

技術の発展と学会

講演

末松安晴

末松安晴：正員 東京工業大学

The President's Inaugural Address . By Yasuharu SUEMATSU, Member (Tokyo Institute of Technology, Tokyo, 152 Japan).

1. 電子情報通信学会の沿革

電子情報通信学会創立以来75年目の本総会で将来に向けた諸懸案の審議を無事に終えられたことに深い敬意を表したいと存じます。この長い伝統に培われた本学会の総会で、会員の皆様の御推挙により浅学非才の私が会長を拝命致したことは誠に光栄でございますと同時に、大変な重責を感じている次第でございます。今後、御出席の皆様方、会員の皆様方の御指導と御鞭撻の下に、歴代の会長、特に岩崎昇三前会長と理事会の御方針を引き継いで、理事各位の御協力を得ながら本会の発展のために微力を尽くしたい所でございますので、何とぞ御支援の程お願い申し上げます。

本学会の前身は、明治44年5月に、逓信省電気試験所の浅野応輔所長を会長とする約50名の第2部研究会に端を発し、大正6年(1917年)5月1日に「電信電話学会」と改めて、初代会長には利根川守三郎博士が御就任になって、会員総数は843名で、本学会が発足致しました。その後、昭和12年に「電気通信学会」に改められ、昭和42年に「社団法人 電子通信学会」に改められて会員が18,994名に、更に昭和62年1月に「社団法人 電子情報通信学会」と改められ、昨年度中には瞬間風速ながら会員数が4万人の大台を越えて我が国の最大級の学会に成長して参りました。本学会は、今世紀から来世紀にかけて達成されつつある広義の情報技術革命の牽引役として、新しく生まれ

た新分野を育てながら発展し、国際的な視野の下にこの重要な技術分野の発達を助けておりますことは慶賀の至りでございます。

2. 社会の発展と技術・生産革新

古来、人類の歴史に特筆されるような大きな文明の興亡は、必ず技術・生産革新の成否と連携して参りました。特定の分野とはいえ、技術進歩の研究成果を討論し、その動向を推進する本学会を考える一助として、貴重なお時間を頂戴して、人類がこれまでに経験した技術革新について、偏見と短慮に満ちてはおりますが大局として振り返ってみたいと存じます。

2.1 技術の革新と文明の興亡

良く知られておりますように、約一万年前に、中近東で人類史上初めて小麦の栽培技術が発明・開発され、その後、何千年もかけて品種改良と栽培方法の改良が行われてきました。こうして食料が増して人口が飛躍的に増加し、それまでの緩やかな人類の歩が飛躍的に加速されて文明化し、メソポタミヤなどの中近東古代文明の花を開かせました。この食料生活技術の革新は、その後、世界中に伝搬致しました。そして、エジプト文明、インド文明、中国をはじめとする東アジア文明などを生み出し、更に、ギリシャ文明や、近くは西欧文明やアメリカ文明の基礎を作りました。こうした小麦や米を中心とした食料技術・生産革命に誘起されて、農地が開拓され、区画整理により幾何学が発達し、水利が図られ、種蒔の時期決定のために天体観測がな



され、生産物の運搬や交易、そして生産物の管理体制や記録が図られてきました。文字や数学などもこうした中で開発されていきました。そして、人口が増えるにつれて、都市が発達し、社会体制が整備され、更に、精神文明が開拓され、宗教が発達しました。

次の大きな技術革新は、石材、陶器、ガラス、錫や銅に続く、鉄を生産する技術でありました。すなわち、今から2千500年前ごろに、東欧のハルシュタット周辺で鉄鋼生産技術が発明・開発されました。鉄を手に入れた人々は、各種の道具や機械、船舶や馬車などの運輸機械、道路網などの社会基盤を整備するのに画期的な役割を果たしました。こうした流れの中で、広域の文明国家、ローマ文明や中国文明が形成されました。こうした文明は科学の発達には貢献が少なかったといわれておりますが、技術の発展には巨大な貢献を致しました。その後、広域食料生産技術を開発して人口を増した西欧では機械技術が発達し紡織機などの各種の機械が生み出され、船舶を用いた交易によって富を得ました。世界最初の大学レベルの科学技術の研究が始まったのも航海技術を発展させようとの要望からでありました。こうして科学が進歩し、科学者による相互情報交換が始められました。こうした動きは機械技術を進歩させるのに大きな貢献を致しました。

衆知のごとく、約300年前に、100年間に及ぶ試行錯誤の改良を経て高性能蒸気機関が誕生

し、機械技術が発達し、そして、人類は巨大な動力や機械エネルギーを手に入れました。このエネルギー技術革新は、化石燃料や原子力エネルギー利用への道を開き、電機エネルギーの形としても広く用いられ、生産規模が拡大し、交易は地球規模で行われるようになりました。近代文明はこうしてエネルギー革命を達成したイギリスを中心に形作られ、そして米国に、更に我が国にも流れて参りました。こうした中で、技術の開発者によって学会が形成されるようになり、相互の意見交換の場が作られて、技術水準を向上させるのに大きな役割を果たしてきました。

2.2 通信電子情報技術の発展と現代社会

現在の広義の情報革命は、約160年前の電信技術の開発に負っています。釈迦に説法で恐縮至極でございますが、電信は数学者のガウスの着想をモールスが実用化致しました。次いで、約100年前に電話が実用化され、無線通信の開発と連携して発達致しました。更に、衛星通信技術や光通信技術の開拓によって、通信の機能が画期的に進歩し、音声からビデオ、ファクシミリ、そしてコンピュータ情報など、通信情報の内容が広がって参りました。より自然なコミュニケーションに向けたテレビ電話への期待も大きいのであります。移動電話は、エレクトロニクスで武装された自動車社会をより機能的に致しました。こうして、交換技術を中核にしてネットワーク化された電気通信システムは「距離短縮装置」とよばれて現代文明の発展を支える基盤システムになりました。

一方では、ラジオやTVなどの放送システムの開発、電子技術を用いたレーダなどの計測器の開拓が進んで、電子技術がさまざまなシステムに用いられるようになりました。高品位テレビは、分解能の高いインタフェースを提供するものとして、放送・通信にとどまらず、美術から教育などの社会活動、そして生産活動に至るまで幅広い活躍の場を見出し始めています。

また、計算機は「そろばん」や歯車式の計算機を基盤として、英国や米国で真空管の発達と共

に電子計算機の原型が形作られ、現在のコンピュータの考え方の基礎が固まり、LSIの進歩と共に、信頼性の高いコンピュータとして社会全般に普及するに至りました。通信ネットワークで結ばれていた電子計算機は、情報における「距離短縮」を達成致しました。一方では、ワードプロセッサは我が国の社会に漢字を復活させ、ハードコピーと連動して事務機能を変革させ、テレビゲームは若者の世界を変えさせました。こうして文化のあり方に深い影響を与えております。今後発展が期待されているバーチャルビジョンが開く新しい機能への期待も大きいものであります。

こうして、現代社会の営みを円滑に進める上で情報技術は不可欠な存在であります。緊急連絡の窓口を含めて安定な日常生活、経済活動、政治の世界の広報活動など、情報技術抜きには考えられません。テレビジョンの画像が、一昨年の東欧社会の自由化の波を引き起す大きな力になったことはあまりにもよく知られています。情報ネットワークによる情報交換の高速化が研究開発自体や学術活動の活発化に果たしている役割も大きいのであります。今日の社会活動や生産活動にとって、情報技術に期待される役割は広がりを見せる一途であります。

申すまでもなく、通信技術の多くは、19世紀から20世紀の初頭にかけて欧米を主として発達して参りましたが、20世紀の中ごろにはその主力が米国に移り、そして、20世紀後期には、我が国の貢献が大きくなりました。本邦の通信技術は、明治35年のバルチック艦隊発見の通信の活躍で象徴されておりますように、我が国の近代化と歩調を合わせて発達し、次第に独自の発達を遂げるようになってきたのであります。このようにして我が国は、皆様方の格段の御努力を被って広義の情報技術を発展させる主要国の一つに発展して参りました。

2.3 情報技術の基盤

衆知のとおりであります。広義の情報技術はハードウェアとソフトウェアからなる総合技術であり、間近に迫った21世紀の社会を牽引する基盤技術として発展を続けております。

その基礎は金属やシリコン、そしてガラスや有機材料をはじめとする材料技術にあります。材料の革新はあらゆるハードウェアの革新を誘発するのであります。最近の材料技術の進歩は、単純な組成の素材を高純度化・ハッシベーション化して素材本来の性能を高める高純度技術から、複合素材を規則正しく組み合わせる複合材料へと発展し、新しい性能や、機能を引き出す



ことに成功してきております。

情報技術の基盤をなす人工的に作り上げられたデバイスはシステムの思考によって生み出されております。こうしたシステム思考は、初期の鉱石検波器をはじめとして、真空管などのデバイスやコンポーネントの技術を開発し、更にトランジスタの発明、LSIの開発へと発展してデバイス技術の開拓を誘発しました。そして、各種の材料技術を基礎にして、電子や光のデバイスが形作られております。材料技術の進歩は、電子・光デバイスや各種のコンポーネントについて飛躍的な革新をもたらしています。一方では、人間と機械との間のインタフェースとして各種のセンサや表示装置が急速な進歩を遂げています。このインタフェースでは、如何にして人間の感性に近づけ、人間性に適合させるかの人間工学的な観点も重要であります。これらの分野は電子技術や光エレクトロニクス技術として集約されてきております。他方では、例としてLSIを引用させて頂きますが、デバイスは単体の技術からサブシステムの技術へと変革してきております。そして、デバイスの機能を革新し、これを先導するソフトウェアの発展に大きな革新がなされております。こうしたハードウェアによって斬新な物理的システムが構築されております。

情報システムは、物理的に構築する側からの観点と、使う側からの機能的な観点とがあり、ここにハードウェアとソフトウェアとの融合が図られていると同時に、人工的な知能機能を内蔵して、使うものの個性がシステムに埋め込まれ、一般性を持って作られた機械が、機能面で個性化しているのであります。こうして、ソフトウェアの技術がシステム機能の発揮に大きな役割を果たしております。システムが巨大化・複雑化し、高性能化するほど、システムが人間に取って親しみやすくなればなるほど、そして柔軟な対応が迫られるほどソフトウェア技術の役割が重要になって参ります。認知や知能に関する科学技術の確立が待たれています。自律システムとしての生体に学ぶことも多いのであり

ます。現在、ソフトウェア開発に巨大なマンパワーが注がれています。ソフトウェアの生産技術の確立も大きな問題といわれております。情報自体の理解やその蓄積の問題もあります。

こうして、ハードウェア技術とソフトウェア技術とのバランスした発展が成されなければならないのであります。

3. 文明の栄枯盛衰を左右した技術革新

これまで長々と、人類の共有している主要な基盤技術について皆様のお耳を煩わせて参りました。偏見に基づいているかもしれませんが、世界の頂点に立ったような文明の繁栄は、人間性や社会システム、そして経済システムや地域環境に左右されながらも、広い視野で眺めると、すべて新しい技術革新とそれがもたらした生産システムの波が底流となって招来したのであります。文明発展の原動力は技術革新なのであります。通常歴史の教科書では決して強調致しておりませんが、我々が日ごろ関与している技術革新が、文明の興亡に直接的・間接的に重要な役割を果たしているのであります。主要な文明の基礎は、人間性や自然環境、そして社会システム等に依頼することはいうまでもありませんが、他方では、技術であることを忘れてはなりません。前の文明が育てた生産システムを基盤にして新しく発生した技術革新の波を育て、生産システムを充実させて社会に富をもたらし、こうした流れの総力が前の文明に取って代って新文明を勃興させて来たのであります。こうした技術革新は優れた人材が担っております。若者達が技術を担う意欲を失えば、技術革新の波が弱まり、その文明は活力を失い、これに代って技術革新に成功した地域が新たに文明を起すのであります。

技術は人間によって使われるものである限り、より高性能に、より経済的に、そして、より使いやすさが求められるのであります。技術の発展は止まることのないのであります。決して技術の発展の目を摘んではならないのであります。何時の世にあっても、一つの技

術は、その時代には十分に役割を果たしていたのでありますが、後世からみればその技術は未熟で中途半端なものであります。こうして永遠に、既存の技術が強化され、新技術が生まれ、そして新分野が開拓されてゆくのであります。

こうした観点に立てば、21世紀の基盤技術と考えられている情報技術の革新を見守り、これを育てる手助けをする本学会の役目は、同業者集団の枠を越えて、社会的な広がりを持っているといえるのではないでしょう。

4. 技術の発展と学会活動

4.1 技術の進歩と学会

学会は会員各位の出資に基づいて活動し、技術の進歩・発展を助け、各分野の広がり先端部分で受けとめております。そうした技術発展の各局面において明らかにされた原理や機能を、次の開拓の糧とし、人類共有の財産として記録し、会員に衆知しております。大会や研究会における技術の公表や討論、論文誌による記録・公表活動が学会の中心的な事業と見なされている理由であります。一方、技術は深化・細分化し、他方では総合化が行われています。最先端分野の研究成果を討論し公表すると共に、それを分野が異なる会員へ啓蒙する仕事が欠かせないのであります。

そのために学会では、(1)専門的学術・技術の進歩のための相互点検と相互評価、そして進歩の学術的な歩を記録するという技術の直接的な進歩に関する事項、(2)職業人の知的再開発、そして、専門分野の人材再生産に関する啓蒙活動、そして、(3)互換性によって生産性を高め、利用者に便宜を図るための技術の標準化などが行われております。

衆知のごとく、技術の進歩を促すためには、①既存技術の内容を高め、更に、今後の開拓の基本原則とするために既存技術を組織的に理解する局面、②技術の基盤を開拓する局面、③新技術を創案して、それが実現できるかどうかの可能性を探り当て、更にその新技術の実現に向

けて基盤を開拓する局面、そして、④こうした既存技術と新技術とをバランスして発展させるための情報を提供する局面などがあります。学会は、こうした各種の局面に対応した柔軟な活動を行わなければならないのでございます。

本学会は、当面する変化を柔軟に受けとめるために、多くの工夫をしてこれを実行に移し、例えば、論文発表の形態が和文誌から英文誌に移りつつあるのもそうした傾向を反映しているのであります。また、論文内容の発表・記録が紙から電子的なメモリに、そして、近い将来には、その公表形態も電子メールを通して国際的に実時間で行われ始めている現状にも目を塞げなくなっております。更に、国際的に最高水準にある研究内容の発表について、異なった考えを暖かく見守る習慣の導入が必要であり、投稿論文複数査読制が導入されたのも、こうした点を踏まえて高水準の論文を相互評価し、相互点検することの実行にはかならないでありましょう。一方では、技術の生産性を高め、普及を助ける国際的な標準化の仕事も進めなければならないでありましょう。

4.2 会員外への啓蒙活動

本学会は専門家である会員や大学で学ぶ技術者の卵達に向けて、学会誌の発行や、大学教科書編纂事業、生涯教育事業、そして、学生会活動などを行って、啓蒙活動を行って参りました。終戦直後の我が国では、技術が果たす重要性が社会的に浸透して、広く認識され、この分野には優秀な若者が自ら望んで集まってきておりました。しかし、時代は代り、多くの若者は科学技術に関心を失い始めております。現在科学技術に無関心な20歳の若者は、10年前に比べて約2倍の40%に増加しているのであります。これに加えて、高校教育のカリキュラム選択制の導入によって、高校で物理を学ぶ生徒は全体の30%以下に減少してきております。このままに放置すれば、この重要な技術分野に関心を持って集まってくる優秀な人材が激減することが心配され始めております。もはや、優秀な人材再生産は大学の努力だけでは困難になり始め

ております。こうした杞憂は端に一技術分野の問題だけではなくて、それは、技術革新全般を担う優秀な人材の再生産に陰りが見え始め、かつて歴史上栄えた他の文明のように、我が国の文明の繁栄にも陰りが見え始めていることが心配されているのであります。我が国も、いわゆる社会的な文明病に掛かり始めているのであります。

このようなおぞましい風潮は、見かけの社会的な活躍の場や、技術に関する社会的な無理解にも基づいておりますが、若者の教育についても一因があるように見受けられます。このような陰りの傾向に歯止めを掛ける一つとして、初中等教育段階において、若者にこの重要な科学技術に関する興味を喚起し、技術が果たしている社会発展への貢献に目覚めさせなければならないのであります。そのためになさなければならないと考えられることの第1は、高校における物理教育の復興であります。第2は、技術の考えの核心を、中高校レベルで教えられる内容に整理、大系化して技術の科学にまとめ、これを教科に組み込むことから始めて、社会的に大変困難なことではありましようが、青少年へ科学技術教育を施すことであります。第3は、本学会がすぐにでも着手できることであります。小中高校生向きの興味あふれる広義の情報技術の啓蒙書を編集執筆して出版することです。人材の再生産を気長く考えて、少年層から行わなければならない時代が到来しているのではないかと考えられるのでございます。本学会の啓蒙活動は、長期的な展望の下に、これまで対象にしてきた、完成された技術者や大学レベルの学生から更に踏み込んで、本格的に一般社会への啓蒙、少年への啓蒙を始め、優れた技術者を再生産する事業に着手しなければ

ならない時機に来ているのではないでしようか。

5. おわりに

電子情報通信学会は、創立以来の75年間に、当初の我が国の地域的な関心事解決のために世界に学ぶ学会から、国際的に高い実力を持った会員を擁する国際的な主要学会の一つへと変貌してきました。現在、学会は巨大化し、一方では新しい分野へのきめ細かな対応が必要であり、他方では、こうした活動を進めるための財政的な諸問題が発生し始めています。こうした問題への回答の一つとして、研究グループ制からソサイエティ制へ向けて変身することを本総会で方向付けられたことは誠に時機を得たものと申すべきでありましよう。今年度には、創立75周年記念事業や国際化、そして、社会の景気変動と財政問題など、多くの問題が指摘されております。

本学会の関心事である広義の情報技術は、まだ、至って未熟な技術であります。本学会は広義の情報技術の進歩、電子技術・光技術・情報技術産業の発展に寄与して、こうした技術分野の発展を通して、世界的に有数な地位を占めるに至った我が国文明の発展の一助をもなしており、今後も一層広い視野に立ったこの技術分野の発展への努力が必要でありましよう。

終わるに当たり、本会がこれまですばらしい発展をしてこられたのは会員各位の御努力と事務局の皆様方の御貢献によるものであり、ここに新ためて感謝申し上げますと共に、こうした重要な仕事を進めている本会の発展のために、会員の皆様方の暖かい御指導と御鞭達をお願いして、あいさつとさせていただきます。長い間、御静聴を賜り誠にありがとうございました。