

## ◆平成 28 年度 第 1 回 (通算第 55 回) 蔵前ゼミ 印象記◆

日時：2016 年 4 月 22 日 (金)

場所：すずかけ台 J221 講義室

### H28 年度 蔵前ゼミを始めるにあたり

太田 幸一 (1968 電気, 70 電気 MS) 元富士通エフ・アイ・ピー社長, 蔵前工業会神奈川県支部長

蔵前ゼミは次のような意図で企画された：本学の OB/OG が社会に出て、荒波に揉まれながらどのようにキャリアを築き、あるいは企業全体としてどのように闘い生き抜いているかを伝えることにより、学生に大学で学んだことをどう生かしてキャリアパスを形成していくべきかを考える機会を提供したい。

修士に入ったばかりで、そんな話は少し早いのではと思うかも知れない。しかし、今取り組んでいる研究や学んでいるテクノロジーが社会にどのように受け入れられ、それがどのような製品となり、その製品を通して製造元が世界とどう闘っているかを理解することは、1 年後の就活にも役立つはずだ。ドクターに進む人にとっても、いろいろなキャリアを知ることは無駄ではないだろう。

ゼミを始めるにあたり、キャリアに関連した世の中の動きを整理しておこう。①イノベーションのスピードが速い。例えば、世界のフィルム市場を制覇していた Kodak の栄華は、誰もが長く続くと思っていたが、すでに Kodak は姿を消し、ライバルだった富士フィルムは本業崩壊後も事業の多角化で生き残っている。同じくフィルムメーカーだったコニカ ミノルタは、企業向けのハイエンドプリンターを主力製品として存続している。②ビジネスの重点がサービス化している。Amazon や Google が典型例だが、ものづくり企業でもこの方向に舵を切りつつある。例えば、ジェットエンジンや医療機器の主要メーカーである GE (General Electric Company; エジソンの流れをくむ) は機器本体の売り上げよりもその先の保守サービスで稼いでいる。建設機械のコマツも世界中の顧客に納品した全ての自社製品を日本の本社でオンラインで見られるようにし、部品交換や故障に即応できるようにしている；このような優れたサービスの提供は企業価値の向上につながっており、IoT の先駆けでもあった。IBM・Fujitsu・NEC・日立などのコンピュータ部門も製品販売による収益は 3 割

で、残り 7 割は納品後の運用 (サービス) で稼いでいる。③ビジネスの世界はとくにグローバル化している。シャープが台湾の鴻海 (ホンハイ) 精密工業に買収されたニュースは記憶に新しいだろう。世界トップの家電メーカーだった GE が、ついに家電部門を中国の家電大手 (海爾集団, ハイアールグループ) に売り払った。古くは、1999 年に日産がルノーの傘下に入っている。逆に、サントリーは“ジムビーム” (Jim Beam, ケンタッキー州クラークモントで蒸留製造されているバーボン ウイスキーの銘柄) など世界的ブランドを持つ蒸留酒メーカー (Beam Inc.) を約 1 兆 6500 億円で買収した。楽天やファーストリテイリングを皮切りに、社内公用語を英語にする企業も増えている。生き抜くために必要な優秀な外国人の採用と連動した動きで、この傾向はますます強まるだろう。あの武田薬品ですら外国人の社長を迎えた。④会社のガバナンスやコンプライアンスが企業の存続を左右するようになってきている。CSR (Corporate social responsibility) という言葉をよく耳にするだろう。「ズルしてはいけない！ 身勝手な行動は慎め！ 禁じ手は使えな！」という単純明快なことを言っているに過ぎないのだが、往々にして、時代遅れの“組織の論理”や“名誉欲”に負けて不正に走る。古くは、リーマンショック (サブプライムローンとその証券化という巧妙な手口)、新しくはフォルクスワーゲン (排ガス不正)、東芝 (パソコン部門のバイセル取引などの不正会計)、三菱自動車 (燃費データ改ざん) などの衝撃的な不正隠しがある。いずれもきっかけは些細なことで当事者は大火になるとは思わなかったかも知れない。自宅待機のゴールデンウィークを強いられ、生活の将来に不安を抱く多くの従業員に思いを馳せ、不正の火は決して途中で消せないことを心しておこう。

以上のような厳しい経営環境にある企業にとっては、新入社員に、技術及びコミュニケーション力を含めた即戦力を求めざるを得なくなっているそう。太田さんが強調したように、蔵前の OB/OG を活用して、グローバルなセンス・智慧・

社会正義を身につけよう。

司会役の橋爪秀一（1971 化学, 73 化学 MS）も桜の花をあしらった派手なネクタイをして、本年度のゼミと受講生にエールを送っていた。世話教員は昨年引き続き 礼儀作法に厳しい湯浅英哉（教授, 生命理工学院）が務める。緊張感を持ってゼミに臨み, 集中

力を養おう。

**\*2015 年度 第 2 回目（5 月）の印象記は, 今のところ 一般公開していませんが, Email で centsshiryou@jim.titech.ac.jp に申し込んで頂ければ, 添付ファイルでお送りします。**

---

## 大企業入社からベンチャー企業の経営へ

上杉 秀樹（1979 電気電子）(株)コモドソリューションズ社長

---

ソフトウェアの可能性を追求する上杉さんたちは現代の“魔法使い”かも知れないと思ったり、『いばる上司はいずれ終わる』<sup>(注1)</sup>という本の内容を思い出したりしながら, 上杉さんの話を聞いた。教室には, 上杉さんの会社の若手が 10 名も来てくれていた(別 PDF ファイルの写真参照)。会社を上げて蔵前ゼミを応援してもらったお礼に, 私はゴールデン ウイークの休みをたっぷり使って, この印象記を書き上げるつもりだったが, 風邪をこじらせ, 思いを果たせなかった。

開発途上だった初期の PC (Personal computer) や OS (Operating system) を苦勞して使いこなしながらソフトウェアを組み上げる経験を通して, デジタル時代の始まりを肌で感じたのが起業のきっかけだったようだ。しかも当時の日本で業務用ソフトを作れたのはごく少数に限られていたので, 上杉さんには自信めいたものもあった。こうして, ICT (Information and communication technology) 社会を支えるソフトウェア開発の重要性に気付いた上杉さんは, ソフトウェアの可能性に賭けてみたいという思いに駆られ, ベンチャー企業を立ち上げることにした。それ以来 25 年になるが, 何度か修羅場も経験した。苦難の道を進むには, 上杉さんが言う「忘れやすい性質 (たち)」は何よりの強みだろう。過去の悲惨な経験に打ちひしがれずに, 前を向いて次の一手を考えることができるからだ。

仲間も大事だ。2 人でスタートしたが, 今では 60 人を超える大所帯となっている。昨年 (2015) の夏には, 皆で 25 周年を記念してバリ島に行った。これからも, 上杉さんの周りには, 「楽しくなくては仕事でない!」, 「顧客に満足と感動を与えるよう

な仕事がしたい」という仲間が増え続けることだろう。上杉さんの話を聞きながら, 最近話題の本<sup>(注1)</sup>の一節を思い出した:「経営者の姿勢は, 社員に伝わり, その企業の風土となる。いい風土をもった企業では, いい人材が育ち, いい成果が生まれる。…どんな企業であっても「人」を大切にしなければ長続きしない」。

### 上杉さんの略歴と就活

上杉さんは東京生まれの東京育ちだ。大塚で生まれ, 3 歳の時に渋谷の初台に移り, 大学へもそこから通った。電気電子工学科に進み, 卒研では柳沢健・藤井信生 研究室に所属し, 西原明法 助手 (現名誉教授・特任教授) のもとで, 電子回路・デジタル信号処理に関する研究をした。とにかく早く仕事がしたいという気持ちが強かったので, 大学院進学は考えずに就職することにした。5 類の同期では, 水本哲弥 (副学長; 光波回路, 情報通信工学) と浅田雅洋 (教授; テラヘルツ波) が大学に残っている。

就活といっても上杉さんの頃は まだ牧歌的で, 電気系の場合は 求人情報を掲示する教室が決まっっていて, そこにどの会社は何名募集というように貼り出されていた。この募集リストの下には余白があり, 希望者が名前を書いていく方式だった。希望者が多いと調整することになる。NEC や三菱電機など人気のあるところはジャンケンで決めていたそうだ。今のようにいくつも内定を取るなど想像だにできなかった。上杉さんは名前を書く前に, 就職担当教員だった末武国弘 (現名誉教授; 電波工学, 教育工学) を訪ねた。アナログからデジタルへという時代の変化を感じていたので, 上杉さんは “デジタル回路” の仕事がしたいと思っていた。

「それなら君，いい会社あるよ」と紹介されたのが，松下電器の子会社である松下電送<sup>(注2)</sup>だった。1年先輩がいるというので訪ね，入社を決めた。

### 松下電送ファクシミリ研究所時代 (1979.4~1990.5)

大手企業に，学部卒で就職した同期の中には，思い描いていた開発の仕事をして貰えず落ち込んでいる人も多かったが，上杉さんの場合は，大手でなかったのが幸いしたのだろう，ファクシミリ研究所に配属され 研究開発の一翼を担わせてもらえた。松下電送といえば，経営者の間では企業再建の例としても有名だ。倒産寸前だった Fax<sup>(注3)</sup> 企業の東方電機<sup>(株)</sup>を何とか助けて欲しいと頼まれた松下幸之助は，目をかけていた課長の木野親之(きの ちかゆき)に再建を託した。木野さんは，幸之助の名代として，松下電器グループの傘下に入った東方電機の経営を立て直すとともに，世界一のファクシミリ・メーカーに育てたからだ(企業名：東方電機→1970 松下電送機器→1982 松下電送→1998 松下電送システム→現パナソニックシステムネットワークス)。

「とてもいい勉強をさせてもらいました」と上杉さんが振り返ったように，ファクシミリ研究所では，市販されたばかりの 8-bit マイクロプロセッサ(モトローラ MC6800 やインテル i8080)を使って仕事することができた。まだしっかりした OS (Operating system) がなく，OS 代わりとなるモニターを自作してインターフェイス (Man-machine interface) とすることによりソフトウェアを組んだそうだ。徐々に普及しつつあった OS (CP/M & MS-DOS ; 表 1 参照) の上でソフトを作ることもしたが，苦勞の連続で，「とても使い物にならない」という印象だったそうだ。そんな中で出会った Windows は衝撃だったらしい。

### 運命の出会い

#### 起業に駆り立てた Windows との出会い

パソコン (PC, Personal computer) 用の OS の開発史と上杉さんの履歴を重ねてみると，上杉さんを起業に駆り立てた背景がよく分る(表 1)。Windows 1.0 が発表されたのが 1985 年。この段階ではまだ誰でも使いこなせる OS ではなかった。実際 Windows 1.0 上でソフトの開発が出来たのは，日本

では NTT と上杉さんたちの松下電送だけだったようだ。しかも当時はどの企業も潤沢で，研究費に糸目を付けなかった。上杉さんたちもその恩恵にあずかり，思う存分に好きなことができた。

事業や技術の中心がデジタル回路からシステム開発へ，そしてハードからソフトへと移行していく中で Windows と出会った上杉さんは，「これからはこれだ!」と感じた。“感じた”ではなく“確信した”と言いたいところだが，それは正しくないそうだ。何となくそんな気がして，11年したところで(1990.6)，ソフトウェア会社メディアミュージーズを作った。ここ(下線部)が後輩へのメッセージとしては重要だろう。ドラマや経営書には格好いい決断が溢れているが，それらは娯楽にこそなれ，あまり役に立たない。そんな中には，後付けで作られた美談も多く，現実離れしているからだ。気まぐれの決断は避けなければならないが，実績があつてやれそうだという感覚(自信めいたもの)に裏打ちされた決断ならば OK ということだろう。立派な「確信的な」決断ばかり教えられては決断そのものができなくなってしまう。問題は決断した後の行動なのだ(注4)。上杉さんには行動を共にする仲間がいた。

### 会社は経営理念がないと動かない

その仲間とは，入社の際に先輩訪問した 1年先輩だ。2人でメディアミュージーズ<sup>(株)</sup>を起業することになったわけだが，結果的に会社に“入る時”も“出る時”も相談し，道連れにすることになった。同窓とはいえ奇妙な縁だ。これまでの話のまとめを兼ねて，松下電送への入社からベンチャーの起業・経営までの流れを，上杉さんの心の動きを含めて辿ってみよう。

入社当初は，「何かやってみたい」という気持ちが強く，好奇心を持って色々な仕事を教わった。そのうちに自分の仕事や周囲の様々なことが分かるようになってくるにつれ，自分を試してみたいという気持ちが芽生えてきた。人によってタイミングは異なるだろうが，上杉さんはここで思い切って実行した(入社 11年目の起業)。当時は，まだ使い勝手が改善された Windows 3.1 が出る前だったので Windows 1.0 の上にアプリケーションソフト

(1) 仕様書の読み違いと欠陥ソフト

トを作れる会社が他になく、仕事がよく舞い込んだ。松下電送も得意先の1つになった。ガムシャラに仕事をこなし、メンバーも中途採用によって1人増え2人増えと成長軌道に乗った。大きく飛躍したのは新卒採用を始めた1995年だ。そして、2008年には、提携関係にあった日本システック株式会社と合併し、社名をコモドソリューションズに変更し、現在に至っている。メンバーは2名(1990)から63名(2015)に増え、売上高は7億円に達している。有力顧客を獲得していることは上杉さんたちの優れた技術力の証左だ。蔵前ベンチャー賞(2015)<sup>(注5)</sup>が授与されている。

立ち上げ当初は、鉛筆を自分で買いに走っていたが、ある程度スタッフが増えてくると、組織としてうまく回すための仕組みを作らなければならない。会社法などを勉強しながら、就業規則まで1つ1つ作り上げた。最後の仕上げは、“仏に魂を入れる”ことだ。

組織を動かすには“合い言葉”が必要だ。上杉さんは図1のような経営理念「より便利な、より快適な、より幸せな社会を実現する」を掲げた。会社は経営理念がないと動かない。ただ儲けようという話では社員の気持ちを束ね1つの方向に持って行くことはできない。「社員の気持ちを1つの向きに収束させ活気ある企業にするためには、経営理念が大切だ」というのも上杉さんからの大切なメッセージだ。



図 1. 株式会社コモドソリューションズの経営理念。社名はイタリア語の「居心地が良い」という意味の comodo に由来する。「ドコモでもコモモ(子供)でもない」と言うと覚えてもらえるそうだ。ソフトウェア受託開発を中心とした事業を展開している。箱をイメージしたロゴマークは、創造につながる柔軟な思考(Thinking outside the box)を意味する。

数回も会社の危機に直面したそうだ。そのうちの2つが紹介された。1つは10年目の2000年のことだ。バブル経済は崩壊していたが(バブル期:1986~1991, 崩壊:1993頃, 実害期:1990年代後半~2000年代前半), 仕事はいい感じに入って来ていて、少し調子に乗っていた頃だ。そんな時、あるプロジェクトの見積もりで大失敗した。早めに気づけばリカバリーもできたのだが、問題が分かったのは納品した後だった。顧客からは「仕様書の性能を満たしていない。こんなもの使い物にならない」とクレームされ、緊急対応を迫られた。5~6人のメンバーが会社に泊まり込みで修正を繰り返したが、やってもやっても「こんな使えないもの どうしろというんだ!ふざけるな!」と罵倒された。逃げるわけにはいかないので、半年近くを費やして何とか対処したが、物理的にも精神的にも疲弊、まさしく疲労困憊(にんばい)とはこのことで限界近くまで追い詰められた。全力で取り組んだにもかかわらず、最終的には思った通りに動くソフトが組めず、初めて「出来ないことがある」ということを思い知らされた。痛い目にあったが、社内の団結は強まったそうだ。

上杉さんたちは、この反省を込めて、よい製品やサービスを提供するためのシステムの整備や管理を徹底し、2003年に品質に関する世界規格 ISO 9001<sup>(注6)</sup>を取得、品質の底上げを図った。

(2) リーマンショックの余波の襲来

第2の苦境は、“行け行け”ムードの中、思わぬ形でやってきた。創業当初から付き合いのあった日本システック(株)と合併し、現在のコモドソリューションズを作った2008年のことだ。この頃には日本経済もバブル崩壊から立ち直り、元気を取り戻しつつあった。上杉さんたちも合併(2008.4)を契機に、事務所を増やしスペースも広げた。上昇気流にうまく乗れたと喜んだのも束の間、半年後の9月にリーマンショックが起きた。それでも、しばらくは仕事が舞い込んでいたが、翌2009年4月にはパタリと止んだ。広げた事務所も閉めざるを得なくなった。大幅な給与カットも避けられない。こうなると会社を去る人も出るだろうと覚悟し、

「1人でも残ってくれる人がいるならば、この会社はつぶさない」と宣言した。結果的に誰も去らず、皆で力を合わせてリーマンショックを乗り越えることができたそうだ。「よく潰れなかったものだ」という思いを抱きながら昨2015年6月に25周年を迎えた。これを記念して、夏に皆でバリ島へ出かけたそうだ。ここで社員から感謝状を贈られた。経営理念「より便利な、より快適な、より幸せな社会を実現する」が浸透していることを実感できて嬉しかったに違いない。いくら忘れっぽい上杉さんでもこれは忘れられないだろう。

多様化し続けるライフスタイルにフレキシブルに対応するために、上杉さんたちは今日もソフトウェアの開発に取り組んでいる。業務内容としては、音楽関連・エンターテインメント・医療・自動車などの業界向けシステム構築、iPhone/Androidなどスマートフォンやタブレット端末のアプリケーション開発などを手掛けており、私たちの身近にある多くの製品の裏には、COMODO SOLUTIONS スタッフの努力が隠れているようだ。分り易い具体例として、“カラオケ”と“熱中症対策サポーター”が紹介された。

### （業務例1）通信カラオケシステム

カラオケが登場した1970年代には、8トラックカートリッジテープ方式だったが、その後レーザーディスクやビデオCDを経て、現在の通信カラオケ<sup>（注7）</sup>へと進化した。カラオケ機器には現在第一興商のDAMとエクシングのJOYSOUNDの2機種しかないそうだ。初期のリモコンは赤外線を使っていたが、今はWiFi（無線LAN）通信となっている。また、iPhoneアプリとしてカラオケソフトを実現している。歌詞テロップの表示に加え、テンポを変えたり、音程（#、b）を変えたり、採点までも出来るようになっていて聞いて驚いた。スマートフォンは今やソフトウェアの力で何にでも変幻自在なのだ。そういえば、バイオ系の同僚からスマホ顕微鏡（<http://leye.jp/>）も便利だと聞いた。ソフトウェアの可能性を追求する上杉さんたちは現代の“魔法使い”なのだろうか。

カラオケ業界の老舗で、かつ最大手の第一興商が運営する「通信カラオケシステムDAM」を陰で支

えているのが<sup>（株）</sup>COMODO SOLUTIONS ゆえ、カラオケに行ってDAMで歌ったら、（1）歌詞の色替えのタイミングは、ヘッドホンを付けた担当者が1曲ずつ手（マウス）入力によって、仕上げていることや（2）歌い出しでは0.3秒ほど早めに歌詞の色を変えて歌い手を助ける工夫などが凝らされていることを確かめてみよう。

### （業務例2）熱中症対策サポーター

上杉さんたちが、自社ソリューションとして力を入れているのが熱中症対策サポートシステムの構築だ。作業員に温湿度センサーとスマートフォンを装着してもらい、作業現場の熱中症危険度をWebを介して遠隔地で監視できるようにするものだが、既に豊洲の市場建設現場やマンション建設現場で試験運用を始めているそうだ。このようにデバイスとネットワークをつなぐことはまさしくCOMODO SOLUTIONS社が得意とする分野で、現在大きな注目を集めているIoT<sup>（注8）</sup>の1例になるだろうとのことだった。

これからはIoTの時代だといわれる。まさしく上杉さんが起業時に直感していた世界が現実になったのだ。PCとネットで便利にはなったが、その分やらなくてもいいような細かな仕事が増え、逆に忙しくなったと嘆く現代人の悩みを解決してくれるようなシステム開発を期待しよう。上杉さんたちがエンドユーザーと共有したいという「喜びや感動」の先には“ゆとり”（自由に使える時間）がなくてはならない。IoTにはIncubator of time（ゆとりある新時代を誕生させる孵卵器）になって欲しいものだ。

### || 後半のパネルディスカッション ||

教育改革の一環として、本ゼミにもアクティブラーニング（Active learning）が取り入れられた。授業の後半でパネルディスカッションを行うことになったのだ。テーマはその日の講師に出して貰う。上杉さんは「仕事とは」という題を設定した。「楽しくなければ、仕事じゃない！」を会社のモットーとしているだけに、学生に仕事について真剣に考えて欲しかったのだろう。パネラーとして登壇したのは、M1の6名：小林、若林、森田、池田、山口、佐藤。

「東工大生らしい答えとしては、(物理学でいう) 仕事=力×距離 ( $W=F \cdot s$ ) ということになります  
が…」と前置きして意見を述べた学生もいて、ウ  
イットの効いた導入に感心した。アルバイトの経  
験(水泳コーチや映像制作会社のアシスタントな  
ど)を通して日ごろから“仕事”についてよく考え  
ているような印象を受けた。彼等によれば、仕事  
とは(1) 社会貢献と自分を成長させてくれるもの、  
(2) 人類が繁栄し続けるために必要なものだが、  
個人レベルでは生きていくために必要なもの、生  
きるための術(3) より良い社会を創るために自分  
の能力を最大限に発揮し、対価としてお金を貰う  
もの、(4) モチベーションと成果がお金で評価さ  
れるもの、(5) 楽しみと満足を得るもの、(6) 研究  
などと同じで自分の考えや意識を外に向けて発信  
すること、アカデミアの道を進むのも社会に出る  
のも本質的には同じで、自分の能力を最大限に発  
揮できる道を仕事として選びたい、(7) 共同作業  
を通して喜びを分かち合えるもの、などと捉える  
ことができるようだ。そして会場からは(8) 会社  
に入ると仕事は上から降ってくる、その先に何を  
見るかで生き甲斐が決まるという話も出た。

-----  
(注1) 鳥居正男, 『いばる上司はいずれ終わる』, プレ  
ジデント社, 2016。

(注2) **社名の変遷**: 入社当時は、松下電送機器(株)だ  
ったが、3年後の1982年に松下電送(株)に変更され  
た。その後何回かの統合等を経て、現在はパナソ  
ニック システムネットワークス(株)となっている。  
ここでは読みやすくするために、松下電送  
(株)で統一した。

(注3) **Fax (ファクシミリ) の歴史**: 基本原理の発明は  
古い(1843)、実用化されたのは1900年代初  
頭。初期には新聞写真の伝送用に威力を発揮し  
た。1970年代に入ると新聞社以外でも使われる  
ようになり、1980年代には一般企業にも業務用  
としてFaxが急速に普及した。1990年頃には一  
般家庭でも必需品に近くなったが、インターネ  
ットの普及とともにFaxよりもはるかに高精細  
で文書・写真・画像を送信できる手段が登場し、  
衰退を余儀なくされている。上杉さんが入社し  
た頃のFaxは巨大で、今の業務用コピー機ほ  
どの大きさがあり、値段も200~300万円もしたそ

うだ。それが今では数千円のボードで済むよう  
になっている。

(注4) 反面教師として印象に残っている記事: 秋山信  
一(カイロ支局), 「記者の目: エジプトの軍事ク  
ーデター」, 毎日新聞 2013年8月13日(東京  
朝刊) ◆責任とリスクを負え。

(注5) 同窓会誌“Kuramae Journal”, No. 1053, pp. 36-  
41, New Year 2016.

(注6) **ISO (International Organization for Standardization)**  
規格は番号によって整理されている。「品質マネ  
ジメント・システム」(Quality Management System)  
についての規格がISO 9001。最近話題の三菱自  
動車を含め、大手企業はすべて取得しているは  
ずだが、信じ難い不正が絶えないのは、どうして  
か。冷静に現実を分析する必要がある。

(注7) **通信カラオケ**: リモコン端末からのリクエスト  
に応じて、配信センターの専用サーバーから各  
店のカラオケ本体に、インターネットなどの通  
信回線を通して音楽データを配信し演奏する。  
楽曲データは、(1) **音声データ**(楽譜に相当するMIDI  
データ、音そのものであるMPC)、(2) **歌詞データ**(テキ  
ストだけでなく、レイアウトや表示消去のタイミ  
ング・色替えの方法などの情報を含む)、(3) **背景映像データ**(本人映  
像・アニメなどのタイアップ映像の他、カラオケ  
背景専用映像の再生ファイル選択やタイミ  
ングを指示する情報を含む)な  
どのファイルから構成されているが、COMODO  
SOLUTIONSでは、上記カラオケの3要素のう  
ち2番と3番、すなわち歌詞データ オーサリ  
ング\*と背景映像オーサリングを中心とする配  
信システムの構築を請け負っている。

\***オーサリング**: 文字や画像・音声・動画などの要素  
を組み合わせるWebページやマルチメディア  
コンテンツなどを作成すること。プログラミング  
言語を使用せずに直感的にWeb pageを作成  
できる専用ソフトはオーサリングツールと呼ば  
れ、一般的なプログラミングとは区別されてい  
る。

(注8) **IoT: Internet of Things**, ただしThingsは“コン  
ピュータを内蔵した物”あるいは“コンピ  
ュータとやり取りできる通信機能付きの物”。  
様々な物に通信機能を持たせ、インターネ  
ットに接続したり、相互に通信したりすること  
により、自動認識・自動制御・遠隔計測など  
を可能にする仕組み。「熱中症対策サポ  
ーター」の例では、温湿度センサー(物)に  
スマートフォンで通信機能を付与し  
ネットにつないでいる。

表 1. PC 用 OS 開発の歴史。汎用コンピュータやミニコンの OS は 1960~70 年代にかけて、IBM を中心として、急速に発展し完成の域に近づいていたが、パソコン(PC, Personal computer)で使うには大規模すぎ、以下のように Windows や MacOS へとつながる PC 用の OS を開発する必要があった。

年	OS の種類と会社 (赤:Apple, 青:Microsoft)
1973	CP/M [Digital Research]最初のパソコン用 OS
1974	モトローラは 8-bit のマイクロプロセッサ MC6800 を開発
1977	Apple-DOS
1979	上杉さん: 松下電送入社(ファクシミリ研究所に配属)
1980	86-DOS [Seattle Computer Products]: CP/M を参考にインテル i8080 用に開発
1981	PC-DOS 1.0 : マイクロソフトが 86-DOS を IBM 用にカスタマイズ
	MS-DOS 1.0: PC-DOS をマイクロソフト版として発表
	Star [Xerox]: 最初の GUI*採用パソコン
1983	Lisa OS:最初の GUI*環境
1984	Macintosh System 1
1985	Windows 1.0 (使いこなすのが大変で、「使いものにならない」とまで言われた)
	AMIGA OS [Commodore]
1986	漢字 Talk1.0 GS System Software
1987	OS/2 1.0 [IBM]: Microsoft 社と共同開発
1988	GS System Software 4.0: 16-bit OS
	NeXT STEP 1.0 [NeXT Computer]: UNIX 互換
1989	DOS/V [IBM]: OS で日本語に対応
1990	上杉さん: メディアミュージズ設立
1991	System 7: 32-bit OS
1992	Windows 3.1 (使い勝手が改善され、ブレイク)
1993	Windows NT: 32-bit OS
1994	EPOC32 [Symbian, 現 Nokia]: 後に Symbian OS と改称, スマートフォン OS の主流に
1995	Windows 95

(参考)<http://kogures.com/hitoshi/history/pc-os/index.html>

\* GUI (Graphical user interface): 現在一般的となっているウィンドウやアイコンなどをマウスで操作して PC を動かす方式。この方式では、キーボードは主として文字入力のみを使うが、CUI (Character user interface) 方式では、キーボード入力と画面の文字表示のみでコンピュータを操作する。Apple 社が Lisa や Macintosh を世に出すまでは、CUI 方式で PC を操作せざるを得ず、使いにくかった。

(東京工業大学 博物館 資史料館部門 特命教授 広瀬茂久)