

以上列挙した諸問題を残したまま移転計画を推進することは、将来の日本の科学的研究に大なる支障をおよぼすおそれがあるので、指摘した諸点について更に研究所ならびに大学側の意見をも取り入れ十分な検討を行なうべきである。

7-72

庶発第1468号 昭和43年11月30日

内閣総理大臣 佐藤栄作 殿

日本学術會議会長 朝永振一郎

(写送付先: 科学技術庁長官, 大蔵, 文部

および通商産業各大臣)

大型計算機の設置について(申入れ)

標記のことについて、本会議第51回総会の議に基づき、下記のとおり申し入れます。

記

本会議は、さきに政府に勧告した「科学研究第1次5カ年計画」において純学術研究用の全国共同利用大型計算機の設置がわが国の学術研究の共通基盤を確立するための緊急不可欠であることを指摘し配置計画案の大綱を示してその実現を政府に要望した。

幸いにして、この配置計画の一部に属すると思われるものが近く開設の運びとなっている。

しかるに勧告後3年を経た現時点において計算機利用の状況を見ると、学術研究のはとんど全分野にわたってその利用は普遍化し、利用需要は量的には加速度的に増大して、従来の予想増加量をはるかに上回り、質的には情報処理技術の進展に伴って利用方式の革新がもたらされ、このため学術研究の方法にも一大変革さえが予見される世界的な情勢となった。

本会議は、計算機の設置が学術研究の全般にわたってもつ意義がこのようにますます重大化しつつある学界の現状にかんがみ、政府が速やかに純学術研究用の大型計算機設置計画を確立し、次の諸点を考慮して迅速にして有効適切な措置をとり、わが国の学界が国内外の進展に遅れないよう学術研究の共通基盤を整備されることを要望する。

第1要望〔設置の促進〕

計算機利用の需要量の増大に速やかに対処するため全国にわたる「全国共同利用大型計算機センター設置計画」を確立し、その速やかな実現をはかるべきである。

その際、既に勧告された案の実現に関するアフタケヤにわたる次の3点については特別の配慮をもって推進されたい。

1. 未着手の諸大型計算機センターの速やかな設置をはかること。
2. 関東地区において大型計算機センターの増強をはかること。
3. 米軍機墜落事故に伴なう開設遅延を回避するため所要の会計措置を講ずること。

第2要望〔装置の増強〕

全国共同利用大型計算機センターに設置されるべき計算機の性能は、単に科学技術計算用に限定せず、広く学術情報処理に役立たせることを目途として、いずれのセンターも装置の増強をはかるべきである。

第8要望 [組織の拡充]

全国共同利用大型計算機センターの各々を中心として、データー通信を行ないうる地域を設け、ファイルの整備とデーター通信の能率向上に伴い、漸次着実にこの地域範囲を拡大して、利用の能率向上と機械均等をはかるべきである。

第4要望 [特定分野の計画的設置]

学術研究の特定分野においては、計算機利用に関して、その利用量並びに利用方式のため、上記の全国共同利用大型計算機センターにだけ依存しないものがあるから、これらの特定分野のためには大型計算機の計画的設置をはかり専門分野のファイルの整備を促進するよう配慮すべきである。

第5要望 [情報科学の推進]

学術研究の全般にわたり、重大な役割をもつ計算機利用体系と学術情報収集ならびに処理組織の確立のため、その学術的基盤をつちかうため、情報科学計画を確立してその推進をはかるべきである。

[説明]

1. 従来の経過報告

1.1 現状

日本学術会議は昭和38年、学術研究用大型高速計算機の設置と共同利用体制の確立について勧告したが、これにもとづいて、昭和40年東京大学に共同利用の大型計算機センターが設置された。このセンターは、HITAC 5020E+HITAC 5020のシステムと、HITAC 5020単独のシステムからなり、前者には65K語の磁心記憶装置、後者には32K語の磁心記憶装置がつけられている。これが昭和48年9月の現状である。

1.2 日本学術会議の大型計算機設置第1次5ヶ年計画とその実施状況。

- (1) 日本学術会議は昭和40年10月第44回総会において、科学研究第一次5ヶ年計画を可決し、同年11月これを政府に勧告した。この勧告の中に、大型計算機設置の第1次5ヶ年計画が示されている。この計画は昭和42年から昭和47年の5年間における大型電子計算機の設置計画をのべているが、大型計算機の設置計画の方針として、あげた要点は次のとおりである。
 - (a) 特定の機関、特定の専門分野の専用とせず、共同利用にすること。
 - (b) 長距離のデータ伝送は無理であるから、全国の利用状況を考慮して全国を数地区に分け、地区毎に大型計算機をおく。
 - (c) 特に計算量の多い専門分野、また大型機をオンラインで使用する特定分野の要求を考慮して計画する。
 - (d) 地区内の連絡、地区間の連絡、計算能力の融通ができるよう地区内地区間のデータ伝送回線を設ける。

また上記の地区別の大型計算機の配置計画は、北海道・東北に各一機、関東地区・中部地区の1部に対し、東京大学大型計算機センターの既設の一機のほかに、超大型機を1機、名古屋・京都・大阪に対して各1機、中国・九州に対し、各1機とし、上記5年の間に、大型計算機7機、超大型計算機を1機設置する計画を示している。

なお、設置は、第1年から第5年までの間に大型機の設置を完了する計画になっている。

- (2) この勧告がなされた後、文部省では、大学学術局長の諮問機関である学術奨励審議会で、計算機の設置計画を審議し、文部省としての実施計画の答申案を決定した。この案によると、昭和43年度に京都・東北・九州の3大学に共同利用大型計算機を設置し、また昭和44年度に北海道、名古屋の2大学に同じく共同利用大型計算機を設置し、これに引き続き、大阪大学の計算センターを拡充強化して共同利用の大型計算機センターとする計画になっている。
- (3) この計画の予算化については、上記の第1年度の3大学の大型計算機センターの設置については、昭和42年度の予算案において昭和43年度の債務負担行為として認められ、現在設置計画が進行中で、昭和44年1月から、計算業務を開始することになっている。これに対して、昭和44年度に関する北海道、名古屋の2大学の共同利用大型計算機センターの設置計画は昭和43年度の債務負担行為としては見送られ、現在のところ、設置計画は第1年度だけで中断されている。
- (4) 昭和44年1月から、京都大学・東北大大学・九州大学の3大学の大型計算機センターが、依頼計算等の処理業務を開始することになるが、京都大学のセンターは、現在の東京大学のセンターの2倍、他の2大学のものは東京大学のセンターとほど同程度の処理能力を持つものと推定されるから、初期の能力で運転されると、全国的にみて現在の処理能力の5倍程度に達するものと考えられる。
- (5) 上記3大学の大型計算機センターのうち、九州大学に建設中のものは、6月2日夜、米軍機かこれに激突、炎上した。当時建設は順調に進行中8月末、完成の予定であったが、このため建物完成は著しく遅延せざるをえなくなった。すなわち墜落機体の引おろし日より起算して、賠償決定に約3カ月、復旧工事に4カ月、さらに完成に3カ月、計10カ月を要するといわれている。昭和43年9月25日現在まだ機体引おろしが実現していない。

2. 第一要望（設置の促進）の説明……利用の需要量に対する対策

2.1 計算需要量の予測、現状の利用状態をもとにして、最低値を予測すると次のようになる。

(a) 昭和43年4月現在、全国の大学等研究機関の学術研究用の計算需要量は頭在および潜在をあわせて、東大型計算機センターの計算処理能力を1とすれば、その10倍に達しているものとみられる。

(b) 上記の需要量は、指數関数的に増大し、昭和45年4月には最低2.2.5倍に達すると推算される。

これらの推算の根拠について以下説明する。

(a)について、これは次のような要因にもとづくものである。

(ア) 現在の全国7地区協議会のおかれている大学（北大・東北大・東大・名大・京大・阪大・九大）の利用有資格者に対して、現在大型計算機センターの存在する東大と同じ程度の利用が可能になるとすれば、そこにおこる利用時間を換算すると月当り7大学総計320時間となる。

(イ) 東大所属の利用有資格者の利用申請は、昭和42年度統計によれば、実利用時間の4.2倍である。

- (v) 従って、全国 7 地区協議会のおかれている大学が、東大と同じ程度の利用が可能となればこれらの 7 大学の利用申請の総計は、月当り $820 \times 4.2 = 1,844$ 時間となる。
- (vi) 東大の属する第三地区においては、全体として東大の 1.47 倍の利用度がある。
- (vii) 以上を総括すると、全国の大学等研究機関の昭和 48 年 4 月における計算利用の需要量は月当り $820 \times 4.2 \times 1.47 = 1,976$ (時間) ほど 2,000 時間にあたる。
- (viii) 東大型計算機センターは月当り 200 時間利用であるから、上記 2,000 時間の需要を処理するには、東大型計算機センターの 10 台に当たる。
- (b)について、計算需要量の伸び率のように計算機が普及しているところでも、大学の計算機設備の支出は年 20% 増であって、計算機の性能が毎年 80% 程度増加していることを考えれば、計算の処理量は年間 50% 増ということになる。この 50% 増加率は学問の必要性からくるものとして世界的に可成り、必然性のある共通の数字といわれている。
- ここで (a) とあわせるとき、昭和 45 年 4 月末日までには $10 \times (1.5)^2 = 22.5$ 倍という数字になる。

2.2 配置計画の実施を促進する必要

理由 1. 三大学に新しく設置される計算機の処理可能量を東大のそれに加算しても現在の 5 倍にしかならない。これは上述 2.1(a)に述べた計算需要量の下限予測値より著しく下回るものであって、これら四計算機センターが完全稼動しても、当初より不充分であり、二年後においてはこのままでは 2.1(b)の推定量 28.8 倍に対しては全く手のうちようかなくなる。

このままで行けば昭和 44 年度末には、現在と同様の困難な事態におちいる。大型計算機に関していえば、予算が決定してから設置されるまでの間少なくとも、一年以上の期間を必要とするから、昭和 44 年度の予算において適当な予算措置が講ぜられない限り、昭和 45 年末には処理量の不足は深刻になり、少しでも計算機に依存する研究者は著しく困難な条件におかれることになる。

理由 2. 第一要望において特に (10), (20) 及び (30) を推進する必要があるのは、それぞれ次の事情によるものである。

(1) 未着手地区における設置

昭和 44 年度に関する北海道、名古屋の 2 大学の共同利用大型計算機センターの設置計画は昭和 43 年度の債負担行為として見送られ、現在のところ、設置計画は第一年度だけで中断されている。このことは、この報告にのべるように学術研究用の計算需要の増加を考えると、わが国の科学的研究の将来に影響するところが大きく、昭和 44 年度の予算において考慮されるべきであり、仮に昭和 45 年度においても見送られこととなれば、極めて遺憾なことといわざるをえない。従って、計算機設置に関して最も緊急の問題は、上記 2 大学の大型計算機の設置計画を早急に実現することである。

なおすでに計算機を設置した全国共同利用の運営方式の採用を検討しつつある大阪大学についても、その開設と拡充強化を早急に実現すべきである。

(2) 関東地区における増強

全国的な計算需要を関東地区にあてはめれば、昭和 45 年～ 46 年の期間は、現在の東京大

学大型計算機に関して著しくびしい条件を課されることになるであろう。ある程度京都のセンターの利用などは可能であるが、この場合には、現在京都の研究者が東京のセンターを利用する場合と同じ困難に直面することになる。

(3) 西日本地区における開設

九州大学において、米軍機墜落事故に伴う計算機センターの開設遅延は、全国共同利用の建前からいって、これを放置すべきではない。政府は全国共同利用九州大学大型計算機センター設置準備委員会の開設計画を尊重し、これが実現をはかるために必要な会計措置を講ずべきである。

8. 第2要望（装置の増強）の説明 — 大型計算機装置の性能

8.1 大型計算機装置に要請される基本的な事項

一般に大型計算機装置に要請される基本的な事項と思われるものをあげると次の通りである。

- (1) 複雑で大規模な問題が処理できること。
- (2) 多くの独立なプログラムを多量に同時処理できること。
- (3) 蓄積された情報が多くの利用者に有効に利用できること。

計算機利用の需要は与えられた計算機の規模性能に依存する。いかに大規模な計算機でもその処理能力の限度を越える問題（規模・件数とも）が存在する。

8.2 技術的一面を記憶装置、処理装置、入出力装置に分けて述べると次の通りである

- (1) **記憶装置**：大型計算機においては、機能的にも経済的にも2つの装置が最も重要な部分である。情報処理装置としての大型計算機は情報の蓄積とその有効な利用が中心課題となる。従って演算処理等に用いられる記憶装置と情報を蓄積しておく補助記憶装置との間の情報の移動が高速度に行われる機能を持つ必要がある。このためには、たとえば、アソシアティブ・メモリー等の積極的な利用を必要とするであろう。

記憶要量は、演算等に用いられる記憶装置の容量数億ビット、補助記憶装置の容量数十億ないし数百億ビットを要するものと思われる。

- (2) **処理装置**：回路素子の開発に伴ってその回路形式、回路構成等の形態は変わる可能性があるが、現段階でも、I C、L S I等を用いた小型、高速、高信頼度の素子を用い8.1の(1)、(2)、と関連して多重プロセッサーシステム、T S S的利用が可能であることが必要である。

- (3) **入出力装置**：(2)と関連して、多人数で同時に使用することが要請されるから、通信回線を通じて地区内の多くの地点から入出力できることが必要である。また、蓄積された情報が、多くの人に有効に手軽に利用できることも重要であるが、このためには対話モードで通信回線等を通して行うことも不可欠であり、さらに現在開発されているライトペン、各種ディスプレイ装置、電子黒板等の設備が必要であろう。

以上hard wareの見地からみた計算機についてのべたが、あたえられたhard wareに適合したSoft ware systemが完備されていることを前提としての話である。

8.3 情報処理装置としての計算機利用

計算機といふと数値の計算をすることをまず考える。このような計算は、普通、科学計算あるいは技術計算といわれるものである。わが国では学術研究のかなりの部分を大学が担っていて、

現在では、大学における計算機の利用は、大部分が数値計算に限られているが、将来も、現在よりも多量の数値計算を行なわなければならないであろう。

しかし、近い将来において重要なことは計算機で処理されるものはこのような数値計算だけでなく、図形処理など計算以外に、計算機が用いられる事であり、これを利用する人の比重はますます大きくなることである。一方その利用方式もますます多様になることが期待される。これに伴って、入出力そのものが、現在のカード、紙テープ、磁気テープ、印刷機に限らず多様になることが当然考えられる。

(1) オンライン方式による器機の制御

この一つの例はシンクロトロンのような粒子加速器に直接計算機と測定器をつなぎこれによって加速機や測定機の制御を行うようの場合である。測定機から送られるデータをもとに計算し、加速器を最適の条件にもっていくように制御し、これによって著しく測定の効果を高めることができる。

このようなオンライン方式は加速器に限らない。たとえば人工衛星から送られてくる信号をもとにしてその軌道を追跡してこれをプラウン管に描くようすれば同じような問題になる。

ただし、ここに別個の問題がおこる。光は $1\mu s$ の間に $300 m$ しか進まないことを考えると、粒子加速器の制御などでは、計算機が機器のそばにあることは欠かせないので、どうしても機器に近いところに大型電子計算機をおく必要がある。このことは第4要望の論拠となる。

(2) 実験の自動化

計算機による実験の自動化は二つの局面をもっている。すなわち、その一つはシミュレーション技術の導入によるモデル試行、ないしはモデルによる実験であり、他は実際の実験に伴うデータ処理の自動化を含む測定技術の能率化である。

前者は、たとえば工学的には宇宙開発に伴う飛翔体や各種のプロセスのシミュレーションによる試行実験等があり、又、生物学でたとえば刺激の伝達機構のシミュレーション等がある。これには、ディジタル、デイファレンシャル、アナライザ技術の一層の開発が必要となる。

後者は、種々の数値計算をはじめ比較、選択、分類、照合、編集の技術を活用し、実験から得られたデータをオンラインで処理することを意味する。又さらに入、出力装置とアナログ-デジタル変換あるいはデジタル、アナログ変換を結合して計算機によるプログラム制御により長時間にわたり機械を用いて実験を遂行することである。

何れの場合においても、各実験室に中型計算機を設置し、情報の整理を行い、この情報を大型計算機に与えることにより図形等の入力をも含め、より高度の情報処理を行う事が可能となる。

(3) 情報検索

学術文献の量は年々増加し、現在では抄録雑誌の発行さえ不可能に近くなっている。こういう学術文献を磁気テープなどに入れておきこれを *Key word* で検索するということは、学問の研究の上では欠くことができないことになっている。このような計算機の利用は通常の情報処理とはかなり異なったもので TSS を利用した一種のオンライン方式である。この論点か

らいうと特殊の計算機が必要となる場合がおこる。

4 第3要望(組織の拡充)の説明 — データ伝送と処理方式

中央処理装置の性能が、入出力装置、通信制御装置の性能との対比において、卓越していた状態においては、中央処理装置の能力を充分に発揮させる点においてパッチ方式は有利な利用方法であった。しかしパッチ方式が研究者に対して内心多くの不満を生じさせていたことも事実である。近年、電子計算機が発達した結果として、従来のパッチ処理方式の欠点を補い、研究者の希望に、よりよく適合した方式の実用化が可能になろうとしている。このために重要な役割を果すものとして、データ伝送の利用と TSS(時分割システム)の採用がある。

すでに既設の東大センターでもこの方面の研究開発を開始し、新設予定の京都大学、東北大学、九州大学の三センターにおいても、将来その実施にそなえて機種の選定を行ったといわれている。10月1日より共同利用の大坂大学はTSSをある程度実用に供している。

こんど、全国共同利用大型計算機センターのシステム構成に関しては、すべて、データ伝送の利用ないしは、TSSの採用に対して、前向きの姿勢において配慮されなければならないのは当然のことである。

しかししながら、こゝ3.4年間の具体的な措置としてどうするかとなると、現実的には多くの技術的制約があるから、一挙に全国数カ所の諸センターをデータ伝送によって結びつけるというようなことは、費用と利用効率のうえから有効でない。また一般に通信線を用いて大量のデータを送ることも實際上望まれない。これらのことと配慮するとき、第3要望に述べるような方針のもとに漸次着実に進むべきである。その間において、計算機がハードウェア及びソフトウェアにおいていかなる進歩をとげるかも測りがたい。この点もあわせて考慮に入れるとき、漸進的態度をとることこそ適当なりというべきである。なお第3要望の論拠を説明するため次の諸項目を設けた。

4.1 研究者の要望、既存のパッチ処理方式に対する研究者の不満はないか。これを解決する方式として要望されるものはないかこれについては当面次の二つが重要である。

(1) 待時間の短縮

学術研究用の計算の多くは、プログラムを研究者自身が作成するもので、そのプログラムを完成するためには数回のデバックを行なわなければならない。一般に利用者にとっての最大の問題は待時間が短くなるということであるが、上のべたようにデバックに数回を要することになると、この待時間が長いことはまさに致命的である。現状のようなパッチ処理では待時間はどうしても2日近くかかり、遠くから航空便で輸送する場合には、これに更に2日が加わり、よくても4日になる。

(2) 対話方式の実施、学術研究における計算機の利用には、ある型にはまつた特定の処理を行えばよいとは限らず、情報処理の途中においてそれまでの結果を見ながら、その後の演算、判断等の処理手順を作成し或は変更してゆく必要のある場合が多い。これは場合によつては、他の多数の使用者のことを考慮せずにあたかも自分が大型計算機システムを占有しているかの如き、利用を要求することとなる。またある場合には研究者の判断の介入する時間間隔が相当に長い(数時間又は数日の程度)。このようなときには、その判断を入れるまでの操作を独立したショットともみられる。前者の場合にはTSS(時分割システム)が有効となりうるのである。

4.2 通信線によるデータ伝送

- (1) 現在の大学における大型計算機に接続できる通信線は 50 ポーから 200 ポーから 1,200 ポーであるから、通信線を用いた大量のデータを送ることは望めない。データの量は、通信線の容量よりもはるかに大きくなる。そこでこの段階では次のことがいえる。
- (i) 端末計算機を利用したりモードバック方式を採用することには難点がある。
 - (ii) この場合一つの計算機にいくつかのデータ、ターミナルをおき、これから入、出することも考えられるが、カードを送ってこれをセンターの磁気ディスクファイルに入れ、通信線を使ってデバックしてファイルになおし、最後に通常のパッチ処理と一緒に処理する方法も考えられる。この方法はいくつかの大学が共同して利用するのに便利な方法であろう。
 - (iii) このような方式による現在の日本では通信線の利用はそれほど簡単でなく、ある程度の制限があるのはやむをえないであろう。したがって、通信線を用いない方式を用いることも必要である。事実このようなカード、印刷結果の輸送はセンターから 50 Km ～ 100 Km の範囲ならば、その研究機関が毎日その機関の責任で自動車を出せば解決する問題で、通信線による方式を用いなくても、当分多くの研究者がいる地域で 50 Km ～ 100 Km の距離に 1 カ所の大型計算機センターがおかなければある程度解決することができるわけである。
 - (iv) 学術研究用大型電子計算機の設置計画として、東京・京都という 2 カ所に非常に大きい計算センターをおき、全国の計算をその 2 つで処理するという考え方があった。これは以上の点で不利であり、多数の研究者のいる地域には少なくとも 1 つの大型電子計算機センターをおくべきであるという結論はきわめて重要なことである。
- (2) データ伝送の将来像として近く実現をみるべき計画にも当然注意すべきである。
- (i) データ伝送用の通信回線に関しては、電々公社の計画によれば、近いうちに 2,400 ポーが実現し、また近年中に 1,000 ポー、さらには 4,000 ポーのものが実現するという見通しがあり、このデータ伝送方式を用いることができるとも考えられる。ただしこの計画では端末機器の問題を含んでおるが、磁気テープベースで考えられている。
 - (ii) この場合、たとえば 2,400 ポーとして、現在の東京大学のセンター程度の利用で、1 日 10 時間程度の利用が必要であるとすると年間経費は回線の使用料だけで東京仙台間で、700 万円と推定される。
なお、このようなデータ伝送に用いられる通信線の容量は近い将来に 4,800 ポー程度になるということが電々公社で計画されている。この場合入出力の端末はいずれも磁気テープを用いるものと考えられているが、上記のようなりモードバック方式を用いる場合にはこれを用いることが考えられる。したがって、端末から計算機を用いるときには、端末機器について十分考慮することが必要である。
 - (iii) 利用者が大型機から遠距離のところにいる場合には待ち時間は深刻な問題となり、データ伝送を含めて考慮しなければならない。例えば通信線を利用しようとすると、現在大型機でカード入力で用いられている高速読取機に見合うには 1,000 ポー程度またはそれ以上の通信回線が必要である。現行の 1,200 ポーまたは 2,400 ポーとはまだかなりのへだたりがあるが(i)が実現すれば遠くない将来には実現されるであろう。むしろ通信線の利用の可否

をきめる問題は費用とそれに見合う効用という形で現われてくるものと思われる。

しかししながら、データ伝送の高能率に依存して多量のデータを送ることにのみ依存することが果して実際的であるか否かに問題がある。

こゝにおいて TSS の効用とファイルの問題をあらかじめ検討しておかなければならぬわけである。

4.3 TSS の効用

TSS が 4.1 に述べた研究者の要望に對してこれらを満足する見込みがある点において、その普及は当然期待される。これについての、利害得失として予想されるものとして次の諸点があげられる。

- (i) 利用者は比較的簡単かつ兼価な端末装置を備えることによって大型機を意の如く使うことができる。その場合大型機と端末の関係は電力会社と家庭電気器具との関係にたとえられる。
- (ii) 同時に多数の利用者に使用させる点が一つの魅力である。
- (iii) 計算機システムとして、これを見た場合、TSS 方式をとれば、中央処理装置は一方において遊びの時間を少くすることにもなるが、一方においてこの方式を取るためのオーバーヘッドが大きくなる傾向が生ずる。
- (iv) 個々のジョブの処理の能率はバッチの場合に比べてどうしても低くなる。
- (v) 作動端局の数が多い場合には、個々の使用者にとっては、待ち時間が大きくならざるを得ない。
- (vi) 従って、TSS 方式をとる場合の端局の数は端局から行われるジョブの性質、端局の使われる頻度等を考慮しつつ合理的に定めなければならない。
- (vii) 個々のジョブを処理する際の能率が落ちるという損失を上回る利点を、TSS 方式に求めるために、この方式に適した利用法を考える必要がある。

4.4 ファイルの利用

上述のように、データ伝送ならびに TSS の効用ということには自ら限界がある。この限界の大きさを規定するものの 1 つとしてファイルがある。したがって次の方針によらざるを得ない。

- (1) センターにファイルを完備し、データ伝送すべき情報量をできるだけ少なくすること。
- (2) 同じような情報を毎回入力することは不便であり非能率であり、十分大容量のファイルが使用者の利用に供せられるようにすべきである。
- (3) しかしファイルの整備をはかっても、現実にはかなりの情報量を送る必要があるが、これには通信線を用いない方式、あるいはやゝ大きな地域的ステーションに一旦集中してその上で高速回線を使用する方式などを検討する必要がある。

4.5 以上の論点を要約すると、4.1 に述べた研究者の要望を満足させるためには、データ伝送の能率の向上とファイルの整備との両者が相補い相助け合わなければならない。これなくしては TSS の効果もそこなわれる。この二方面にわたる要請が充分に満足するまでは、第 8 要望に述べたように、ファイルの整備とデータ伝送の向上とに応じて着実にデータ伝送の地域を拡大してゆくべきである。

5. 第 4 要望（特定分野の計画的設置）— 特定分野の大型計算機とファイル

5.1 特定分野における大型計算機の必要

科学研究のため特定の研究分野においては、全国共同利用の計算機だけに依存しないものがある。以下若干の例をあげてその理由を説明する。

- (1) 素粒子物理学の分野などでは、処理するデータの量および形式・要求される処理の速度、保存すべき情報のファイルの大きさおよび構造を考えると、全国共同利用の計算機を利用するには不適当である。すなわち、種々の学問、技術が集ってできた大規模な研究分野では研究目的にそった構成の計算機を使用することが、研究の能率を高め、その分野の総合的発達の面からも効果があろう。
- (2) 原子核・原子・分子・結晶などの研究では、データの入力形式・情報・ファイルの構成が似ていて、その情報が互いに無関係ではない。このような場合は、個々に共同利用の計算機を使用し、共通部分のあるファイルを別々に分散することは、全体としてみたときの計算機利用の能率が悪くなるだけでなく、互いの情報の交換が円滑に運ばないことも考えられる。また、一般に、入力装置により直接（アナログ量として）情報を計算機に与えることができるような場合には入力及び処理の方法が似ているものは一つの計算機を使った方が得策であろう。したがって利用方式の似た研究分野が連合して大型計算機を所有することが望ましい。
- (3) なお、人工衛星の追跡や情報の検索・言語処理等のリアルタイム処理を行なうには、上記の汎用計算機では著しく非能率であるから、専用の計算機の設置が望ましい。

以上の諸例に見られるように、特定の研究分野には固有のファイルの整備が要請されるというのが専用機を必要とする最も重要な論点になっている。これについて特に関項で説明する。

5.2 ファイルの重要性

計算機の記憶容量の増大にともないファイルの概念の重要性が増してきた。特に会話的に使用する場合に重要である。データファイルの顕著な例としては学術文献があげられよう。研究者が目を通す必要のある文献は数量の点でも用いられている国語の多様性の点でも個人の能力の限界を越えている。文献のサービスを迅速かつ手軽におこなうためには集中的な管理によるサービスセンターが必要となろう。このサービスは計算機と伝送線を用いる T S S を利用することが考えられる。

また他の例としては、言語処理の問題も考えられる。この場合にはそれに關係する自然語（日本語・英語など）の処理のファイル（おおまかにいって辞書と文法書に担当する）が整備されねばならない。更に計算機の入力言語として重要な問題は問題向け言語である。これには、既に開発されたものとしても FORMAC, STRESS など相当な数にのぼるが、また将来原子核物理学、結晶学などの分野で開発することが必要なものを含めると莫大な量に達するであろう。したがって、これらの言語を用いて新しい目的のために開発された言語及びファイルを常に実際に効率的に用いられるように計算機により管理整備しておくことは極めて重要なことである。

すなわち類似した分野の研究者が共同で利用できるように開発されたデーターファイルは各研究分野により重要な役割を果たすものと考えられる。このファイルを構成するには多くの記憶容量あるいは特別なハードウエアが必要になる。この点から共通の性質をもったファイルを使用する研究にはそれぞれ別の計算機システムを用いるということも考えられる。

5.3 共同研究所における計算機

本会議がすでに設立を勧告した共同研究所ならびに目下検討中のものは、殆んどすべて計算機の設置を要求している。本会議としては上述の観点から、その全体にわたる計画的配置を考慮すべきであると考えている。

6. 第5要望の説明 一 情報科学計画の推進

6.1 将来の計算機

こんにちの大型計算機は高速であり、記憶容量が大きいという点からみて、巧妙な利用方法によってかなりの処理効果をあげることが期待されるが、決して満足すべきものではない。こんご計算機を中心とした情報技術の形態を論じるには、現在の計算機の機能形態や方式にとらわれることなく、これまでの情報工学において確立された技術的基盤の上に立った新しい構想の情報処理組織の構成に関する試みが提起されることが将来計画の点から見ても大事である。

将来計画を確立するためには、大型計算機に関するハードウエア・ソフトウエアおよび処理方式についての検討が必要である。

(1) ハードウエア

まずハードウエアに関する技術面からみれば計算機本体入・出力装置等に関して検討を加えることが必要となる。

(a) 計算機本体

計算機本体の構成は具備すべき処理機能によって、その大要が決定されることになろうが今後数年は処理能力としての超高速化・大記憶容量化が推進されるものと思われる。

具体的に処理装置の主要な構成素子は集積回路（IC）になり、大規模集積技術（Large Scale Integration:LTS）による集積化電子回路（Integrated Electronic Component:IEC）が大部分を占めるに至ると思われる。

又、情報の記憶読出し、書込みに関する処理操作では、連想記憶読出し方式その他種々の形でのhard Wareの式と関連して諸記憶装置との結合が考えられる。たとえば、スクラッチパッド記憶装置は現在の方式よりももっと複雑な機能構成に改良され、演算装置・主記憶装置・各種レジスタおよび外部記憶装置等との間の一層有機的な結合処理操作を実現するうえで重要な役割を果すようになるであろう。

(b) 入・出力装置関係

すでに今日の段階においても、人間と計算機との対話形式に関するいろいろの試みがなされている。将来においては图形表示やライトペンに続いて、電子黒板・写真式印刷機等が実用され、さらに图形入力装置、（音声入力装置）音声出力装置等が積極的に利用される方式が採用されるものと予想される。

(2) ソフトウエア

以上のようなハードウエアに関する発展的すう勢が確立される時期においては、もちろんソフトウエアの面でも飛躍的な改良・発達が期待されなければならない。大型計算機を有効に利用するうえでは、とくに運用上必要なオペレーティングシステム等のプログラミングシステムの開発が重要である。またプログラム用言語の開発は最も緊急を研究課題であると思われる。

さらに情報収集に關してもデータ使途等の問題と関連して慎重に研究開発すべき問題でありこのためのComputerの利用も大切である。

(3) データ伝送の将来像

このようにして国内各地区に設置された大型計算機が高能力化された段階では、各地区相互間での情報処理が一層有機的IC実行されることになるが、ここにおいて各地区間のデータ伝送ICに関する問題が新しい局面として展開されることになり、わるいわゆる高速度高能率データ伝送の技術開発が望まれるに至る。この方式決定には、単に伝送系統のみならず、各地区計算機に装備された諸記憶装置内情報相互間の処理操作方式までが考慮されるべきであって、解決しておくれべきをわめて重要な問題であると考えられる。

(4) 総合利用の組織計画

したがってこのような構想のうえに立脚して情報科学推進のための、全国情報処理組織を計画する場合には在来先進国で開発したごく小規模な大計算機利用組織に拘泥することなく、将来の情報科学のあり方をよく見通しあさんしんな構想に基づく大型計算機群の総合利用の組織計画の確立が望まれる。

6.2 コンピュータ・サイエンスの研究

計算機そのものを対象にした研究があり、このような研究の場合にも大型計算機が必要になる。新しいコンパイラの作成、その他ソフトウエア工学に関する研究など大学で行う学術研究としてのコンピュータ・サイエンスに関するものが数多くある。こういうコンピュータ・サイエンスに関する研究は、モニターランによるバッチ処理では不可能で、特別ランとして用いるほかはない。したがってこのためにある程度の時間を割当てる必要になってくる。1人当たりの割当時間は通常の科学計算の場合に比して、10～100倍程度は必要になってくるのである。

現在のように大型計算機の利用が著しく困難な場合には、大学ではコンピュータ・サイエンスの研究は不可能に近くなる。このためにもできるだけ早く十分を数の大型計算機センターが設置されることが望ましい。

6.3 大学における大型計算機の役割

大学における研究用の計算機利用についてはすでに第一要望で述べた、大学でも大型計算機を研究以外の目的で利用することが考えられる。直接ここで扱っている学術研究の問題ではないが切り離せないので列挙すると、学生の教育・入試事務・一般事務・病院業務・図書館業務などで多岐にわたる。大型の計算機が設置されるとTSS方式である程度利用することが可能になる。学術研究用の大型計算機を設置する場合にはこのような事情も考慮に入れるべきである。

6.4 超大型機の構想について

今回京都大学に全国共同利用として設置されることになった大型計算機センターにはFACOM 280-602台と128KWの磁心記憶装置で構成されるシステムが2組おかることになっている。この計算機は集積回路を用いたものである。

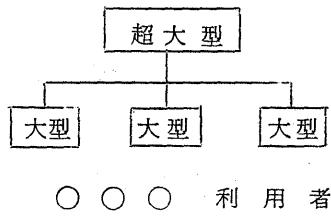
5年後には外国機種国産機種を問わずさらに高性能のものが現われると考えられるこの5年の機種がどの程度のものかは、現在正確に予言することができないがCDCの7000シリーズやIBM 360-95などよりもはるかに高速で、大容量の記憶装置を持ち、ソフトウェアも完備しているものができると思われる。

こういうものを仮に超大型電子計算機と呼ぶとすると、こういう超大型計算機より前に、たとえば関東地区の計算センターをさらに増強しなければならないというようなことは別の問題として考えなければならない。これは東京地区の利用者に必要な計算の量は、現在の東京大学大型計算機センターの処理能力をはるかに上回っているということから明らかのことである。

こういう途中の段階ではこの大型計算機は、全国の計算を処理すると同時に関東地区的計算を処理することになるであろう。

超大型電子計算機というもののイメージがそれほどはっきりしているわけではないが、いずれにしても、現在考えられている大型計算機よりはるかに高性能をものにするであろう。こういうものについては現在のようなカード入力やラインプリンター出力のようなものは考えられない。こういう超大型計算機は図1に示すように入力は大型計算機を介して行われるようになるものと考える方が自然である。いいかえると超大型計算機では、大型計算機が入出力装置の役目をすることになる。これを学術研究用に使うと

すれば各地区の大型計算機がその地区的計算処理の大部分を行なうと同時に必要に応じて超大型計算機をオンラインで使うような形が考えられる。この超大型計算機を大学に設置するかどうかということとは問題があるにしても、大学などでおかかる大型電子計算機が、この超大型に



(図 1)

接続されることが必要である。この程度の超大型計算機では、それ自身コードの変換や言語の変換の機能を持つと考えられるから、これに接続する大型計算機が同じ機種である必要はなくある程度以上の機能を持つものであればよいわけである。

ただ、このような方式で用いられる超大型計算機というものが、学術研究用として実現される必然性があるかどうかということ自身が問題である。一般に、超大型とは何かという問題について、今後の計算機の発展を考え検討し、研究されなければならない。

6.5 情報科学計画の推進

本会議はすでに第44回総会において、科学技術第1次5カ年計画案において、情報科学の将来計画をくみ入れているが基礎研究基盤の確立ならびに、諸計画研究の実施の点からも、情報科学の研究体制を整備することがきわめて緊要であることを指摘しておいた。そなうち基礎情報学研究所ならびに、情報工学研究所の設立については、すみやかな実現を要望し、これを政府に勧告した次第である。学術研究用の計算機の設置計画の確立及び推進が、情報科学の発展にいかに依存するかは上述の通りである。よってすでに政府に勧告した情報科学の研究機関の設立の趣意

にそい、情報科学第1次5カ年計画の案の実現をはかられるよう。

かさねて政府に要望する所以は、その後3カ年における急激な進歩に即応することが緊急なためである。

7-78

庶発第1,566号 昭和48年11月22日

内閣総理大臣 佐藤栄作 殿

日本学術会議会長 朝永振一郎

(写送付先: 科学技術庁長官, 文部大臣)

研究所等の設立ならびに研究体制確立の推進について(申入れ)

標記のことについて、本会議第337回運営審議会の議に基づき、下記のとおり申し入ります。

記

1. 政府は、日本学術会議がすでに勧告した研究所等について、その設立の準備の整っているものについては早急に実質審議を開始されたい。
なお、その際、その分野の将来計画との関連に留意されたい。
また、現在すでに審議を終えているものについては、早急にその実現を図られたい。
2. 日本学術会議の勧告した研究所等は新しい共同研究の体制を必要としている。政府は、速やかに検討を開始し、日本学術会議勧告の精神が守られる体制を確立されたい。
3. 現在、素粒子研究所設立の審議が進められているが、この場合、原子核研究将来計画全体との関連を考慮すること。また、その体制のあり方は今後設置される諸研究所等の体制に重大な関係があるので、日本学術会議勧告の精神を守り、その原則を確認しつつ、速やかに設置の方向でこれを推進されたい。