

3. 図書	1 0 0, 0 0 0千円
研究所経常費	6 1 2, 0 0 0千円
内訳	
1. 人件費	3 3 0, 0 0 0千円
2. 一般管理費	2 2, 0 0 0千円
研究管理費	1 3, 0 0 0千円
共同部門管理費	9, 0 0 0千円
3. 調査研究員	1 8 0, 0 0 0千円
4. 実験用備品購入費	5 0, 0 0 0千円
5. 図書費	3 0, 0 0 0千円

9-60

総学庶第1823号 昭和49年11月20日

内閣総理大臣 田中角栄 殿

日本学術会議会長 越智勇一

( 写送付先：科学技術庁長官、大蔵、文部、厚生、  
農林および通商産業各大臣 )

放射光総合研究所(仮称)の設立について(勧告)

標記のことについて、本会議第66回総会の議に基づき、下記のとおり勧告します。

記

近年、電子シンクロトロンから得られる電磁波は、遠紫外より軟X線に至る電磁波の画期的線源として特に分光学分野の目覚ましい発展を促した。さらに高エネルギーのストレージリングを使用し電磁波の領域を硬X線までに広げ、これを分光学のみならず回折結晶学、放射線(光)化学など広範囲な分野に利用する要望が世界的に急速に高まってきている。

この電磁波を用いた新しい研究手段は、物理学をはじめ、化学、結晶学、生物物理学、鉱物学など理学分野においては欠くことができないものであり、工学、薬学、医学、農学などの分野の研究推進にも極めて大きな貢献を果たすことが期待される。

我が国においても、その電磁波の利用をめざし、その中心施設であるストレージリングを建設し電子シンクロトロン放射光を使用するための十分な施設を整えた放射光総合研究所を設立する必要がある。

よってここに標記の研究所を政府が速やかに設立するよう勧告する。

なお、本研究所の設立にあたっては次の要件を満たすよう十分配慮されたい。

- (1) 25億電子ボルトの電子シンクロトロンと25億電子ボルトの電子ストレージリングを中心施設とする。
- (2) 遠紫外線から硬X線にいたる電磁波を利用する全国の研究者が、その各々の目的に応じて利用し得るよう諸設備を整備するものとする。
- (3) 上記シンクロトロン及びストレージリングは高エネルギー物理学の研究にも用いることがで

さるので、それに必要な諸設備をも整備するものとする。

(4) 全国の多分野の研究者が利用する共同利用研究所とする。

本研究所は、特に設立後の運営についても引き続き日本学術会議の関連委員会等と密接に連絡を図るものとする。

## 別 紙

### 放射光総合研究所(仮称)設立計画書

#### I 設立趣旨

##### I-1 高エネルギー電子円型加速器から得られる光子を研究手段とする研究の多様性と重要性

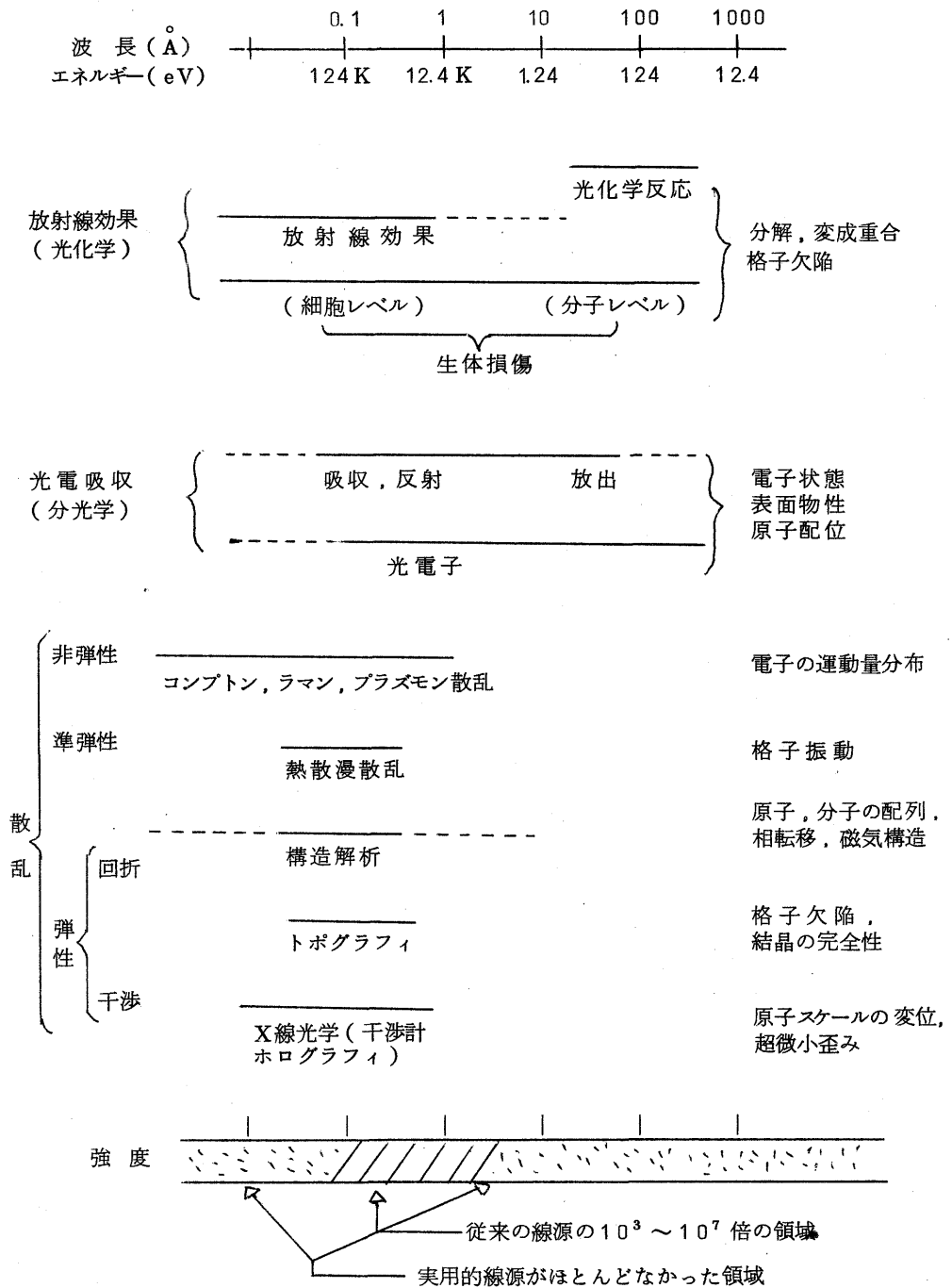
高エネルギー電子円型加速器からは、高エネルギー電子及びそれを物質に当てたとき、制動放射によって高エネルギー光子が得られる。これらは素粒子物理学や原子核物理学の実験的研究に使用されてきた。

一方、電子が加速器の磁場で軌道を曲げられるとき、シンクロトロン放射と呼ばれる機構によって、極紫外線から硬エックス線にいたる電磁波すなわち光子が発生する。この二つの機構によって発生する光子は、いずれも連続的なエネルギー分布をもち、適当なモノクロメーターを使用することにより、任意のエネルギーの光子を取り出すことができる。本計画においては、25億電子ボルトの電子シンクロトロンと25億電子ボルトの電子ストレージリングを中心施設とし、その周辺に多数の光子チャンネルを設置する。シンクロトロンで加速された電子の一部はストレージリングに貯めこまれ、残りは高エネルギーの電子・光子として素粒子物理学、原子核物理学の研究に使用される。ストレージリングからのシンクロトロン放射光は、従来の方法で得られるものには比らば強度が桁違いに強く、また後に述べるようにいろいろな優れた性質をもち、これを用いることにより、生体物質を含むあらゆる物質科学の分野で画期的な研究ができる。また、ストレージリングに電子と陽電子を同時に貯え、衝突させることによりある種の仮想光子による高エネルギー物理学の研究も可能となる。このように本計画の装置からは、10電子ボルトより25億電子ボルトの範囲にわたって任意のエネルギーの強力な光子が取出され、極めて広い分野の研究に使用される。このような施設をフォトン・ファクトリーと名付けてよいであろう。

ストレージリングから得られるシンクロトロン放射光は、従来の方法による光に比らば、次のような特色をもっている。1) そのスペクトルは一つのゆるやかな山を持つ連続光である。2) 強度は桁違いに強い。一般に使用されている線管に比らべると、例えば銅の特性エックス線(波長 $1.5 \text{ \AA}$ ぐらい)のところでは千倍以上になり、その前後の連続スペクトル領域においては数万倍から数10万倍に及ぶ。とくに極紫外光より軟エックス線の領域では実用になり得る発生源は、これまでほとんどなかったといつてよい。3) 光の指向性がよく、殆んど平行束に近い。4) 高度の偏光性をもつ。5) 発光は超高真空内で行われるので、完全に清浄である。6) 光の強度は1~10時間の半減期でゆるやかに減衰し極めて安定である。7) 光の強度とエネルギー分布はすべて正確に計算できるので、安定な1次標準光源として利用し得る。8) 極めて短いパルス光が一定の間隔でくりかえされる。

シンクロトロン放射により得られる光、すなわち遠紫外よりX線に至るエネルギー領域の電磁

波は、これまで物質を研究するための最も単純な試験粒子として下図に示されるような広範な分野で研究手段として利用されてきた。シンクロトロン放射の出現は、研究手段としての光の威



シンクロトロン放射光のエネルギー(波長)領域と研究分野

力をさらに飛躍的に増大させるもので、新しい研究分野も続々と開かれることは疑う余地がない。とくに、極紫外から軟X線の領域は、従来、実用になり得るような線源もなかったので、ほとんど未開拓の領域として残されていたが、この10年来、シンクロトン放射の利用により分光学的研究が急速に発展してきた。さらにエネルギー領域がX線領域にまでひろがることにより、この方面の研究がさらに進展することが期待されるだけでなく、回折効果を利用して、物質の原子分子レベルの構造に関する研究という龐大なすでに確立された研究分野に対して、革命的な変化、発展がもたらされるであろう。また、放射線化学、放射線傷害など放射線効果に関する研究分野においても、とくに機構解明に関して飛躍的な研究の展開が見られるだろう。以上のことから明らかのようにシンクロトン放射の利用範囲は物理、化学、鉱物学、生物学、結晶学など純粋化学のみならず、工学、医学、農学などの応用化学のきわめて広範な、ほとんどあらゆる研究分野にわたっている。

フォトン・ファクトリーはまた、従来の研究の進めかた、ありかたに対し次のような特色をもっている。

- (i) 従来の共同利用研究所の大部分は、一つ分野だけを対象としてきた。フォトン・ファクトリーでは、広い分野の研究者が共同で建設実験を行うもので、学際科学の研究所であり、多目的の研究所でもある。分野の異った研究者が同じ装置を使い、同じ場所で研究を行うことにより、知識、技術の交換が行われ、新しいアイデアが豊富に生まれ、新しい方法論が発展するであろう。それによって新しい境界領域も自然に生れてくることが期待される。
- (ii) フォトン・ファクトリーでは生体物質を含む物質の科学の諸分野の研究者と高エネルギー物理学の研究者との密接な協同が行われる。高エネルギー物理学の分野ではこの25年間に他の研究分野にくらべて桁違いの莫大な投資が行われ、それによって開発されてきた技術や方法論の蓄積は非常なものである。フォトン・ファクトリーでは高エネルギーに対するこれまでの投資から得られた技術の進歩などを他の広い分野に広め、投資を更に有効にする効果をもっている。
- (iii) フォトン・ファクトリーで行われる研究には、未知の領域に挑戦する研究など、研究の性格によっては2〜3年にわたり、多数の研究者の協力を必要とするものもあるが、かなりの数の研究では、シンクロトン放射の威力によって1〜2時間あるいは半日以内で測定が終了するであろう。この事情は高エネルギー物理学、中性子回折などに関する従来の共同利用研究所と非常に異り、むしろ大型電子計算機に近い。しかし、実験的研究に従事する全国の研究者にとっては、フォトン・ファクトリーは大型計算機以上の重要な意義をもっている。  
全国の個々の研究者は、試料さえ準備すれば、現在は大きな研究室以外では不可能であったような実験を、短時日の間に遂行し、必要なデータを得ることができる。フォトン・ファクトリーの施設は巨大であるが、ふつうの巨大科学とは違って、地味な基礎的研究が重んじられ個々の研究者の主体性が発揮される新しい形の研究所、研究体制を志向するものである。
- (iv) 近年、研究用の機器は高性能化に伴い、複雑かつ大型化して、価格も一式、数千万円に及ぶものがふつうになってきている。分光あるいは回折関係の機器もこの例にもれず、このような高価な機器がこの分野だけでもこの2〜3年の間に全国の大学や研究所で十数台は設置されて

おり、設置の要望は今後ますます増えるであろう。もし、フォトン・ファクトリーの強力な線源が利用できるようなになれば、1台の装置が数百台分あるいはそれ以上の能力を発揮することになる。フォトン・ファクトリーに、このような装置が数台設置されるならば現在、実行され、計画されているような程度の研究ならば、全国のおほとんどすべての研究者の研究が、遂行されることになる。このようにフォトン・ファクトリーの投資効率は非常に高く建設に要する費用は、むしろ安いものと云うべきであろう。

(V) 実験的研究の発展は、優秀な線源のほか、検出器、記録装置にまつところも大きい。後者の二つに対しても、各方面の研究者が集中的に協力し、試験、開発に思い切った費用を投入すれば、画期的な発展が期待される。その一例として、エネルギー分散形・高分解能・高速2次元ディテクターがあげられよう。このようなプロジェクトは、フォトン・ファクトリー計画の一環として、実現は容易になり、またそれによってシンクロトロン放射の潜在的可能を引き出すことにもなる。

(VI) ストレンジリングからのシンクロトロン放射の多分野における利用は、国際的な流れでもあり、外国では二、三の研究所ですでに一步をふみだしたものもある。しかしそれらの加速器は本来、高エネルギー物理学のために設計され、シンクロトロン放射を利用する研究は副次的であり、分野もテーマも限られている。それに対し本計画は設計、建設の最初の段階から広範囲で本格的な使用を目標とするものである。この計画の考え方はすでに国際的にも注目されはじめ、外国の研究計画にも影響を与えはじめている。われわれの計画の実現は早くて数年先である。この間に諸外国の経験を学ぶことも重要であるが、実現の暁には国際的にみて、きわめてユニークなかつ魅力ある研究施設として、国際協力研究の場を提供することになる。

今後、国際協力による研究の重要性はいよいよ増大するものと思われるが、フォトン・ファクトリーは、わが国が主導的な役割をもつ国際協力研究の一つになり得るであろう。

## 1-2 我が国における歴史と現状

東京大学原子核研究所において1956年より建設の始った13億電子ボルト電子シンクロトロン(以下核研ESと称する)が、我が国における最初の高エネルギー電子加速器である。1962年に一応の完成を見て、以来、核子の共鳴状態の研究や、原子核構造の研究に使用されてきた。この研究所は共同利用研究所であり、各大学から研究者が集まり、チームを組んで研究を行なっているが、その成果はすべてトーカー・データーの名の下に世界のこの分野の研究者によって高く評価されてきた。核研ESの一つの特色は、シンクロトロン放射による極紫外、軟エックス線をやく10年前より、世界にさきがけて物性物理学の研究に使用し続けてきたことである。初期に得られたその成果は当時の学会に国際的な波紋をよびおこし、シンクロトロン放射の重要性と有効性を認識させる役割りを果し、これに刺激されて諸外国においても、この分野の研究が活発になったと云うことができる。しかし、核研ESは高エネルギー物理学のために建設されたものであり、またシンクロトロンというパルス運転の性質上、シンクロトロン放射を利用する研究には使い難い点があった。1971年より、電子エネルギー3億電子のストレージングの建設が始まった。1974年暮には運転が開始される予定であるが、これは完全に物性物理学の実験研究に使用される予定であり、10乃至300電子ボルトの極紫外、軟エックス線領域の研究は

飛躍的に発展するものと期待されている。

以上のように、核研E Sではここ10年にわたってフォトン・ファクトリー計画の原型ともいえるシステムをとって成果をあげてきた。しかし、シンクロトロン自体及び測定設備は建設以来18年を経過してすでに老朽化し、これ以上の研究の発展を期待することは難しい。

この状態を打開するために、高エネルギー物理学の研究者たちは数年来、次期電子加速器計画を考えてきた。一方、回折結晶学の研究者たちはエックス線の強力な発生源を開発するために、昭和45年度において「超高出力X線発生装置建設計画」（科研費総合研究B）という研究班を組織し、いろいろな方法を検討し、その結果、数10億電子ボルトの電子ストレージングを建設することが望ましい、という結論を得た。この頃より、目的は違うが、全く同じ施設を持つことを希望する研究者グループすなわち、高エネルギー物理学、回折結晶学の研究者グループと、核研E Sからのシンクロトロン放射を利用してきた物性物理学のグループの研究者達が接触し始め、昭和46年度には、「電子軌道輻射による超強力エックス線発生装置の研究」（総合研究B）なる研究班が結成され、フォトンファクトリー計画の案を練ってきた。昭和48年には、更に広い科学分野の研究者に呼びかけた結果、10数の分野の研究者が集まりお互いの連絡のための世話人会がつけられた。その後シンポジウムやその他の形式で多くの研究者がたびたび計画を討論し、研究計画その他具体的な案をつくり今日にいたった。

### 1-3 諸外国における情勢

第二次大戦後、諸外国は争ってより高いエネルギーの加速器をつくり、高エネルギー物理学の研究に大きな力を注いだ。1971年までに全世界が高エネルギー物理学に投資した金額は1兆円に達していると考えられる。このうち電子加速器に対するものは約2200億円である。巨大加速器が高エネルギー物理学以外の分野の研究に使用されたことは、極めてまれでシンクロトロン放射の利用はそのまれな例の1つである。このシンクロトロン放射利用の先駆的な研究は、まずNBS（アメリカ）の1.8億電子ボルトの小型シンクロトロンで行われたが、この装置は高エネルギー物理学に使用されていない。これに続くのが核研E Sで、1965年から研究成果が出はじめた。固定人員は一名もなく正式な予算もほとんど無いという状態で始められたが、関係者の努力により優れた物理的内容の研究が行われ国際的に大きな貢献をしたことは前に述べた通りである。これに刺激され組織的に研究を始めたのが、DESY（ドイツ、ハンブルク）である。こゝでは確保された大規模な予算と定員のもとに、着々と築きあげ、最近では研究活動の規模において核研を凌駕するに至った。Wisconsin（アメリカ）は他と事情が異なる。こゝでは新型加速器の研究をつづけてきたが、これを高エネルギー加速器に発展させるに十分な予算が得られず、シンクロトロン放射を利用するストレージングのみが残り成果をあげてきた。その他、2,3の電子シンクロトロンにおいても、この種の研究が試みられたが、組織的ではなく、みるべき成果はほとんどなかったと云える。

一方、1954年頃から加速器のエネルギーを実質的に上げるため、加速された2種類の粒子を貯めてお互いに正面衝突させる方法が提案されてきた。1965年に到ってフランス及びソ連に於て6億電子ボルトの電子-陽電子ストレージングが完成し、パイ中間子の対発生に成功したが、この時期になると当初の目的であった有効エネルギーの増加以外に、別の面の物理的意義

の重要性が認められ、エネルギーのさらに高いストレージリングが次々に建設されるようになった。

ここで注目すべきことは、ストレージリングのエネルギーの増加に伴い、シンクロトロン放射光のエネルギー領域は10キロボルトから100キロボルト(波長にして $1 \text{ \AA} \sim 0.1 \text{ \AA}$ )にまでひろがり、放射光は分光学のみならず回折結晶学などの分野にも利用される可能性が生じたことである。第1はイタリアの15億電子ボルトのもので1970年に完成したが、もっぱら高エネルギー物理学に使用されてきた。第2はアメリカのスタンフォード大学のもので、1972年に25億電子ボルトまでエネルギーが上り、高エネルギー物理学の実験が開始された。1973年には、シンクロトロン放射を組織的に使用することが提案され、光電子スペクトルに関する予備的研究が開始された。1974年には、エネルギーを42億電子ボルトに上げる準備をしているが、やはり高エネルギー物理の研究が優先している。第3はドイツのDESYで、35億電子ボルトのストレージリングが、1974年春に完成した。高エネルギー物理学においてはスタンフォード大学に先ごられたが、前に述べたように、ここはシンクロトロン放射の利用に関する長年の経験があり、極紫外から軟エックス線領域での分光学的研究の分野での発展を旨としてはじめから力を入れており、さらに小角の回折現象を利用して千分の1秒以下で起る生体反応に伴う分子配列の変化(筋肉の収縮機構)を追求すると云う野心的なテーマをかかげている。第4はフランスのDIC(18億電子ボルト)である。パイ中間子の対発生という画期的研究を行なったACOのリングでは軟X線までの放射光に関する分光学的研究を1973年夏に開始したが、DICでは設計の段階より構造解析、X線顕微鏡など回折結晶学やX線の散乱などへのシンクロトロン放射の利用を考慮しており、フォトンファクトリー的な性格がかなり強くなっている。

以上のことからわかるように、第一期の1970年初めまでのシンクロトロン放射光利用は、主として電子シンクロトロンによって行なわれ、光源の強度も弱く、不安定であり、また、既存の高エネルギー物理学の施設の中で遠慮しながら行われたものであり、研究の上でいろいろな不便があった。ストレージリングの登場により第二期のシンクロトロン放射光利用が始まろうとしているが、現状は依然として既製の高エネルギー物理学の施設を利用する寄生虫的存在にとどまっている。ただ、DICにおいて、ようやく加速器の設計段階よりシンクロトロン放射光利用が考慮さえているといった状態である。

フォトンファクトリー計画は、これらの世界的傾向をさらに数歩進め自然科学のあらゆる分野に対し研究手段としての光を生産し、提供するために、従来のものとは全く異質の高エネルギー電子加速器と高性能の実験装置を備えた画期的なものであり、第2期の放射光利用の本格的展開において、主導的役割を果すものと考えられる。また、前にも述べたようにフォトン・ファクトリー計画は全く新しい形式の研究所の実現を目指しており、在来の学問、研究の進めかたに対し、新風を吹きこむことが期待される。このような考え方はしだいに世界的に拡がっており、最近イギリスにおいても完全にシンクロトロン放射光の利用のみを目指したストレージリング建設の計画が提案されている。

## II 研究所設立案

### II-1 名称：放射光総合研究所(仮称)とする。

II-2 目的：中心施設として2.5億電子ボルトの電子シンクロトロンと2.5億電子ボルトの電子・陽電子ストレージリングを建設し、これより得られる10電子ボルトから2.5億電子ボルトの光子を約10本の光子チャンネルで取出し、それぞれに適当なモノクロメーターを置き光子のエネルギーを揃え、約30ヶ所の実験室に導く。実験室口は各々の光子エネルギーと研究目的に合わせた、測定器、分析器オンライン計算機を含むデータ処理装置を設置し、およそ光子を実験手段とするすべての自然科学の分野の実験研究を行うことを目的とする。

II-3 運営方針

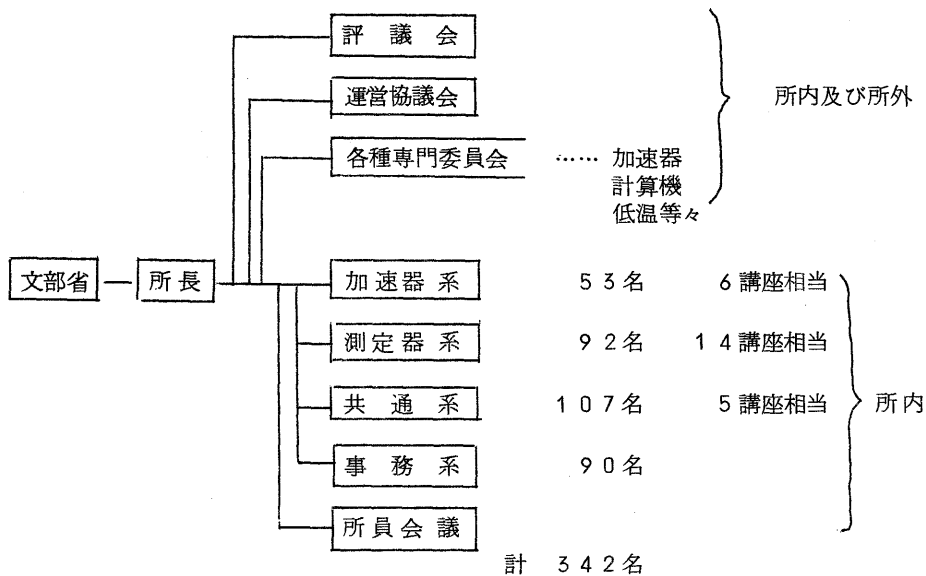
本研究所は共同利用研究所として、光子を実験手段とするすべての科学分野の研究者が、協同研究においても各個研究においても容易に目的を達するように運営される。また新しい境界領域の研究を容易にするため、異った分野の研究者間の協力が自由に行われるように運営される。

II-4 所属

文部省直轄研究所とする。

II-5 組織と人員構成

研究所は建設期を終え、研究活動が始まった段階において次のような構成をとる。



各系は各主幹のもとに、以下に記すような人員構成のもとにそれぞれの機能と任務を持つ。

1) 加速器系

シンクロトロン放射光の発生源であり、また、電子—陽電子衝突装置である2.5 GeV ストレージリング及び、その入射器であり、かつ、高エネルギー電子及びガンマ線の発生源である電子シンクロトロンの運転、維持管理を行い、更にこれら二つの加速器の性能向上をはかるための開発研究を行う。加速器は日曜日を除いて昼夜運転を行い、週36時間は保守改善にあてられる。人員構成は次の通りである。



	教授	助教授	助手	技官	
全体管理	2	1	0	1	0
オペレーターグループ	25	2	3	5	15
保守・開発グループ	21	3	3	6	9
計	48	(6講座相当)			

1-1. 全体管理：二つの加速器がシステムとして正常に運転され、管理され、更に性能の向上を目的とする開発研究が行われるようにする。

1-2. オペレーターグループ：1チーム5名とし、5チームより成る。1日3交代24時間勤務で、加速器の運転を行い、共同利用者にたいして常に正常なビームを提供する責任をもつ。

1-3. 保守開発グループ：加速器の各部が正常に動作するように保守を行い、故障の時は直ちに修理を行って加速器の正常な運転が行えるように維持する。また各部の性質向上のための開発研究を行う次のグループに分けられる。

線型加速器(4名)、電磁石(3名)、高周波加速(4名)、真空(3名)、ビーム(3名)、コントロール(4名)

周36時間の保守のための時間内に各部を点検修理を行い、加速器の機能を維持する。それ以外の時間においては、装置の改善改良等の開発研究に従事するが、オペレーターの要請により運転中の加速器の修理を行う。交代割当により、数名のものは夜間においても待機している必要がある。

## 2) 測定器系

当初は全体で10本のビームチャンネルを持つ。うち8本はシンクロトロン放射光であり、2本は高エネルギー電子線とガンマー線である。シンクロトロン放射光の大部分は回折格子あるいは結晶のモノクロメーターによつて適当なエネルギー巾を持ったビームに選り分けられるが1本のチャンネルから3本前後の異った性質のビームに分けられる。このビームを管理し、更に研究のための分析器、検出器及びミニコンピューターによるデータ処理等、実験に必要な測定システムを整備し、共同利用者の便宜をはかる責任を持つとともに、みずからも夫々の研究に従事する。人員構成は次の通り。

	人員	教授	助教授	助手	技官
チャンネルマネジメントグループ	50	10	10	20	10
保守開発グループ	30	4	4	8	14
計	80名(14名講座相当)				

2-1. チャンネルマネジメントグループ：1本のチャンネルについて、5名からなる1チームを専属させる。各チームは担当チャンネルの設備一切を維持管理し、常に実験が行えるようにし、また、このチャンネルを使用する研究者あるいはグループを援助する。とくに共同利用研究者が少人数の場合、必要ならばこれと組んで研究グループを作り研究を行う。

2-2. シンクロトロン放射のチャンネルは4種類のスペクトルのものに分ける。それぞれのピーク波長は、 $0.3 \text{ \AA}$  (2本)、 $1.2 \text{ \AA}$  (3本)、 $3 \text{ \AA}$  (1本)および $110 \text{ \AA}$  (2本)であ

る。なお、3 Aのチャンネルは将来数本増設できるようにしておく。研究分野は、大きく分けて分光および分析、散乱および回折、放射線効果となるが、物理、化学、生物、鉱物、結晶などの純粋科学の諸分野、工、医、農の諸分野のいずれにも関係がある。利用者は、既成の学問分野とは無関係に、研究の性質あるいは使用する線源、装置に応じて、ビームチャンネルを選択することになる。

- 2-3. 保守・開発グループ：各チャンネルに共通な次のような装置についてはチャンネルにとらわれず専門家をおき、保守管理を行う。測定器は日進月歩であるから常に改良を行うと共に世界にさきがけるものを研究・開発していく必要がある。グループわけは次の通りである。

ビームダクト（6名）、モノクロメーター（6名）、検出器（6名）、エレクトロニクス（6名）、データー処理（6名）

測定器系については二つの性格があり、一つは一定の分野の研究が主となるチャンネルマネージメントグループと、分野にはとらわれない保守開発グループとにわかれる。前者はその性格上人事交流を盛んにする必要があり、また研究面においても長期にわたることがあるので研究所に半固定化される場合もありうる。いずれの場合においても業務内容は、保守、サービス、研究を均等割りにすることが望ましい。

### 3) 共通性

以上の加速器の測定器以外の共通施設をまとめた系で、各々の機能において研究を支えていく責任を持つ。構成は次の通りである。

	人員	教授	助教授	助手	技官
中央コンピューター室	20	2	2	4	12
試料準備製作室	19	2	1	3	13
放射線管理室	12	1	0	1	10
エレクトロニクスショップ	10	0	1	1	8
機械工作室	20	0	1	1	18
光学機器ショップ	6	0	0	0	6
真空ショップ	6	0	0	0	6
低温ショップ	6	0	0	0	6
計	99名（5講座）				

- 3-1. 中央コンピューター：実験データーは夫々のチャンネルにつけられたミニコンピューターである程度の処理をしたのち、オンラインで中央コンピューターに送られる。これを処理して実験グループに送り返すことと、オンラインの各種計算を処理する。24時間交代制をとる。
- 3-2. 試料準備製作室：研究に使用される試料の処理を行う。すなわち、結晶の製作処理、細胞の培養処理、生体検査等、それぞれの分野の研究に必要な試料を準備する。
- 3-3. 放射線管理室：所の内外に放射線モニターをおき常時監視する。また、人体の放射線被曝に対する防御に関する一切の業務を行う。

- 3-4. エレクトロニクス：研究に使用される特殊なエレクトロニクスの設計，製作及び修理を行い，またより高性能化を目指して開発研究を行う。
- 3-5. 機械工作室：研究に使用される特殊装置の設計製作を行う。
- 3-6. 光学機器ショップ：シンクロトロン放射を用いる実験に使用されるレンズ，反射鏡等の設計・製作・補修を行う。
- 3-7. 真空ショップ：加速器，ビームダクトや散乱槽に使用される真空機器部品の補修及び各種実験に使用される真空装置の設計製作を行う。
- 3-8. 低温ショップ：液体ヘリウム，水素，窒素等を製造し実験に供給する。

#### 4) 事務系

略

### II-6 運営方式

本研究所は共同利用研究所であるから，その運営にあたっては研究所内外の研究者の自主性が尊重される必要がある。そのために内部外部の研究者によって構成される各種の委員会を設置し，所長はこれ等に対して研究所の運営その他の問題に関して諮問する。また，内部4系の相互の連絡を密にし内部運営を円滑にするための所員による委員会をおく。評議会；運営協議会の役割，人員構成についての法律的根拠は高エネルギー物理学研究所設置に関する昭和46年文部省令第14号，15号に基づく。この法令の運用は昭和42年11月6日の日本学術会議会長より内閣総理大臣宛の勧告の精神に基づいて行われる必要がある。

研究所外の研究集団は実験部門別にいくつかのユーザーズ・グループに組織される。一つのユーザーズ・グループの単位は，その中において互に学問的に共通な理解または学問的な評価のできる範囲の研究集団である。

上記の運営協議会は各ユーザーズ・グループの代表と研究所員半数ずつで構成される。運営協議会は研究所の運営に関する重要な事項，共同研究計画などを審議する。研究所の設立準備期間中は，学術会議は関係委員会などを通し，広く研究者の意向を聞き，研究所設立およびユーザーズ・グループの組織などに関する準備を進める。

### II-7 要望事項

以上のようにこの研究所の共同利用が円滑に行われるために，以下に記す要望事項が満たされることを希望する。

1. 技術系職員処遇問題につき，現在各共同利用研究所が種々の困難に直面していることを認識し，何らかの方策をたてること，特に共通系の教授，助教授，助手に相当する技術者について配慮されることを希望する。
2. 公，私立大学在職の研究者が国立大学の研究所と同等に共同利用し得るような措置がとられることを希望する。
3. 国際交流について，現在，諸外国において本研究所と類似の性格をもつ研究所ができつつあり，今後も現われることが予想され，この方面の研究は今後急速に発展すると考えられる。従ってこれらの研究所の間で学術交流を行うことがぜひ必要である。そのため，この計画に参加する研究者の海外への派遣，外国人研究者の招へい，国際シンポジウムの開催などの予算措置

がとられるよう希望する。

## II-8 主要共通設備

所期の目的を十分に果たすため、電子軌道放射光源として電子ストレージリング、同入射器として電子シンクロトロンを設備し、その周辺に各種実験装置を効果的に集中設置しあらゆる波長域において各種の分野が共通して利用出来るようにすると共に、関連諸設備を機能的に連結して能率を高め、又共通のサービス部門を強化して共同利用の実をあげる。

### (1) 25億電子ボルト電子シンクロトロン

電子ストレージリングに強い安定した25億電子ボルトの電子ビームを入射するための入射器と同時に、電子ビーム及び光子ビームを外部実験室にとり出し、我国では最高のエネルギー実光子、仮想光子による高エネルギー素粒子、原子核実験に供する。さらにシンクロトロン放射光を取出すことによりストレージリングで行われるものと異った性質の光源として各分野の実験に利用させる。

### (2) 25億電子ボルトストレージ・リング

200ミリアンペア以上の電子を貯えることにより、波長1000オングストロームから0.1オングストロームまでの優れた特性を持つ強いシンクロトロン放射光を発生させ、これを多数の取出し窓からシンクロトロン放射実験室に導き、各分野の実験に利用する。

### (3) シンクロトロン放射実験設備

それぞれのシンクロトロン放射窓に平均3本の実験用チャンネルを設備し、各チャンネルには実験波長領域に最も適当なモノクロメーター、分光、電子分光、回折、散乱、照射効果などの実験装置を常備するとともに、検出装置類と有機的かつ緊密に接続した小型電子計算機によりデータ自動記録、高速データ処理を計る。建設完了時まで測定装置を常設するビーム窓は8個までとし完備した実験用チャンネル総数を当初24本とする。

### (4) 高エネルギー粒子検出スペクトロメーター

入射用電子シンクロトロンから引用される電子ビーム、及び光子ビームを利用して高エネルギー素粒子・原子核実験を行うため、発生・散乱する高エネルギー粒子を区別し、その運動量を精密に測定するための二粒子同時検出用回転式スペクトロメーター一基、三粒子同時検出用回転式スペクトロメーター一基をそれぞれ光子ビーム・チャンネルおよび電子ビーム・チャンネルに設備する。またこれ等スペクトロメーターからの情報を自動的に記録し高速処理するためオンライン式データ処理装置を設ける。実験室現場に小型電子計算機を端末機として設置するとともに中型、大型電子計算機と大容量データ電送線により連結しデータの入・出力を行うための設備を設ける。

### (5) 試料製作装置

シンクロトロン放射実験に於ては試料の精製、製作技術は実験の可能性及びデータの質を左右するので、最新の優秀な精製、製作装置を1ヶ所に集中的に設備し最高の性能を維持することにより、各分野にわたる全国的な共同利用の便をはかると共に、研究全般の質の向上をめざす。

### (6) 中型・大型電子計算機

シンクロトロン放射実験，及び素粒子・原子核実験のため，それぞれ1台の中型電子計算機をオンライン・データ処理専用設備に設置する。さらに大型電子計算機1台を中央電子計算機室に設置し，端末機を各実験室に設けて利用の便をはかると共に高度のバッチ処理能力を持ち各分野の共同利用に供する。また中型計算機とのオンライン処理機構を附して図型認識を含む高速データ解析を可能とし，フォトン・ファクトリーにおけるビーム利用効率を高める。

## II-9 建設費

1. 設備費	9,910,000千円
2. 建物	3,690,000千円
3. 環境・受電	1,100,000千円
総計	14,700,000千円

### II-9-1. 設備費 9,910,000千円

#### i) 一般設備費

講座開設費(25講座) 30,000(千円)×25

小計 750,000千円

#### ii) 主要種別設備費

1. 電子シンクロトロン <sup>1)</sup>	2,000,000(千円)
2. 電子ストレージング <sup>2)</sup>	1,300,000 "
3. シンクロトロン放射実験設備 <sup>3)</sup>	2,000,000 "
4. 試料作成装置	100,000 "
5. 高エネルギー実験設備 <sup>4)</sup>	1,240,000 "
6. 電子計算機(レンタル料3年分)	1,500,000 "
7. 放射線管理室設備	180,000 "
8. 真空室設備	50,000 "
9. 工作室機械工具設備	150,000 "
10. 低温室設備	250,000 "
11. 試料準備室設備	70,000 "
12. 生体試料準備室設備	100,000 "
13. 光学器機設備	70,000 "
14. 電子回路室設備	50,000 "
15. 図書室	60,000 "
16. 一般器具・什器類	40,000 "

小計 9,160,000千円

註1, 2.

	シンクロトロン	ストレージリング
	千円	千円
電 磁 石	4 0 0,0 0 0	3 0 0,0 0 0 0
電 磁 石 電 源	4 0 0,0 0 0	1 5 0,0 0 0
高 周 波 加 速	1 5 0,0 0 0	2 0 0,0 0 0
真 空 系	1 5 0,0 0 0	2 0 0,0 0 0
制 御 系	3 0 0,0 0 0	2 5 0,0 0 0
入 射 路	1 0 0,0 0 0	1 0 0,0 0 0
シ ー ル ド	1 5 0,0 0 0	1 0 0,0 0 0
ビ ー ム 取 出 し	1 0 0,0 0 0	—
入 射 器	2 5 0,0 0 0	—
合 計	2,0 0 0,0 0 0	1,3 0 0,0 0 0

注 3.

分光学	{	軟 X 線 分 光	2 9 7,0 0 0	千円
		光 電 子 分 光	1 6 6,0 0 0	
		化 学 分 析	2 3 2,0 0 0	
回 折	{	構 造 解 析	4 6 5,0 0 0	
		X 線 光 学	3 0 0,0 0 0	
		散 乱	2 1 5,0 0 0	
		生 物 物 理	1 3 0,0 0 0	
放 射 線 効 果			1 9 5,0 0 0	
合 計			2,0 0 0,0 0 0	

注 4.

電子ビームチャンネル	{	電子トランスポート系	1 3 3,0 0 0
		ビームモニター装置	1 3,0 0 0
		標的装置	2 5,0 0 0
		スペクトロメーター	1 9 6,0 0 0
		光子標識化装置	7 2,0 0 0
光子ビームチャンネル	{	γ線トランスポート系	2 6,0 0 0
		ビームモニター装置	1 3,0 0 0
		標的装置	2 5,0 0 0
		スペクトロメーター	1 7 6,0 0 0

粒子検出装置	荷電粒子検出装置	349,000千円
	ワイヤーチェンバー系	96,000
	ガステレンユフカウンター	20,000
	r線検出装置	101,000
	中性子検出装置	37,000

実験共通設備	実験室用シールド	91,000
	運搬具	21,000
	高速エレクトロニクス	100,000
合 計		1,240,000千円

II-9-2. 建 物 1,028単位, 面積延べ33,924m<sup>2</sup>, 3,684,600(千円)  
(1単位 = 33m<sup>2</sup>)

i) 研 究 棟 450単位, 14,850m<sup>2</sup>, 1,633,500(千円)

1講座当り 15単位

30講座(うち5講座は客員部門)

1m<sup>2</sup> 当り 110千円

ii) 管 理 棟 120単位, 3,960m<sup>2</sup>, 396,000(千円)

内 訳	実 数	単 位	単位合計
1. 事 務 部	未定	未定	30
2. 函 書 室	1	20	20
3. 輪 講 室	6	1.5	9
4. 大講義室(300人用)	1	20	20
5. 小 " (50人用)	2	4	8
6. 大会議室(50人用)	1	7	7
7. 小会議室(20人用)	4	4	16

1m<sup>2</sup> 当り100千円

iii) 共通研究施設建屋

総計 332単位, 10,626m<sup>2</sup>, 1,206,300(千円)

内 訳	実数	単位	単位合計	延面積 (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> 当り単価 (千円)	建設費小計 (千円)
1. 電子シンクロトロン	1	30	30	990	200	198,000
2. 制 御 室	1	10	10	330	130	42,900
3. 電子ストレージリング	1	30	30	990	130	128,700
4. 高エネルギー実験室	2	36.5	73	2,400	130	312,000
5. シンクロトロン放射実験室	8	5	40	1,320	130	171,600
6. 電子計算器室(中型)	2	5	10	330	100	33,000
7. 大型電子計算器室	1	10	10	330	100	33,000

内 訳	実数	単位	単位合計	延面積 (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> 当り単価 (千円)	建設費小計 (千円)
8. 放射線管理室	1	4	4	132	130	17,200
9. 真空室	1	5	5	165	100	16,500
10. 工作室	1	20	20	660	100	66,000
11. 低温室	1	6	6	198	130	25,700
12. 試料準備作成室	1	7	7	231	100	23,100
13. 生物試料準備室	1	7	7	231	100	23,100
14. 光学室	1	5	5	165	120	19,800
15. 電子回路室	1	5	5	165	100	16,500
16. 倉庫	2	30	60	1,980	40	79,200

IV) 共同利用関係建屋

総計 136単位 4,488m<sup>2</sup> 44,880千円

内 訳	実数	単位	単位合計	延面積 (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> 当り単価 (千円)	建設費小計 (千円)
1. 保安要員室舎(10家族分)	1	25	25	825	100	82,500
2. 共同利用宿舎 (单身48,家族23,管理人1家族)	2	48	96	3,168	100	316,800
3. 食堂	1	15	15	495	100	49,500

II-9-3. 環境, 受電 1,100,000千円

1. 中央集中冷暖房設備(含建屋) 320,000
2. 共同溝, 排水, 浄化槽, 冷却水系 230,000
3. 道路, 上下水道等環境設備 150,000
4. 受電, 配電設備 400,000

(この項は概算)

II-10 必要な敷地面積 250,000m<sup>2</sup>

III 研究所設立年次計画

III-1. 人員構成年次計画

系別, 年次別, 人員充実計画

	年次	教授	助教授	助手	技官	事務官	事務系技官	用務員
加速器系	1	4	4	8	12	2		1
	2	2	2	4	12	1		1
	3	—	—	—	—	—		—
測定器系	1	3	3	6	6	2		1
	2	6	6	12	12	2		1
	3	5	5	10	10	1		1



	年次	教授	助教授	助手	技官	事務官	事務系技官	用務員
共 通 系	1	2	2	4	30	3		1
	2	2	2	4	30	1		1
	3	1	1	2	19	1		1
事 務 系	1					20	10	2
	2					20	10	2
	3					28	6	2
計		25	25	50	131	71	26	14

Ⅲ-2. 予算年次計画

単位：(億円)

年次	電子シンクロ トロン	ストーレ ジリング	シンクロト ロン放射実 験設備	高エネル ギー実験 設備	共通	建物	環境	講座開設	小計
1	8.0	2.6	2.0	2.5	5.2	11.0	3.0	2.7	37.0
2	10.0	2.6	4.0	3.7	10.4	11.0	4.0	3.0	48.7
3	2.0	5.2	8.0	4.9	8.0	9.0	3.0	1.8	41.9
4	—	2.6	6.0	1.3	2.6	5.9	1.0	—	19.4
	20.0	13.0	20.0	12.4	26.2	36.9	11.0	7.5	147.0

Ⅳ 維持、運転費用概算

加速器維持費	4 5 0, 0 0 0 千円
” 運転費	4 5 0, 0 0 0
測定器維持費	6 0 0, 0 0 0
実 験 費	6 0 0, 0 0 0
共通設備	1 2 0, 0 0 0
人件費(サラリー別)	5 0, 0 0 0
電力料金(マシン除く)	1 0 0, 0 0 0
計算機レンタル料	5 5 0, 0 0 0
冷却設備	1 3 0, 0 0 0
建 物	2 0 0, 0 0 0
	4, 3 5 0, 0 0 0 千円