

特別寄稿：シリーズ 先端科学技術爽やか対談 (10)

ITを語る

元 (株) 日立製作所執行役常務 情報・通信グループ情報システム事業本部長
元 (株) 日立システムアンドサービス専務取締役
鳥根県産業技術センター所長、大阪大学名誉教授

山本 晃司

吉野 勝美

(平成27年4月9日)

(吉野) 山本さん本当にお久しぶりです。随分遠いところを来て頂いて有難うございます。

(山本) こちらこそ、お呼び頂いて大変光栄ですが、ご期待のようなお話ができるかどうか、現役を引退して10年近く経ちますから少し気にしています。今日は家内と一緒に来ましたが、二人とも鳥根は初めてですけど本当に綺麗な所ですね。宍道湖の南側の道路を県の運転手さんに乗せて貰って来たのですが、素晴らしい眺めで、途中で吉野所長のお家は確かこのあたりですよ、と教えてくれました。玉造温泉の近くですね。

(吉野) そうですね。もしかしたらこれまで何度も乗せて貰っている県の鬼村さんが運転されていたのかな。この頃、県の運転手さんが少なくなって、しかもいつも大変多忙の様ですが、丁度今、県知事と県会議員の選挙期間中ですので、逆に空いている時間があって、と云うことでお願いできたんです。いい方です。

(山本) そうですね。出雲空港からこちらに来るまで色々教えて頂きました。私の妻は多分先生と同じ年ではないかと思いますが、こちらに来る時に、松江には大学の時同じ学科の友人がいたけど、時間的にも余裕がないし、会えないだろうな、それに大分古い時のことだから覚えてもらっているかどうか、と云っていました。

(吉野) どちらの大学ですか。

(山本氏の奥様) 奈良女子大学です。英文学科ですけど。

(吉野) そうすると、もしかして矢野美津子さんじゃないですか。

(山本氏の奥様) そうです、そうです。よくご存知ですね。

(吉野) 私のいた松江高等学校は一学年700人近いマンモス校で半分が女性ですから普通は分からないですが、矢野さんは私と同じクラスで、なぜかいつも私の後ろに座っておられて、しかも優秀だったから覚えているんです。友人で親しくしてもらっている一年先輩の矢野仁さんと云う方がおられますがその方の奥さんです。

(山本さんの奥様) そうですね、良かった、間違いなかった。機会があったらよろしくお伝えください。私はこれでホテルに行ってチェックインして松江城のあたりを少し行ってみるつもりです。

(吉野) 分かりました。もちろんいらっしゃったこと、覚えておられたことをご主人に伝えます。不思議なご縁ですね。それでは松江を少し楽しんでください。

(山本) 先生は相変わらず顔の広い不思議な人ですね。阪大の大学院に講義のお手伝いに講演に行かせてもらっていたのは大分前でしたね。

(吉野) 私の定年の少し前くらいまで、一年に一回IT関係の特別講義に来て頂いていました。10年間くらいでしたね。ずいぶん助けてもらいました。確かその頃一緒に本を書きましょうか、と云う話になっていましたが、そのままになりましたよね。

(山本) そうでしたね。去年、阪大卒業50周年の同窓会があったんですが、その前日の39年電子卒固有の50周年の同窓会には参加したんですが、全体には出られなかったんです。吉野先生は出られましたでしょうね。

(吉野) はい出席しましたが、懐かしい人に色々会えました。サントリーの重役やって、最後にサントリー食品工業の社長、会長をやった今西さんも来ていました。彼にもできたら一度話に来て貰えたらと思っています。うちのセンター、機能性食品やお酒などいろんなことをやっていますから。

(山本) 今西君は僕よりずっと話がうまいと思いますね。いい話すると思いますよ。



写真：山本晃司先生（右）と吉野勝美所長（左）

－鳥根県産業技術センター所長室にて－

(吉野) 彼に機会があったら僕がそう云っていると伝えておいてください。ところで今日はITに関するご講演をしてもらうわけですが、講演タイトルはご意見も入れて、「私とIT－学んだこと、伝えたいこと－」としてあります。出席者の中にはITの専門家もいますが、必ずしも専門でない人もたくさんいますので、よろしくお願いします。

(山本) IT産業の成長とともに過ごしてきましたので、その経験を通して、IT産業の大まかな歴史をふり返り、IT産業の特性は何かについてお話しするつもりでいます。技術的な話は極力避けたいとは思ってはいますがうまく行きますか。そして経験を通じて何を学んだか、IT従事者だけでなく、組織で働いておられる一般の方々にも参考になると思えるお話ができたかと思っています。また、現在のIT産業を横目でどう見ているかについてもお話しできればと思っています。

私は実は大学を出て一年間だけ財団法人計量計画研究所という所に勤務して、その翌年から日立に勤務し、その後約40年位ずっと情報技術、事業関係に関わってきました。日立に移って直後に、ある奇縁で米国のイリノイ大学のコンピュータサイエンス部のILLIAC IVプロジェクトに参画することになるのですがその経緯は長くなりますので省略しましょう。今一口にITとかICTと呼ぶ分野はその間、随分驚くほど変化し、主役も大きく変わっています。今回講演の準備でITの歴史を改めてふり返って見て、我ながら激動の中、よくやって来たなと思います。ITの歴史ですが、私の独断と偏見と、時には代表として日立に関わった内容を取り上げていますが、流れをまとめて表にしてみました。(本対談の最後にITの歴史の表を掲載)この表の見方は、年にアンダーラインがあるのは日本の動きを、年にドット印があるのはWSやPCやインターネット関連の動きを、二重のアンダーラインは私が考えた大きな変化の区切りを、点線のアンダーラインは私が学部、修士を終えた年をそれぞれ示しています。

(吉野) これは分かりやすいですね。情報通信技術のスタートはコンピュータの開発にありますね。恐らくコンピュータ開発の最初は戦争に役立つようにと云う思いがあったかと思いますが、何と云っても最初の頃の電子デバイスは真空管ですから途轍もない大型のものになりますので、恐らく役立つようなものはすぐにはできなかつたのでしょうか。

(山本) 計算機としてはそれ以前にリレー計算機等機械的な計算機がありますが、電子計算機としては真空管計算機から始まります。1941年に米国アイオワ大学で作られたのが世界最初の電子計算機であるという説が有力ですが、世界最初の汎用電子計算機は1946年の米国ペンシルバニア大学でのENIACですね。アメリカ陸軍の大砲の弾道計算が目的だったそうですが、戦争には間に合わなかったことになりそうです。超大型で、電力も食うし、真空管が約

17,000本強も使われていますから、しょっちゅうどれかが切れたり、故障していたでしょうから、余り実用的に有用なものではなかったでしょう。また、プログラムは配線で実現するものでした。それだけの大きなものですが現在のパソコンやスマホの性能よりもはるかに劣るものでした。その後、1950年に同じく真空管方式のEDSACが英国ケンブリッジ大学で開発されますが、これはプログラム内蔵方式(プログラムを記憶装置に配置し、それを命令として逐次読み取って実行する現在の方式)になっています。

(吉野) 日本の状況はどうだったのですか。

(山本) 吉野先生と一緒に阪大で数学解析を習った城憲三先生が実は日本で最初の真空管計算機を開発しようとされているんですね。1950年頃です。阪大計算機とも呼ばれているようです。その後プログラム内蔵方式にも挑戦されたそうですが試作は中断されています。学生時代、大阪市内東野田の阪大工学部本館の屋上の水道栓に「触るな、城研究室」といった趣旨の札が掛けられてあったのを覚えています。研究開発されていた当時の、真空管を冷やす設備に関係したものが残っていたのではないかと想像していました。世界の時流を見て早くから取り組まれておられた事を思うと頭が下がります。また1956年にはわが国初の真空管電子計算機として富士フィルムがレンズ設計の社内用にFUJICを開発しています。また東大では1959年にTACを開発しています。

(吉野) 電子計算機は研究開発中心に始まりましたが商用という意味での始まりはどうでしたか。

(山本) 世界最初の事務処理用コンピュータは1951年に発売開始されたレミントンランド社のUNIVAC 1です。続いて1952年にIBM社初の科学技術用商用コンピュータIBM701が発表されています。UNIVACが先行して当時コンピュータと言えはUNIVACだったそうです。IBM社は1954年にはIBM701を強化したIBM704を発表し、浮動小数点演算(科学計算用の数値演算)を装備し、記憶装置には磁気コアが採用されています。また1957年にはIBM704用に最初のFORTRANコンパイラが開発されています。このように科学技術計算力が大いに強化されて実用に供され、先行のUNIVACを追い越してIBM社が科学技術大型計算機分野を独占していくことになるのです。しかし日本では真空管計算機の商用化は行われませんでした。

(吉野) なぜなのでしょう。

(山本) それはパラメトロン発明にあります。1954年に当時東大の大学院生だった後藤英一氏が磁性材料を使ったパラメトロンを発明され、これをきっかけとしてパラメトロンを使った計算機が開発されます。私の学部学生時代にパラメトロンの学生実験があったのを憶えています。真空管方式に比べて安定な素子だったので、国産各社は製品化に向かいました。しかし、消費電力が大きいことと、性能にも限界があり、1963年以降はパラメトロン計算機は開発

されなくなったのです。期待されましたが残念ながら成功したとは云えませんね。本格的には何と云っても半導体が発明されて、その性能が飛躍的に高くなり、また超微小の素子になったことによってコンピュータは大変な影響を世の中に及ぼし始めるのです。

(吉野) 米国ベル研の半導体デバイスの発明者の一人にバーディン教授がおられますが、この方は超電導でも凄いことをされましたからノーベル物理学賞を二つ貰われた大変な凄い方です。1986年に私も実行委員長、総務幹事の役をして京都で開いた国際会議に招待したことがあり、講演もお願いしましたが、既に80歳前後でしたけど自分で新たに行ったオリジナルな研究成果を発表されました。それからバンケットで乾杯の音頭をとって貰うようお願いしましたら、了解して貰えましたが、実際に乾杯の音頭としては、壇上で「乾杯」の一言です。何も余計なことを添えられなかったが、さすがにそれだけで重みもあって素晴らしく良かったですよ。てっきりバーディンさんは物理学が専門の方とっていましたから、パーティの立ち話で“私、電気工学が専門です”と話したら、“自分も電気工学です”と云われましてね。その時も一人超電導の理論でノーベル賞をもらわれていたシュリーファー教授も一緒におられて、“私も電気工学です”と云われまして、3人で握手しました。我々電気、電子工学は随分と色々なところで弾力的に仕事ができるのが本来ですね。

(山本) そんなことがあったんですか。阪大電子工学科の宮脇一男教授もずいぶん弾力的な先生で、学部4年生の就職担当をなされておられた時に皆に“ものづくりは大事だが、ものづくりのメーカ企業だけでなく、ユーザも強くならなければ技術は発展しないので、ユーザ側にも行って頑張れ”と云われましたから、本当にその影響で同期の仲間はいろんな所に行き、今西君は電子としては普通考えられないサントリーに行ったし、鉄鋼や化学に行ったり、医療に近い分野に行き、東大の教授になった者もいましたね。電気・電子系は柔軟で潰しがきくんですね。

(吉野) 最初に、計量計画研究所に行かれたのはそんな関係もあったんですか。ところでパラメトリック素子は磁気特性を使うんですね。それから半導体を使ったものが中心となって劇的な進歩がありましたね。アメリカが勿論先行しているわけですが、日本はどのあたりから台頭と云うか、一応競争できるようなレベルになり、またそんな中、山本さん自身はどこのあたりから実際にこの分野に関わられましたか。

(山本) トランジスタ計算機も日本では当初、電気試験所で研究開発されるのです。1957年にETL MARK IVが電気試験所で完成して、国産各社はトランジスタ計算機の開発に向かうのですが、翌年の1958年にはIBM社が事務用にIBM7070、科学技術計算用にIBM7090を発表するのです。これは強力な周辺装置とソフトウェアを装備したもの

で、これをもって「第2世代コンピュータ」時代に入るとされるものです。さらにIBM社は1959年には世界的に大ヒットとなる中型の事務用計算機のIBM1401を発表します。ところが当時の日本の状況は、トランジスタ計算機の中央処理装置(演算部分)を中心に研究開発に取り組んでいて、商用機もやっと出せるようになったところだったようですが、「中央処理装置は何とかなったが、周辺装置やソフトウェアは貧弱なものだった。日本とは10年程度の差があることを認識した。」と当時の関係者が述懐されています。コンピュータはソフトウェアや周辺装置を含めた一つのシステムですから、そのシステムとしての競争力がなければならぬのです。そういう意味で大きな差が実感されたのです。1959年にはトランジスタ計算機の商用国産機も完成を見ます。ところで、このトランジスタ計算機である日本電気のNEAC2203は、当時阪大工学部に設置されていて、私が修士時代(1965年)に初めて使用した計算機でした。先輩の修士論文のお手伝いで、当時城研(城憲三教授の研究室)で開発されたMALTというシンボリックアセンブラ(機械の数値語ではなく、覚え易い記号でプログラムを書ける低レベルの言語)を使ってプログラミングをやりました。磁気テープと紙テープの入出力機器があるだけの計算機でしたがこの経験は後で大いに役立ちましたね。吉野先生も使われましたでしょう。

(吉野) そうですね、多少ですが使いました。フォートランでプログラムを書いたり、いろいろ使いました。確かその頃IBMが無償で日本の主力大学に大型計算機を寄付すると云う話があって、大問題になり、日本の技術陣は反対した筈ですね。阪大の場合は電子工学科を作った菅田栄治先生が、日本企業の開発が断念されないようにと云う思いで反対されたと聞いたことがあります。

実は菅田先生は阪大電子工学科の第一講座でしたが、何と先生がご退官後教授のポストが十何年間も空席です。その後教授になったのは実は私なんです。菅田先生の出身は米子でしたから私と同じ方言を話されていました。先生の奥さまも島根の安来、米子のすぐ隣でしたから、方言がいつまでも残っていたんだと思います。不思議なご縁です。

(山本) そうですか。私はあまり方言と感じなかったんですが、地元の人にはわかるんですね。ところで、我が国はこのようなコンピュータの技術開発の大きな遅れに対応するために、IBM社との技術導入を切望したそうですが実現しなかったのです。そこで1960年に当時の通産省の斡旋で国産メーカとIBM社との間で特許契約が締結されることになるのです。1960年代のIBM社はコンピュータ主要8社(IBM, Univac, Burroughs, SDS, CDC, GE, RCA, Honeywell)の中で最も大きなシェアを占めていて「IBMと7人の小人」と言われていました。日本などはその他でした。さらに1961年からは、国産企業は順次米国

企業との技術提携を結んでいきました（日立－RCA、三菱電機－TRW、NEC－Honeywell、沖電気－Remington Rand、東芝－GE）。また同年には、国産6社の共同出資でコンピュータ専門の賃貸会社JECC（メーカからコンピュータを買い上げてユーザにレンタルで賃貸する会社）を設立して、国産メーカを資金面から補強する政策がとられるのです。さらには1963年に大型機開発プロジェクトFONTACが富士通、NEC、沖電気とで開始されます。こうした技術面、財政面での対策の最中の1964年に、IBM社がIBMシステム360を発表するのです。これは従来の分野別・規模別に個別に開発してきたコンピュータを、全ての応用分野、規模にわたって一つのアーキテクチャ（方式）で実現するというものでして、業界に大きなインパクトを与えました。これをもって「第3世代のコンピュータ」時代に入ったとされるものです。これはメーカにとっては全体としての開発費、保守費を削減できますし、ユーザにとってはその成長に応じてより性能の高いコンピュータを必要とする場合には、開発したプログラム資産やデータを継続利用することができるようになるものなのです。メーカとしてはユーザの囲い込みもできるという、ビジネス戦略的にも画期的なものだったのです。これに対抗して国産メーカもシリーズマシン（大型機から小型機までを一つのシリーズとすること）を発表し対抗していくこととなります。1966年には国産6社（日立、NEC、富士通、三菱電機、東芝、沖電気）による国家プロジェクトである「超高性能電子計算機プロジェクト」が開始され、また当時の電電公社電気通信研究所、日立、NEC、富士通による開発プロジェクトである「DIPSプロジェクト」が開始されます。このように1960年からは官民一体となって日本のコンピュータ産業の育成に取り組んで行くのです。

私が社会に出た年は1966年ですから、コンピュータ業界は国産各社が各々の米国企業の技術提携先とIBMシステム360対抗の開発に邁進していて、同時に大型プロジェクトに取り組んでいる時代でした。日立では1964年にIBM7090並の第2世代大型計算機HITAC5020が完成し、少しずつ力を付けてきていました。そしてIBMシステム360対抗としてRCAからの技術導入を活かしてHITAC8000シリーズの開発に取り組んでいる状況でした。私はこのHITAC8000シリーズの大型OSの開発と超高性能電子計算機プロジェクトに従事することになります。

（吉野）なぜ山本さんはハードウェアではなくソフトウェアの分野に行かれたのですか。

（山本）いい質問ですね。実はそれは米国で1964年に開始された「Multics」というMIT、GE、ベル研究所の共同プロジェクトに遠因があるようです。1964年といえば私が学部を卒業して修士課程に入った年ですが、今までのお話でお分かりのようにIBM社がすでに大きなシェアを占め、これに対抗すべく日本のコンピュータ業界が、当時の

通産省の指導を得ながら大きく立ち上って行こうとしている時でした。私はこういうことを全く知らなかったし、またコンピュータ業界について教えてくれる人も近くにいなかったし、私の方にも問う知識も無かったのですね。修士1年生の頃と思いますが、専門誌でMulticsの開発をたまたま知りました。読んでみてもよく分らず「OSとは何のことですか」と研究室の人に聞いて見ましたが、誰も答えてはくれませんでした。しかしタイムシェアリングシステム（1台のコンピュータを複数の端末で時分割して共用して利用するもの）であること、そしてその方式やスケジューリングアルゴリズム等に何となく興味を持ったのです。人間とコンピュータの共生を意味する「Man－Computer Symbiosis」という論文にも共感したのを覚えています。ソフトウェアがコンピュータ利用に大事なんだと何となく面白く思えまして、これがソフトウェア方面に関心を持った契機だと思います。こういうことがあって、いわゆるメーカよりもソフトウェアばいことがやれる会社として財団法人計量計画研究所を選んだのだと思います。しかし結果的にはメーカに行くことになってしまうのですが。

余談ですが、今回の講演の準備でインターネットで色々調べていると、偶然ある資料の中で「Man－Computer Symbiosis」の論文が引用されていたのを見つけ、その論文にアクセスできました。何十年ぶりかで恋人に会ったように思えました。そしてこの論文がインターネットの発想を含んだものとして評価されていることを知りました。またこのMulticsは会社に入ってから超高性能電子計算機の国家プロジェクトにも大きな影響を与えていることを知りました。そして私もその開発プロジェクトに携わることになるのです。奇縁というか世界は狭いものですね。

（吉野）日本もだんだん力を付けて行くのですね。

（山本）国産メーカが成長すると同時に、当時国鉄の座席予約や航空会社や銀行のオンラインシステムとかが開発、運用されてユーザ側も力を付けてきていました。そうした中、1969年に米国の司法省がIBM社を独占禁止法違反の疑いで提訴するのです。その結果、IBM社は、今までのハードウェアとソフトウェアを一括りに（バンドルした）価格体系から、これらの価格を分離する、いわゆるアンバンドリングを発表することになるのです。これはソフトウェアの競争環境を促進しIBM社の独占を緩和しようというものです。さらにIBM社は1970年にIBMシステム370を発表し、ソフトウェアも一層強化して競争力を強化してきます。この結果米国のコンピュータ業界に再編や撤退が起こり、益々IBM社の独占が進む結果となるのです。国産メーカは米国各社と技術提携をしていましたのでこの影響は受けましたが、国産メーカもすでにこれらの技術提携に頼らなくてもやって行ける力を付けるまでに成長してきていたのです。そしてIBMシステム370に対抗するシリーズを発表、推進して、国産メーカもさらに進展します。これま

では米国との格差が大きいことから高関税率や外国資本の制限などで国産メーカは保護されてきましたが、日本の発展に伴って米国からの圧力もあって、1971年には日本政府はコンピュータの自由化方針を決定するのです。それと同時に国産メーカー6社は3つにグループ化されるのです(日立-富士通, NEC-東芝, 三菱電機-沖電気)。ハードウェアとソフトウェア部隊が一体となって、ハードウェアとソフトウェアを含めた全体のシステムのあり方について昼夜兼行で取り組んだものでした。

(吉野) そうですね。大変な道のりだったのですね。でもその頃は今と違って、高等学校でもいわゆる出来のいい学生が工学部志向で特に電気電子が一番人気が高かったですから、いい人材が電気電子産業分野の企業に集中していたと思いますね。

(山本) 優秀な若い人材が一心不乱に頑張った時代だと思います。私の属していたOS担当部隊の平均年齢は20歳台でした。まさに坂の上の雲でした。ところで菅田先生のご専門は電子顕微鏡で、日本で最初に電子顕微鏡を作られた大先生で日立とも関係が深かったようですが、吉野先生は電子顕微鏡が専門でないですよね、それが何で菅田先生の跡継ぎのように講座を引き継がれたんですか。

(吉野) 第一講座はまた電子工学基礎論講座と云う名称でもあったんですが、菅田先生が電子工学科を作られた当時は電子工学の一番基本的なこととして真空中の電子の振る舞いがあり、それを見事に制御して利用するのが電子顕微鏡であり、まさに電子工学の原点であったわけです。その後、半導体の著しい進歩があることからわかるように、固体、特に無機半導体結晶の中の電子の振る舞いの解明、利用が非常に重要になってきたわけです。それから二十一世紀が近づいてきた頃、次の電子工学を支えるものとして、有機物、あるいは生物の中での電子の振る舞いの解明とそれを利用した新しいエレクトロニクスが非常に重要であるという認識になり、恐らく丁度その頃そのような分野に手を染めていたのは私以外に余りいなかったということも理由の一つではなかったのかと、勝手に想像しております。

(山本) 成程そういうことだったのですか、よく分かりました。媒体の中での電子の振る舞いということでは一貫しているのですね。

(吉野) さっきのお話のコンピュータの自由化の時代に入って、その後も国産メーカは世界で強力に発展して行くわけですね。

(山本) そうなんです。技術進歩を懸命に追及して行くのですね。1970年から1980年代は高度成長の時代ですが、1970年代後半からは国内市場では日本のメーカはIBM社を代表とするアメリカ勢と闘える力を付けてくるのです。この時代は憶えておられるように日本製品はコンピュータだけでなく自動車やテレビやその他色々の製品の品質の高いことが米欧の消費者に評価され、欧米を圧倒する勢いに

ありました。1979年にはエズラ・ボーゲルの「Japan as NO.1: Lesson for America」が出版されるのです。1981年には日本のコンピュータ産業の輸出が輸入を上回るまでに発展するのです。まさしく上り調子にありこれが続いて行くと思われたのでした。こうした中で米国の対日輸出赤字の縮小を図るために1985年に円高・ドル安を誘導するためのプラザ合意が行われます。これにより1ドル235円だったのが1年後に150円までの円高になってしまうのです。低金利の金融政策で地価の高騰、株価の高騰を招き、1990年の株価大暴落でバブル経済の崩壊が始まるのです。一方、そうした中で1990年には全世界の出荷額でPCがメインフレーム(従来の大型コンピュータを中心とするもの)を抜くという状況になり、コンピュータ産業が大きな転換期を迎えていることを示すようになるのです。米国では既にメインフレームに取って代わる技術開発と新しい企業が誕生・成長しつつあったのですね。さらに危機を感じた米国ではHPPC(High Performance Computing and Communication)法が議会で可決され、競争力強化に向けて官民挙げて取り組み始めました。これが1993年にはゴア副大統領の提案したNII(National Information Infrastructure)構想となり、ネットワークを中心とした次世代への取り組みに向けて結集して行くのです。こうした中で1992年には日本のIT企業全体での決算が赤字になり凋落を示すことになって行くのです。丁度日本がメインフレームで世界の先頭に出ることができた時に、バブルがはじけると同時に、PCやインターネットを中心とする次の新しい時代の転換期に差し掛かっていたのです。新しい波が押し寄せつつあったのです。

(吉野) メインフレームの発展と並行する形でマイクロソフトとかアップル社などが登場するんですね。

(山本) そうなんです。1975年にはビル・ゲイツがマイクロソフト社を興しています。アップル社は1976年に世界で初めて個人向けに大量生産、大量販売されたホームコンピュータを発表しています。振り返って見ますと次の時代を担うワークステーション(WS)やパソコン(PC)やインターネットに関する技術・製品開発がかなり以前から行われてきているのですね。このような項目を<資料ITの歴史>に「・」を付けて示していますので見て頂きたいと思います。この面でも米国が早くから取り組んでいるのがわかります。これらが次の時代へと発展、結集して行くのです。主なものを挙げますと、1969年にはUNIXの開発が始まっており、また米国の研究所間ネットワークであるARPANETが始動しています。ARPANETは世界で初めて運用されたパケット通信ネットワークであり、今日のインターネットの起源と言われています。1971年にはマイクロプロセッサが誕生し、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせでハードウェアの最適化を図ることができるようになります。1973年には今日のPCでは常識である、ピッ

トマップディスプレイとマウスの技術が開発されていますし、インターネットのネットワーク通信プロトコルであるTCP/IPの仕様の検討が開始されています。イノベーションに向けての胎動、底流、結集、開花の実際の歴史をふり返って見てみると大変参考になることが多いことに気付くと同時に感慨深いものがありますね。

(吉野) このような変換期の真っ只中におられたと思うんですが、どう取り組んでいかれたのですか。

(山本) 当時、メインフレーム中心のシステムからWSやPCをネットワークで接続するシステムへ変えて行くことを「ダウンサイジング」と呼ばれました。私は入社以来メインフレームのOSの開発に従事してきましたが、残念ながら潮流は「ダウンサイジング」の方向に向かって進んで行くことを確信しました。WSやPCはまだ実際に基幹業務を構築するだけの性能や信頼性や機能を備えたものではなかったのですが、この方向に向けて拡大し発展していくのは間違いないと見ました。そこで私がソフトウェア開発本部の副本部長から本部長の時代に、メインフレーム中心の開発を維持しながらWS、PC、ネットワークの時代に向けて開発の舵を大きく切り人材もその方向にシフトしました。これは生産設備や教育の抜本的変更から販売体制の変革まで広い分野にわたってしかも迅速に取り組まなければならなかったのです。私が本部長になった時に部長会議で配布した私のメモがあるのですが「振り子は元に戻らない」ではじまります。すなわちメインフレームの時代からWSやPCやネットワークの時代になって行ってメインフレームの時代には戻らないという意味です。要は今の延長では生きられないということです。しかもこの新しい環境では新しいプレイヤーも入り混じって競争がメインフレームの時代よりも激しく、トップレベルの製品しか生き残れないと考え、世界を見たトップレベルの製品の開発を行おうと宣言したのです。そしてこの新しい環境の中のどこで生き残るかを真剣に考えました。そこでOSとアプリケーションの中間の「ミドルウェア」の分野でトップレベルの製品を開発するんだということを決め、「日立オープンミドルウェア」という名前を付けて挑戦して行ったのです。メインフレームの開発を通じて基幹業務系のソフトウェアの開発経験やノウハウが豊富だったので、いずれダウンサイジングでの基幹業務に必要となると思われる製品の品揃えに世に先んじて取り組み、当時時代の先端を切ることができました。若い人たちもこの新しい流れへの取り組みに共感してくれました。若い人たちが燃えるということは非常に大きな力であると、当時心から実感しました。変化を感得し、行く先を見つめ、しっかりした展望のもとに勇気をもって挑戦することの大切さを学びました。最初の半歩の先行は大きな先行であることも学びました。これが大きな環境変化に直面した私の大きな挑戦でした。その後アウトソーシング事業の立ち上げにも挑戦しました。アウトソーシ

ング事業もクラウドと呼ばれるネットワークの活用と組み合わせた事業に発展し、IT業界にはさらに大きな変化の波が続いています。

以上、私が経験した、あるいは関与した主なことを説明させていただきました。

(吉野) 私たちが大学で学び始めた時は電気、電子工学の分野では真空管が主役でしたね。それで私は講演などでエレクトロニクス、オプトエレクトロニクスの歴史を話す時は、例えばエレクトロニクスでは真空管から始まり、次が半導体、その次が有機物質、生物・生体物質の出番で、オプトエレクトロニクスでもブラウン管、半導体、液晶、有機ELと展開してきたことを見てくると、まず真空中の電子の振る舞いが基本、次が無機固体結晶の中の電子の振る舞いが基本、その次が有機物質、生物・生体物質の中の電子の振る舞いが基本であると云って説明しています。もちろんこれはハードすなわちデバイス中心の話ですが、ITの世界でも同じような流れと考えていいでしょうか。

(山本) ITの場合について云いますと、既にお話しましたように論理素子は真空管から、少しだけ磁性デバイス、本格的に大きく躍進するのが半導体デバイスです。もう一つの主記憶装置について云いますと磁気デバイス、すなわち遅延線、磁気ドラム、磁気コアから始まって現在は半導体です。今のところ半導体の次の有機物質、生物・生体材料デバイスについてはまだ主役は少し遠い存在です。ITの場合にはこれらのコンピュータを有機的に接続して利用するネットワークの進歩が大きな役目を果たしてきています。一つ一つのコンピュータがネットワークに接続されることにより次元の違った大きな力を発揮するのです。ネットワーク機器そのものとしてはコンピュータ本体と同じような発展経過をたどっていますが、接続技術の発展はコンピュータシステムとして大変重要な役目を負ってきたことは大事な点だと思っています。

(吉野) 人間は頭で論理構成し、主として頭で記憶していますが、これらはいずれも有機物質、生体材料でできていますので、やがてはITにも本格的に取り込まれる時代が来るのではないかと思います。そもそも人間の頭は現在の半導体デバイスの主役であるシリコンからできているわけではないです。岩石の材料でもあるシリコンからできている頭だったらそれこそ石頭ですね。実際すでに有機物質でも様々な記憶装置、論理素子の提案もなされています。ともかく今山本さんに説明いただいた論理素子、主記憶装置の変遷、進歩によってITの世界には大きな変化、進展がもたらされたと思いますが、少し具体的にご説明頂ければと思います。

(山本) おっしゃるように、現在、ITでは基幹素材は石で、方式の基幹はデジタルです。しかし人間は生物で化学的でアナログ的です。半導体の集積度が限界に近づきつつあるこれからは、生物に学ぶ姿勢が重要になっていくと私も思

います。ITの進歩を具体的に概観しますと、お話にあったように、論理素子や記憶装置の半導体化が大変な変化をもたらし、最初の頃と現在とは信じられない位に大きく変化しました。

処理速度は格段に高速になっています。現在のPCでも100万倍以上の処理速度にはなっています。また記憶容量も処理速度の向上の度合い以上に大容量なものになっています。これにより高度なアプリケーションの装備が可能になってきています。それにも拘らずサイズは小さく、重量は何十トン以上もあったものが極めて軽く手の平、指先に乗る程度になっています。しかも価格もとても高価であったものが、誰でも手が出せる程度の低価格になっています。逆に云いますと、そのためIT関連装置製造企業はハードウェアそのものの儲け幅は薄くなり、ソフトウェアやサービスを含めた形での競争へとビジネスモデルが大きく変わってきています。

(吉野) そのような結果、使われ方、利用分野も大きく変化したのでしょうかね。

(山本) そうです。もともとコンピュータは限られた特定の人が使ったんですが、やがて様々な企業、政府、自治体で使われ始め、不可欠のものとなりました。一方パソコン等が現れ、最初は若者中心だったのですが、やがてコンピュータを組み込んだ機器は一般の方も誰でも使うようになりました。

コンピュータを使う目的も当初は計算の高速化、効率化でしたが、個人が利用できるようになってあらゆる社会活動の効率化に活用されるようになり、日常生活に欠かせないものとなってきています。

使い勝手の面から見ますと、当初はコンピュータは高価でしたから、人間が機械に合わせると云う形でした。操作やプログラミングなどもコンピュータの利用の効率化を優先したもので、人間にとってはずいぶん使い勝手の悪いものだったのですが、最近では、コンピュータの高性能や記憶装置の大容量を活用して、逆に人に如何に使いやすいものにするかという姿が変わってきていますね。

ネットワークについては、当初は主として通信を主体とした通信ネットワークとしての利用・発展でしたが、現在はコンピュータ接続を中心としたコンピュータネットワークとしての展開が著しいですね。

この様なネットワークの進展・普及を背景に、コンピュータを組み込んだIT機器の活用が広がり、特定分野で行なわれていたコンピュータの活用が社会生活全般に浸透するようになってきました。

それからコンピュータの利用時間ということから見ますと、当初は極めて限定的でしたが、今では24時間、365日いつでも使え、しかも即時即所と言えるほどになりました。

(吉野) このようなコンピュータを組み込んだ機器の利用が当初からすると信じられないくらい社会に広がり、誰で

もどこでも活用が可能になったのは、最初に話にありましたように省エネルギーの半導体デバイスの驚異的な進歩、液晶、さらには近年では有機ELなどによる軽量化、高性能のディスプレイの発達、それに伴う小型、軽量化による携帯型の発展も大きいですね。ところで、そのような使われ方をしていると、社会に対する影響は極めて大きく、時には深刻となる場合もありますでしょうね。

(山本) そうです、大きな影響がありますね。まず、コンピュータ自体に対する信頼性ですが、当初はそこまでは手が回りにくかったのですが、現在では信頼性確保は当然でさらに追及されています。一方、セキュリティと云う観点からは、当初コンピュータは主として組織体の中で利用され、特別な部屋に設置されて利用されていたから、部屋の管理と使用者の管理中心で済みましたので、現在のそのようなレベルのセキュリティの問題は低く、本格的な関心は払われなかったのですね。ところが現在では極めて重視されてきています。不特定多数の人がネットワーク経由で利用する環境になり、セキュリティの欠陥を狙ったハッカーなどに侵入されて時々大問題が発生していますね。今後IoT (Internet of Things) (物をインターネットで結ぶこと) と呼ばれる時代を迎えると益々深刻な問題になると云えると思います。コンピュータ社会の拡大に伴って安全、安心と云うことが益々重要になり、その欠如は社会全体に途轍もない規模で影響を及ぼすほどになりました。

また、コンピュータ機器の設置・利用の形態については、当所は利用しようとする人(組織)が自前のものを調達・設置して利用するのが一般的でしたが、大学や企業や公共機関などで共同センターという形で利用する形態が現れ、それがさらに設置・運用を外部に委託するアウトソーシングと云う形をとり、現在はクラウドと云われる形が増えてきています。

IT業界のビジネスモデルについて見ますと、その中心も、ハードウェア製品中心から、ソフトウェア製品中心へ、さらにサービス中心へと変化し、さらには広告収入等他の収入を中心とした無償ソフトのビジネスモデルも拡大しています。

それから消費電力の問題もあります。IT機器の構成要素である半導体素子やディスプレイの夫々は著しく省エネルギーのものとなりましたが、全体では膨大な数の素子が使われていますので、IT利用全体としてみるとその利用エネルギーは巨大なものとなります。そこでIT全体の消費電力の問題は極めて重要なものとなってきています。すなわち社会全体の消費電力のうちIT関係に関わる割合が非常に高くなってきているのです。

(吉野) 先ほどからいろんな話題で発展について話していますが、IT関連に限るわけではないですが、技術進歩とイノベーション一般についてどう思われておりますか。

(山本) そうですね。イノベーションと技術進歩の違いで

すが、イノベーションと云うのは本質的には価値の次元を変える非連続のものと言えます。産業としてみると、これにより商品の形態や構造が一変しますし、効率も一変し、結果として価格、性能比にも著しい変化をもたらす、ひいては業界構造、さらには社会生活を一変させるものと言えます。即ちパラダイムシフトをもたらします。

IT分野での例としてこのようなイノベーションを私の独断でいくつかあげますと、プログラム内蔵方式、トランジスタ・集積回路、マイクロコンピュータ、シリーズマシン、ビットマップディスプレイ・マウス・ウインドウ (GUI)、TCP/IP、パソコン、仮名漢字変換の日本語入力、インターネット、スマホ、無償ソフトのビジネスモデルなどがあげられます。一方、技術進歩と云った場合は、特定の次元の上での価値の増大をもたらすものであって、本質は連続であるといえます。イノベーションと技術進歩が混同して使われているきらいがありますね。

(吉野)それから、IT産業の特徴について伺いたいのですが、簡潔にまとめるとどう云うことになりますでしょうか。

(山本)IT産業の特徴として次のようなことがあげられると思います。

まず、「利用者が資産」ということです。すなわち利用者が利用者と呼ぶということです。これはどんな商品についても言えることですが、特にITではプログラムやデータという資産がコンピュータ機器上に出来て蓄積されて行くことが他の商品と異なるのです。例えばある人があるコンピュータで動くアプリケーションやサービスを販売しようとした場合、多くの人が使っている機種の上で開発、販売する方が利用者も多く期待でき、有利になりますね。またユーザから見れば、多くの人が使っている機種はそれだけ利用できるアプリケーションやサービスが多いことになり、有利になります。このようにポジティブフィードバックがかかり、利用者が利用者と呼ぶ結果になるということです。したがって一強になりやすいのです。言い換えれば利用者の多いことが商品価値を高めるのです。

それから、「先行者が勝つ」と云うことです。半歩先行は大きな先行になります。業界は常に先端的ですが、先端性と早期着手で利用者を増やし、それが前に言いました商品価値となって、ネズミ算的に拡大して行くのです。

また、「仲間づくりが大切」であります。これもITに限ったことではありませんが、先に述べた特質上、開拓時に全体でユーザを増やして行くために、特に取り組みねばならないものです。すなわちデファクト化が決め手であります。事前標準化、すなわち標準化先行からは標準は生まれにくいのです。まず実質普及を図り、仲間づくりを先行する必要があります。こういう観点からの知財戦略が極めて重要です。

一方、この世界は「連続性(互換性)と革新のせめぎ合い」であるとも云えます。すなわち、利用者が多いことは

革新に対して連続性が要求され、革新の足かせになる場合が多いですね。また大抵の場合、現在は成功しているので、現製品を殺せないで、変革が遅れ、結果として新しい企業が取って代わるという傾向にあります。特に米国企業の栄枯盛衰の歴史をみれば大変参考になります。しかし、これからはクラウドコンピューティングの時代になるとユーザ端末(スマホ等)にユーザ資産がほとんどなくなる傾向にあるので、従来と違った傾向になって行くと思えますが。

それから「水平分業型の事業か垂直統合型の事業か」と云うことも事業の在り方として考えるべきことと思います。これは事業の発展段階や時代環境によってどちらの形態が適しているか有利であるかで変わりますので、これらが振動しながら進展します。垂直統合から水平分業、その次にまた垂直統合と繰り返しながら進展する傾向にあります。

それから「文明と文化」という問題です。これは私の勝手な語用ですので少しわかりにくいと思いますが、ここで文明とは、ITのインフラ、すなわちハードウェアとOSを指しています。そしてそのインフラの上で開発されるアプリケーションを文明と呼んでいます。インフラに近いほどマーケットは広いがデファクトスタンダードへの成功のための戦略が欠かせません。一方、アプリケーションに近いほど、その国の文化の影響を受けます。逆にこれが海外への進出の障壁になり、また反対に海外からの侵入を守る障壁になる場合もあります。また文明部分は時代が進むにつれて文化の方向に拡大して行きます。すなわち文明の部分が拡大して行く傾向にあります。したがってビジネスモデルを検討する場合に、このような視点から考えを普遍することも必要ではないかと思えます。

(吉野)私はどちらかと云うと、サイエンス、科学技術、中でも電気、電子デバイス、太陽電池、液晶など、また一昔前では“なんでそんなことをしているの”と云われるような、有機系材料、デバイス、さらには生体材料などに絡むことをやって来ましたし、特に基礎から応用の取掛かり辺りまでを中心にして進めて来ました。そのような経験から私なりに色々なことを学びましたので、そのことを人に話すことがあります。たとえば、いつも云っていることの一部には次のようなものがあります。単純な私の思いや思い込みのものもありますが。

○世界は広い、○常識に捉われないことが大事、○失敗は捨てるにもったいない、○餅は餅屋、○歴史は繰り返す、○多読は寡読にしかず、○今が大事、○同時に二つ以上のことをやっていることがとても役立つことがある、○何にでも興味を持つと関心を持つと、○なんでも否定的にとるのでなく前向きに考えよう、○百尺竿頭進一步、○弱点がおかげになることが多い、○時にはアホになろう、○何でも楽しくやるに限る、○やり直しは効く、○人はそんなに自分に関心を持っているものではない、○人は意外に自分

に関心を持っているものである、〇身の回りの人皆さんに感謝など他にいっぱいあります。これは基礎研究と教育が中心の自分の経験からの思いですが、山本さんはまた別のことを思われているのでしょうか。ITと関連分野のビジネスに長年関わってこられた山本さんはまたその世界で様々なことを学ばれたと思いますし、それは是非たくさんの方に伝えて貰った方がいいと思いますが、その辺りのことを少し聞かせて欲しいですが。

(山本) 今のお話面白いですね。吉野先生の書かれたご本を読ませて頂いてそのご発想に感銘を受けることが多いのですが、その原点が判ったような気がします。私もIT分野にずっと関わってきていろいろ思うことがたくさんあります。そんな中で学んだこと、伝えたいこと、主なことを紹介させて頂きますと次のようなものがあげられると思います。

〇まず、変化を洞察せよと云うことです。これにはどうすればよいか。ドラッカーは「すでに起こっている未来を問え」、松下幸之助は「雨が降ったら傘さしなはれ」と云っています。すでに起こっている未来を感知できるか、雨が降っていることを感知できるかということ。要するにアンテナを磨け、世の中の変化は必ず自分の仕事に影響を与えようと思え。〇治に居て乱を思う。要は、成功は失敗のもとです。難しいことですが成功している時に次を考える。〇フロービジネスかストックビジネスか。フローだけではビジネスは不安定です。すなわち自己のビジネスのストックは何かを問うこと。そしてそのストックを増やす。〇お客様の顔が見えているか。誰がお客様なのか。お客様がお金を払ってくれる理由は何か。お客様が得られるものは何か。〇トレードオフ(Trade-off:境界条件)の設計。すべてに花丸なものはない。設計とは境界条件を決めること。境界条件を決めた目標設定はリーダに不可欠の要件である。〇量は質を変える。小規模でうまく行っても、そのままでは大規模に対応できない。ソフトウェアも腐る(そのままにしておくと規模に対応できなくなる)。〇コントロール可能なシステム。規模の大きいシステムは人間の手に負えなくなる危険性がある。異常が発生してもシステムは止まるか、止められるかを問う。異常の場合は止まり、止められて、原因究明して再稼働。これが必ずできれば安心・安全。〇人間の行動・社会から学ぶ。行き詰まった時には、人間、人間社会はどうしているかを問うとヒントが得られる場合がある。〇微分力と積分力。人材育成についてわが国ではどちらかという微分力(分析力)に力を入れてきているが、積分力(システム構成力)の養成を勧める必要がある。〇文系と理系の連携。自分は理系、文系、あなたは理系、文系、この仕事は理系、文系、あれは理系、文系と識別して取り組むのではなく、連携して取り組むことで視野が広まる場合が多い。ITが社会生活に深く浸透して行く現在・未来には益々必要になる。

(吉野) 仰ることがよく分かります。お互いに共通の思いもたくさんありますね。

(山本) その通りですね。一度二人の思いを合体してみたら面白いかもしれませんね。

(吉野) ところで山本さん、現役だった日立製作所の執行役常務を離れられて少し時間が経った今、改めて外部からIT分野の現状、その将来を見て見られると、また違う形で色々なことに気が付かれていますのではと思いますが、例えば、ITの主役はIBM、マイクロソフト、アップル、アマゾン、グーグル、フェイスブックと大きく変わってきており、何時全く別の企業が、全く別の技術、あるいは考え方で新ビジネスを開き大きく、急激に変化するかと思いますが、一方ではそれに伴って衰退を始めるものもあると思います。その辺りについて、技術要素、また社会のニーズなどを含めてどのように感じておられますか。

(山本) ITの現状とこれからと云うことでは、お話しましたように、これまでのITの主役企業の交代の歴史を見て学ぶところが多いですね。やはり現状には対応しているが大きく変革できない企業と、ITの新しい波を作り、新しいビジネスモデルでこれに乗って成長して行く企業に大きく分かれていて興味深いですね。新しい企業も激しい変化にどう乗り切っていくか各企業の動きも様々ですね。成功中の企業も一本足打法ではまずいので次を考えて投資しているようですし、IT企業と呼ばれているが、一見IT以外の分野に投資しているなど各々狙いが異なっていて面白いですね。治に居て乱を思って激しい競争の中で生き生きとしているのが良いです。こういう観点から現在のIT企業を横から見ております。

それから、いつも思うのは現在見えている技術要素を広く感知し続けることが重要だと思います。自分の専門領域に直接関係しない分野での技術要素の感知を含めてです。また逆に変革が求められる社会分野が何なのかを注視し続ける必要があります。そして新しい技術要素を新しい分野や従来の分野に結び付けて革新を図っていくということが大事なのではないでしょうか。この結び付けのためには積分力と文系・理系や専門を超えたチームでの取り組みが必要なのだと思います。

先にもお話しましたが、これから特に重要になるのはセキュリティの分野だと思います。予測に依りますとスマホベースのアプリケーションが今後激増すると言われております。またIoTと言って人だけでなく物をインターネットで繋ごうということが叫ばれていますが、メリットもさることながら、その基盤として安全・安心な技術基盤が益々重要になります。スマホで鍵をコントロールする、スマホで家庭内の電気器具をコントロールする、自動車のソフトウェアをネットワークでアクセスするなどです。これらが不当に侵害されるとその影響は大きなものとなります。そこで私は、今までは論理素子の高速化は主として演算処理

主体に利用されてきましたが、今後はそれをもっとセキュリティの強化のために使うべきだと思っています。直接的な処理速度の向上よりも安全・安心のための投資というわけです。この方向に進んで行くことを期待しています。

(吉野) よくわかりました。最近、サーバー攻撃等々本当に様々な難しい問題が次々と出てきてしかも手法、技術もどんどん変化、進歩しており、セキュリティ技術の進歩といたちごっこかと思うような面がありますが、何とせよセキュリティについては全員で頑張りたいものですね。

それと変なことをお聞きしますが、と云うのか自分自身で一体どう考えるべきか気になっていることを伺いたいと思います。とにかく猛烈にITが進化して、凄く便利になっていつでも、どこでも、どんな情報でも獲れる時代になってきていますが、中にはそこまでの情報は不要ではないのか、あるいはそもそも人間に必要な情報はどのくらいまでだろう。情報が多すぎると云うことは人間にとってむしろ有害ではないのか、人間が本来のあるべき人間から外れていき、その結果とんでもない社会になっていくような気もしないではないですが、どうでしょうか。

(山本) 難しい問題ですね。昔から情報に流されるということが言われましたね。その時の情報と今を比べると、はるかに多種多様で多量な情報がインターネットで流れています。益々流されやすくなっていますよね。「変化を洞察せよ」のところでアンテナを磨くということを言いました。情報は皆に共通に流れていてもそれをキャッチできるかどうかという問題もありますが、このような情報環境の中にある現在、単なる情報収集ではなく、ある指向性を持った(すなわち自分の関心を明確にした)アンテナを持っているべきだと思います。近視眼的でなくマクロに俯瞰するように指向性を持って情報に接して行くべきだと思います。そうすれば価値ある情報が向こうからやって来てくれるのではないのでしょうか。要は情報獲得は、目的ではなくあくまでも手段であることを忘れないことだと思います。

(吉野) 私も全くそのように思います。先ほど私の信条として「多読は寡読にしかず」と勝手なことを思っていると云いましたが、大量の情報に飲み込まれてはダメだと言うことにも繋がると云う考えなんです。山本さん、今日は久しぶりに随分ゆっくりお話ができ、半分素人の小生にとって大変よく分かりました。あらためてこの地域の、また日本の将来に、特にITの果たす役割について功罪両面から自分でも考えてみたいのですが、山本さんがこれからについてどう思っておられるか一寸参考までにもう一度伺わせてもらっていいですか。

(山本) お話してきましたように私たちの時代は正に「坂の上の雲」の時代でした。懸命に坂の上の雲を追い求めた時代です。日本全体も上向きでした。今はやや停滞した感じの時代になっていますが、最近は少し元気も出てきました。これからのためには若者や指導者の方に大いに期待し

たいものです。一つは「生産性の向上」です。少子高齢化の日本では、ITの活用で広い分野での生産性の向上が今後は極めて重要だと考えます。そのためには制度変更も必要になるかもしれませんし、ITを活かせる専門家の育成と配置に努めなければならないと思います。次に「高付加価値事業の開発」です。国内の雇用を確保できる高付加価値事業の創出です。ITの活用による既存事業の高付加価値化も必要でしょう。それから何と云っても「次世代に向けた人材の育成」です。人間力の育成です。問題解決型を考えさせる教育を加えて行くべきでしょう。また各個人が世界の人と会話ができ話し合え、活動できる人材の育成に配慮して行くべきでしょう。教育と云うことになると、先生の分野でもありますので、是非これからもよろしくお願ひします。

(吉野) 私ももちろん教育の分野に関わってきましたが、現在この年になっていますので、是非若い方の活躍を期待して、希望を持って見ることにしています。

今日、こうしてお話しできたことはもの凄く有り難く、学ぶところが本当に多かったです。また近いうちにいらっしやっして下さい。

それから山本さんと同じころ日立製作所に私の従弟の八木良樹が在りまして、経理畑の筈ですのでお会いになる機会は少なかつたかもしれませんが、一応副社長をしていたと思いますので、ご迷惑をおかけしたことがあるかもしれません。私の方からお詫び申し上げておきたいと思います。もし会われる、あるいは連絡を取られることがあったらよろしく伝えておいてください。元々は吉野と云っていたはずですが、と云いますか彼の親父さんは私の親父の弟です。ごく近く、顔や性格はもしかしたら私と似ているかもしれませんが、何しろ東京に住んでいますから、最近あまり会っていませんので、少なくとも私よりいい人間だと思います。

(山本) 本当に世の中は狭いものですね。八木さんはよく存じています。日立の経理、財務の中心の方だったのですが、私も親しくさせて貰っていました。さっきの話で私とは理系と文系の違いがあると思われがちですが、企業の中で共通の目標で働いていますから、理系、文系は完全に融合して働き、機能しています。

また、近いうちにお会いすると思いますので、吉野さんのことを伝えておきます。

(吉野) うっかりお聞きするのを忘れかけていました。山本さん、島根県におけるITの産業、研究開発についてどう考えたらいいか、何かご助言があれば有り難くお願ひしたいと思いますが、島根県の状況は十分に把握なされていないと思いますので云いにくいかもしれませんが、何か感じられるところでも結構ですのでよろしくお願ひします。松江にはオブジェクト指向のプログラミング言語Rubyの開発者がおられ、他所にない特徴的な面でもあり

ますので重視されています、それは当然のことで活用をどんどん推進すべきと思いますが、同時に広く一般に産業と云うことでは、使用する分野によってそれぞれ向き不向きもありますから、いろいろな言語も活用すると云う姿勢も必要かと思っています。また、ITと云うと即ソフトと云う感覚を持たれがちですが、ハードとソフトの融合による開発なども重要と思っています。我々のセンターのIT関係のメンバーは数名と小人数ですので限られたことしかできませんから、集中する必要がありますそのような視点でやっております。例えば我々の所で開発したジェスチャーカムと云うのはマイクロソフト社の開発した似たようなKINECTより特許も含めて先行していると思っていますが、先ほどもご覧頂きましたように、なかなかのものと自負しております。既にいろいろな企業さんにも強い関心を持って貰っておりいろいろな分野への応用の開発が進行中ですが、山本さんのおられた日立グループの企業さんとも連携しております。

ただ、一般的に当然のことですが、常々もっと広い目と経験をお持ちの方のご意見を伺いたいと思っていますので、ご意見をお聞かせ頂ければと思っています。どんなことでもいいですので、県全体のことで、当センターのことで、一般的なことで、何か一言頂けたら有り難いと思っています。

(山本) 大変難しいご質問ですね。コンピュータの記述言語につきましては技術の発展に応じてより生産的なものが求められますので、そのための取り組みは必要と思います。また先ほどジェスチャーカムを見せて頂きました。色々先端的なことを真っ向から研究開発され、企業の方々とも連携されておられるとのこと、そのお取組みに敬意を表します。若い人が元気に説明してくれました。以前にも先生からセンターのIT関連のプロジェクトの評価のご依頼があり私見を述べさせて頂いたことがあります。その時も島根県や産業技術センターの実情をよくわきまえないまま、的を得たものであったか心配でした。

先ほど今後の課題としてITの活用による生産性の向上ということをお話しましたが、地域でのIT関連の今後の取り組みということで考えておりますこと、願っておりますことを述べさせて頂きたいと思っています。県としての方針もあると思いますし既に組み込まれておられるかもしれませんが、敢えて私見を述べさせて頂きます。私のIT現役時代もそうでしたがやはり最も大事なのはどういうアプリケーションの実現に向けて取り組んで行くかということでした。一流のユーザから実現したいことをお聞きし、ユーザと一緒に挑戦することによってメーカーもその問題解決のための技術開発に取り組み、成長させて貰ってきたと思っています。そこで県としてセンターとしてどういう分野にITを活用して生産性やサービスを上げて行くかということの優先順位をつけた目標設定がまず重要なのではないで

しょうか。自治体内の生産性の向上や住民サービスの向上もあるでしょうし、県内の例えば農業や中小企業でのIT活用が急務である分野を支援するということもあるでしょう。特に農業や中小企業では一個では負担できないこともあるでしょうし、束ねて支援できれば実現可能かもしれません。こういう取り組みで大事なのは利用者の意見をよく聞いて利用者と一緒に取組んで本当に役に立つようにして行くことが重要だと思います。大きな成功を狙うのではなく、小さな成功で自信と実績を積んで行くことも重要だと思います。小さくても成功すれば元気が出ますしまた次に進めます。こうしたことを推進するのに、まずは既に存在する技術を目的に結び付けて進めて行くのですが、世の中に存在する技術では不十分な場合には必要な技術開発も行うということになります。ニーズが明確な技術開発ですので評価も得られることになります。要はアプリケーション中心の展開が重要ではないでしょうか。こうしたアプリケーションが成功すれば、実際に役立つものですから大きな展開も可能となるはずだと思います。以上のように推進して行くためにはIT技術者の増員や、利用者や地場産業のIT技術者とのプロジェクトチームの結成も必要になるかもしれませんね。地方創生と言われる今、地方の現実

に即してITを真に活用されて行くことを願っています。(吉野) 有難うございました。貴重なご意見をいただきました。我々のセンターのIT関係者は僅か数名ですから焦点を絞った限られたことしかする余裕はありませんので、島根に特徴的なハードとソフトの融合した画期的な技術開発と、それに関心を持つ県外企業の誘致、さらに大学や高専の学生さんの指導を通じて卒業生が県内に残って活動すると云う意欲の喚起なども行っており、それなりの成果も得ていると思っています。しかし、島根県の産業全体のことを考えると、10倍以上の技術者、研究者のいるITに特化したセンターが別途要るように思っています。その時はそこで何をやるか、それを誰が引っ張るかということが極めて大事なような気がします。

今日これからご講演頂きますので、自由な時間は明日と明後日の夕方の飛行機の時間までと思いますが、本当にいい所ですから、時間が足りないとは思いますが、充分に、出雲大社、出雲歴史博物館、日御碕、足立美術館などを見て頂きたいと思っています。それから短時間でも松江城などにもどうぞ。次回来られる時にはお勧めしたい神社やお寺がまだまだ数えきれないほどたくさんありますし、それに私の田舎の玉造温泉にも是非お泊り頂きたいと思っています。その頃はもう私はここには居ないかもしれませんが、合流できればと思います。

(山本) こちらこそ本当に有難うございます。私もこれから改めて島根のことをよく知り、応援もしたいと思っていますので、よろしく願いいたします。

(吉野) 本当にいいお話がたくさんできたと思っております。

す、これからご講演を頂く話がますます楽しみになりました。有難うございます。

対談者略歴

【山本晃司】

昭和16年3月1日大阪市天王寺区に生まれ、奈良県立高田高校、大阪大学工学部電子工学科、同大学院を経て、昭和41年財団法人計量計画研究所勤務、昭和42年(株)日立製作所神奈川工場勤務、昭和43年9月から1年間米国イリノイ大学コンピュータサイエンスのILLIAC IVプロジェクトに参画、平成5年(株)日立製作所ソフトウェア開発本部本部長、平成9年同理事情報システム事業部長、平成11年同執行役常務情報・通信グループ情報システム事業本部長、平成12年同執行役常務i.e. ネットサービスグループグループ長& CEO、平成13年(株)日立システムアンドサービス専務取締役、平成18年同退任

【吉野勝美】

昭和16年12月10日島根県八束郡玉湯町生まれ。松江高等学校、大阪大学工学部電気工学科、同大学院を経て、昭和44年大阪大学に勤務、昭和63年大阪大学工学部電子工学科教授、その後大阪大学大学院工学研究科教授に配置換え、東北大学大学院工学研究科電子工学専攻教授併任、平成17年大阪大学名誉教授。その間、ベルリン、ハーンマイトナー原子核研究所客員研究員、工学博士、電気学会副会長、日本液晶学会会長などを歴任、多数の国際会議の議長、役員などを努める。

現在、島根県産業技術センター所長を務めるかたわら、島根大学客員教授、大阪大学招聘教授、関西電気保安協会理事、電気材料技術懇談会会長、経産省中国地域太陽電池フォーラム座長なども務める。論文1300編、著書50冊、特許150件を超え、大阪科学賞、応用物理学会賞、電気学会功績賞、高分子学会高分子科学功績賞、日本液晶学会功績賞、IEEE(米国電気電子学会)フェロー、電子情報通信学会フェロー、電気学会フェロー、応用物理学会フェローをはじめ多数受賞するものの、生涯研究者をモットーに電気電子に関わらず広い分野の課題、自然に関わる課題に関心を持っている。趣味は里歩き、故郷宍道湖でのたまの釣り。

<表：ITの歴史>

参考：日本のコンピュータ史(情報処理学会)

・真空管計算機：

- 1946年：ENIAC(米国、世界最初の汎用電子計算機)
- 1950年：EDSAC(英国、(世界初の)プログラム内蔵方式)
- 1950年：UNIVAC 1完成(エッカート・モークリ社、プログラム内蔵方式)
- 1950年：阪大計算機(阪大、10進4桁の加算器)
- 1951年：UNIVAC 1発売(レミントンランド社、世界最

初の事務処理用コンピュータ)

- 1952年：IBM 701 発表、IBM初の商用コンピュータ、科学技術計算用
- 1954年：IBM 704 発表、浮動小数点演算の量産機での初めての採用
- 1956年3月：FUJIC(富士写真フィルム、我国初の電子計算機)、レンズ設計用に開発
- 1957年4月：IBM 704用に最初のFORTRANコンパイラの開発
- 1959年2月：TAC(東大、6月に浮動小数点演算追加)
- ・パラメロン計算機
- 1954年：東大高橋秀俊研大学院生後藤英一氏によるパラメトロンの発明
- 1957年：MUSASINO-1(日本電信電話公社、ILLIAC Iの命令セット)
- 1958年：パラメロン計算機PC1(東大高橋研)
- 1958年11月：HIPAC 101完成(日立)、1960年製品化して出荷
- 1959年：PC2(東大高橋研)、1960年、富士通よりFACOM 202として製品化
- ・トランジスタ計算機
- 1947年：米国ベル研究所でトランジスタ発明
- 1955年：TRADIC(米国ベル研究所)
- 1955年3月：世界最初のソフトウェア専門会社誕生(米国、Computer Usage Company)
- 1956年7月：ETL MARK III試作機完成(電気試験所)
- 1957年11月：ETL MARK IV完成(電気試験所)
- 1958年：IBM社がIBM 7070(事務用)、IBM 7090(科学技術用)発表(第2世代)、強力な周辺装置とソフトウェアを装備
- 1959年：IBM 1401発表(事務用)。このシリーズは世界的な大ヒットマシンとなる
- 1959年5月：HITAC 301(日立)完成、ETL MARK IVの成果利用
- 1959年5月：NEAC 2203完成(NEC)
- 1960年：MARS-1(日本国有鉄道、製作は日立)サービス開始
- 1960年4月：CDASYL執行委員会から最初のCOBOL仕様書が発行、通称COBOL60
- 1960年：国産メーカーとIBM社との特許契約(通産省の斡旋)
- 1961年～：国産企業の米国企業との技術提携、日立-RCA、三菱電機-TRW、NEC-Honeywell I、沖電気-Remington Rand、東芝-GE
- 1961年：JECC設立(国産6社の共同出資によるコンピュータ専門の賃貸会社)
- 1963年：大型機開発プロジェクトFONTACの開始(富士通、NEC、沖電気)

- 1964年4月：IBM システム 360 を発表 (第3世代)
- 1964年：Multics の開発着手 (MIT, GE, ベル研究所の共同プロジェクト)
- 1964年：IBM 社, 商用初の仮想計算機 (VM) CP-67/CM を発売
- 1964年：日本航空, 全日空のシステムの運用開始
- 1964年：日立, HITAC 5020 完成 (IBM 7090 並の第2世代大型計算機)
- 1964年：NEC, NEAC 2200 シリーズ発表
- 1965年：日立, HITAC 8000 シリーズ発表
- 1965年：DEC 社, 12ビットの PDP-8 発売 (ミニコン)
- 1965年：わが国最初の銀行オンラインシステムが稼働 (三井銀行)
- 1966年：富士通, FACOM 230/50 製品化 (FONTAC の成果)
- 1966年8月：わが国最初のソフトウェア専門会社 (コンピュータアプリケーションズ) 誕生
- 1966年～：超高性能電子計算機プロジェクト (国家プロジェクト)
- 1966年～：DIPS プロジェクト開始 (電電公社電気通信研究所, NEC, 日立, 富士通)
- 1969年1月：米国司法省が IBM 独占禁止法違反の疑いで提訴, IBM 社がハードとソフトのアンバンドリング (価格分離) を発表 (6月)
- 1969年1月：日立, ミニコン HITAC10 を発表
- ・1969年：米国 AT&T のベル研究所で UNIX の開発が始まる
 - ・1969年：ARPANET の始動 (UCLA, スタンフォード研究所, UCSB, ユタ大学間)
- 1969年：情報処理技術者試験制度の創設
- 1970年6月：IBM 社, IBM システム 370 を発表 (第3.5世代)
- 1970年～：米国コンピュータ産業の再編, GE の撤退 (1970年), RCA の撤退 (1971年)
- 1970年～：第2次銀行オンラインの開発開始
- 1970年：日立, HITAC 8700 製品化 (OS7)
- 1971年：日立, HITAC8800 製品化 (超高性能電子計算機プロジェクトの成果)
- 1971年：日立, NEC, 富士通が第3.5世代シリーズを発表
- 1971年：日本政府はコンピュータ自由化方針を決定
- 1975年12月までに実施を米国に約束, 国内コンピュータ業界6社のグループ化：富士通－日立, NEC－東芝, 三菱電機－沖電気.
- ・1971年～：4ビットマイクロプロセッサと ROM (ソフト) で機能を実現する方式で電卓を実現
マイクロプロセッサの誕生
- 1972年：IBM システム 370 用 OS OS/VS1, OS/VS1 (仮想アドレス方式) を発売
- ・1973年：Xerox PARC による Alto の開発 (ビットマップディスプレイとマウスと LAN の WS の走り, 製品化されず)
 - ・1973～74年：TCP/IP の最初の仕様が作られる (DARPA)
- 1974年～：M シリーズ機出荷 (日立, 富士通)
- 1975年：レーザービームプリンター IBM 3800 発表.
- 1977年, 漢字印刷可能になる
- ・1975年：ビル・ゲイツがマイクロソフト社を興す
 - 1976年：CRI 社, Cray-1 を開発 (スーパーコンピュータ)
 - ・1976年：米国アップル社が Apple II を発表 (世界初大量販売ホームコンピュータ)
 - 1977年：Software Development Laboratories (後の Oracle) 設立
 - 1977年：ISO/TC97 に英国より OSI の標準化が提案される
 - 1977年：日立, レーザービーム漢字プリンタ開発 (日立工機)
 - 1978年：世界最高速, M シリーズ最上機種 (M-200H, M-200) 発表 (日立, 富士通)
 - 1978年：東芝が汎用コンピュータから撤退
 - ・1978年：JIS C 6220 「情報交換用漢字符号系」制定
 - ・1978年9月：東芝, 日本初のカナ漢字変換によるワードプロセッサ JW-10 発表
 - ・1978～79年：日立 (ベーシックマスタ (78)), 日電 (PC-8001 (79)) がパソコン発売. 国産初のパソコン
 - 1979年：エズラ・ボーゲルの「Japan as No.1 : Lesson for America」の出版
 - 1980年：コンピュータプログラムの著作権が法制化 (米国)
 - ・1980年：Ethernet 1.0 規格 (IEEE802 委員会)
 - ・1980年：Apollo Computer が WS, Apollo Domain を発表
 - 1981年：IBM 社が 370 拡張アーキテクチャ発表 (アドレス拡張)
 - ・1981年：IBM 社が PC 事業に参入. ビジネス世界に浸透
 - 1981年：日本のコンピュータ産業の輸出が輸入を上回る
 - 1981年：日本が第1回「第五世代コンピュータ国際会議」開催
 - ・1982年：Sun Microsystems が WS Sun 1 を発表
 - ・1982年：米国国防総省が軍用コンピュータ網のための TCP/IP 標準を作成
 - 1982年：富士通, スーパーコンピュータ VP-100, 日立, S-810 開発
 - ・1982年：NEC が PC-9800 シリーズ発表. 日本での独走態勢

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1982年：6月：IBM 事件 ・1983年：Apple 社が PC, Lisa (アイコン, マウス, ウィンドウの GUI) を出荷. ・1983年：AT&T 社, UNIX System Vを正式販売. アプリケーションが急増 ・1983年：ARPANET が TCP/IP に切り替えられる ・1983年：FAMILY COMPUTER の発売 (任天堂). 家庭への浸透 ・1984年：IBM 社が PC/AT 機発売 (世界標準仕様の PC になる) ・1984年：Apple 社が Macintosh を発売 ・1985年：プラザ合意 (1ドル 235円が1年後に150円になる) 1985年：コンピュータプログラムの著作権が法制化 (日本) ・1985年4月：<u>一般加入回線への端末の接続が承認, メールの解禁 (日本)</u> ・1985年：日立, WS 2050 を発表 (ビットマップディスプレイ, マウスの GUI) ・1990年：米国で HPCC(High Performance Computing and Communication) 法を議会が可決 ・1990年：全世界出荷額でパソコンがメインフレームを抜く ・1990年：DOS/V (ソフトウェアのみでの日本語処理) の出現 (日本 IBM), PC の標準に ・1990年：株価の大暴落 (バブル経済の崩壊) (日本) ・1990年：日立, オープンミドルウェアの研究・開発に着手 ・1991年：フリーソフト Linux の開発を手がける (フィンランドのヘルシンキ大学生) ・1991年：WWW がインターネット上のサービスとしてデビュー (CERN) ・1992年：米国, インターネットの商用利用を解禁 ・1992年：コンパックショック (日本参入による PC の急激な低価格化) ・1992年：IT 業界企業全体での決算が赤字に (日本) ・1992年9月：日立, Betran (UNIX 機用 TP モニタ) 出 | <ul style="list-style-type: none"> 荷開始 ・1993年：ゴア米国副大統領が NII 構想を提案 ・1993年：Windows 3.1 (Microsoft Windows), Windows NT の発表 ・1993年：NCSA Mosaic のリリース (最初のブラウザ) (NCSA：イリノイ大学の米国スーパーコンピュータ応用研究所) ・1993年10月：日立, NETM*Comet (ネットワーク管理) を出荷 ・1994年：ネットスケープ社がブラウザ Netscape を発表 ・1994年1月：マイクロソフト社, WindowsNT の日本での発売を発表 ・1994年3月：日立, JP1 (ジョブ実行管理) 発売 ・1994年7月：Amazon.com 誕生, ネットショップの先駆け ・1994年1月：日立オープンミドルウェア (UNIX と Windows の両方で稼働) の発表, Betran を OpenTP1 に名称変更 ・1994年9月：<u>日立, HiRDB (リレーショナルデータベース) 開発</u> ・1995年：マイクロソフト社が Windows 95 を発売. TCP/IP の標準装備, インターネットの普及に拍車. ・1995年：マイクロソフト社が Internet Explorer を提供開始 ・1995年：日本市場での売上高 PC がメインフレームを抜く ・1995年：日立, Groupmax を出荷 ・1996年：Yahoo! が検索エンジンの日本でのサービスを開始 1997年：日立, アウトソーシング事業の本格立ち上げ ・1998年：Google の誕生 ・1999年1月：iモードの登場 (スマホの先駆) ・2003年8月：NEC が PC-9800 の受注を9月末終了と発表 ・2007年：アップル社が iPhone (OS は iOS) を発売 ・2008年：Google 社が Android OS を搭載した機器発売 |
|---|---|