H13)、
庶務幹事 増崎隆彦(H13)、
若手交流会幹事 竹田真二(H11)の就任が承認されました。その後、得井前支部長から退任のご挨拶、伊東新支部長から就任のご挨拶がありました。

得井前支部長からは、洛友会東京支部活動にかかわった3年を振り返り、支部活動活性化へのご協力のお礼と今後の活動への期待、引き続き洛友会の発展に貢献したいことを述べられました。

伊東新支部長からは、引き続き支部活動活性化に取り組むこと、時代の変化に合わせた取り組みが必要であること、縦の繋がりがだけでなく横の繋がりが活用する計画であることを今後の抱負として述べられました。

続いて、令和元年度行事・活動計画と予算計画、支部会則の改正について説明がありました。計画の説明の中では、若手活性化施策の一つとして新たな拡大クラス会の発足を目指すこと、卒業後間も

ない年次を対象とした新人歓迎会を計画していること、支出削減策の継続・強化内容についても説明され、承認されました。

支部会則の改正は、評議員任命の実態および拡大クラス会を活用した活性化を目的であることが説明され、承認されました。

最後に、令和元年度に米寿を迎えられた黒田悟弘様(S30)、喜寿を迎えられた田島孝様(S40)、秋田雄志様(S40)、松本慎二様(S40)のお名前が紹介され、大きな拍手とともに会場より祝意が評されました。



伊東新支部長



得井前支部長

【講演会】

本部総会を挟んだ後、「わたしの社長時代を振り返って」と題して、KDDI株式会社代表取締役会長の田中孝司様(S54)からご講演いただきました。

冒頭に、KDDI株式会社の歴史と事業内容、移動体通信業界の変遷について説明がありました。移動体通信業界は事業者間でコスト構造に差が少なく、スケールメリットが強く働く業界であることの説明がありました。

次に、田中様の社長就任当初の課題認識とその後の主な取り組みについてのご説明がありました。就任された2010年当時はスマホソフトの遅れによる競争力低下が課題となっておりモメンタム回復に取り組まれたことや、社内の意識改革のため新しい経営理念の作成と定着化に取り組まれたことなどのご説明がありました。

その後、田中様が社長経験を通して感じてられたことを述べられました。入社以来様々な部署で勤務した経験や留学した経験がKDDI株式会社という大きな会社の社長を務める上で役に立ったこと、特にUQモバイルの社長として会社の立ち上げに関わった経験が重要だとの説明がありました。また、会社を運営する上では未来予想と意識改革が難しかった



講演会の様子



田中様

と述べられました。田中様の恩師からの教えとして、細かな変化にとらわれず大きな変化と兆候を捉えて繋げることで未来をはっきり見ることができると、人の脳の構造として想えば望みが叶うので、ストレスがあっても目標を高く設定することが大事との説明がありました。

最後に、これから始まる5G時代の10年はどこに向かうのかというお話がありました。5Gの大容量通信・多接続・低遅延という3つの特徴の中で、新たなサービス



長尾会長によるご挨拶

懇親会は長尾会長のご挨拶と乾杯のご発声で始まりました。例年通り幅広い年齢層にわたる多彩な参加者の交流の場となり、料理を囲んで会員の方々の活発な意見交換が行われました。

午後5時より恒例の懇親会に移りました。

にどのようにアプローチしていくのが重要であり、クラウドに集まるデータを使ったイノベーションなサービスがキーであると述べられました。KDDI株式会社の取り組みとして共創と勇気をキーワードとして挙げられ、パートナーシップを重要視していること、不透明な市場に対して戦略を立てた上で割り切った行動が重要であるとの説明がありました。

【懇親会】



琵琶湖周航の歌の合唱

その後、日比野新会計幹事の音頭により恒例の「琵琶湖周航の歌」を合唱し、伊藤新副支部長の締め

の挨拶で、閉会となりました。

訂正

洛友会会報第265号P.8「昭和29年卒（二九稀会）有志卒業65周年兼米寿記念同窓会」の5行目におきまして、次の一文の一部が削除され不完全になっておりました。申し訳ございません。訂正してお詫び申し上げます。

全員が数えて米寿を迎える2年後の2019年に、卒業65周年を兼ねて米寿記念同窓会を開くことを満場一致で決定した。

訃報

昭28	木崎	和郎	1・7・20
昭28	村上	卓彌	1・6・4
昭30	中尾	英夫	1・8・25
昭31	岩田	義和	1・7・26
昭37	時田	正隆	30・9・21
昭41	村上	保代	1・8・24
昭49	吉田	浩	30・1・4
昭50	松田	正一	1・5・18

以上の方がご逝去なさいました。謹んで哀悼の意を表します。

CUE No.42発行のお知らせ

cue（電気関係教室技術情報誌）42号が発行されました。目次は以下の通りです。HPよりダウンロードしてご覧下さい。
<http://www.seet.kyoto-u.ac.jp/ja/information/cue/>

巻頭言

「コンピューティング雑感」

島崎 真昭

大学の研究・動向

学研究科 電気工学専攻 優しい地球環境を実現する
先端電気機器工学講座

「回転機を基軸としたエネルギーイノベーションを目指して」

産業界の技術動向

「産業界における新しい新事業創出の取り組みについて」

南部修太郎

研究室紹介

修士論文テーマ紹介

高校生のページ

「医療とコンピューター医用画像を中心に」

中尾 恵、松田 哲也

学生の声

Nor Azlan bin Mohd Aris、
野原 紗季

教室通信

「先端光・電子デバイス創成学」卓越大学院」

木本 恒暢

編集後記

