

科学技術創造立国の構築に向けて

——電子情報通信研究者の立場から——

堀内 和 夫

東亜大学 総合人間・文化学部 情報・自然科学教室

E-mail: horiuchi@po.cc.toua-u.ac.jp

1. はしがき

本稿は筆者が永年にわたって携わってきた理工学、特に、電子工学・情報通信技術の研究開発の経験、ならびに、日本学術会議会員・(株)電子情報通信学会会長・郵政省電気通信審議会部会長等の立場から、我が国の科学技術創造立国の構築に向けて、国をあげて取り組んで欲しい諸施策の在り方に対する提言を行ってきたものを整理し取りまとめたものである。

まず、我が国が技術立国として今後も健在であるためには、その原動力となったこれまでのたゆみない基礎研究の系譜の中から活力に満ちた科学技術を育て、その自らの創造力で世界の先端を乗り切るべきことを述べ、また、現在までに得られた原動力とその実績としての科学技術基盤に国を挙げて敬意をもって答えること、その推進力たる研究機構を国として助成すべきこと、決して、これに反する政策をとらないことを提言している。更に、総合科学技術会議に、全国の研究者集団の意向を反映した公明な創造のための純粋な体制と運用とを希求することを述べている。

2. 序論⁽¹⁾

世界大戦終結直後の混乱の中から、我が国が多くの困難を乗り越えて今日まで50数年の間に実質的な国力の成長を克ちとってこられたのは、社会を支えてきた産業技術の開発と、その

効果的な応用に営々たる努力を惜しまなかった結果であるとは、多くの人々が感じているであろう。このような技術上の成功の中で、最も重要な役割を果たしたものに電子工学と情報通信・コンピュータに関する科学技術の急速な発展がある。実際、これらが、自分自身のみならず、広範な分野の科学技術に対して、基礎的な研究から実用的な研究開発に至る大きな流れを作り出し、その結果、現在世の中に急速な展開を見せてきた製鉄や化学工業のプラントを始め、あらゆる機械的製造工業、特に、自動車・鉄道・航空機に至る先端的工業製品をも製造する近代的製造技術が、ファクトリーオートメーションなどと呼ばれて、エレクトロニクスとコンピュータ応用の第一線になっていることを知ることができる。これらの工業製品が、電子工業・コンピュータ産業自身の成果と共に、国民経済を、ひいては国家経済を、支えているわけで、我が国の立場は、単純な生やさしい経済立国というよりは、むしろ、技術とその効果的な応用とが国民生活や国家の存立を支えている「技術立国」にあるというべきである。今日、社会経済が金融政策や国家の財政の緊迫から不況ムードに陥っているとはいえ、技術立国の立場を推進してゆく限り、世界の中の日本は今後も健在なのである。ただ、科学技術の研究を進めてきた研究者の一人として強調したいことは、ここに技術立国とは、「科学技術創造立国」でなければ意味がない、ということである。

本稿は筆者が永年にわたって携わってきた理工学、特に、電子工学・情報通信技術の研究開

発の経験から、我が国の科学技術創造立国の構築に向けて、国を挙げて取り組んでいただきたい諸施策の在り方に対する提言を示そうとするものである。

3. 先端技術の急速な発展と基礎研究の意義⁽²⁾

いつの時代でも、その時代の先端を行く技術というものは社会に何がしかのインパクトを与え、社会の変遷にそれなりの影響を及ぼしてきたと考えられる。このような技術の中で、特に際立って目立つものを先端技術と呼んでいるようである。それにしても、近年における先端技術の発展は誠に目覚ましいものであった。ある日わずかに出現した技術の萌芽が、見る見るうちに成長して枝葉を伸ばし、数箇月のうちには一本立ちして繁茂する。そのありさまは、平生、大学にいて、電子・情報通信に関する基礎研究を行い、産学共同研究や学会・審議会を通じて直接・間接に特定の先端技術にかかわってきた筆者にとっても、驚くばかりの発展ぶりであった。

ところが、考えてみると、どのような先端技術といえども、まず始めは、その基となった過去の技術の実績としての果実から採れた種子から生成したものである。すなわち、その種子が、萌芽の温床である苗床に蒔かれ、芽生えて育った苗が、あらかじめ十分に耕された肥沃な田畑に植えつけられ、注意深く間引き・剪定の上、肥料を施されることによって、良い枝葉や花芽だけが育成され、最良の結実を期待されて収穫されたものに違いない。その成長速度が速いからといって、これだけの過程を踏まないで、決して良い果実が得られるはずがない。

高度な先端技術の開発のためには、最良の種子や苗を入手すること、最良の苗床や田畑を用意すること、最善の育成技術を注ぎ込むこと、が必要不可欠である。良い種子や苗は、過去の実績の果実に直接依存するから、これらを自ら創り出すには、現在及び将来の先端技術の基となる学問・技術の実績が既に基盤として備わっ

ていなければならない。また、良い苗床や田畑は、先端技術を育成する場として、肥沃な土壌と共に、生育に最も都合のよい状態で用意されるべきである。一方、先端技術に対する良い育成技術は、必要な新材料の開発、技術的問題に対する反省と改善とを含めて、最も効果的な方法で適用されるべきものである。

四半世紀も前から見られてきた先端技術の発展は、このような諸条件がこれまで関係してきた人々の並々ならぬ努力によって満たされてきたことの証である。

それにつけても、先端技術の代表的な例の幾つかに関して、我が国の多くの企業が、これらの実績を最も効果的に上げたいという立場から、海外産の種子あるいは苗に頼り、育成に必要な新材料を輸入し、育成技術さえも海外技術の模倣・改良による最大効率の達成にその主要な努力を傾けたとしても、それは、本来国籍を持たない先端技術の必然的な姿の一面であった。しかし、多くの場合、既に世界における先端に突出し、そこで更に実績を上げるべき立場にあれば、あとは自らの実績による果実から次の種子を採取せねばならないし、苗も自分で育てねばならない。最良の苗床も田畑も、最善の育成技術も、すべて基本的には自らの実績の上に構築していかなければならない。他所からの技術導入が最大効率を与えてくれる保証はない。当然、自らの創造力・独創力による先端技術への支援が必須である。この四半世紀の間、我が国の企業も研究機関も大学も、先端技術の発展に直接取り組んできた者の苦闘の姿がここにあったと思うのである。

それでは、今日まで、先端技術を実際に支えてきたものは何か。そして今後、更にその発展を支援するものは何か。掘り下げて考えてみよう。それは、基本的には、自らが既に備えている科学 (science) の力であり、また一方では、現在既に自ら達成している実際的な技術 (technology) の力である。私の感覚では、科学は独立な立場を主張しながら、常に自立を目指してはいるが、常に技術の現状に援けられて生きている。一方、技術は、自らの目的のため

に科学的知識を常に援用して、実績を最大限にあげてを願っている。このように、科学と技術とは、互いに相手の実力を利用しながら、相寄り相援けて、両立しているわけであるが、技術の側から見れば、全体として、科学が技術の発展の大域的な立場での基盤をなしていることは否めない。そして、今日の技術上の成果に対して、科学が重要な基盤を実際に提供してきたことを改めて認識し、今後も更にこのような役割を果たすべきことを期待することは大切なことである。

ところが、元来、科学は、目まぐるしく変貌する現実社会の欲求に対応し切れるような即応性に欠けているので、科学の主体をなす理論体系の多くは、技術上の急速な発展に追従して、それを支援できるほどには対応しきれていないように思われる。したがって、先端技術を支援できるだけの新味のある内容を備えた科学的理論体系の助長と、科学を技術に結びつけるための工学的努力とが、今日の最大課題であるといえよう。ここに、工学的な立場から見直された科学的理論体系としての“engineering sciences”への大きな期待がある。

幸いにして、我が国の電子工学・情報通信に関する分野でも、数理科学・確率過程論・情報通信理論・ネットワーク理論・光電磁波動理論・電子物性理論等々、分野の基盤をなす各種学問体系に関する研究の実績が既に累積し、なおも現在、生々発展しつつある。これらの学問体系が分野の技術上の発展に十分な滋養を供給してきたことは、今日、特に強調してよいことであると思っている。これらの基礎的な学問を構築するのに力を注いできた人々は、今日の技術の発展に対して、その重要な基盤を構築してきたという、自らの業績を決して過小評価すべきではないし、その発展に対する自らのかわり合いを決して見過ごしてはならない。そして今後も前述の意味で新味のある科学的理論体系の確立により深く関わることによって、結果的に先端技術の発展に根源から寄与してほしいものである。

一方、総体的に見ると、近年、企業が上げた

新技術の開発・実用化に対する効果的な業績に比べれば、大学などにおける基礎研究は遅々として進まず、漫然として役に立たない、という批判がある。企業において自分の立場から目標を定め、特定の対象に焦点を絞って遂行された組織的な開発・実用化の業務は、確かに効率的であったろう。そして、多くの場合、時代の進展を先取りしつつ、まさしく先端技術を成功のうちに推進してきたと思われる。しかし、いつも思うのであるが、このような効率的な開発・実用化の仕事をしている人々は、それまでに何代にもわたって歴代先進の研究者が嘗々辛苦の末に作り上げてきた結実を、現在、幸いにも収穫している立場にあるわけで、それがまた次世代技術への礎の一つとなる、という「輪廻（りんね）の一駒」の役割を果たしていることになる。連綿として継承されてゆく学問・技術の系譜の中で、もろもろの研究が萌芽的な意味で新たに着目されようとしているものから、開発を済ませて既に実用化の段階に達しているものまで、さまざまな位相（phase）においてそれぞれの立場を主張できるのである。

日本学術会議の伊藤正男会長が同会議の総会の席上で指摘されたことだが、レーザの発見のように純粹基礎研究の成果が、そのときには誰も今日のレーザの持つ大きな応用価値に思い至らなかったが、その後の周辺技術の画期的な発展により大きな戦略的価値を持っていたことがあとでわかった、というような事例を随所に見出せるのである。多くの基礎研究が連綿として継承されてゆく学問の系譜の中で忍耐強く息づいていればこそ、いつかそのような環境が用意されて、その潜在的な戦略性が注目される機会が訪れるものなのである。現在のように、我が国がいろいろな意味で注目をあびている時代には、研究者が自ら基礎的な研究の系譜を作り上げ、それを大切に継承していくことが我が国の研究者集団の責務と考えるのである。⁽³⁾

4. 科学技術立国の基盤⁽⁴⁾

世上、我が国を「経済大国」であるかのように

発言する人々の数も多少は減ってきたであろうか。バブルがはじけて10年、何のなすすべもなく、今日の経済的窮状を招いた政治調整力の乏しさにほとんどあきれている。

まず、今日の我が国の国力は、序論で述べたように、一に以って技術立国の成果によって得られてきたことを改めて認識することが大切である。なぜなら、我が国の蓄積した技術力とその対外的な影響力が経済面で注目され、3倍近い円高を招来し、円の保持者が3倍増した資金を効果的に利用したために外国からは経済力が強くなったかに見えていたに過ぎないからである。円高の倖幸に浮かれていた経済界が、その差益を原因者の技術推進集団に還元しない現在の政治システムは、ネガティブ・フィードバック・ループのないために調整力・復元力を欠いた欠陥コントロール・システムとなっている。このことが、結果的に、現在までに築いてきた高度な技術上の優位の保持を危うくし、更に、科学技術の発展を阻害する要因となりつつある。

実際、今日我が国が保持している産業界での技術上の優位な立場は、まず、電子工学および情報通信技術に関する重要な基礎研究の地道な成果と、それを応用した効率的な開発研究の懸命な発展とによってもたらされたものである。それが広い分野の工業生産に製造手段の精密化・効率化などの革命的変革をもたらし、結果的に技術立国の成功へと導いたのであった。

この大きな副次的な効果は極めて大切であるが、その第一原因を作った電子工学および情報通信に関する科学技術の発展は、世界的なスケールの中に組み込まれた形で、世界の最先端を切り開きつつ、たゆむことなく進展している。世界が進んでいるとき、留まる者は、遅れをとることを意味する。だから、いかなる要因もこの進行を妨げてはならないのである。そして、この原動力がなくなったら、我が国の「経済力」はたちまちしぼんでしまうに違いない。

そこで、国は、電子工学及び情報通信の研究開発に最大限の力を注ぎ、積極的に制度上の画期的な推進策を採ると共に、消極的には、これ

を阻害することになるようないかなる施策もとらないことが肝要である。この立場から確認したいことは、この分野の世界的な研究開発推進のためのCOE (center of excellence) を助成することである。⁽⁵⁾

次に、前述のごとく、今日我が国の電子・情報通信基盤は、これまでの技術上の努力の蓄積によって既に十分に確立され、しかもなお、今日も技術上の発展が約束され、それは強力に拡大されて各種マルチメディア対応の新サービスの開発により大きく花開き、次世代の中核的インフラストラクチャを構成しつつある。そして、いろいろな人々が、自分の夢をそれに乗せて、新しい事業を推進してゆくことは、国家・社会、ひいては世界人類のために結構なことと思っている。

ここで、その場を提供している電子・情報通信基盤、そのインフラストラクチャとはいかなるものかを正確に把握し、評価することは基本的に重要である。なぜなら、それは決して生やさしい努力や「ひとまね」くらいでできたものではないからである。

多くの先人の地道なたゆみない基礎研究の成果が、我が国においても、次々と後輩に引き継がれて発展してきた。例えば、数学の分野では、基礎論・代数論・幾何学から解析学までの発展の歴史の中から、物理学や工学上の応用の抽出が折々に行われ、成功・発展し、新境地が見いだされてきた。それが物理学の発展を促し、技術上の新しい手法に援けられて、新しい物性物理の展開を助長し、更に、工学上の必要により、半導体物性・レーザ物性等の学問の発展をもたらした。

特に、数学基礎論・代数論の発展がコンピュータソフト理論を育成し、半導体物性物理のもたらした高精細製造技術と相俟って、コンピュータ技術の今日の急速な発展をみることができたのである。一方、数学の解析的な手法の新しい開発によって、情報通信の極限的精細技術が開花すると共に、その延長上の展開からは新しい非線形数学が芽生え、ソリトンやカオスに関する理論体系などが発展してきた。それら

が互いに結合され総合化されて、ソリトンパルス伝送を使った超高速・超並列光ファイバ通信技術などが、世界の最先端を切って次世代技術・次々世代技術として展開されつつある。(6)

最近の光・レーザー技術の展開に向けて爆発的に発展した我が国の超微細技術につながる光・電子物性理論及び技術は、既に、ここ20年余りも世界の最高水準を保っており、国内学会の毎月の研究会で発表された最先端データは、日本語で述べられているものまで即日海外に持出されて、流用される実情にある。この例を見るまでもなく、最近20数年間における我が国の基礎研究の実績は、世界の最先端を快走しているといえる。情報通信技術の近未来における超高速・超並列・超精密化へ向けての最先端的な発展の主導性を確保するための基礎理論の独創的な展開を始め、コンピュータ計算技術の画期的精細化の成功など、その例は枚挙にいとまがない。

筆者の身近な分野の状況を二つほど例を挙げて参考に供しよう。先ず、若手研究陣の熱望によって筆者が有志と共に1986年に創設し、当初の3年間会長役を勤めた約300名ほどの会員からなる専門学会「情報理論とその応用学会」では、毎年1回の国内研究集会に海外からの参加者が増えたので、国際会合：International Symposium on Information Theory and its Applications (ISITA) を1990年に筆者が名誉議長となってHawaiiで盛会裡に開催したが、その後世界各地での隔年開催が継続して、1999年には10周年記念会合を最初の開催地で盛大に開くことができた。これは、我が国のその小学会が全ての面倒を見るのだが、日本人100名・外国人100名程の一流研究者が集う世界的なシンポジウムになっている。

同様に、筆者が1990年に有志とはかって、(財)電子情報通信学会(会員数約4万人、世界一流の大学会として実績が認められている。)の中に、国内研究集会として創設した「非線形理論とその応用学術研究集会」も、最初から外国人の多数の参加者があるので、3回目から使用言語を英語のみと定め、登録・講演・論文集な

どを英語に統一したが、そのまま自然に国際会議：International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA) となつて、その後、米国内4回、スイス1回、ドイツ1回の開催を含めて毎年世界各地で盛況裡に開催されてきた。本年は第12回目、久しぶりの国内(宮城蔵王ロイヤルホテル)開催であるが、来年の西安(中国)、再来年のHawaii(米国)開催も予定されている。これも日本主宰(筆者が名誉議長・創立者)の国際会議であるが、毎回世界各国(30数カ国)から500名程(日本人半分)の一流研究者が集まり、300編余りの先端的基礎研究の論文を網羅するこの分野随一の国際研究集会として世界中から注目されている。

これらの例をもってしても、これまでに築かれてきた基盤の中に、どれほど、我が国の研究者・技術者集団の血と汗が注ぎ込まれてきたかを想像することができよう。実際、われわれ研究者集団は、国などの公の乏しい支援を最大限に受け入れながらも、殆どが身銭を切って基礎的な研究に精進し、それを発展させてきたわけで、大きな集団は大きいなりに、小さな集団は小さいなりに、それぞれ、無理には無理を重ねながら、今日の技術上の地歩を確立してきたのである。

たとえば、この基盤は「人工土地」のようなものであって、決して自然に発生した、あるいは、古代から神が与え給うた財産というものではないのである。このような人工土地の上に自らの意欲によって新しい家を建て、そこで何らかの仕事をしようとするからには、何人といえども、それを築いてくれた人々、研究者・技術者集団に対する対価・代償を当然あらかじめ用意すべきであろう。そして、それを斡旋し、しかるべく徴収して、前記集団に対価を支払うのは国や法制の役割である。すなわち、国は研究開発の実績を高く評価し、その功績に対する対価の支払いを法的に定めて効果的に対価を功績者集団に配分し、それがひいては次世代科学技術発展の礎となるようにすることが望ましい。(7)

電子工学や情報通信技術の急速な発展によって、現在我が国では、電子・情報通信に関するサービスの多様化・高度化およびそのための体制作りやシステム構築など、考えられる殆どの形態が、技術上、物理的に可能な段階に来てから既に10年近く経過している。そして、それらのいろいろな形態が、マルチメディアという名のもとでの通信と放送：電話・データ通信・TV・CATVの融合、インターネットの展開などを固定・移動の各システムで構築するなど、それぞれの持つイメージごとに異なった姿での実現が陰に陽に期待されている。筆者は、これらの事業化についてはできる限りそれを目論んでいる人々の自主性にゆだねてよいと思っている。その人々は、それぞれの立場で可能な限りの独創性豊かな商品を用意し、心ゆくまでサービスしてくればよい。

ただ問題は、情報通信はネットワークという連結構造によって果たされるものであるから、それを高機能にするためには、特定グループ内のネットワークのみでよい特殊なものを除いて、ネットワークを可能な限り大規模に、できれば世界的規模で構築できることが望ましいわけである。

そのためには、異種業者間の話し合いや協議により、相互乗り入れや協調・整理・統合を含めて「合従連衡^{がつしやうれんこう}」の策も大切となる。しかし、その際、既に実績のあるものが新人に対して施し的なサービスをすることは望ましくない。また、業者間の調整のための政策として、強力な事業者を牽制・束縛することは厳に避けなければならない。要は、電子・情報通信事業を企画するものが、まず自らが開発・発展させた技術上の実績の上に自由に事業を展開できるように、規制の少ない（最小限度の規制のみによる）自由市場を用意すべきである。⁽⁸⁾

5. 結び⁽¹⁾

前章までに縷々述べてきたように、これまで我が国の社会経済を支えてきた主な原動力は、自らの実績の上に積み重ねられた科学技術創造

力であり、我が国の研究者・技術者が永年にわたって培ってきた科学技術の土壌の上に芽生え、生育・成長して花開いた技術の結実であることを見逃してはならない。生半可な他人真似^{ひとまね}事^{こと}だけで、ここまで世界をリードできるはずがないことを覚るべきである。しかるに、我が国の知識人といわれる人々の中には、このことにまったく考え及ばない無知の人々が多いのには驚いている。そういう人々は、たとえ政官界の大物や産業界の指導的立場にある人であったとしても、もともと、研究開発に無関心であり、その推進に無縁であったので、その成果の収穫に参画できる立場にないために、我が国の研究陣の能力や実績について無知のまま今日に至ったのであろう。

これまで、たゆまず、蔭になり日向になりながら、営々辛苦の努力が続いてきた科学技術研究の系譜の中で、収穫された果実のみを欲しがるのは良いことではない。それを美味しく食べてしまうだけなら、それきりだからである。その果実が含んでいる次世代への種子を採取し、それを更なる生命の発展のために、新しい苗床に蒔いて、大事に大事に育てていかなければならない。世上、他の人々がはぐくみ育ててきた技術の果実のみを入手して、クリーム・スキミング型の商売をする業者の多いことは嘆かわしいことである。彼等といえども、せめて自らの創意工夫を加えて新しい技術を創成し、元の果実を栽培してきた科学技術研究の系譜に恩返しをすべきであろう。⁽⁹⁾

科学技術創造立国の必要性から、平成7年に「科学技術基本法」が制定され、その後、「科学技術基本計画」が策定されて、国が、我が国の科学技術の水準の向上を図り、我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与すると共に、世界の科学技術の発展と人類社会の持続的な発展に貢献することを基本方向として定めた。そして、将来望まれる多くの諸問題に対応する独創的・革新的技術の創成や、現在顕在化している地球規模の諸問題の解決に資する科学技術、ならびに、新しい法則・原理の発見等を目指す基礎研究を推進することになっている。筆

者も、この基本姿勢には賛成してきた。最近、中央省庁が改革され、科学技術の総合的かつ計画的な推進に関する政策の基本や予算・資源の配分の基本方針などを審議する機関として「総合科学技術会議」が設けられた。問題は、この機関が、内閣総理大臣の直接の行政事務の一つとしての総合科学技術政策のためのものであり、政治的な配慮から構成された組織をもつことである。科学技術創造立国の体制と運用とは、科学技術上の公明な創造のための純粋なものでなければならず、そこには、それらを実際に推進している70万人を超える研究者集団の意向も反映できるものであって欲しいと思うのは、日本学術会議会員として基盤情報通信研究の推進を図り、(株)電子情報通信学会会長として情報通信学界の啓発をすすめてきた筆者だけの特別な願いなのだろうか。

注記

- (1) 「序論」と「結び」の大半は、筆者が1999年に「早稲田大学電気工学会会報」に同学会会長として述べた巻頭言の一部である。(堀内 1999)
 - (2) 2章の大半は、筆者が1985年に「電子通信学会誌」に同学会の基礎境界グループの初代委員長として述べた論説から転用している。(堀内 1985)
 - (3) このパラグラフの内容は、筆者が1995年に(株)電子情報通信学界総会において会長に就任した際の挨拶の中で述べられている。(堀内 1995)
 - (4) 3章の大半は、筆者が1994年に「郵政省の課題と展望」という書の巻頭言として述べたものである。筆者は、当時郵政省電気通信審議会委員であった。(堀内 1994)
 - (5) 20世紀の大半を世界のCOEとして自他共に許して来た米国のベル電話研究所が10年程前に分解した。この四半世紀をベル電話研究所に次ぐCOEとして機能してきた旧日本電信電話公社電気通信研究所が、現在、NTT本社所属の研究機関として健在である。今後の活動を期待している。
- 他にもCOE候補として、旧郵政省通信総合研究所、旧通産省電子技術総合研究所があり、独立法人として整備中であるが、特別な施策として、機能・規模を200倍増することが望ましい。
- (6) 筆者も当然、この分野で永年研究上の実績を上げてきた。1952年から1960年代までは光電磁波動
- 理論が主体であった(堀内 1957~8、大石 1982、堀内 1988、堀内 1989)。1960年代後半から情報通信理論・非線形システム理論等に対して、数学の関数解析手法の展開を進めて、現在は、情報通信システムをはじめ、一般(政治・経済・社会)問題への適用を含めた複雑多様大規模システムの評価運用理論を構築中である(堀内 2000、堀内 2001)。
- (7) これは、国家社会が必要とする先端的科学技術の展開を予測しつつ国が先導的に行うべき科学技術行政の戦力的施策とは別に、科学技術の地道な存続、生々発展のために採るべき基盤的施策の重要性を主張しているのである。
- 先般来、情報通信基盤としての電波資源の利用配分に関して、国による管理が若干逸脱している事例を仄聞している。この基盤は、永年にわたる我が国の研究者集団が作り上げてきた人工土地の一つであるから、他人様の作り上げてきた人工土地をただ単に使わせてもらっている受益者にその利用料を課し、基盤を作り上げてきた功績者集団に配分することによって対価を支払わせるべく、筆者が提言したものの一つである。だから、国は、この利用料を人工土地造成の功績者であるNTTをはじめとする研究者集団の基盤研究開発の助成に当てて、本文に述べた意味で有効に活用するのが望ましい。その一部を電波監視業務など、他の一般経常行政業務の費用の補填などに使っている点も納得できるが、最大利用料支払者が最高功績者のNTTであるとは、皮肉なことである。
- (8) 現在、我が国の状況を省みるに、この立場からの公平な事業展開を可能とするような望ましい姿に対して、行政上の諸施策が時代逆行型パターンに陥っていることを深く憂慮している。
- (9) 最も罪の深いのは、このような物事の本質に無知なあまり、事業者間の局所的な目先の不均衡の根源が、彼等の中のこれまでの努力や犠牲に雲泥の違いがあったことを無視して、形式的な「公平」施策を押しつける官庁が幅をきかしていることである。

参考文献

- Horiuchi, Kazuo (1957) General Representation of Waveforms Transmitted through Waveguides and Their Typical Illustrations, *L'Ōnde Électrique*, 38 (376) *Supplément Spécial*: 99-112.
- 堀内和夫 (1958) 『光電磁波パルス波形の精細な解析

- 研究』早稲田大学大学院工学研究科博士論文
- 堀内和夫 (1985) 「先端技術の急速な発展と基礎研究の意義」『電子通信学会誌』68 (8) : 841-843
- 堀内和夫 (1988) 「科学技術対談：特異な波動現象の解明、ソリトンの活用」『週刊朝日』1988年7月8日号: 108-111
- 堀内和夫 (1989) 『応用数理への道』コロナ社
- 堀内和夫 (1994) 「電気通信で確立したい三つの課題」『郵政省の課題と展望』政策総合研究所
- 堀内和夫 (1995) 「会長就任挨拶」『電子情報通信学会誌』78 (6) : 546-551
- 堀内和夫 (1999) 「科学技術創造立国について」『早稲田電気工学会会報』巻頭言
- 堀内和夫 (2000) 「複雑大規模ネットワークシステムの評価と制御のための数学的理論」『電気情報系関連学会中国支部連合大会講演論文集』
- Horiuchi, Kazuo (2001) A Mathematical Theory for Available Operation of Network Systems Extraordinarily Complicated and Diversified on Large-Scales, *IEICE Transactions, Fundamentals*, E84-A (9): 2078-2083
- Oishi, Sin-Ichi (1982) Bilinearization Method for Soliton Equations, *Memoirs of the School of Science and Engineering, Waseda University*, 46:191-225