

原子力産業実態調査報告書

—民間企業投資の現状と問題点—

昭和35年5月

日本原子力産業会議
調査企画室

115
D1:7
イ

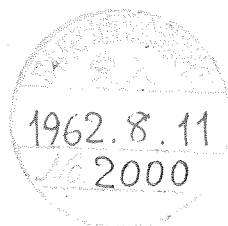
は し が き

本調査は、昨秋来日本原子力産業会議が独自の立場で企画した原子力産業全般にわたる実態調査の一環であり、原子力産業の現状を資金面から研究調査して適確な認識を深め、今後の原子力平和利用開発計画の一層有効な発展に資することがその目的である。本調査が原子力に関係する各位に幾分なりとも参考に供せられればと思ひ、その結果を集録してここに公表する次第であるが、本調査が以上の目的にそつて実施される調査の一つにすぎない点を考慮して、無理に断定的な結論づけは行つていない。

以下に述べる通り、本調査から導き出された結果は、原子力産業に対してわれわれがもつているいわゆる常識の範囲を出るものはない。今後いろいろな角度からメスを入れて調査してゆけば、原子力産業の実態とその特殊性を解明する有力な手がかりがえられることと思われる。その意味で、引続き種々な実態調査を実施してゆくことが我々に課せられた任務でもあり、また御協力いただいた各位の御好意にも報いる方途と考える。

日本原子力産業会議

調 査 企 画 室



目 次

I	序論と要約	1
II	調査および集計要領	6
	1. 調査方法および調査対象会社	6
	2. 調査内容	6
	3. 調査期日	6
	4. 回答会社数	6
	5. 集計要領	7
III	原子力関係企業の一般的動向	7
	1. 業種別、規模別にみた会社の分布状況	8
	2. 原子力関係売上高と研究投資	10
	(1) 原子力関係売上高	10
	(2) 研究投資	12
	(3) 総研究投資と原子力関係研究投資	12
IV	原子力関係支出の動向	15
	1. 用途別の支出動向	27
	2. 研究投資の割合	29
	3. 設備支出と経費支出	32
	4. 主業種別にみた支出動向	33
	5. 会社規模別にみた支出動向	47
	6. 支出額の分布状況	49
	7. 産業グループ構成会社の支出動向	52

I. 序 論 と 要 約

原子力の平和利用開発はここ数年来急速な進展をみせた。こうした事実は、政府の施策や財政援助の支えによるところが小さくないが、開発が研究段階から実用段階へ入るにしたいが、その主導力は漸次民間産業へ移行するものと思われる。その意味で、今後の原子力開発をどのようなテンポで、どの方向に発展させるかは、その担い手たる民間企業のビジネスセンチメントによるといえる。

原子力の研究開発を一つの産業として企業経営面からみた場合、そこには若干の問題点が存在する。その一つは、研究開発に巨額な資金が要求されることである。このことは、石油化学などいわゆる技術革新の先端をゆく近代産業に共通する問題でもあるが、とくに原子力産業については、技術面からみて各業種のほとんど全部にわたり平均した高い技術水準が要求され、またその各々について多くの試験研究を必要とする領域が存在する点を強調しなければならない。原子力産業の成長とともに、個々の企業の協力態勢を固める産業グループが誕生し、その強化が図られつつあるのは、一つの理由として、総合産業としての技術上の要請と絶えざる莫大な研究投資を必要とする資金上の要請とにも基づくといえる。

とくに、わが国のように原子力開発を平和利用の面に限つてゆく場合には、海外主要諸国におけるように軍事費のペールにかくされているのとは事情が異つて、当初からこれを純粹の商業ベースで考えてゆくわけであり、投資効率の問題を無視するわけにゆかない。近時発電用原子炉開発が予想以上の問題を含んでることが明らかになりつつあることを考えれば、開発途上における種々な技術上の要請に答えつつ、より効率的な投資態度に対する指針を見出すことは、一層重要な意義を有するものと思われる。

以上の観点から原子力界の現状をみようとするれば、民間における原子力利

用が一つの企業として熟成しつつある現在の段階においては、おおむね次のような諸点を念頭において原子力産業の実態を解明することが妥当と考えられる。

(1) 原子力の研究開発は、全産業のどの分野で、どのような形態と規模でその素地を固めつつあるか。

(2) 原子力の研究開発は、原子力産業のどの部門でどのようなテンポで成長しているか。

そして最後に、原子力の研究開発が、それ以外の他の分野と、さらに原子力産業内の各部門相互と如何なる有機的関連をもっているかが問題となるが、この点については本調査からだけではその明確にしうる部分は限られており今後の調査にまつところが大きい。

以下本調査の結果を要約すれば次の通りである。

(1) 民間が原子力に使った資金の合計は約150億円である。

民間メーカーにおける原子力平和利用開発のための資金支出額は、昭和31年度から34年度上期までの累計で107億円である。このうち31年度の支出額は8億円にすぎず、32年度以降において支出は急増しており、民間企業の研究開発は32年度以降において本格化したことをものがたつている。推定によれば、34年度末までの原子力産業の総支出額は約150億円とみられる。

(2) 大部分の資金は研究に使用された。

その支出の大部分は研究投資であり、原子力利用は未だ研究的性格が極めて強い。これを原子力器材の生産部門とR I・放射線の利用部門とに分けてみると、後者における研究開発は前者に比べ早期に本格化し、その実用化のテンポも早い。この両者はいずれも広い意味で原子力平和利用開発

というカテゴリーに属するものではあるが、その基本的性格を考えれば、前者は原子炉建設を中心とするそれ自体全く新しい生産技術の研究開発であり、後者は既存の生産工程にR I・放射線を利用するといういわば生産技術の合理化のための研究開発であることからして、かかる相違はむしろ当然であろう。

(3) 材料部門については技術開発が必要より先行している。

しかし、とくに原子力器材生産部門において実用化のテンポが遅れているのは、そのための技術が未熟であるということのみよるものではない。一部の減速材料や金属材料にみられるように、生産技術面ではかなりの程度まで実用化の域に達しながら、原子炉建設テンポの予想外の遅れや全面的な輸入依存から、国内における需要がこれに伴わないことによる面の強いものもある。(このなかには原子炉用ジルコニウムのように輸出が急増して早くから実用化されながら一時的現象に止まつて生産設備が遊休化したようなものもある。)ちなみに、昭和31年度から34年度上期に至る原子力関係売上高は逐年増勢を示し、同期間中に93億円に及ぶが、これから建設工事高を差引けば66億円になり、原子炉材料や核燃料の研究開発に関係する業種の原子力関係売上高(上記ジルコニウムを除く)は、それに見合う支出額に比べ極端に低位に止まつている。

(4) 年度毎の増加は著しいが、一般景況の影響は見逃せない。

原子力関係支出額を各年度別にみれば、とくに32年度の増加率は大きく(約2.5倍)、33年度以降もかなり急速な上昇ペース(33年度39%、34年度推定64%)を維持している。このような大きな増加率は原子力器材の生産部門における支出が逐年急増したことに支えられたものであり、R I・放射線の利用部門ではそのスタートは早いがその後の伸び率も比較的小さく、33年度の支出額は前年度を下回つてさえいる。33年度

においては原子力器材の生産部門の支出増加率も他年度より低い。同年度における設備投資が両部門とも前年度より減少したことがその主因である。32年度において放射線研究室などの建設費が急増した反動という理由も挙げられるが、34年度上期において再び設備投資が急速に回復していることからみれば、研究的色彩の強い設備投資については一般景況の不振から極めて強い手控えないしは繰延べが行われたことも一因とみられる。

(5) 使途別にみると器材生産面(の研究)が圧倒的に多く、又出資金、拠出金が約20%を占めている。R1放射線利用は頭打ちの感がある。

支出額を使途別にみると、R1・放射線の利用に比べ原子力器材生産部門における支出が圧倒的に大きく、またそのなかでは原子炉材料、放射線測定器・R1利用機器、核燃料、原子炉系、原子炉機器、放射線発生装置などでその大半を占めるほか、放射線研究室の建設費も多額におよぶ。とくに原子炉材料の研究費は31年度からかなり多額におよんでおり、当初における政府の積極的な助成策に刺激されたとみられる傾向が強い。これに対し、廃棄物処理関係の支出額は極端に少なく、34年度に至つて初めてやや増加を示しており、この部門の研究開発の立遅れを裏書きしている。

(6) 器材面では電気機械ほか5業種が、R1・放射線利用面では繊維、医薬、鉄鋼、電気機械のウエイトが大きい。

いうまでもなく、原子力産業は各分野における技術の総合であり、その研究開発のために資金を投入している業種は広汎におよぶ、もつとも現状では、例えば減速材料については化学メーカーが、核燃料精錬、被覆材料については金属メーカー、鈷業が研究開発の中核となつているように、主業種別にその担当する部門が決められている。そのなかにあつて原子力器材の研究開発の中心的役割を果たしているのは、電気機械、化学、機械、造船造船機、非鉄金属、鈷業、精密機械、鉄鋼などの業種である。とくに電気機

械の支出額は全体の44%を占めているばかりでなく、器材の生産部門からR I・放射線の利用部門の全項目に資金を支出している。このように原子力の研究開発において電気機械業種が最も広くかつ大規模に投資しているわけであるが、原子力器材の生産部門ではこの電気機械を除けばその他の5業種の支出額に余り大きな差異はない。これに対しR I・放射線利用部門では、これに関係する業種の数は多いが、その主力は繊維、医薬、鉄鋼、電気機械の4業種であり、その他の業種の支出額は極めて少ない。

(7) 大企業のウエイトは大きい

以上のように原子力産業はその裾野は広いとはいいながら、電気機械など特定の業種がその中心となっており、そのなかでも規模の大きい会社が中核となり、またそのなかで少数の特定会社が主導的地位にある。例えば資本金100億円以上の会社の支出額は総額の44%を占め、10億円以上の会社を合計すれば89%に達する。支出額を各社別に比較すれば、上位10社の合計は総額の58%、20社では74%を占める。こうした傾向は、とくに原子力器材の生産部門において著しく、R I・放射線の利用部門では主として関係する業種は少ないながら、その分布は比較的平均しているのが特徴的である。

(8) 産業グループのウエイトも大きい、その中にも若干の格差がある

もちろん、各年度を通じて5産業グループが研究開発の推進力となっていることはいうまでもない。31年度から34年上期までについていえば、最も多いグループで20億円、少ないグループでは10億円未満となっている。

Ⅱ. 調査および集計要領

1、調査方法および調査対象会社

本調査は、原子力に関係する各会社に対するアンケート方式によつた。調査対象会社は、製造業、鉱業、建設業に限定し、従来の調査によつて明らかとなつた各会社の原子力研究開発の実績を参考にして選定した。その結果238社を抽出し、調査票を各会社宛に発送し、その記入方を依頼した。

本調査に使用した調査票（その1、その2）の様式および記入要領は本報告書末尾に付表して掲げておいた。なお調査票（その2）は各年度毎に別葉とした。

2、調査内容

- (1) 発行済資本金と従業員数
- (2) 昭和31年度から34年度上期にわたる各年度別総売上高と原子力関係売上高
- (3) 同上の総研究投資額（原子力関係以外の研究投資を含む）
- (4) 同上の原子力関係支出額（うち研究用支出額）

3、調査期日

調査基準日を昭和34年9月30日として、同年10月10日に調査票を発送した。回収は主として同年10月下旬から11月に行われたが、12月末まで回答期限を延長して回収率の向上を図つた。

4、回答会社数

上述の期限までに調査票を回収しえた会社数は、172社に達し、ほぼ

関係する主要会社全部からの回答がえられたので、同年12月末で回収を打切った。その結果、回答率は72.3%となった。

5、集計要領

回収された調査票の集計および整理はすべて当調査企画室で行った。各会社において記入された事項については、明かに計数単位や記入区分を誤つたと認められるものについては適宜修正を行つたが、支出金額の総計についての訂正は行わなかつた。集計、整理は種々な観点から行い、問題点の指摘に努めた。

Ⅲ. 原子力関係企業の一般的動向

前述した通り、本調査に当つて選定した会社数は238社であり、実際の集計の対象となつた会社数は172社である。これから、直ちに原子力に関係する企業の特色を握むことは、標本会社の抽出が調査当事者の主観によつている限り、必ずしも正確とはいえないかも知れない。しかし、現段階においては実際に原子力に資金を投じている会社はある程度限られており、その各会社の特性も比較的明確に把握されている。それ故、この172社に対する調査からえられた結果は、大勢として客観的な傾向を表わしているものとして評価して差支えなからう。

この点の本調査の価値をどこまで評価できるかの根本的な問題の一つであ

るが、例えば未回答の66社について検討した結果、1、2の例外を除き本調査の主目的たる原子力関係支出の具体的事例は僅少で、大勢に影響は少ないと判断された。

以上の考え方にに基づき原子力に資金を投じている企業の大勢は回答された172社に代表されたものとして、まずその一般的動向を概観することとする。

1、業種別、規模別にみた会社の分布状況

調査対象会社を、主業種別、発行済資本金による規模別に分類すれば表1の通りである。

業種別分類はほぼ日本標準分類によつたが、業種は18とほとんど主要全業種にわたる。もつとも、これらを原子力器材の研究開発生産に関係する会社と、R I・放射線の利用に関係する会社に分けると必ずしも広汎には分布しない（後述Ⅳ-4参照）。

業種別にみた場合の会社数で最も多いのは化学工業の31社であり、続いて鉄鋼19社、機械17社、電気機械15社、造船造機業9社の順となり、原子力器材の生産部門の会社が多いのが目立つが、R I・放射線利用部門においても繊維が11社、食料品が6社に及んでいる。

企業の規模別にみると、資本金10億円以上50億円未満の会社が68社で最も多く、全社数の39.5%を占め、10億円以上の会社を総計すれば105社、61.0%になる。これに対し資本金1億円未満の会社は17社で全体の1割に及ばず、大企業の占めるウエイトが圧倒的に高い。もちろん、これらの大企業の下請部門まで調査すれば、器材の生産部門で中小規模の会社も多数関係すると考えられよう。

表 1

業 種	資 本 金							計
	一〇 百万円未 満	一〇 百万円以 上	一〇〇 百万円未 満	一〇〇 百万円以 上	五〇〇 百万円未 満	五〇〇 百万円以 上	一〇〇〇 百万円未 満	
1 食料品製造業	1		1	3	1			6
2 繊維品製造業					7	3	1	11
3 パルプ紙製造業		1	1	1	3			6
4 化学工業		1	3	6	17	4		31
5 医薬品製造業				2	1			3
6 石油製造業					3	1		4
7 ゴム製品製造業			1		1			2
8 窯業土石製品製造業					2	3		5
9 鉄鋼業		3	2	4	5		5	19
10 非鉄金属製造業		1	4	1	5	1		12
11 機械製造業	2	2	9		3		1	17
12 電気機械器具製造業	2		2	1	5	2	3	15
13 輸送用機械器具製造業		1	1	1				3
14 精密機械製造業	1	1		2				4
15 造船造機業				1	4	4		9
16 鋳業					2	4	2	8
17 建設業				1	5	2		8
18 その他	1		1	2	4	1		9
計	7	10	25	25	68	25	12	172

2、原子力関係売上高と研究投資

総売上高、原子力関係売上高、研究投資額（調査票その1）が記入された125社の調査票から、原子力関係売上高と研究投資の動向を検討すれば次の通りである。

(1) 原子力関係売上高

原子力開発は急速に伸長しているが、未だに基礎的研究開発がかなりの部分を占めているため、原子力関係売上高は昭和31～34年度上期の累計で9,268百万円で全体からみれば僅少であり、総売上高の0.13%にすぎない。もつとも、これを年次別にみると次のように売上高、総売上高に対する比率とも上昇の傾向にある。

	原子力関係売上高	総売上高に対する比率
昭和31年度	879百万円	0.05%
32年度	2,631	0.12
33年度	4,013	0.19
34年度上期	1,746	0.17

これを業種別に分類してみると、電気機械が最も多く3,695百万円、ついで建設業2,660百万円、非鉄金属1,433百万円、機械1,242百万円の順となり、以上の4業種で全売上高の97.4%を占める。このうち非鉄金属業においては総売上高に対する原子力関係売上高の比率は昭和31～34年度上期累計で0.68%と最も高い。これは32～33年度に原子炉用ジルコニウム・スポンジの対米輸出が一時的に急増した結果であり、全業種の総計で、34年度上期の比率が前年度より低下しているのもこの輸出が急減した結果である。

以上の原子力関係売上高に対応する原子力関係支出額の内容については後述するが、一応大雑把に主要業種別につきその対比（31～34年度上期）を行つてみると次の通りとなる。

	原子力関係 売上高 (A)	原子力関係 支出額 (B)	$\frac{A}{B}$
化学工業	75百万円	1,054百万円	7.1%
非鉄金属	1,433	3,549	40.4
機械	1,242	597	208.0
電気機械	3,695	3,287	112.4
造船造機	65	779	8.3
鉱業	0.3	348	—
建設業	2,660	128	2,078.1

すなわち、建設業、機械、電気機械については、売上高は支出額を上回っているのに対し、化学、非鉄金属、造船造機、鉱業は逆の傾向にある。建設業の売上高が支出額を大幅に上回っていることは、この業種の売上高は工事高であることからみて当然であり、また機械、電気機械については既存の生産設備で原子力器材のかなりの部分が生産できることを示している。化学工業においても、重水、黒鉛などについてはほぼ同様なことはいえようが、売上高が僅少に止まっているのが、この比率を著しく小さくしたものであり、研究開発の進捗に比べ需要が伸長しなかつた結果であるといえる。ジルコニウムの輸出増加に売上高が多額に及んだ非鉄金属においても、輸出が一時的に終つたことが影響してこの比率は40.4%に止まつた。また鉱業においても、研究開発の主目的である核燃料のほとんどが輸入に依存しているための売上が皆無に近いことが注目される。

(2) 研究投資

原子力関係支出が主として研究投資の段階にある現在、原子力に関する企業が原子力以外の分野をも含めて、一般に研究投資に対してどのような態度をとっているかをみることは興味深い。

研究投資の動向は、通常総売上高との比率の形でみる場合が多い。本調査でもこの手法によつてその推移をみると次の通りである。

	研究投資額	売上高に対する比率
昭和31年度	1 2, 8 5 2 百万円	0. 8 3 %
32年度	1 6, 6 4 3	0. 9 4
33年度	2 0, 9 4 3	1. 1 8
34年度	1 1, 3 0 2	1. 2 7
31~34年度上期	6 1, 7 3 8	1. 0 3

以上のように、研究投資はその絶対額においても、売上高に対する比率においても逐年上昇傾向が顕著である。これを日本開発銀行調べによる研究投資の動向（売上高に対する比率、昭和32年度0.5%、33年度0.9%）と比較してみると、本調査によつてえられた比率はこれを大幅に上回っているわけで、一般にいつて原子力関係企業は、原子力以外の分野に対する研究投資についても積極的な態度をとっているといえる。

(3) 総研究投資と原子力関係研究投資

原子力関係支出の内容の詳細については後述するので、ここでは原子力関係の研究投資とこれを含めた総研究投資との対比の問題のみを取扱うこととする。前述した通り、研究投資は業種により区々であるが、原子力関係の研究投資がそのうちどの程度の割合を占めるかをみると、次

の通り昭和31年度の3.5%に対し34年度上期には8.6%と飛躍的に上昇している。

総研究投資に対する原子力関係研究投資の割合

昭和31年度	3.5%
32年度	8.3
33年度	6.5
34年度上期	8.6
31～34年度上期	6.7

つぎにこの比率を主要業種についてみると、以下の通り、機械、建設、電気機械、非鉄金属、鉱業、造船造機業など、原子力器材の研究生産の中心的役割を果している業種においてかなりの高率を示していることが注目される。主要業種における比率を示せば以下の通りであり、各業種全部について必ずしも統一的とはいえないが、ほぼ逐年上昇傾向を示している。

	昭和31年度	32年度	33年度	34年度 上 期	31～34 年度上期
化学工業	4.18%	3.89%	2.83%	3.70%	3.48%
非鉄金属	2.75	9.56	5.97	7.74	6.61
機 械	7.34	23.36	25.85	43.10	23.67
電気機械	5.12	15.24	10.61	11.31	10.95
造船造機業	1.11	4.98	7.36	4.43	4.92
鉱 業	1.36	2.39	4.31	17.75	5.39
建 設 業	16.56	10.74	7.70	27.75	13.97

なお、以上の結果を科学技術庁および開発銀行の調査による研究投資の総額と比較すれば次の通りで、本調査の対象会社数は少ないが、化学、

機械（電気機械を含む）業種に属する一流会社が多い関係から全研究投資額のかなりの割合を占めることがわかる。また原子力関係の研究投資は全産業の約5%程度とみこまれる。

研 究 投 資 の 比 較

	3 2 年 度	3 3 年 度
A 科学技術庁調査	60,100百万円	79,000百万円
B 開発銀行調査	25,975	36,072
C 本 調 査	16,643	20,943
D (同上うち原子力関係)	(1,511)	(1,582)
$\frac{C}{A}$	27.7%	26.5%
$\frac{C}{B}$	64.1	58.1
$\frac{D}{A}$	2.5	2.0
$\frac{D}{B}$	5.8	4.4

(注) ① 科学技術庁調査は産業界のみでなく全機関の研究投資の総計

② 開銀調査は民間企業のみで、会社数は32年度397社、33年度475社。海外技術利用費は含まない。

Ⅳ．原子力関係支出の動向

(1) 昭和31年度から34年度上期に至るまでの民間企業における原子力関係支出額の累計は、107億円である。前述した通り、もちろんこれは民間企業における総支出額を意味しない。本調査の対象とした業種は主として鉱工業関係企業（Ⅱ－1調査対象会社の項参照）であり、またカバレツジの問題もあろう。したがって、これから直ちに戦後における民間企業の総支出額の累計を推計することは容易でないが、民間企業を本調査の対象とした業種に限定し、30年度以前における支出額、34年度下期の支出額、それにカバレツジを考慮すれば、支出額は150億円程度と推定できよう。

いま、以上のことを度外視して昭和31年度以降における本調査によって判明した民間企業の支出額と財政支出（原子力予算）とを対比すれば次の通りとなる。

	原子力予算 (A)	民間企業支出額 (B)	$\frac{B}{A}$
昭和31年度	2,020 百万円	780 百万円	38.6 %
32年度	6,000	3,240	54.0
33年度	7,793	4,450	57.1
34年度	7,419	4,930	66.5
計	23,232	13,400	57.7

- 註 1. 原子力予算は債務負担行為分を含む。これに対し民間企業支出額は支出ベースのものである。
2. 34年度民間企業支出額には一部推定を含む。

前述した通り、民間企業における支出額はその総計ではないが、原子力予算と対比してみるとかなり大幅な差があり、財政支出のウエイトが高いことは事実であろう。しかし、その年次別の推移をみれば、両者の差は縮少の方向にあり、民間企業のウエイトの上昇は明らかである。

(2) 年次別、用途別の原子力関係支出額は表2の通りである。

これから支出額の年度間増加率をみると、昭和32年度315.4%、33年度37.4%、34年度11%（一部推定を含む）と極めて高く、原子力開発の急速な進展を物語っている。とくに32年度における増加率が異常に高いのは、民間における研究開発がこの時期から本格化したことを意味しよう。もつとも、32、33年度については、1社で極めて多額の支出をみた例外的な数値が混入しているため、これを除去して整理した方が全般の趨勢を知るうえにより適正と思われる。これを除去してみると次の通りとなり、より平均的な傾向を示す年度間増加率がえられる（以下の集計値は、以上の理由により別段のことわりのない限り、全てこの例外的な数値を除去して整理した）。

昭和32年度	148.9%
33 "	38.9 "
34 " (一部推定を含む)	63.5 "

表 2 原子力関係支出額

[昭和31年度分]

(単位 千円)

	(うち研究用) 設備費	(うち研究用) 経費	(うち研究用) 合計
1 原子炉系	(32,091)	(24,611)	(56,702)
2 核燃料	(24,361)	(14,279)	(38,640)
3 原子炉材料	(92,071)	(65,407)	(157,478)
4 原子炉機器	(4,346)	(12,009)	(16,355)
5 放射線測定器・R I 利用機器	(17,823)	(47,996)	(65,819)
6 廃棄物処理			
7 保健物理	(1,110)	(2,627)	(3,737)
8 遮蔽体	(8,417)	(15,551)	(23,968)
9 放射線発生装置	(16,600)	(22,406)	(39,006)
10 R I 取扱設備	(8,685)	(4,436)	(13,021)
11 その他	(4,971)	(23,421)	(28,392)
12 小計	(210,375)	(232,743)	(443,118)
13 R I 利用機器	(3,003)	(5,699)	(8,702)
14 放射線測定器	(11,182)	(7,728)	(18,910)
15 放射線発生装置	(9,800)	(4,030)	(13,830)
16 その他	(39,486)	(18,636)	(58,122)
17 小計	(63,471)	(37,254)	(99,564)
18 原子力給		(5,410)	(5,410)
19 核融合			
20 出資金拠出金		92,524	92,524
21 その他	(50)	(2,652)	(2,702)
22 合計	(273,896)	(435,361)	(550,794)

原子力器材の研究開発生産

R I : 放射線の利用

102,646

[昭和32年度分]

(単位 千円)

	(うち研究用) 設備費	(うち研究用) 経費	(うち研究用) 合計
1 原子炉系	(102,061) (104,095)	(71,432) (95,693)	(173,493) (199,788)
2 核燃料	(49,637) (50,237)	(43,750) (45,750)	(93,387) (95,987)
3 原子炉材料	(63,126) (484,464)	(94,728) 973,322	(157,854) 1,457,786
4 原子炉機器	(55,746) (55,746)	(42,356) 48,806	(98,102) 104,552
5 放射線測定器・R I 利用機器	(24,654) (25,373)	(41,408) 71,999	(66,062) 97,372
6 廃棄物処理	(430) (430)	(1,777) (1,777)	(2,207) (2,207)
7 保健物理	(8,783) (8,783)	(13,297) 27,698	(22,080) 36,481
8 遮蔽体	(6,886) (7,527)	(15,273) (15,273)	(22,159) 22,800
9 放射線発生装置	(47,456) (47,556)	(34,553) (36,025)	(82,009) (83,581)
10 R I 取扱設備	(7,775) (8,240)	(7,560) (7,717)	(15,335) (15,957)
11 その他	(424,650) 444,650	(37,806) 43,247	(462,456) 487,897
12 小計	(791,204) 1,237,101	(403,940) 1,367,307	(1,195,144) 2,604,408
13 R I 利用機器	(10,332) 38,817	(9,092) (24,192)	(19,424) 63,009
14 放射線測定器	(17,804) 19,349	(8,528) (10,448)	(26,332) (29,797)
15 放射線発生装置	(28,145) 30,023	(4,299) (4,873)	(32,444) (34,896)
16 その他	(102,127) 115,704	(57,543) 59,120	(159,670) 174,824
17 小計	(158,408) 203,893	(79,462) 98,633	(237,870) 302,526
18 原子力船	(1,482) (1,482)	(49,064) 49,684	(50,546) (51,166)
19 核融合		(16) (16)	(16) (16)
20 出資金拠出金		235,768	235,768
21 その他	(21,501) 21,501	(6,393) 24,131	(27,894) 45,632
22 合計	(972,595) 1,463,977	(538,875) 1,775,539	(1,511,470) 3,239,516

原子力器材の研究開発生産

R I ・放射線の利用

(332,516)

[昭和33年度分]

(単位 千円)

	(うち研究用) 設備費	(うち研究用) 経費	(うち研究用) 合計
1 原子炉系	(13,946) (13,946)	(68,091) 138,962	(82,037) 152,908
2 核燃料	(69,063) (69,063)	(103,597) 106,314	(172,660) 175,377
3 原子炉材料	(65,066) 1,216,066	(108,887) 803,174	(173,953) 2,019,240
4 原子炉機器	(70,667) 75,666	(107,669) 110,966	(178,336) 186,633
5 放射線測定器・R I 利用機器	(59,922) 64,897	(76,953) 110,631	(136,875) 175,528
6 廃棄物処理	(2,181) 2,181	(5,434) 5,434	(7,615) 7,615
7 保健物理	(39,899) 39,899	(38,397) 72,103	(78,296) 112,002
8 遮蔽体	(10,204) 10,204	(63,879) 42,079	(24,083) 52,283
9 放射線発生装置	(40,304) 40,304	(40,247) 74,870	(80,551) 115,174
10 R I 取扱設備	(20,473) 20,523	(6,093) 8,907	(26,566) 29,430
11 その他	(187,677) 194,455	(65,584) 70,483	(253,261) 264,938
12 小計	(579,402) 1,747,204	(634,831) 1,543,923	(1,214,233) 3,291,127
13 R I 利用機器	(6,515) 31,146	(7,424) 19,948	(13,939) 51,094
14 放射線測定器	(19,636) 21,209	(7,937) 11,135	(27,573) 32,344
15 放射線発生装置	(33,051) 33,051	(13,642) 14,394	(46,693) 47,445
16 その他	(67,087) 67,446	(89,682) 95,315	(156,769) 162,761
17 小計	(126,289) 152,852	(118,685) 140,792	(244,974) 293,644
18 原子力船	(8,004) 8,004	(65,295) 65,935	(73,299) 73,939
19 核融合	(11,658) 11,658	(19,818) 20,818	(31,476) 32,476
20 出資金拠出金		694,173	694,173
21 その他	(1,550) 1,550	(16,324) 63,430	(17,874) 64,980
22 合計	(726,903) 1,921,268	(854,953) 2,529,071	(1,581,856) 4,450,339

原子力器材の研究開発生産

R I・放射線の利用

1855-68

[昭和34年度上期分]

(単位 千円)

	(うち研究用) 設備費	(うち研究用) 経費	(うち研究用) 合計
1 原子炉系	(53,264) 53,264	(37,070) 61,870	(90,334) 115,134
2 核燃料	(139,856) 140,676	(79,236) 80,751	(219,092) 221,427
3 原子炉材料	(47,669) 115,525	(79,760) 319,388	(127,429) 434,913
4 原子炉機器	(40,829) 43,543	(110,215) 113,615	(151,044) 157,158
5 放射線測定器・RI利用機器	(53,277) 53,966	(77,673) 136,014	(130,950) 189,980
6 廃棄物処理	(5,700) 5,700	(14,281) 14,281	(19,981) 19,981
7 保健物理	(11,530) 11,530	(33,567) 89,781	(45,097) 101,311
8 遮蔽体	(1,605) 1,605	(23,309) 23,309	(24,914) 24,914
9 放射線発生装置	(26,148) 26,148	(27,241) 75,841	(53,389) 101,989
10 RI取扱設備	(41,184) 41,234	(14,644) 58,723	(55,828) 99,957
11 その他	(67,554) 71,495	(25,251) 26,534	(92,805) 98,029
12 小計	(488,616) 564,686	(522,247) 1,000,107	(1,010,863) 1,564,793
13 RI利用機器	(14,716) 29,511	(844) 3,749	(15,560) 33,260
14 放射線測定器	(6,667) 11,954	(8,295) 9,921	(14,362) 21,875
15 放射線発生装置	(1,933) 13,848	(3,834) 4,530	(4,027) 18,378
16 その他	(55,178) 76,121	(61,741) 65,198	(116,919) 141,319
17 小計	(76,154) 131,434	(74,714) 83,398	(150,868) 214,832
18 原子力船	(3,992) 5,192	(35,950) 36,310	(39,942) 41,502
19 核融合	(6,814) 6,814	(7,319) 8,319	(14,133) 15,133
20 出資金拠出金		346,292	346,292
21 その他	(1,500) 1,500	(13,251) 36,666	(14,751) 38,166
22 合計	(577,076) 709,626	(653,481) 1,511,092	(1,230,557) 2,220,718

原子力器材の研究開発生産

RI・放射線の利用

[昭和31年度～34年度上期]

(単位 千円)

	(うち研究用) 設備費	(うち研究用) 経費	(うち研究用) 合計
1 原子炉系	(201,362) (203,396)	(201,204) (222,344)	(402,566) (525,740)
2 核燃料	(282,917) (284,337)	(240,862) (247,494)	(523,779) (531,831)
3 原子炉材料	(267,932) (1,908,126)	(348,782) (2,161,791)	(616,714) (4,069,917)
4 原子炉機器	(171,588) (179,301)	(272,249) (285,396)	(443,837) (464,697)
5 放射線測定器・ R I 利用機器	(155,676) (173,028)	(244,030) (390,326)	(399,706) (563,354)
6 廃棄物処理	(8,311)	(21,492)	(29,803)
7 保健物理	(61,322) (61,382)	(87,888) (192,324)	(149,210) (253,706)
8 遮蔽体	(27,112) (27,753)	(68,012) (96,212)	(95,124) (123,965)
9 放射線発生装置	(130,508) (165,608)	(124,447) (236,251)	(254,955) (401,859)
10 R I 取扱設備	(78,017) (78,682)	(32,733) (82,241)	(110,750) (160,923)
11 その他	(684,852) (718,771)	(152,062) (164,977)	(836,914) (883,748)
12 小計	(2,069,597) (3,808,695)	(1,793,761) (4,200,848)	(3,863,358) (8,009,543)
13 R I 利用機器	(34,566) (113,296)	(23,059) (54,439)	(57,625) (167,735)
14 放射線測定器	(54,689) (64,991)	(32,488) (39,442)	(87,177) (104,433)
15 放射線発生装置	(71,189) (88,652)	(25,805) (27,827)	(96,994) (116,479)
16 その他	(263,878) (305,947)	(227,602) (238,369)	(491,480) (544,316)
17 小計	(424,322) (572,886)	(308,954) (360,077)	(733,276) (932,963)
18 原子力船	(13,478) (14,678)	(155,719) (157,749)	(169,197) (172,427)
19 核融合	(18,472) (18,472)	(27,153) (29,153)	(45,625) (47,625)
20 出資金拠出金		1,368,757	1,368,757
21 その他	(24,601) (24,601)	(38,620) (134,479)	(63,221) (159,080)
22 合計	(2,550,470) (4,439,332)	(2,324,207) (6,251,063)	(4,874,677) (10,690,395)

原子力器材の研究開発生産

R I ・放射線の利用

1、使 途 別 の 支 出 動 向

各社の支出資金を用途別に分類してみると、原子力器材の研究開発生産部門とR I放射線利用部門との割合では、前者のウェイトが圧倒的に高い。すなわち、昭和31～34年度上期の累計では、前者の4,720百万円（除外した数値を加えれば8,010百万円）に対し、後者は933百万円である。

また、これを年度別にみると以下の通りで、R I・放射線の利用部門では年々それほど大きな変動がなくやや頭打ちの感があるのに対し、器材の生産部門では飛躍的な増加傾向をみせているのが注目される。

	原子力器材の 研究開発生産	R I・放射 線の利用
昭和31年度	549 百万円	122 百万円
32 "	1,306	303
33 "	1,537	294
34 " 上期	1,327	215

いうまでもなく、R I・放射線の利用の大半はほとんど既存の生産工程に新技術を適用するのにすぎず、いわば一般の生産技術の改善、合理化の役割を果しているものであり、その利用によつて例え大きな経済的効果をあげるとしても、原子力器材の生産部門とは根本的に異つた性質のものである。これは、その初期においてR I実験室の建設というような試験研究投資の一時的増大をみたが、こうした過程を終つて既存の生産工程に完全に吸収されたためとみるべきものである。支出額が以上のように落ち着いた傾向を示すのは当然のことであり、R I需要の増加がそれほど大きくないことからみても今後の伸び率がさほど大きくなるとは予想されない。事実この部門における33年度の支出額は前年度より減少していることは注目される。その主因が

設備支出の減少によるもので、一般景気の動向に大きく影響されたことは見逃がせない。同年度における設備支出の減少は、一見景気の浮動とは無関係に成長しているかに考えられ勝ちな原子力器材の生産部門においても同様である。この部門では基礎技術研究、技術者養成などの原子力特有の継続的な経費支出の占めるウェイトが大きく、経費支出の増加が設備支出の減少を上回った結果として、総支出額では2割近くの対前年増加率を示している。

以上2つの部門につづいて注目されるのは、出資金、拠出金の割合の大きいことである。すなわち、昭和31～34年度上期の累計では、1,369百万円と全支出額の18.5%を占め、年度別増加率では、他の部門と異り33年度の増加率が最も大きい。本調査で含めなかつた電気事業の支出を加えれば、そのウェイトはもつと大きくなるであろう。これは、同年度における産業グループの強化や原電への出資金の増加によるものであり、34年度も下期を含めれば引続きかなりの増加を示すこととなる。

その他では、原子力船に対する支出も未ださして目立つておらず、また核融合部門における支出も他の部門に比し約2年遅れ、33年度以降に若干の支出がみられる程度に止まっている。

つぎに、原子力器材の研究開発生産部門における支出の内容についてみよう。

昭和31～34年度上期の累計では、①原子炉材料、②放射線測定器・RI利用機器、③核燃料、④原子炉系、⑤原子炉機器、⑥放射線発生装置などに対する支出が大きく、以上6者でこの部門の69.2%を占める。もちろん、各項目別の比較では「その他」の支出額が累計で884百万円と最も多く、放射線研究室の建設などの設備投資(719百万円)が目立つが、原子炉材料の支出額(累計で781百万円)の多いことも特筆される。その具体的な内容については後述するが、この部門に対する支出額は、31年度からすでに多額に及んでおり、減速材などの原子炉材料に対して早くから政府が積極的な助成策を実施してきたことが最大の理由であり、また技術面においても

金属材料、化学材料とも比較的従来の技術の延長ないし応用でスタートできたという理由も挙げることができよう。以上の主要部門において経費支出に比し設備支出の割合が大きいのは、原子炉材料と核燃料であり、重水、黒鉛、その他の金属材料あるいは燃料の成型加工の国産化に対しかなり意欲的な態度がとられているものと推定できる。前述したようにこのような研究開発に対する当初からの積極的態度に対し、これに対応すべき需要が少なくかつその伸長が期待できないことは今後の一つの問題点として指摘されよう。

これに対し、支出額の最も少ないのは廃棄物処理である。31～34年度上期の累計でも30百万円に止まり、しかも34年度上期でその約3分の2を占めていることからみても、この部門での開発は極めて立遅れているとみられよう。

一方、R I・放射線利用部門では当然のことながらR I利用機器に対する支出額が大きい。もつとも、「その他」に対する支出額はこれを上回っており、線源の購入やそれに付随するR I実験室新設などの設備費は多額におよんでいる。

2、研究投資の割合

原子力関係支出中に占める研究投資の割合は、研究以外の支出との区分が現状では極めて困難であり、今回の調査に当つてもその記入方法は必ずしも各社とも統一的でないようにうかがわれた。それ故、総支出額中に占める研究投資の比率の推移を直ちに研究段階から実用段階への移行テンポに結びつけるわけにはゆかないが、一応大雑把に大勢的傾向をみると次の通りである。

総支出額に占める研究投資の割合

昭和31年度	80.1%
32 "	88.6
33 "	79.0
34 " 上期	74.1
31年度～34年度上期	80.5

(ただし、総支出額から出資金、拠出金を控除した。以下すべて同じ)

以上からわかることは、研究投資の占める割合は非常に高く、利用開発は未だ大部分研究段階にあるが、その比率が年々低下していることからみて徐徐ながら実用化への歩みを続けているとみられよう。この場合、31年度は80.1と32年度より低いが、総支出額は他年度に比べ僅少であり余り問題視する必要はあるまい。

この比率を前節と同様に原子力器材の研究開発生産部門とR I、放射線の利用部門別にみると、31～34年度累計で前者の81.5%に対し、後者は78.6%と一応後者の実用化への移行テンポの早さを裏書きしている。

さらに、この比率を部門別に設備費と経費に分けてみると、R I・放射線利用部門では31～34年度累計で設備費が74.1%、経費が85.8%と設備費の方が低く、器材生産部門のそれとは逆の関係にある(器材生産部門では設備費91.2%、経費73.6%)。しかもR I・放射線利用部門の経費における割合は年々上昇の傾向を示している。それは32年度頃に設置されたR I・放射線関係設備の利用度が上昇して、研究用線源の購入等の諸経費が増大傾向にあるためと考えられよう。

(原子力関係支出に占める研究投資の割合)

	31年度	32年度	33年度	34年度 上期	31~34年 度上期
原子力器材の研究開発生産	80.7	91.5	79.0	74.8	81.5
設 備 費	81.0	96.9	85.3	89.0	91.2
経 費	80.4	82.5	74.0	65.1	73.6
R I・放射線の利用	81.6	78.6	83.4	70.2	78.6
設 備 費	74.9	77.8	82.6	57.9	74.1
経 費	96.9	80.6	84.3	89.6	85.8
合 計	80.1	88.6	79.0	74.1	80.5
設 備 費	79.5	93.2	85.2	83.0	86.9
経 費	80.8	81.4	74.4	67.6	74.5

以上をさらに各項別に整理してみると、廃棄物処理関係が全額研究用支出であるのが目立つ。この部門における研究開発の遅れは、支出額が僅少という面のみでなく、こうした比率にも表われているとみられよう。その意味では、R I利用機器関係で31~34年度累計で34.4%と著しく低率(設備費は30.5%)を示しているのと対照的である。原子力器材の生産部門でも保健物理(保安用品関係)58.8%、放射線発生装置63.4%、R I取扱設備68.8%などが低く、核燃料関係の98.5%と目立つた相異をみせている。前者の急速な実用化テンポに比し、後者の著しい遅れが目立っている。ただ後者においては、前述した通り原子炉材料(76.7%)と同様に、実用化の遅れがメーカー側の研究開発の遅れに基因するのでなく、主として実需が低位に留まっているという需要側にもその原因のあることを注目すべきであろう。

3、設備支出と経費支出

設備支出と経費支出の関係については、前述した各章で個別的に述べておいたので、ここでは一応総括的な記述に止めることとする。

まず、昭和31～34年度上期の累計でその割合をみると、設備費48.5%、経費51.5%（出資金、拠出金を除く）と経費関係支出の方がやや多い。

	設備支出	経費支出
昭和31年度	50.1	49.9
32年度	61.2	51.3
33年度上期	42.6	57.4
34年度上期	41.8	58.2

これを年度別にみると上表の通りで、31、32年度においては設備支出の割合が大きいことが注目される。これは前述した通り、研究開発の初期において例えば放射線研究所の建設などの研究用設備投資が急増したためであり、原子力器材生産部門、R I・放射線の利用部門の両者において「その他」に計上された設備支出が多額に及んでいるのはそのためである。原子力器材生産部門における32年度設備支出額は817百万円と33年度を327百万円上回っており、研究開発の進捗状況との関連においてこの間の事情を説明することができる。しかし34年度上期には、再び研究室の増設などの支出が目立っており、33年度においては一般景況の不振から設備投資の繰延べないし手控えがかなり厳しく行われたという経済的な理由も考慮せねばなるまい。

こうした事情はR I・放射線の利用部門においても同様である。この部門では測定器類の購入資金が設備支出として計上されるため、設備支出の割合が比較的大きいが（31～34年度上期で61.4%）、やはり33年度の設

備支出はその絶体額においても総額に占める割合においても前年度を大幅に下回り、34年度には再び上昇するという傾向を示している。

4、主業種別にみた支出動向

調査対象会社を前述した主業種別に分類して支出額の動向をみると、電気機械が昭和31～34年度上期累計で2,428百万円と総額の44.4%を占めて圧倒的に高く（除外した計数を入れると、非鉄金属が33.6%、電気機械が31.1%となる）、化学工業、繊維、造船造機業がこれに次いで高い。もつとも、こうした比較は関係する会社数にも影響されるので、これを1社当りの平均額にしてみると、やはり電気機械の支出額は1社平均219百万円と最高を示し、2位以下の造船造機、鉱業、機械、化学、繊維のそれを大きく上回っている。

主業種別にみた支出額

（昭和31～34年度上期累計）

	支出総額	(1社平均)
1 食料品製造業	6,743千円	1,124千円
2 繊維品製造業	365,965	33,270
3 パルプ、紙製造業	8,607	1,434
4 化学工業	1,053,705	33,990
5 医薬品製造業	37,980	12,660
6 石油精製業	24,533	6,133
7 ゴム製品製造業	7,803	3,902
8 窯業、土石製品製造業	98,104	19,621
9 鉄鋼業	248,198	13,063

	千円	千円
1 0 非鉄金属製造業	2 6 0, 0 8 2	2 1, 6 7 4
1 1 機 械 製 造 業	5 9 7, 2 4 8	3 5, 1 3 2
1 2 電気機械器具製造業	3, 2 8 7, 4 6 5	2 1 9, 1 6 4
1 3 輸送用機械器具製造業	5, 3 7 0	1, 7 9 0
1 4 精密機械製造業	1 1 9, 8 2 5	2 9, 9 5 6
1 5 造 船 造 機 業	7 7 9, 3 3 8	8 6, 5 9 3
1 6 鋁 業	3 4 7, 9 9 3	4 3, 4 9 9
1 7 建 設 業	1 2 7, 8 3 6	1 5, 9 8 0
1 8 そ の 他	2 4, 4 3 8	1 2, 4 6 1
合 計	7, 4 0 1, 2 3 3	4 3, 0 3 0

ところで、このように支出額を業種別に分類することは、一般にいわれるように原子力産業が総合技術の集約であり、その領域は広汎な分野に跨るといふ特殊性をある程度解明しうる点に意義を有する。こうした特殊性が原子力器材の生産部門に表われていることはいうまでもない。すなわち R I・放射線利用部門への支出はほとんど全業種に及んでいるが（18業種中14業種）、そのうち繊維、医薬品、鉄鋼、電気機械関係の4業種で総額の77.9%を占めている。これに対し器材生産部門では、10業種がこれに関係し、このうち電気機械の支出額が目立つて大きいとはいえ、これを除けば化学、機械、造船造機、非鉄金属、鋁業、精密機械、鉄鋼業などの支出額はいずれも平均して多額に及んでいる。この両部門を合計した場合では、電気機械のウエイトが著しく高いことは前述の通りであるが、化学工業、鉄鋼では器材の生産部門のみならず、R I・放射線の利用部門でもかなり積極的であることが注目される。

その他の部門では、当然のことながら原子力船部門では機械、造船造機が主力であり、核融合部門では電気機械関係の支出額が大部分を占めている。

つぎに、この業種分類による支出の具体的内容に関しとくに記入された事項の主なものを列記すれば次の通りである。

(1) 食料品製造業

[R I・放射線の利用]

- 主として放射線食品殺菌。その他製造工程へのR Iの利用。

(2) 繊維品製造業

[R I・放射線の利用]

- 液面計、厚み計等の購入
- Co-60 線源、加速器による高分子照射。
- 放射線研究所、実験室の新設。

(3) パルプ、紙製造業

[R I・放射線の利用]

- 主として液面計、厚み計の購入

(4) 化学工業

[器材の研究開発生産]

- 核燃料

原鉱からのウランおよびトリウムの抽出、精錬、六弗化ウランの製

造研究。ブランケット用物質の研究。

○ 原子炉材料

原子炉用重水、黒鉛、ベリリウム、タンタル、ナトリウムなどの製造研究。

○ 保健物理

フィルムバッチ用フィルムの研究。

○ 遮蔽体

汚染防止塗料の研究。

[R I放射線の利用]

○ 液面計、厚み計の購入。

○ ガイガー計数管等の購入。

○ 非破壊検査用機器購入、プラスチック等高分子物質の研究。

(5) 医薬品製造業

[R I・放射線の利用]

○ R I標識化合物の研究。

[その他]

○ 放射性医薬品の研究。

(6) 石油精製業

[R I・放射線の利用]

○ 液面計、濃度計などの購入。

○ 石油製品の品質改良。潤滑油に対するトレーサー研究。エンジン摩

耗の研究。

- R I利用の一般的研究。
- 原油の放射線損傷の研究。

(7) ゴム製品製造業

[R I・放射線の利用]

- 厚み計などの購入。

(8) 窯業、土石製品製造業

[器材の研究開発生産]

- 原子炉材料
ベリリウム、酸化ベリリウムの製造成型加工の研究。
- 遮蔽体
生体遮蔽コンクリートの研究。

[R I・放射線の利用]

- 厚み計、液面計の購入。
- ガイガー計数管などの購入。

(以下R I利用機器、放射線測定器類の購入についてはとくに注目されるもの以外は省略する)

(9) 鉄鋼業

[器材の研究開発生産]

- 原子炉系
 - 加圧水炉および沸騰水炉（船用炉を目標）の設計、研究。
- 原子炉材料
 - 圧力容器用厚板および厚板クラッド鋼、ステンレス鋼および硼素鋼の製造研究。
 - 減速材の研究。
- 原子炉機器
 - 圧力容器、コンテナ、熱交換器の試作研究。
- 遮蔽体
 - 船用炉遮蔽体の研究。

[R I ・放射線の利用]

- 非破壊検査機器などの購入。
- 熔鉱炉レンガの耐蝕性の研究。
- その他各種測定機器の購入。
- 原子力船に対する調査研究。

(10) 非鉄金属製造業

[器材の研究開発生産]

- 核燃料
 - ウラン精錬、加工設備。酸化トリウムの製造研究。
- 原子炉材料
 - ジルコニウム製造、ベリリウム、水素化ジルコニウム、硼素入ステンレス鋼、ジルカロイ（被覆用）、ステンレス・クラッド鋼の試作研究。
- 原子炉機器

熱交換器の試作研究。

○ 遮蔽体

ポラール製造研究。

〔R I・放射線の利用〕

○ 耐放射線絶縁材料の研究。R Iによる工程解析研究。

その他各種測定機器の購入。

(1) 機械製造業

原子炉材料と核融合を除く全項目にわたる。

〔器材の研究開発生産〕

○ 原子炉系

原子炉の設計研究。

○ 核燃料

燃料の精製加工装置の調査、試作。

○ 原子炉機器

圧力容器のモデル試験。極厚クラッド鋼の熔接性加工性の研究。バルブ、熱交換器、キャンドモーターポンプの試作。

○ 放射線測定器。R I利用機器

各種測定器、利用機器の製作、研究。

○ 廃棄物処理

大気除染装置の試作。空気フィルター、放射性廃液処理の研究

○ 保健物理

ポケットチエンパー、ガスモニターの製作、研究。

○ 遮蔽体

鉛容器、鉛ブロックの研究、製作。

- 放射線発生装置
ベータトロン、CO-60 照射装置研究製作、
- R I 取扱設備
マニピレーター、グローブボックスなどの製作、研究。
- その他
R I 実験室および放射線研究室の新設。

[R I ・放射線の利用]

- 非破壊検査機器、自動選炭機
- その他各種測定機器の購入。
- 原子力タンカー、移民船、潜水船の研究およびモデル試験。

(12) 電気機械器具製造業

全項目にわたる。

[器材の研究開発生産]

- 原子炉系
原子炉系一般、動特性などの設計研究。
- 核燃料
燃料成型加工の調査研究。セラミック燃料、ジルコニウム被覆燃料、ジルコニウム・酸化ウラン合金の研究。
- 原子炉材料
液体金属、燃料被覆材、肉厚鋼板の研究およびその加工性の研究。
- 原子炉機器
電磁ポンプ、ガス圧送機の研究、製作。
- 放射線測定器、R I 利用機器

カウンター類のほか、電子増倍管、波高分析器、密度計、厚み計、原子力電池、R I医療装置の研究、製作。

○ 廃棄物処理

○ 保健物理

モニター、エアロゾル処理装置、フィルムバッチの研究、製作。

○ 遮蔽体

R I用コンテナの製造、遮蔽体の研究。

○ 放射線発生装置

各種加速器の研究製造、医療用ベータトロンの研究、製造。

○ R I取扱設備

マニプレーター、ホットラボの研究。

○ その他

放射線研究室の新設。同位元素分離装置の研究、製作。

[R I・放射線の利用]

○ 高分子への応用研究。

○ 各種測定機器類の購入。

○ 原子力船の研究。

○ 核融合

プラズマ発生装置、測定機器の研究。

(13) 輸送用機械器具製造業

○ 核融合

放電装置、高速カメラの研究。

(14) 精密機械製造業

[器材の研究開発生産]

- 原子炉機器
機器検査設備、シミュレーターの製作、研究。
- 遮蔽体
遮蔽用ガラスの製造、研究。
- R I取扱設備
ホットラボ用ペリスコープの研究、製作。

(15) 造船造機業

[器材の研究開発生産]

- 原子炉系
船用炉（加圧水型、沸騰水型、ガス冷却型）、天然ウラン重水炉、均質増殖炉の設計、研究。
- 核燃料
燃料再処理装置の研究。
- 原子炉材料
圧力容器用高張力鋼、クラッド鋼、被覆用ステンレス鋼の研究製造。
- 原子炉機器
制御棒駆動装置、照射実験設備、圧力容器、熱交換器、その他材料の熔接性加工性の研究
- 廃棄物処理
廃棄物処理設備およびパルス塔の研究。
- 遮蔽体

遮蔽体一般および重油の放射線損傷の研究。

[R I・放射線の利用]

- 非破壊検査用機器の購入。
- コバルト装備機器の購入。
- 摩耗の研究（トレーサー利用）
- その他各種測定機器類の購入。

- 原子力船

原子力船運航、経済性についての調査研究。原子力マンモスタンカーの設計。

(16) 鉱業

[器材の研究開発生産]

- 核燃料

ウラン、トリウムの選鉱、精錬の研究。低品位ウランの精錬研究。
平均質原子炉用燃料の再処理の研究。

[R I・放射線の利用]

- 自動選炭機、重液比重計、検層器の研究。
- 鍍金、エンジンの摩耗に対する研究。
- 非金属介在物、製錬工程のトレーサー研究。
- トレーサー実験室の新設。
- その他各種測定器類の購入

(17) 建設業

[器材の研究開発]

- 遮蔽体
遮蔽コンクリート施工法の研究。
- R I取扱設備
ホットラボの研究

(18) その他

- 原子力一般および原子力船の研究。

なお、以上のような主業種分類からみた支出額をその使途別に区分して1表に纏めれば表3の通りである。

表 3 主業種別にみた原子力関係支出額

(昭和31~34年度上期)

(単位百万円)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	合計	
		食料品	繊維	パルプ・紙	化学工業	医薬品	石油精製業	ゴム製品	窯業・土石	鉄鋼業	非鉄金属	機械	電気機械	輸送用機械	精密機械	造船	船舶	建設業		その他		
		製	製	製造業		製造業		製造業	製品製造業		製造業	製造業	器具製造業	器具製造業	製造業	業	業					
原子力器材の研究開発生産	1 原子炉系									15		3	381			127					526	
	2 核燃料				103							10	144			-	133					532
	3 原子炉材料				474				35	72	3,332		132			24						4,070
	4 原子炉機器									4	7	150	226		14	64						465
	5 放射線測定器・R I利用機器											114	450									563
	6 廃棄物処理												10	19			1					30
	7 保健物理				14						-		13	226								254
	8 遮蔽体				13					11	4	5	2	7		40	6			36		124
	9 放射線発生装置												26	376								402
	10 R I取扱設備												7	71		65					17	161
	11 その他				53								49	742			11	-		10		884
	12 小計				656					46	95	3,504	384	2,774		119	234	133	64			8,010
R I・放射線の利用	13 R I利用機器		17	7	29		6	8	1	33	1	43	15			4	6				168	
	14 放射線測定器		10	-	29		6		6	26	17	-	4			1	4				104	
	15 放射線発生装置		71		11					3		3	15			15					116	
	16 その他	4	183	-	128	4	3		4	88	19	4	68			26	13				544	
	17 小計	4	280	7	197	4	15	8	11	149	37	51	102			45	24					933
18 原子力船										2		94	-			70				7	172	
19 核融合													42	5							48	
20 出資金拠出金	3	86	1	192	1	9	-	41	-	8	62	275	-	1	417	191	64		18		1,369	
21 その他	-			9	33	-				2	-	6	95			13	1			-	159	
22 合計	7	366	9	1,054	38	25	8	98	248	3,549	597	3,287	5	120	779	348	128		25		10,690	

5、会社規模別にみた支出動向

調査対象会社を発行済資本金により規模別に分けた場合、資本金10百万円以下のいわゆる中小企業に属する会社が極めて少ないことは前述の通りである。

原子力関係支出額もほぼこの会社規模に比例しており、規模の大きい会社ほど支出額は多額に及んでいる。例えば資本金100億円以上の大会社の支出額は総額の43.9%を占め、10億円以上の会社を合計すれば88.7%（会社数で61.0%）を占める。こうした傾向は1社当りの平均額に換算してもほぼ同様である。

会社規模	会社数 (百分比)	支出額 (百分比)	1社平均
	%	千円	千円
10百万円未満	7(4.1)	14,252(0.2)	2,036
10百万円～ 100百万円未満	10(5.8)	99,305(1.3)	9,931
100百万円～ 500百万円未満	25(14.5)	133,285(1.8)	5,331
500百万円～ 1,000百万円未満	25(14.5)	588,431(8.0)	23,537
1,000百万円～ 5,000百万円未満	68(39.5)	1,863,441(25.2)	27,404
5,000百万円～ 10,000百万円未満	25(14.5)	1,451,401(19.6)	58,056
10,000百万円以上	12(7.0)	3,251,118(43.9)	270,926
計	172(100.0)	7,401,233(100.0)	43,282

つぎに、この会社規模別に分けた支出額とそのうちに含まれる研究投資との割合をみると、資本金10億円未満までの傾向は区々であるが、10億円以上の大会社では研究投資の割合の大きいことが目立つ。前述の研究投資の節でも指摘した通り、一般に大企業は研究投資に積極的である証左でもあるが、原子力開発についてもその中核として基礎的研究にかなりの力を注いでいることがわかり、またその一因として資本金100億円以上の会社では設備費の比率の高い（総支出額の51.1%、それ以下の規模の会社ではすべて経費の比率が高い）ことが示すように、放射線研究室の建設費がかなりのウェイトを占めていることも明らかである。

原子力関係支出額に占める研究投資の割合

会 社 規 模	
10百万円未満	65.5%
10百万円以上～100百万円未満	61.7
100百万円以上～500百万円未満	59.4
500百万円以上～1,000百万円未満	39.5
1,000百万円以上～5,000百万円未満	77.4
5,000百万円以上～10,000百万円未満	81.5
10,000百万円以上	90.7
平 均	80.5

註 総支出額からは出資金拠出金を控除して計算した。

6. 支出額の分布状況

最後に、原子力関係支出が会社別にどのように分布しているかをみてみよう。

まず支出額によつて会社別の順位を上位10社までと、20社までに区切つてその支出額をみると、昭和31～34年上期累計で上位10社の合計では4,277百万円で（前述した例外的な1社を除く9社の合計、これを含めた10社では7,566百万円）、総額の57.8%（除外した1社を含めれば70.8%）となる。さらに、これを上位20社まで含めれば総額の74.4%（82.3%）を占め、その分布は極めて広汎に分布しているとはいえ、実態は少数の特定会社が原子力開発の中心的役割を果しているとみられる。ただ、この上位10社ないし20社の占める比率を年度別にみると、漸次低下の傾向を示しており、開発の進展とともに中核をなす会社の層も厚くなりつつある過程を示すものといえよう。

	上位10社までの占める比率	上位20社までの占める比率
昭和31年度	53.4%	67.8%
32年度	80.4 (67.3)%	88.4 (80.6)%
33年度	73.6 (56.4)%	84.6 (74.5)%
34年度上期	57.2 (52.1)%	74.0 (70.9)%
31～34年度上期	70.8 (57.8)%	82.3 (74.4)%

② 括弧内は、例外的会社を除いた上位9社ないし19社の占める割合

つぎに、これらの上位にある会社を業種別に区分してみると、その中心は

やはり電気機械関係が多く、ついで造船造機、機械関係の会社が多い。これを20位までの会社でみると繊維関係の会社が1社含まれることが特筆されるが、以下の会社の業種分類にわかるように主として原子力器材の生産関係部門において集中度が高いことが目立つ。すなわち、昭和31～34年度累計で器材の生産部門では上位10社で総額の82.8%、20社で88.9%を占めるのに対し、R I・放射線の利用部門ではそれぞれ16.9%、43.5%を占めるにすぎない。

業 種	上位10社	上位20社
電 気 機 械	4 社	6 社
造 船 造 機 業	2	4
機 械	2	2
非 鉄 金 属	1	2
化 学 工 業	1	3
鋳 業	—	2
織 維	—	1
計	10	20

以上の業種別分類は、支出額の昭和31～34年度上期の累計により上位10社ないし20社を抽出してみたわけであるが、これを各年度間の支出額についてみると次表の通りとなる。

すなわち、昭和31年度においては上位10社では電気機械4社、化学3社、繊維3社と3業種のみ集中し、20社までみても電気機械5社、化学6社、繊維7社、非鉄1社、窯業1社と5業種にすぎない。しかもR I・放射線利用関係として繊維関係会社数が10社中3社、20社中7社を占めることが特徴的である。こうした傾向は32年以降においては漸次様相を変え、原子力器材の生産関連業種の会社数の増加が目立ち、そしてその中で各業種

業 種	昭和 31年度	32年度	33年度	34年度 上期
電 気 機 械	4(5) 社 社	4(5) 社 社	4(6) 社 社	3(5) 社 社
造 船 造 機 業	-(-)	1(2)	2(4)	1(3)
機 械	-(-)	2(3)	1(2)	1(2)
非 鉄 金 属	-(1)	1(3)	1(2)	2(2)
化 学 工 業	3(6)	1(3)	1(1)	2(3)
鉱 業	-(-)	-(1)	1(2)	1(3)
織 維	3(7)	1(2)	-(-)	-(-)
窯 業 ・ 土 石 品	-(1)	-(-)	-(-)	-(-)
医 薬 品	-(-)	-(1)	-(-)	-(-)
鉄 鋼	-(-)	-(-)	-(1)	-(1)
精 密 機 械	-(-)	-(-)	-(1)	-(1)
建 設 業	-(-)	-(-)	-(1)	-(-)

② 括弧内は上位20社に含まれる会社数

に分散するというような推移が目立っている。しかし、この中でも電気機械関係会社のみは、当初から5～6社が固定的につねに上位を占めている。その他でも、数社の特定会社は年度別にみても順位に余り変化なく、いずれも産業グループの中心的役割を果たしていることがわかるが、化学関係の数社については、33年以降順位がやや下方に移行しているものもある。

なお、これを発行済資本金からみて会社の規模別に分類すれば、資本金1億円未満の会社はなくほとんどが10億円以上の大会社に集中している。

資 本 金	上位10社	上位20社
100百万円以上～ 500百万円未満	1社	1社
500百万円以上～ 1,000百万円未満	1	1
1,000百万円以上～ 5,000百万円未満	2	7
5,000百万円以上～ 10,000百万円未満	2	6
10,000百万円以上	4	5
計	10	20

7、産業グループ構成会社の支出動向

本調査の対象会社は、前述した通り業種別にも限定があり、また産業グループ出資会社の全部から回答をえたわけでもないので、本調査から産業グループの動向を検討するには若干問題がある。しかし、現在5産業グループ出資会社は151社であるのに対し、本調査の対象会社（回答会社）は総計68社である。とはいえ、出資会社のうちのメーカーのみについてみれば、これら68社の支出額はかなり高いカバレッジを示すものといえよう。原子力関係支出額の総額に占める産業グループ出資会社の支出額の割合を示せば次の通りである。

	支出総額 A (A')	産業グループ 出資会社の支 出額 B	$\frac{B}{A}$	$\frac{B}{A'}$
	百万円	百万円	%	%
昭和32年度	3,240 (1,941)	1,642	50.6	84.6
33年度	4,450 (2,696)	2,305	51.8	85.5
34年度上期	2,221 (1,984)	1,684	75.8	84.9
31～34年度上期	10,690 (7,401)	6,167	57.7	83.3

註 (A') は例外的1社の支出額を除外した総支出額

すなわち、産業グループ出資会社の支出額は全体の過半を占め、原子力開発の推進はこれら5産業グループが主な担い手となつていていることを示している。年度別の推移では、34年度上期における比率がやや低下（前表中 $\frac{B}{A}$ ）しているようにもみられるが、本調査期間が34年度上期までであり、その後におけるグループの強化からみれば34年度中通計ではこの比率はやや上昇したものとみてよからう。

また、これを5グループ別に比較してみると、34年度下期中の支出額を補整する要はあるが、1グループで約20億円（31～34年度上期）とグループ総計の約 $\frac{1}{3}$ を占めるグループのあることが目立ち、これに他の2グループを加えた上位3グループの計では総額の80%におよぶ。このように本調査に示された支出額からは一応最上位の1グループ、これに続く他の2グループ、その他の2グループと3つに区分され、5大グループと称されながらもその支出額だけからみれば個々には若干の差異があるようにもわかられる。

以 上

附 表

1、調査票【その1、その2】様式

2、調査票記入要領

原子力関係支出調査について

日本原子力産業会議におきましては、原子力産業全般にわたる実態調査を実施することになりました。本調査の目的は、原子力産業の現状を種々な角度から研究、調査して適確な認識を深め、今後の開発計画の一層有効な発展に資するとともに、例えば税制、補助金など政策面に産業界の実情を反映せしめるための資料と致したいと考えております。この「原子力関係支出調査」は原子力産業実態調査の一環として企画したもので、以上の趣旨に基づいて資金面から有力な資料を作成し、十分な成果を期したい所存でございます。原子力産業といいましても広く各事業分野に入りこんでいるもので、会社経理上原子力関係支出額のみを区分抽出することは種々困難もあることと思われませんが、以上の趣旨を御賢察のうえ、本調査に御協力賜りますようお願いいたします。

なお、本調査は、当産業会議独自の立場から企画、実施するもので、御回答いただきました個々の会社の計数は厳秘として慎重に取扱い決して局外に洩らすことはありません。

また、調査の結果は、調査票の回収次第速かに整理して貴社に送付し、御参考に供する所存でございます。

調査票記入要領

1. 調査票は2部送付しますから、1部は貴社に御保存のうえ1部を昭和34年10月31日までに御返送下さい。
2. この調査票で年度とは、4月に始まり翌年3月に終る1カ年をいいます。したがって、上期とは4月から9月までを指します。
3. 調査票は、貴社の概要、本調査に当つての貴社の連絡先、売上高、総研究投資などを記入していただく「調査票（その1）」と、原子力関係支出額を記入していただく「調査票（その2）」に分れます。各調査票の記入要領、記載用語の説明は次の通りです。

なお「調査票（その2）」の記入例を添付しましたから御参照下さい。

【原子力関係支出調査票（その1）】

- (1) 原子力関係売上高には、原子力器材売上のほか、売渡先、工事内容などから原子力に関係すると認められる売上の全部を含めて下さい。売上高は総売上高、原子力関係売上高とも出荷ベースとし、社外売のみとします。
- (2) 研究投資とは、原子力関係のみでなく、貴社が生産技術の改善、新技術、新産業の研究に支

出された全費用で、経費支出（人件費を含む）資本支出の別なくその合計額を御記入下さい。
研究目的のために他機関に委託寄出された費用も含めます。鉱業の場合、新区域の地質調査、
物理調査、試錐の段階までの支出を含めます。

【原子力関係支出調査票（その2）】

（1） 調査票（その2）は、昭和31年度、32年度、33年度、34年度上期の年次別に各1枚とします。32年度以前の計数については、貴社の資料の関係から精密な調査は困難の場合もあるかと思われませんが、概数でも結構ですからなるべく御記入下さい。

（2） 支出額の記入はすべて**支払ベース**（手形支払を含む）を基準として下さい。

（3） **原子力関係支出**とは、原子力器材ならびにアイソトープ・放射線の研究、開発、生産、利用のための全支出額をいいます。この支出額には貴社の負担において支出された費用のみを計上し、政府の補助金あるいは委託金によつて支出された額は除いて下さい。

なお、支出の目的が多岐にわたり、とくに原子力関係支出として区分抽出困難なものについては、

（イ） その支出の主目的が原子力に関係あるもの、あるいはその大半が原子力に関係するものは、その全額を原子力関係支出額として下さい。

（ロ） その一部が原子力に関係するものは、原子力とその他の部門とのウェイトを勘案して算定して下さい。

（4） 調査票の横欄の分類

（イ） 設 備 費

貴社の**勘定整理**上有形固定資産勘定あるいは繰延勘定に計上されるの区別なく、当該年度において土地、建物、機械装置、工具器具、車輛運搬具（備品、什器類は除く）など固定設備の購入のために支出された金額。この場合貴社において資産勘定に計上せず、経費として処理されているものも、実質的には上記支出額と認められるものはなるべく設備費として合算して下さい。（うち研究用）とは支出の目的が研究、技術開発にあるものを内数として記入して下さい。

（ロ） 経 費

原子力関係支出のうち(イ)以外の全額。人件費のほか他機関に寄出委託された費用も含めて下さい。

（うち研究用）は(イ)と同じ。

(5) 調査票の縦欄の分類

- (イ) 「原子力器材の研究開発生産（中分類 1～12）」「R I・放射線の利用（13～17）」「原子力船（18）」「核融合（19）」「出資金拠出金（20）」「その他（21）」に分類します。各中分類に含まれる内容、説明は付表に取りまとめてありますから御参照下さい。
- (ロ) この分類は、貴社の支出された費用を最終目的にしたがつて区分記入していただくよう設けたものです。例えば、厚み計の研究、生産のために貴社が支出された費用は、中分類「放射線測定器・R I 利用機器（5）」に記入していただくこととなりますが、他社で生産された厚み計を貴社が購入された場合は、その購入目的によつて記入欄を変えていただきます。すなわち、貴社がその厚み計を原子力器材の研究生産のために購入された場合は（1～11）のいずれかに記入されることとなり、また原子力器材以外の研究、生産（例えば紙の厚み測定）のために購入された場合は「R I 利用機器（13）」に記入して下さい。
- (ハ) 加工技術（例えば熔接）の研究、原子力総合研究所の建設など、その資金支出の目的が調査票記載分類の2項目以上にわたり、適確に分類できない場合は「その他（11, 16, 21）」に記入して下さい。ただし、研究内容あるいは研究所の利用状況、機械装置の種類などからある程度までその主目的が各項目に分類できる場合は、該当する各項に適宜案分して計上して下さい。
- (ニ) なお、備考欄には付表分類を御参考のうえ具体的に支出費用の内容を御記入下さい（記入例を御参照下さい）。

原子力関係支出調査票 (その1)

会社名

(主要業種)

(発行済資本金

百万円)

従業員数

人

連絡先

部 課 室

御 氏 名

電 話 番 号

	売 上 高		研 究 投 資
	総 売 上 高	うち原子力関係	
昭 和 3 1 年 度	百万円	百万円	百万円
3 2 年 度			
3 3 年 度			
3 4 年 度 上 期			

回答期限 昭和 34 年 10 月 31 日

回 答 先 東京都港区芝田村町1の1 東電旧館

日本原子力産業会議調査企画室

(TEL (59) 6121~4)

原子力関係支出の査票 (その2)

〔昭和 年度分〕

(単位 千円)

		(うち研究用)	(うち研究用)	(うち研究用)	備	考
		設 備 費	経 費	合 計		
原子力器材の研究開発生産	1 原子炉系	()	()	()		
	2 核燃料	()	()	()		
	3 原子炉材料	()	()	()		
	4 原子炉機器	()	()	()		
	5 放射線測定器・RI利用機器	()	()	()		
	6 廃棄物処理	()	()	()		
	7 保健物理	()	()	()		
	8 遮蔽体	()	()	()		
	9 放射線発生装置	()	()	()		
	10 RI取扱設備	()	()	()		
	11 その他	()	()	()		
	12 小計	()	()	()		
RI・放射線の利用	13 RI利用機器	()	()	()		
	14 放射線測定器	()	()	()		
	15 放射線発生装置	()	()	()		
	16 その他	()	()	()		
	17 小計	()	()	()		
	18 原子力船	()	()	()		
	19 核融合	()	()	()		
	20 出資金拠出金	()	()	()		
	21 その他	()	()	()		
	22 合計	()	()	()		

(注) 備考欄には別表分類と記入例を御参考の上具体的にその内容を御記入下さい。

昭和35年5月23日 ©

東京都港区芝田村町1の1
日本原子力産業会議
調査企画室
