

◆令和6年度 第2回（通算第105回）蔵前ゼミ 印象記◆

日時：2024年5月24日（金）

場所：すずかけ台キャンパス J2-203 講義室（旧 J221）

企業の技術部門での生き方・考え方

馬場 彩子（1993 物理情報 MS）

東京工業大学 オープンイノベーション機構 新事業開拓クリエイティブ マネジャー
（前 パナソニックホールディングス株式会社 技術企画室 課長/政策・標準化戦略総括）

まさか“素直”（すなお）が私たちの人生を豊かにするコツ、いや最も大切な基本姿勢だとは！「目から鱗（うるこ）」と感じた学生もいれば、前回のゼミの基調が“天邪鬼”（あまのじゃく）だっただけに、あまりにもかけ離れた両極端の対比に驚いた学生もいただろう。

現パナソニックの創業者 松下幸之助（1894~1989）は長年の思索を通して、自然の摂理と一体化した私たちの究極のありようを「素直な心」と悟り、色紙に『素直』と書き残した。馬場さんは、この先達の言葉がとても好きで大事にしている。日常的に使われる場合の「素直」には、人の言うことに従順に従うという受け身のニュアンスがあるが、馬場さんは「率直」にはもっと奥深い意味があり、「周りの意見に惑わされず物事の本質を冷静にしっかり見ていくこと、それには強い信念が必要なのだ」と解釈している。幸之助さん流に言えば「素直＝宇宙の根源の力に触れるための心構えで、それが出来ていれば自分を包み込んでいる世界が見渡せるようになり、おのずと成功への道が開ける」ことになる。

馬場さんは本年（2024）4月に本学に着任したばかりゆえ、それ以前のパナソニックでの経験が話題の中心だった。20代後半は、企業の研究者として光通信デバイス分野で実績を積み、ようやく「この分野でやっていけそうだ」という安堵感が生まれた幸せな時期だった。産休/育休中だった32歳の時に、青天の霹靂ともいべき事態に見舞われた。研究所が川崎から大阪へ移転することになり、思い描いていたキャリアパスが閉ざされてしまったのだ。失意のうちに、一時は「会社を辞めて、高校の先生になろうか」と思い悩んだ。「辞めてはダメよ！」と恩師に励まされてパナソニックに留まることにし、他部署への異動を模索するが、「小さい子供を抱えたお母さん社員は、うちでは無理です」と断られまくった。人生で一番大切な30代を「失われた10年」にしてしまいそうになった“悲話”を、個人的な事情や当時抱いた

感情を含めて、包み隠さず淡々と語る姿には心動かされた。研究職から支援部門の機能職及び経産省への出向を経て、クリエイティブ・マネジャーとしてオープン・イノベーションに深く関わるようになる後半の話も学生がキャリアを考える際の参考になるだろう。

私には、「文章にして残さないとダメ！」というアドバイスと「口先だけでなく、本当に意味のある仕事をする人を見つけて仲間になりなさい」というくぐりが響いた。

1. 馬場さんの略歴

1.1. 学生時代まで

馬場さんは東京で生まれ育ち、小さい頃から工作が好きだった。「彩」を「あさ」と読む馬場さんの名前が記憶に残った人も多かろう。名前の読みが独特な場合（「彩」を「あさ」と読む）、特別な思いや願いが込められている可能性が高い。思い切って「ご両親が古典好きとか、何か特別な理由でも？」と聞いてみたところ、「強いて言えば、母が美術系です」とのことだった。小中学生の頃に地元で大学院生がやっている寺小屋のような塾に通い、先生を通して「大学で勉強するのは楽しそうだな」と思うようになった。数学や物理を教えてもらったことに加え、“大学院”の存在も知った。

父が当時としては珍しい起業家で「遠赤外線セラミックヒータ」の製造を行っていたこともあって、技術系の職業に憧れる一方、女性の職業としては学校の先生として理科教育に関わることにも魅力を感じていた。大学受験は丁度 前期・後期入試が始まった年で、国立大学に入りたいということで、前期試験は技術系、後期試験は教育系を受験し、後期に受かった東京学芸大学の教育学部で「理科教育」を専攻した。

表 1. 馬場さんの業務内容の変遷と実績

入社後、松下技研で光通信デバイスの開発に関わり、技術企画室に異動してからはスマートハウス関連の通信規格の作成に参画。その後、経産省に 2 年間ほど出向した機会に国際標準化を担当し、戻ってからは現場と一緒にやっていると技術の社会実装は難しいということを感じていたため、そのような事業環境の整備(事業エコシステムの構築)を主導した。

期間	業務	取り組み	実績
① 1996～2005 (H8～H17)	光通信デバイスの研究開発	高速光伝送の実現を目指した波長分散補償デバイスの開発(主担当, 国プロ)	▲当時の世界記録である 160 Gbps 光伝送を実現。筆頭特許 12 件, 筆頭論文 1 件, 国際学会 3 件, 新聞掲載 3 件
② 2005～2014 (H17～H26)	エネルギー分野の技術政策推進	エネルギーマネジメント「創・蓄・省エネをつなぐビジョン」の策定と経産省への提言活動	▲経産省「スマートハウス・ビル事業促進検討会」設置, スマートメータ B ルート の開設制度化。▲ ECHONET 国内推奨化, 補助金化を実現。
③ 2015～2017 (H27～H29)	経産省 国際電気標準課 官民交流	電力システムの標準化政策の策定と実行を課長補佐として統括, 標準化によるルール形成推進	▲国の標準化戦略である「スマートグリッド標準化戦略」を策定し, 関連事業を予算化。▲ IEC TC123 *を東京電力と設置。*電力流通設備の合理的な更新計画の策定に資するアセットマネジメント技術の標準化
④ 2017～2024 (H29～R6)	海外大学との国際実証プロジェクトを通じて, 事業環境整備	UC Davis , 電力公社 SMUD , 現地ベンチャー企業と, 脱ガスを実現するエネルギーマネジメントの実証と事業環境整備	▲国際実証の現地 TV マスコミ取材, CES2024 での展示, 現地とのジョイント企業立上げ検討へ。▲時間帯別電気料金制度コンソーシアム立上げ, JEMA , 有識者(大学, 研究機関)と仕込み。▲日本製ヒートポンプの米国普及支援調査の NEDO 予算化。

卒業研究は大井みさほ (1959 お茶大 物理卒, 計量研を経て学芸大, 現名誉教授) 研究室で「レーザー計測」分野の研究に従事。そこで研究の面白さに目覚め, もう少し理工学部で勉強し手触り感のあることをやってから社会に出たいと思うようになり, 大井さんの勧めもあって, 修士課程は本学の伊賀健一 (1963 電気, 65 MS, 68 Dr, 助手・助教授を経て, 84 教授, 2001 名誉教授, 2022 荣誉教授)・[小山二三夫](#) (1980 電気電子, 85 Dr, 助手・助教授を経て 2000 教授, 2023 特任教授/名誉教授) 研究室に進むことにした。

伊賀・小山研究室は面発光レーザーの開発で有名だが, 研究は大きく分けて 2 つのグループ (“半導体レーザー”

と “マイクロレンズ” チーム) によって推進されていた。馬場さんは「マイクロレンズ」(微小光学系) グループに加わった。周りには優秀な人が多く, 友人にも恵まれたので助けてもらいながら修論をまとめたそうだ。「世界を相手にしている研究室に来てよかった」と総括していた。松下電器産業 (2008 年にパナソニックに社名変更) に就職する時は「このまま社会で通用するのか不安でしたが, やっているうちに自分の立ち位置のようなものが徐々に出来てきて, この 2 月まで 31 年間何とか務めることができました」とのことだった。

「どんな背景を持っているかを知ってもらうために」

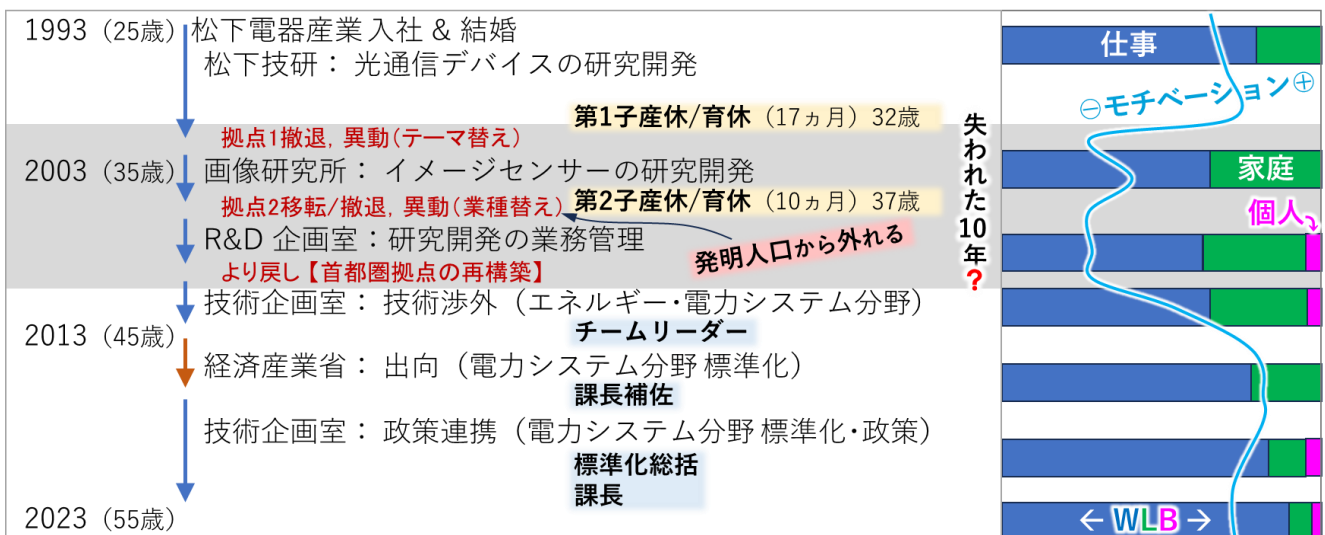


図 1. 馬場さんのキャリア, ライフイベント, 及びモチベーションの変遷。

ということで、私的なことも紹介された。夫と大学生の息子2人の4人家族で、趣味/好きなことは美術館巡り・会社の茶道部での茶会・旅行だが、スポーツはどちらかというと苦手らしい。

1.2. 社会人キャリアの概要 (表 1, 図 1)

馬場さんのキャリアの詳細は第2節以降で扱うが、ここでは話の流れを分かりやすくするために司会者による「本日の講師の紹介」を引用しておきたい:

(1) 1993年総合理工学研究科 物理情報工学専攻修士課程修了, (2) 松下電器(現パナソニック)入社, 本社の技術部門で研究開発や技術企画に長年従事, (3) 2015年から2年ほど官民交流で経済産業省に出向し, 標準化政策の立案に関わり, (4) その経験を活かし, 今年の2月までパナソニックの技術企画室で, 政策・標準化の統括役として「エネルギー・マネジメントの社会実装に向けた事業環境整備」に取り組み, (5) 本年4月から, 本学のオープン・イノベーション機構 クリエイティブ・マネジャーとして企業との共同研究の組成を支援中。

2. パナソニック時代

<松下電器産業, パナソニックグループの紹介>

白物家電の会社としてよく知られている(くらし事業が主だが, 部品メーカーとしても貢献)。現在はパナソニックHDの持ち株会社化されており, 採用はそれぞれの事業会社が行っている(以前は本社で一括採用し, 事業部に配属)。技術部門はパナソニックHDにあり, それぞれの事業会社も独自の技術部門を持っている, 研究開発費は売り上げの約5%で4000億円位だそうだ。

創業者 松下幸之助の影響を今でも色濃く受けている。「経営の神様」として有名で, 多くの名言が残されているが, 基本的には「ちゃんと利益を出すことが大事だ」ということと, 本稿の冒頭で強調したように「素直な心」をもって物事にあたれば, おのずと道は開ける」ということに尽きるようだ。朝 輪番で人前に立って所感(何でもいい)を述べるという会社の慣習や社内広報の一環としての移動展示会などは馬場さんには新鮮だったらしい。

<グループが目指す姿と研究開発>

創業者が追い求めた「物と心が共に豊かな理想の社会」の実現を社是として掲げ, この使命達成のために現在は2つの重点領域を設定し, 山積する喫緊の重要課題の解決に取り組んでいる(図2)。1つは「地

球環境問題の解決」で, 2つ目は「一人ひとりの生涯の健康・安全・快適」(Well-being = 幸福で肉体的, 精神的, 社会的すべてにおいて満たされた状態)への貢献だ。そのためには, 新技術の創出と事業の競争力の強化が必要で, 研究開発部門の組織構成やマネジメントが要となる(注1, 図3参照)。



図 2. 世界が直面する課題と松下グループが目指す姿。

2.1. 光通信デバイスの研究開発

馬場さんは, 「松下技研」(松下グループの首都圏における研究開発の拠点)に配属された。日本の半導体は, 1980年代はダントツに世界のトップシェアを誇っていたが, 1990年代に入るとその地位を失い始め, 馬場さんが入社した時には坂道を転げ落ちるような状況だったので, 松下電器産業も半導体から撤退しつつあった。そんなわけで, 研究開発テーマは学生時代の延長とはいかなかったが, 「光通信デバイス」関連だったので, 比較的取り組みやすいものだった。しかも, 国家プロジェクト『フェムト秒テクノロジー』の一翼を担うものだったので, やりがいがあった(表1, ①)。論文・学会発表・特許などの成果に結びつきモチベーションも高い状態が続いた(図1, 右の曲線)。事業部門からの開発委託や Think tank からの依頼, さらには学会の審査員の依頼などもくるようになり, 「ようやく, その分野の一員らしくなれた。居場所が出来た」と嬉しく思っていた矢先に重大ニュースが飛び込んできた。

2.2. 失われた10年? (青天の霹靂)

松下技研が川崎から京阪奈へ移転することが決まったのだ。「そもそも産休/育休とるの?」という, 今では考えられない厳しい雰囲気の中, 「馬場さん復帰するよね」という上司の理解もあって産休/育休中だったのだが, 「このままだと, 馬場さんは忘れ去られて行く先がなくなるかも知れないから早く戻ってこい」

と言われて、予定より早めに職場復帰した。保育園探しに奔走した姿は「我ながら あっぱれ！」だったようだ。

男女を問わず、遠く離れた場所に転勤できないという事情を抱えた人たちが少なからずいて、そういう人達は現場を含め別の部門を探して異動することにより、首都圏に残る選択をした。しかし 馬場さんは、「小さい子供を抱えたお母さん社員はうちでは無理です」と断られまくった。そこで、移転時期が2~3年後になる「画像研究所」にとりあえず移り、川崎に残ることにした。ここでの仕事は“イメージセンサーの研究開発”だった。復帰に際しては母親の支援も取り付けていたが、画像研究所も3年後の移転が決まっていたこともあって「地に足の着いた仕事は出来なかった」そうだ。せめてもの救いは、同僚と開発に関し真剣に議論する時間が持てたことだ。

再度、時間切れが迫る中、「馬場さんに適した技術職は、もう関東地区にはないよ」ということで“万事休す”状態になった。さすがに夫と幼子を残して関西に単身赴任するわけにはいかない。馬場さんのスライドには、『発明人口から外れる』と赤ゴシック文字で書かれていたが(図1, 斜体), その気持ちは痛いほどよく分かった。最終的に、東京に残り「R&D企画室」で間接業務(京阪奈に移った部隊の開発業務管理・予算管理・決済管理)を2年ほど担当した。「通常ならば30代はバリバリ実力をつけて、自分の骨格になるものを作り上げなければならない時期」のはずが、馬場さんの場合は、「正直 何もできず、この後どうなるのだろうという不安に押しつぶされそうになっていた」そうだ。

2.3. 恩師からの助言

ポテンシャルが下がった時に、「会社を辞めて学校の先生になった方が良いのかな…、幸い教育学部を出ているし…」とあって、恩師の大井みさほ(現産総研初の女性研究者、学芸大名誉教授)先生を訪ねた。回答はいたって単純だった:

- ・辞めちゃダメ
- ・いい仕事しようなんて思わないでいい
- ・続けていれば、何とかなる

2.4. 後の気づき

移転騒動の間に あちこち動いたので、社内人脈がかなり広がった。職能の間接業務をやった頃は経理さんたちなど職能側の人たちがどういう課題をもって

いるか、どういう意識でやっているかをよく理解できた点は、後の任務となる「組織マネジメント」の基礎となった。組織責任者になった時に組織をどう動かすか、その力量が問われる。このマネジメント力が皮肉なことに(いや、有難いことに)“不幸な30代”に芽生えていたのだ。辞めなくて本当によかった! 馬場さんの人生で頑張ったことを挙げるとすれば、「保育園探し」が筆頭にくるかも知れない。

2 人目のお子さんの時(2005)といえ、今からわずか19年前だが、「会社に迷惑かけても復帰するの?」という雰囲気を感じられて辛かったようだが、「大きな会社だから居場所を作って貰えた」という感謝の気持ちも強いそうだ。

2.5. 首都圏に R&D センター (一部の機能) が戻ってきた

大阪に集約し、スリム化した結果、研究開発部門は筋肉質になり、新しいことに手を出せる余裕ができた。手を出さなければならない必要性(Open innovationによる新規事業の創出・加速)も逼迫(ひばく)していた。その場合、首都圏と大阪を比べると「人材を集めるには、首都圏にも拠点があるよね」となって、東京 R&D センターが発足した(2008~2012)。それに伴い 技術企画室 技術渉外グループも発足し、馬場さんはチームリーダーとして、外部との共同研究開発を支援することになった。

3. 研究所の企画という仕事

3.1. 巡り合わせたチャンスは逃すな!

チャンス到来ということで、馬場さんは考えた。東京ならではの仕事とは何だろうと。地の利を生かした「産と官の連携事業の推進以外にない」と確信した馬場さんは、世界が地球温暖化を防ぐための脱炭素化(CO₂排出量の削減)に大きく動いている現実を鑑み、今後必要な研究開発分野の中から“政策”として取り上げてもらい易いものとして「環境・エネルギー分野」を選び、策を練った。

官との連携に際しては、政策の立案から国の予算化までのプロセスをよく知っておく必要がある。大まかには、約3年のサイクルで国家プロジェクトが動き出すようだ:(1年目)勉強会,(2年目)予算化・具体化・公募,(3年目)予算執行=プロジェクト開始。個々の企業や業界団体は、まず「相談」という形で関係省庁に話を持ち込み、「勉強会」を立ち上げてもらえれば脈があることになる。次に「委員会/審議会」

と検討が進み、賛同されれば「概算要求」に盛り込まれる。財務省との折衝や省庁間調整等を経て、政府案が「閣議決定」され、「国会承認」後、公募・審査・具体的プロジェクトの決定となり、参加企業が国の資金援助のもとで本格的に研究開発に乗り出すことになる。相談と勉強会の段階が要で、馬場さんのような技術企画・渉外スタッフの力量が問われることになる。

3.2. 中央省庁と連携した研究開発

電気・ガスを消費する側（需要家）と供給側をつなぎ、エネルギーのベストミックスによる新エネルギーサービス事業を展開すべく、馬場さんたちは動き出した。パナソニックは、元々家電メーカーとして出発し、住宅メーカー（現[パナソニックホームズ](#)）としても認知度が高まっていたので、住宅におけるエネルギー・マネジメント（[HEMS](#)、Home energy management system; 図 6, C）は直近の重要課題だった。

家電や電気設備が HEMS によって一体管理できるようになると、電気やガスの使用量/使用料がモニター画面で「見える化」できる上に、家電機器類を「自動制御」することもできるので節電につながる。それ故に、政府は 2030 年までに全ての住まいに HEMS を導入することを目指している。将来的には、エネルギー・マネジメント（エネマネ、EMS）を住宅（[Smart house](#)）から地域全体（[Smart city](#)）に広げていく構想が掲げられ、実現に向けた試みがなされている。馬場さんたちは、エネマネ EMS の『創・蓄・省エネをつなぐビジョン』を策定し、経産省に提言することにより、「[スマートハウス・ビル事業促進検討会](#)」の設置にこぎつけた（第 1 回会合は 2012 年 6 月 22 日）。この他、スマートホームを実現する通信プロトコル“[ECHONET Lite](#)”の国内推奨化と補助金化を実現した（表 1, ②）。技術政策の浸透・広報のために、(1) 社内講師を務めたり、(2) 事業部の顧客を対象にしたセミナーを開いたりもしたそう。

勤務は東京オフィスだったが、週 1~2 回は大阪日帰り業務をこなし、プライベートでは (i) 土・日・祝日は子供たちに付き合って野球母となり、(ii) 小学校の PTA 等の役回りもこなし、(iii) 子供の面倒を見てくれている母とのコミュニケーションを大事にするために、茶会にも参加した。「体壊すのでは？」と心配になったが、馬場さんの場合は「いろいろなシーンを持つことは精神衛生上望ましいので、体力さえ続けば常に忙しくしている」のだそう。野球をする

ときは野球のことしか考えないし、茶会の際はお茶に集中し、雑念から解放されるのでストレス解消になるようだ。

4. 経済産業省への出向（官民交流）

4.1. 経済産業省は出向者を必要としている

経産省は、「経済及び産業の発展並びに鉱物資源及びエネルギー資源の供給に関する行政を所管」しているが、規制官庁というよりは産業振興の役割が大きい。職員は基本的に 2 年で異動する。民間からの出向者が多いという特徴がある。[癒着にならない範囲](#)で、民間のパワーが無いと回らないところがあるからだ（民間の知見を生かすため企業から人材を受け入れるニーズが高い）。企業側も人材を送り込むことによって、政策側の意向を速やかに知ることができ、関連業界分野の発展に資する政策立案に寄与できるというメリットがある。一般的には、民間企業にとっては霞が関の法令審査や許認可などのノウハウを持ち帰り、企画や立案に役立てる意義があるとされている。

4.2. 産業技術環境局 国際電気標準課に出向

馬場さんに出向の打診があったのは 2014 年で、まだ子育て中だった（表 1 ③, 図 1）。官庁は超多忙と言われていたので、家庭と両立させてうまくやれるかどうか心配なところもあったが、「声がかかるということは、それだけ信頼して貰っているということだろう」と思って引き受けた。会社としては[自社の評判にも関わる](#)ので、しっかり仕事をしてくれる人を送り込まなければならないのだ。

経産省では、[国際電気標準課](#)の課長補佐として、馬場さんは電気/電子/情報技術に係る産業標準の整備と普及に関わった（表 1 ③）。他の分野の標準化に関しては別の組織（注 2）が担当している。

4.3. 標準化の基礎と関連の話題

主題の標準化については、体系的に (1) 標準化の歴史、(2) 身の回りの標準化とその役割、(3) 国際標準化の重要性、(4) 標準の種類【策定組織による分類】

【作成プロセスによる分類】が説明されたが、ここでは割愛する。詳細は経産省がまとめたイラスト満載の分かりやすい解説『[標準化教室シニア版](#)』（注 3）や教材『[標準化実務入門](#)』（注 4）を参照されたい。

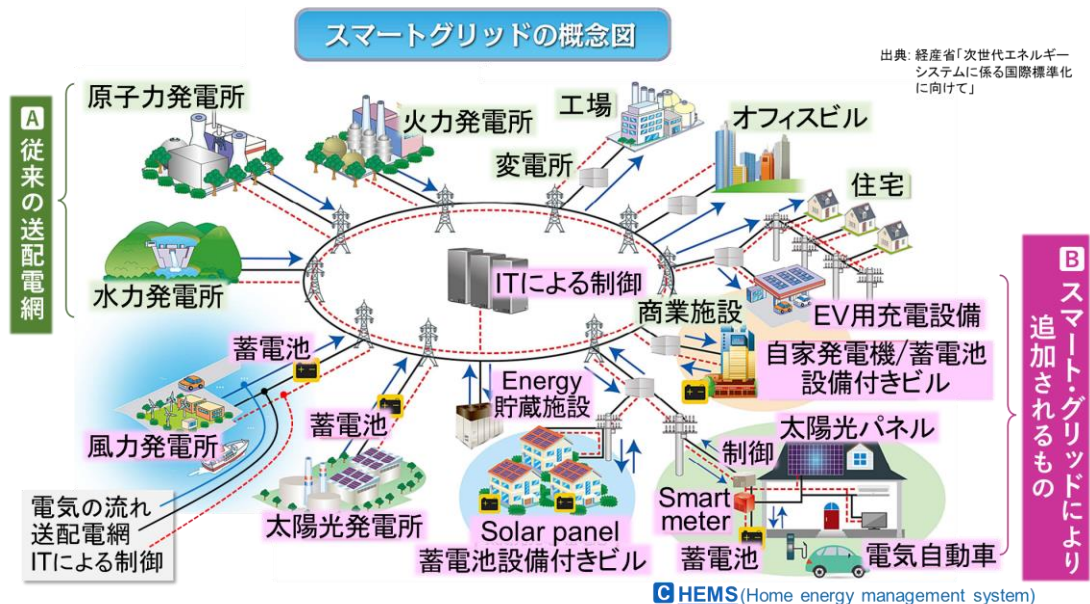


図 6. HEMS(右下)による住宅の省エネ化とその先にあるスマートグリッドの概念。A: 従来の送配電網, B: スマートグリッドにより追加されるシステム, C: HEMS。各制御ネットワークを構成する機器類やネットワーク間の接続方式の標準化で主導権を握ることが日本のエネルギー産業の生命線となる。

日本政府の認識と取り組み：世界の競争環境の変化への対応が遅れ、「技術で勝る日本が事業で負ける」という現実を招来している。ネットワーク化やモジュール化が急速に進展する中で、日本の優れた技術に支えられた製品・サービス等が世界で優位性を保てなくなりつつあるのは確かだ。一例として、4.4節以降の話との関連で、「スマートグリッド分野」(図6, ITを活用することによって、電力の需要と供給を最適化する次世代の電力網)での対応策を考えてみたい。

経産省の方針(注5)：欧米やアジア等の新興国を中心にスマートグリッド関連インフラへの投資が急増すると見込まれている。この分野で高度な技術を持つ日本企業がこのビジネスチャンスをもにするためには、スマートグリッドのネットワークを構成する多種多様な機器がお互いに繋がるためのルール化、すなわち標準化が要となる。欧米中心に国際標準化の動きが加速する中、我が国も戦略的に取り組む必要がある。従って、2011年段階で、「早急に“次世代エネルギーシステムに係る国際標準化に関する研究会”を設け、日本企業が海外のインフラ市場で勝つための優先分野及び国際標準化のあり方について検討を始めたい」としている。

話題 1. ボルチモア大火災と本格的な標準化の始まり

1904年2月7日、米国メリーランド州ボルチモアの市街地(乾物店の地下室)で火災が発生した。折からの強風で瞬く間に火勢が増し、近隣の都市(ニューヨーク、ワ

シントン等)からも消防隊が駆け付けたが、消火栓とホースの規格がバラバラで接続できず、消火は難航し2日間近くにわたって延焼し、都市機能が完全に麻痺した。甚大な被害(多数の犠牲者と1500棟以上の家屋消失)をもたらしたこの大火災を契機にホースと消火栓の規格を統一すべきだという機運が高まった。

話題 2. スキーのジャンプ(ルールは決めた側が有利)

スキーのジャンプのルール改定後、日本のジャンプ陣は振るわなくなっている：(i) 1994年、リレハンメル冬季五輪のノルディック複合団体で日本が2連覇を果たしたが、その後日本選手が得意とするジャンプのポイント比率を下げる改定がなされてしまった。(ii) 1998年長野オリンピックでジャンプ陣が大活躍(金2, 銀1, 銅1)。しかし翌1998~99年シーズンからスキー板の長さに関する規定が変更され、それまでジャンパーの身長より最大で80cm長いスキー板を使うことができたが、身長の最大146%(最長で270cm)までとされたために、背の低い日本人には不利となった。選手の間には不満が残ったが、日本側は正式に異議を唱えることはしなかった。

話題 3. 薄氷を踏んだ SONY の IC カード技術方式 “FeliCa”

FeliCaについては以前の蔵前ゼミ印象記(通算第61回, 4頁目, 2016)で次のように紹介した：FeliCa(国際規格：Near field communication, NFC Type-F)といえ

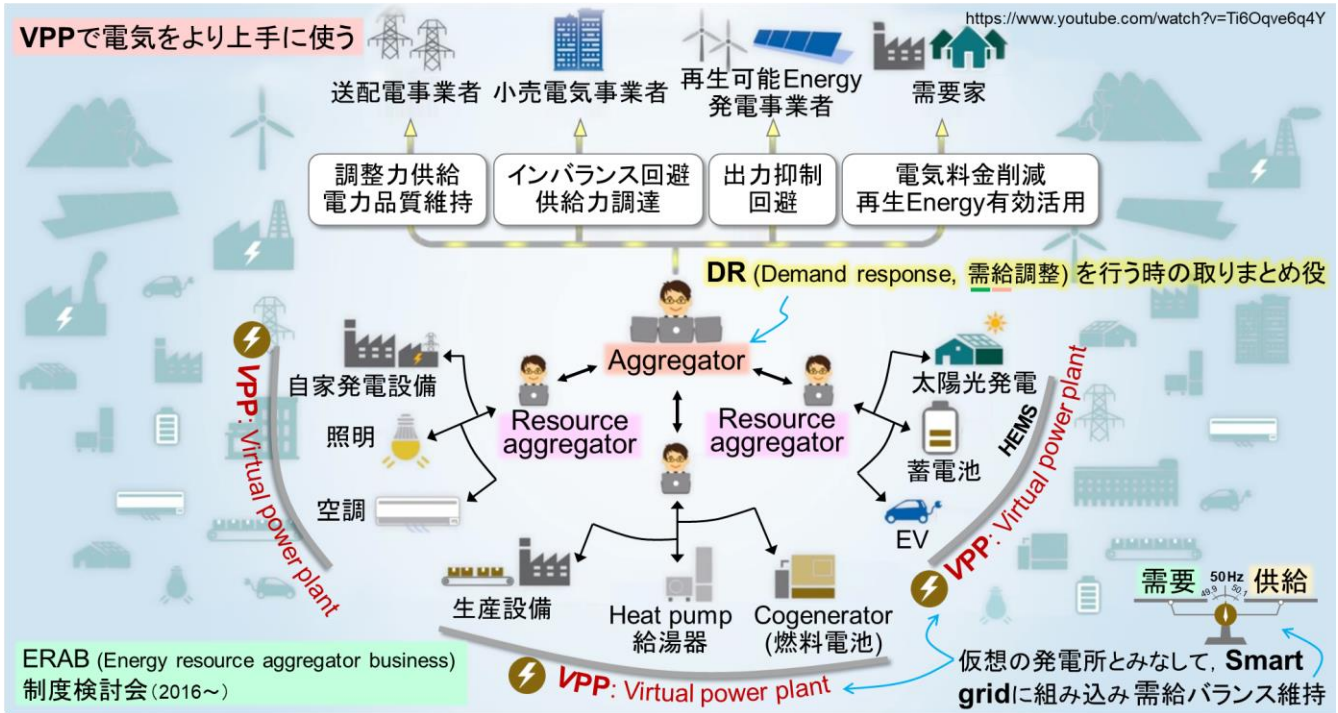


図 7. パーチャルパワープラント(分散型エネルギーリソースをつなげて電気をより上手に使う社会へ)とエネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス “Energy resource aggregation business (ERAB)”。【出典】VPP & ERAB リーフレット。

ば、ソニーが開発した非接触型 IC カードで、Suica や PASMO など世話になっている人も多いだろう。駅の改札機にかざすだけで電車に乗れるし、店では電子決済で買い物ができる。FeliCa 技術では、瞬時にカード情報を読み取るだけでなく、書き込みも可能にした。しかもカードには電池がない。こんな芸当ができるのは SONY だけだった。

自然な流れとして、JR 東日本は FeliCa 方式の IC カードを採用しようとしたが、これに対し米国モトローラ社が WTO 政府調達違反(政府調達における技術仕様は国際規格に準拠しなければならない)として異議を申し立てた。一大事だが、幸いなことに、モトローラ方式とフィリップス方式の IC カードの国際標準は申請・検討中で成立していなかったため異議は却下され、JR 東日本は無事 FeliCa 方式を採用することができた。その後、FeliCa 方式もウルトラ C ワザともいべき別枠 (IC カードではなく、近距離無線通信規格 NFC= Near Field Communication 規格) で 2004 年に国際標準規格として発効した(注 6)。日本の国際標準化への対応の遅れ (FeliCa の開発は 1988 年; Motorola 社と Philips 社の IC カード国際標準化審議開始が 1999 年) と認識の甘さが露呈したわけだが、最終的には“巻き返し”に成功したので、見方によってはこの事例は国際標準化競争を勝ち抜いて、国内市場の確保と海外市場への展開を確実に進めた“好事例”とも言えなくはない。

4.4. 新電力システム (スマートグリッド, 図 6) での標準化活動

社会の目指す姿として、CO₂ 削減やエネルギーの自給率向上が掲げられており、再生可能エネルギーの利用が拡大している。その結果、太陽光発電 pv, 燃料電池等のコジェネレーション、及び蓄電池などの分散型電源が増大している(図 6B)。別々の製造業者が提供する創蓄電装置や家電機器等とエネルギー マネジメント システム (EMS) との間の相互接続性を担保しなければならないので、各装置・機器間の通信インタフェースの標準化も必須だ。

従来の送電方式は発電所から需要家へと至る単純な一方向のもので(図 6A), これでは再エネの不安定な電力は送配電網への受入れが困難な上に、エネルギー商材の拡販にも限界があった。今後は、双方向の電力システムへと変化し、需要家の作る電力が大量に流通ようになる。この状況に対処するためには、需要家側からの出力(分散型電源)をまとめて安定的な信頼性のある出力とすることがポイントとなる(図 7, VPP=virtual power plant)。さらに、メーカーには 機器の販売だけでなく、電力システムビジネスに参入できるチャンスを与える施策も必要だ(図 7, Aggregator)。そこで馬場さんは、経産省の標準化推進の立場から、新しい双方向の電力システムに関する

る標準化政策の方向性を省内横断的に協力を得て取りまとめ、制度作りに取り組んだ。主な成果を次節4.4.1 & 4.4.2 に記す。他部署や横の関係を味方につけて、巻き込む力は見習いたいものだ。

4.4.1. 「スマートグリッド標準化戦略」を需要家重視へ

重電企業による系統IT化が中心だった戦略を HEMS (図 6C)、蓄電池、太陽光発電等の分散電源も対象にすべて見直し、需要家も重視した『注力すべき 18 領域』(スマートグリッド標準化戦略, 2016 年 1 月) を今後の電力システム実現の標準化政策コアとして決定した。

4.4.2. 省内の縦割りに横串を通す (国際電気標準課だけでは国内の政策実施に限界)

省内では資源エネルギー庁との連携を進め、横断的に新しい電力システムの制度作りを行うとともに、エネルギーマネジメント関連の実証事業も大学の先生方と横串で整理し、バラバラな制度作りを回避することができた。需要家重視の電力システム整備を施策化するにあたっては、省内横断で電力アグリゲータ (図 7, 中央) の整備から着手し、2016 年 1 月に「エネルギーリソースアグリゲータビジネス制度検討会」を発足させ、(1) ECHONET (スマートハウス向け通信プロトコル) とデマンドレスポンス (DR, 図 7 の黄色) の規格を中心に、国内の通信規格整備と標準化を加速させ、「バーチャル パワープラント構築実証事業 (VPP 実証)」として推進した (2016 年 8 月)。さらに、2017 年度の標準化開発として次の項目を予算化した: ECHONET, デマンドレスポンス, 電気自動車 EV 充放電, 太陽光発電 PV 系統連系等。

4.5. 出向して感じたこと (2015~2017)

馬場さんの PowerPoint スライドには多数の気づき (注 7) が記されていたが、ここでは強調された点のみを記す。参考資料「次官若手プロジェクト: 不安な個人、立ちすくむ国家-モデル無き時代をどう前向きに生き抜くか」も当時の若手官僚の考え方が分かるのでリンクを貼っておく。

- (1) 仕事する人, しない人: 新しいことを興す意識のある補佐クラスとの繋がりが大切だそうだ。
- (2) 文書で残す: 特に国際の間では、必ず文書にする。口頭だけあるいは PowerPoint 資料止まりでは簡単にひっくり返される。「以心伝心」はない。沈黙は Yes と受け取られるので、No はきちんと言わなければならない。

- (3) 人脈は宝: 電力会社や「重電メーカー」の人たちとの繋がりが出来たお陰で、その分野の土地勘が出来た。仕事を一緒にした官僚も異動し出世するし、同僚だった他社からの出向者もより責任の重い地位についている。“仕事する人たち”との出会いは、その後の馬場さんの仕事に深みと広がりをもたらしてくれている。

5. 再び パナソニックで (2017~2024.2)

5.1. 産学官連携プロジェクトをいかに社会実装に結びつけるか

パナソニック グループでは、毎年、産学官連携で多数の国家プロジェクトを推進している。環境・エネルギー分野 (蓄電池などのデバイス開発) やロボット・モビリティ分野を中心に、多く取り組んでいるが、国プロテマによる事業収益を国に還元できるほどの事業化は多くない。この事実は、社会実装のハードルは思った以上に高く、技術だけで解決できないところがあり、そこをしっかりと押さえておかないとゴールにたどり着けないことを意味する。

技術者による研究開発と並行して、(1) 事業環境の整備 (国内制度化, 国内規制強化/緩和, 標準化を含む国際協調) や (2) 事業スキーム作り (国内異業種間連携, 海外企業との連携, 公共予算化) などを通して、事業のエコシステムを構築する必要があるのだ (図 8)。

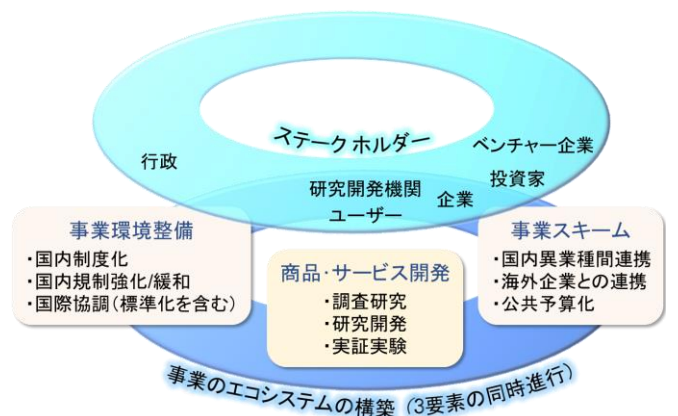


図 8. 研究開発の成果を社会実装するには、単に優れた技術や製品を開発するだけでは十分ではない。それが社会に受け入れられ、広く普及させるためには、様々なステークホルダーが連携し、協力する仕組み (事業が成り立つエコシステム) が必要だ。エコシステムは研究開発機関、企業、行政、投資家、ベンチャー企業、ユーザーなどが互いに連携し、情報の共有・人材の交流・資金の調達・技術のライセンス・製品の販売やマーケティングなどを円滑に行うためのネットワークともいえる。◆推進に当たっては、具体的案件に自ら携わり、社内外のステークホルダーの“内なる本音”の理解が大切なようだ。

パナソニックの取り組みを分析してみると、これは日本企業に共通の盲点と思われるが、旧来のデバイス中心かつ自社主導プロジェクトが目立ち、社内外の**ステークホルダー**が絡む連携事業によるエコシステムの形成に対応できていないという課題が見えてきた。

業界的にも、業界等の垣根を超えたシステム/サービスモデルとビジネススキームを視野に入れた検討が盛んになりつつあったことに加え、国も社会課題解決のために技術の社会実装に積極的な投資を続けてくれたので、NEDOの「**脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業**」に応募し、パナソニックのビル・エネルギーの高度制御技術を米国のカリフォルニア州に持ち込んで、その有効性を検証し、日本技術の普及を目指すことにした。

5.2. NEDO フレキシブル・エネルギーマネジメントに係る実証事業 (参考 URL)

カリフォルニア州政府は、世界で最も先鋭的な脱炭素政策を進めている。クリーンエネルギーの比率を2030年までに60%、2045年までには100%にすることを目指している。2018年に導入された屋根置き型太陽光発電設備の設置義務等の効果もあって既に太陽光発電比率は20%を越えている。家庭のオール電化政策の推進によって、2030年には住宅や商業施設での天然ガスの使用を停止する計画も進行中で、一般住宅でのエネルギーマネジメントの効率化が喫緊の課題となっている。

馬場さんたちはここに目を付けて、上記のNEDO国際実証事業の支援の下に、UC Davies校の協力を得て、HEMS (フレキシブルEMS, 図6C) 機器の接続試験や先方の顧客8世帯でのデータ収集・分析を開始した(注8)。現地ではTV局が取材に訪れるなど、大きな話題になっているようだ。結果が出そうなのは少し先になるようだが、よい成果を期待しよう。

日本でもこのアプローチに興味を持つ大学人や企業人が増えてきて、「国内でも同様の環境整備をしようじゃないか」と話が発展しつつある。しかし、56歳になり定年まで4年となると会社の制度上、なかなか大きな仕事ができないので悩んでいたところに、東工大にいたパナソニックの先輩から声かけしてもらったので、チャンスは逃すまいと、即本学のOpen Innovation (OI) 機構への応募を決めた。

6. パナソニックから東工大へ (2024.4~)

エコシステム形成を担う大学の機能 (カルフォルニア州との連携事業をヒントに)

UC Davis の Energy and Efficiency Institute (EEI) の **Leadership Sponsor Program** は、現地企業経営層、政府、大学が連携して社会課題を議論する場を提供し、多大な関心を集めている。企業にとっての魅力は、

(1) 共通課題に取り組む企業と産学官でプロジェクトを編成できる点と、(2) 政府とのつながりで、活動資金の仕込みや獲得、制度設計に携わりながら、事業環境作りができる点にある。東工大に置き換えると、「オープンイノベーション OI 機構のエコシステム構築事業として、拠点企業や協賛機関と共に具体的なプロジェクトを立ち上げ推進できるのではないかと」と構想を練り、具体化できるのを楽しみにしているそうだ。

7. 結び

「母親が働いていて、子供は育つの？」という暴風雨に耐え、研究所の移転で研究職を失い『発明人口から外れるうー！』と悲鳴をあげた馬場さんだったが、オープンイノベーション時代の始まりを受けて開設された東京 R&D センターで技術企画・技術渉外を担当するようになって、単に優れた技術や製品を開発するだけでは世に受け入れられないことを知る。そして、**事業のエコシステムの構築家**を目指すようになり、精神的に生き返るドラマだった。

生物が生きるためには、自然界のエコシステムに依存せざるを得ないように、研究者によって生み出された技術が社会で活かされるためには、それなりの環境(エコシステム)を整えてやる必要があり、後者のエコシステムを構築する仕事も研究開発と同様に極めて重要であることに気づかされた。最後に馬場さんからの学生へのメッセージを掲げておく。

Key Message

実直に、謙虚に、かつ大胆に
チャンスは来た時につかむ
人とのめぐり逢いが財産

【参考】

◆キーワード:

- ・女性キャリア
- ・メーカー
- ・経産省
- ・標準化
- ・環境エネルギー

◆パネルディスカッションのテーマ: 日本の技術・ものづくり(価値創造)はどうあるべきだと思いますか。どうしていきたい, どう働きたいと思いますか。

(注1) パナソニック HD の研究開発体制と具体例:

研究開発	
地球環境の問題解決への貢献技術	機能材料・材料インフォマティクス
	パワーエレクトロニクス
一人ひとりの生涯の健康・安全・快適への貢献技術	水素エネルギーデバイス・DERMS
	CPS (cyber physical system)・AI
	画像センシング・ロボティクス
	シミュレーション・モデルベース開発
ソフトウェア共通基盤	生体・感情認識・バイオ
	ソフトウェア・通信・セキュリティ

図3. パナソニックの研究開発体制。

馬場さんが紹介した具体的な開発例も記しておこう。
 (1) 成長刺激剤『ノビテック』: 葉に散布するだけで生産力向上と脱炭素貢献を実現(図4); (2) 高濃度セルロースファイバー成形材料『kinari (キナリ)』: プラスチックに代わるサステナブル素材(図5)。



(注2) 経産省の標準化・認定政策と関係機関:

- ・経済産業省 標準化・認証政策
<https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/index.html>
- ・日本工業標準調査会
<https://www.jisc.go.jp/index.html>
- ・日本規格協会
<https://www.jsa.or.jp/>

- ・国際標準化機構
<https://www.iso.org/home.html>
- ・国際電気標準会議 IEC
<https://www.iec.ch/homepage>

- (注3) 経済産業省, 『標準化教室シニア版: 私たちの暮らしを支える日本と世界の“標準化”』。
<https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/keihatsu/kids/pdf/demae-kousen.pdf>
- (注4) 経済産業省 産業技術環境局 基準認証ユニット, 『標準化実務入門(標準化教材)』, 平成28年1月7日改訂。
https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun-kijun/katsuyo/jitsumu-nyumon/pdf/2015text_zenbun.pdf
- (注5) 田場 盛裕(経産省 基準認証政策課), 「戦略的な国際標準化への取組の重要性とスマートグリッドにおける状況」, 2011年3月。
<https://www.iec.jp/assets/jec/pdf/jec100/jec100-13.pdf>
- (注6) 経済産業省 国際標準課 中野, 「国際標準化の意義・潮流」, 2016年9月13日。
<https://www.mlit.go.jp/common/001146438.pdf>
- (注7) パナソニックグループの社内報に出向経験が掲載されている(非公開)。
- (注8) NEDO 国際実証事業に採択されたプロジェクトの概要。

実証テーマ名	建物オール電化政策に対応した住宅用フレキシブルエネルギーマネジメントに係る実証事業
相手国	アメリカ
相手国機関	California Energy Commission
相手国企業	SMUD/UC-Davis
委託・助成先企業	パナソニック HD(株)
事業年度	2022~2024
背景・目的	米カリフォルニア州の公営電気事業者 SMDU (Sacramento Municipal Utility District) は、2030年までに電力分野でのゼロカーボンを目指して、一般住宅全世帯のオール電化を推進するとともに、需要サイドへも積極的な投資を行っているイノベティブな取組のカリフォルニア州の脱炭素化をリードする方針を表明した。一方、オール電化政策に伴う電力インフラコストの増加、グリッドに対する電力負荷の予測と電力需要の制御の難しさという課題を抱えている。本実証研究では、カリフォルニア州のオール電化推進に伴う課題解決へのニーズを踏まえ、SMDU のサービスエリアにある一般住宅に Flexible energy management system (F-EEMS) と称する日本のビル・エネルギーの高度制御技術を導入し、グリッドに対する電力負荷の予測と電力需要の制御の有効性を実証するとともに、居住者には、快適性と、時間帯別料金を活用した電気代節約の両立を図る。また、制度等が先行する実証地での実証技術や成果等の日本への将来的な還元を目指す。 https://www.nedo.go.jp/content/100972425.pdf
進捗状況	・UC Davis で宅内機器の接続を検証 ・SMUD の顧客 8 世帯の制御と収集データを分析中 ・国内(藤沢)での実証と国内での事業展開の準備中

(東京工業大学 名誉教授 広瀬茂久)