

# 新局面を迎えた原子力産業

—昭和41年度原子力産業実態調査報告—

1968年2月

日本原子力産業会議



## 目 次

まえがき	1
I. 調査結果全般の要約	1
II. 支出の動向	4
1. 民間企業全体の総支出高	4
2. 鉱工業の支出	5
2—1. 研究支出	6
2—2. 生産支出	7
3. 鉱工業の部門別支出	7
3—1. 「器材の研究・開発・製造」部門の支出	8
3—2. RI・放射線利用部門の支出	10
4. 鉱工業の業種別支出	10
5. 鉱工業の企業資本階層別支出	11
6. 将来に対する鉱工業の支出見込	11
6—1. 部門別支出見込	11
6—2. 業種別支出見込	13
7. 電気事業の支出	13
8. 海外技術導入費	15
III. 売上の動向	15
1. 鉱工業の売上	15
2. 鉱工業の品目別売上	16
2—1. 原子炉機器関係	18
2—2. RI・放射線機器関係	19
3. 鉱工業の業種別売上	19
4. 企業の資本階層別売上	20
5. 鉱工業の原子力関係受注残高	21
6. 商社の取扱高	22
6—1. 取扱高の動向	22
6—2. 国内取扱高	23
6—3. 輸入取扱高	23
IV. 人員の動向	24
1. 原子力関係従事者数	24
1—1. 鉱 工 業	24
1—2. 電 気 事 業	25
2. 将来に対する原子力関係人員見込み	26
付記：調査回答状況および調査内容について	27

# 新局面を迎えた原子力産業

## 昭和 41 年度原子力産業実態調査報告

### まえがき

当日本原子力産業会議は、わが国が原子力開発に着手した昭和 31 年度から昭和 40 年度にいたるまで、各年度の原子力産業における支出、売上、人員の動向を調査してきたが、今回昭和 41 年度を調査対象年度とする原子力産業実態調査の結果を分析してご報告する。前年度の原子力産業実態調査報告には、昭和 31 年度から 40 年度にいたる、わが国の原子力開発準備段階ともいえる過去 10 年の原子力産業の動向を総括して報告したが、昭和 41 年度は、まさに、わが国の原子力開発が新局面を迎えた第 1 年度であるといえる。

すなわち、昭和 41 年度における動力炉関係の分野では、電力 3 社の原子力発電所着工、およびその他の電気事業における建設計画の進行、政府、電気事業、鉱工業の核燃料対策の積極化、国産原子力第一船建造の決定、特殊法人動力炉・核燃料開発事業団設立の認可、高中性子束による材料試験設備としての日本原子力研究所材料試験炉建設の進捗など、わが国の原子力開発の新段階を画する種々の動きがみられた。

また、放射線関係機器の開発およびアイソotope 利用の分野においては、技術の開発が一段と進展し、大規模な核物理研究施設、医用、工業用の大型加速器、その他 RI・放射線関係機器など国内技術による各種機器が、国公立試験研究機関、大学、医療機関、民間企業などへ大量に納入されたほか、これらの輸出もかなりの増加をみるにいたった。

上記のごとく、昭和 41 年度においては、動力炉関係の分野は新たな発展段階にさしかかりまた、放射線の分野においては一段と活発な動きがみられ、民間企業は強力に体制を整えつつあるが、過去 10 年の動向が示すように、民間の研究開発投資額は莫大な額にのぼっている状態で、わが国の原子力開発の進展にともなう強力な政府の助成策が望まれる。

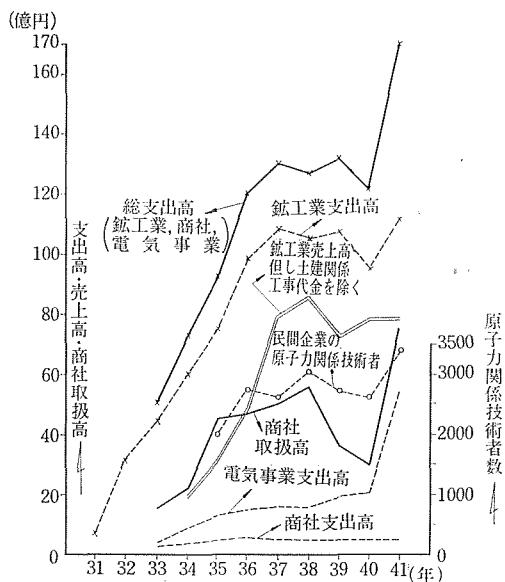
なお、原子力開発が実用段階にさしかかったことに関連し、今回の実態調査においては過去の調査内容に修正を加え、機器分類その他、調査事項を全般に細分化したほか、新たな調査項目として年度末における機種別受注残高を追加して受注動向をも調査することとした。

### I. 調査結果全般の要約

昭和 41 年度の民間企業における原子力関係の支出、売上、人員の動向は、第 1 図のグラフ

に示したが、次にこれらを要約して概説する。

売上は前年、昭和 40 年度における原子力産



第1図 原子力関係支出高、売上高、商社取扱高、人員の推移

業をとりまく諸情勢の低迷、特に原子炉関係機器の需要の停滞が昭和41年度の売上にも波及し、前年度と同じく87億円(前年度86億円)の低水準に止まったが、そのうちRI・放射線機器部門の売上は、公立試験研究機関、大学、病院、民間企業などの、きわめて大幅な需要増により前年度売上を32%上回る37億円に達し、原子炉関係機器の売上28億円を大きく抜いて、41年度における売上の主役を演じている。売上総額は上記のごとく低調に推移したが41年度末現在における受注残高は電気事業のあい次ぐ原子力発電所の着工を反映し、41年度売上実績の3倍強に当る279億円に達しており、次年度以後の売上高は大きく増加することが見込まれている。

商社の原子力関係総取扱高は、原子力発電機器関係の輸入取扱高の激増により、過去の最高額を30%上回る79億円の記録的な額にのぼっている。

また、支出高および原子力関係技術者数においても、次に述べるとおり前年度に比べ活発な動きをみせはじめている。

支出面では電気事業が原子力発電所建設費の大幅増により、前年度の2.4倍に当る21億円に激増をみせたほか、鉱工業が特にRI・放射線機器関係の生産支出増により、過去の最高額を上回る112億円に達したため、41年度における民間企業の総支出高は169億円にのぼり、前年度比40%増と過去10年間にはみられない大幅増を示している。

また、原子力関係技術者数に関しては、鉱工業は前年度において経済情勢の不況、原子力部門需要の停滞などのため、配置転換その他により大幅に人員を縮少したが、41年度は前年度比29%増の2,660名に激増をみせている。また電気事業の技術者数は原子力開発体制強化のため、前年度すでに約2倍の増員を行なったが、41年度もさらに増員して770名に達しており鉱工業、電気事業を合せた原子力関係技術者数は、前年度比24%増の3,430名にのぼっている。

上記のごとく、昭和41年度は売上面では前年度の不況を反映して、前年度なみの低水準に止まったが、41年度末現在の受注残高は、同年度売上実績の3倍強におよび、また支出高が前年度比4割増の過去10年には見られない大幅増をみせているほか、技術者数も著しい増加を示している。

上記のごとく、原子力産業が過去10年の準備段階を脱して新局面に一步を踏み出したことを示しているが、他方、41年度における鉱工業の支出高と売上高とを対比すれば、支出超過は鉱工業の研究投資額34億円のほとんど大半を占める25億円にのぼっており、民間企業の研

究開発投資に対する負担は、きわめて重い状態にあるといえる。

次に昭和 41 年度調査結果の主要点を列記する。

#### 〔調査結果全般の主要点〕

##### a) 支出

1) 本調査による民間企業の昭和 41 年度支出総額は、主として電気事業支出の激増により前年度比 40% 増の 169 億円に達し、過去の最高額 131 億円（昭和 39 年度）を大きく上回った。この額は若干の調査もれを加えると、概算約 190 億円に達するものと推定される。このうちに占める割合は、鉱工業が 66%（112 億円）、電気事業が 31%（52 億円）、商社が 3%（5 億円）である。

2) 鉱工業部門の支出額のうち、生産のための支出が全体の 65%（66 億円）、研究支出が 35%（35 億円）で、研究支出のウェイトは依然として高い（前年度 37%）。売上高に対する研究支出の割合、研究投資率は、41 年度の一般産業平均が 1.1% であるのに対し、原子力産業は 41 年度において、原子炉関係機器部門 65%，RI・放射線機器部門 15% の著しい高率を示している。

3) 昭和 41 年度の政府原子力予算 146 億円（文部省関係を含む）を民間総支出 169 億円と対比すれば、民間支出が約 16% 上回っており、また民間全体の研究支出を、鉱工業の研究支出 35 億円と電気事業の総支出 52 億円との合計と考えれば、民間の研究投資額 87 億円は政府予算の 60% を占め、民間の原子力開発投資額の政府予算に対する割合はきわめて高い。

4) 鉱工業部門の支出を、設備投資と経費とに分けて、その動向をみると設備投資は研究設備、生産設備ともに設備新設の一巡により、減

少傾向にあるが、経費、生産経費は著しい増加をたどっており、昭和 41 年度において占める割合は、研究設備費 5%（5 億円）、生産設備費 3%（3 億円）、研究経費 29%（29 億円）、生産経費 63%（63 億円）で、設備投資と経費との比率は約 1 : 9 である。

5) 鉱工業部門の支出のうち、原子炉関係機器部門の支出高は、原子力発電機器生産のための支出が 41 年度においては、まだ僅少で、前年度比 9% 減の 40 億円に低下したが、RI 放射線機器部門の支出高は、国公立試験研究機関、大学、病院、民間企業のきわめて大幅な需要増により、前年度に比べて実に 44% 激増し、33 億円に達している。

6) 鉱工業部門の RI・放射線工業利用に対する支出は 9 億円で、前年度比 18% 増加している。この部門の支出は毎年増減をくり返しながら、漸増の傾向をたどり、民間各業種における RI 利用の高度な普及を示している。

7) 電気事業部門の総支出高は、前年度比 2.4 倍の 52 億円に激増し、41 年度における原子力発電所のあい次ぐ着工による支出増を反映している。

##### b) 売上

1) 鉱工業部門の売上総額は 87 億円で、前年度（86 億円）と同じく低水準に止まった。しかし、そのうちの RI・放射線機器部門の売上はきわめて大幅な需要増により、前年度売上を 32% 上回る 37 億円に達し、原子炉関係機器の売上 28 億円を大きく抜いて、41 年度売上に占めるウエイトはきわめて高い。

2) 鉱工業部門の支出総額 112 億円に対して売上総額は 87 億円で、25 億円の支出超過を示しており、この支出超過額は研究支出総額 34 億円の大半を占めている。

3) 鉱工業部門売上額を購入先別にみると、政府関係 45 億円 (51%), 電気事業 12 億円 (14%), メーカーその他 26 億円 (30%), 輸出 4 億円 (5%) で、政府関係が総売上額の約半分に相当し、電気事業は今後の伸びが見込まれているが、この年度についてはまだ低率である。

4) 輸出高は 4 億 5,000 万円にのぼっておりそのうちに占める品目別割合は、鋼材関係 61%, RI・放射線機器 23%, 標識化合物 2%, その他 14% で、機器としては RI・放射線機器が圧倒的な割合を占め、国内売上高にもみられるごとく、この部門の売上は輸出面にも活発な動きをみせている。

5) 鉱工業部門の昭和 41 年度末現在における受注残高は、41 年度売上実績の 3 倍強、278 億円にのぼっており、電気事業のあい次ぐ原子力発電所着工を反映して、特に原子炉プラント機器の受注残高は、41 年度売上実績 21 億円の 8.5 倍、179 億円に達している。

6) 商社の原子力関係総取扱高は、原子炉プラント機器関係の輸入取扱高が 48 億円に激増したことにより、過去の最高額を 30% 上回る 79 億円に達した。

#### c) 人員

民間企業の原子力関係技術者は、昭和 41 年 3 月末現在 3,430 名で、前年度の 2,778 名に比べて 24% の激増を示した。このうち、鉱工業は 2,660 名、電気事業は 770 名で、前年度におい

て電気事業は原子力開発の推進体制強化のため大幅な増員を行なったのに対し、鉱工業は経済情勢の不況および需要の停滞のため、配置転換などにより大幅な人員縮少を行なったが、41 年度においては諸情勢の好転により、特に鉱工業は約 30% の技術者の増員を行なったことを示している。

なお、41 年度における民間企業の原子力関係従事者総数は、技術者のほか、事務系および工員を含め 5,887 名で、前年度の 4,697 名に比べ大幅に増加している。

#### d) 将来に対する鉱工業の支出見込

将来に対する鉱工業部門の支出見込は、電気事業の原子力発電所建設の進捗による原子炉プラント機器、核燃料などの受注増、ならびに今後さらに進展がみられる RI・放射線機器の受注増を見込み、過去の調査にはみられない大幅な支出増加見込みを立てている。すなわち昭和 41 年度支出実績に対する 42 年度、43 年度、46 年度の倍率は次のとおりである。

○原子炉プラント機器：42 年 2.7 倍、43 年 5.2 倍、46 年 11.2 倍

○核燃料：42 年 1.4 倍、43 年 1.7 倍、46 年 6.4 倍

○RI・放射線機器：46 年 0.9 倍、43 年 1.2 倍、46 年 4.4 倍

○その他を含む総計：42 年 1.6 倍、43 年 2.3 倍、46 年 4.5 倍

## II. 支 出 の 動 向

### 1. 民間企業全体の総支出高

昭和 41 年度における民間企業全体の原子力関係支出高は 169 億 600 円で、その内訳は鉱工業が 112 億 2,300 万円 (66%), 電気事業が 51 億

5,800 万円 (31%), 商社が 5 億 2,500 万円 (3%) である。

第 2 図に示すように、昭和 41 年度はわが国の原子力開発が本格化し、鉱工業の支出高は前

第1表 原子力関係企業全体の年度別支出高

(単位: 百万円)

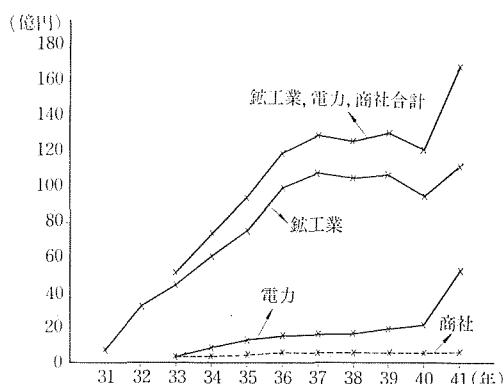
部門 年度	鉱工業		商社		電力		計		(参考) 政府原子力 予算
	推定	実績	推定	実績	推定	実績	推定	実績	
昭和 31	1,000	780	100	—	150	—	1,250	780	2,020
32	4,000	3,240	200	—	150	—	4,350	3,240	6,042
33	5,500	4,450	460	348	300	281	6,260	5,079	7,862
34	7,500	6,024	570	426	1,000	912	9,070	7,362	7,778
35	9,500	7,520	620	513	1,400	1,321	11,520	9,354	8,170
36	12,300	9,859	800	601	1,730	1,557	14,830	12,017	8,488
37	13,500	10,810	760	570	1,830	1,646	16,090	13,026	9,095
38	11,700	10,516	620	539	1,870	1,682	14,190	12,737	11,007
39	11,890	10,702	560	504	2,199	1,979	14,650	13,185	12,523
40	10,500	9,516	600	537	2,380	2,157	13,480	12,210	13,578
41	12,500	11,223	600	525	5,700	5,158	18,800	16,906	14,626
累計	99,890	84,640	5,890	4,563	18,709	16,693	124,490	105,896	101,189

注: 推定支出高の推計にあたっては、各回答実績のカバリッジを次のごとくにした。

31～37 年度……鉱工業 80%, 商社 75%, 電力 90%

38 年度……鉱工業 90%, 商社 87.5%, 電力 90%

39 年度以降……鉱工業, 商社, 電力とも 90%



第2図 全企業の原子力関係支出実績推移

年度比 17 % 増加してこれまでの最高を記録し、特に電気事業は前年度の 2.4 倍と極めて大幅な増加を示している。その結果、全企業としては前年度比 40% 増の過去 10 年間には見られない大幅増をみせている。なお、この調査にもれた分を推定して加えれば、第1表のごとく全企業の原子力関係支出高は約 118 億円と推定される。

## 2. 鉱工業の支出

鉱工業における原子力関係支出高は過去 5 年

間において、ほとんど横ばい傾向を続けたのち前年度は 11% 減少し、最近における最低を記録したが、昭和 41 年度の支出高は 112 億 2,300 万円で前年度に比べ 17% 増加し、過去の最高額（昭和 37 年度 108 億円）に比べれば 4% の増加を示している。しかし、昭和 41 年度支出の内容をみると、本章第3項に詳述するごとく原子力の発電機器関係の支出は、前年度より減少をみせており、41年度における鉱工業の原子力関係支出の増加は、主として RI・放射線機器関係の大幅な需要増、すなわち核物理研究施設の新設、放射線の医用、工業用などへの利用の普及など、需要の激増によるものである。原子力発電機器関係は、41年度に各電力会社の原子力発電所建設計画が具体化し、原電 2 号炉東電および関電の 1 号炉が相次いで着工されたが、まだ緒についた段階で、41年度内におけるこれらの関係の支出は、今後の大幅増加が見込まれながらまだ僅少であり、また、39 年度末に着工された原研の材料試験炉も、最盛期を越したことなどが原子炉関係の支出が 41 年度において、将来の増加を予想しながらも減少を示

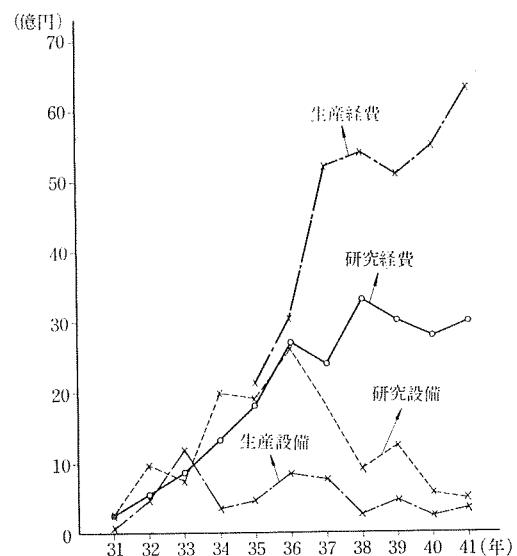
した主因である。

上記のごとく、原子力発電機器関係の支出が一時的な減少を示したのにもかかわらず、RI・放射線機器関係の大幅な支出増により、41年度の鉱工業における原子力関係支出高は、過去の最高を上回る額に達したことが、41年度の鉱工業支出高についての特徴ということができる。

### 2-1 研究支出

41年度における鉱工業の原子力関係研究支出は、研究設備費が前年度比15%減の4億9,400万円、研究経費が前年度比7%増の29億9,100万円で、研究設備費、研究経費を合せ前年度比3%増の34億8,500万円である。

鉱工業の原子力開発に対する研究支出を過去にさかのぼって、その推移をみると、第3図および第2表に示すとおり、わが国が原子力開発に着手後10年間の前半においては、研究設備費が急テンポに増加を続けるとともに、研究経費もこれと同程度の額を示しながら上昇を続けた。しかし、昭和36年度を境とする後半にいたっては、様相は大きく変化し、民間における各種の研究施設の新設が一段落するとともに、研究経費は依然として上昇を続けたが、研究設



第3図 鉱工業の原子力関係支出高推移

備費は極めて急激な下降曲線をたどり続いている。研究経費は過去2年間に、原子力関係諸情勢の低迷などにより、やや鈍化を示したが、41年度においては原子力発電所建設計画の具体化また国公立研究機関および民間における放射線の分野の需要の高度化により、原子炉関係機器核燃料、原子炉材料などのほか、放射線関係機器に対する研究経費は前年度比7%増の30億

第2表 鉱工業、原子力関係支出高の推移 (単位: 百万円)

分類 年度	設備費・経費別		研究費・生産費別		総支出高	内訳			
	設 備 費	経 費	研 究 費	生 産 費		研究設備	生産設備	研究経費	生産経費
31	344	343	551	136	687	274	70	277	66
32	1,464	1,540	1,512	1,492	3,004	973	491	539	1,001
33	1,921	1,835	1,582	2,174	3,756	727	1,194	855	980
34	2,353	2,506	3,336	1,523	4,859	2,005	348	1,331	1,175
35	2,392	3,721	3,779	2,334	6,113	1,909	483	1,870	1,851
36	3,451	5,379	5,290	3,540	8,830	2,609	842	2,681	2,698
37	2,609	7,664	4,246	6,027	10,273	1,822	787	2,424	5,240
38	1,192	8,744	4,282	5,654	9,936	919	273	3,363	5,381
39	1,723	8,099	4,280	5,542	9,822	1,278	445	3,002	5,097
40	821	8,271	3,372	5,720	9,092	581	240	2,791	5,480
41	841	9,321	3,485	6,677	10,162	494	347	2,991	6,330

(注) 本表の支出高は出資金、会費、負担金を除外

円に達した。この反面、研究設備費は依然として下降し、41年度においては核燃料加工関係にやや活発な研究設備投資が見られたほかは、大きな研究設備の新設はなく、前年度の研究設備費をさらに15%下回る5億円にとどまった。しかし研究経費、研究設備費を合わせた研究支出総額は、研究経費の増大により、研究設備費の落ち分を埋めて前年度比3%ではあるが増加し鉱工業総支出高に占める割合は35%に及んでいる。また、原子力の産業を他の産業に対する研究支出と比較して、昭和41年度の研究支出をみると、他の産業の売上高に対する研究支出高の割合を示す研究投資率、すなわち、

全産業研究投資率………1.1%（開銀調査）

電機産業研究投資率………2.5%（開銀調査）に比べ、原子力関係では第3表に示すごとく、原子炉関係機器部門65%，RI・放射線機器部門15%の著しい高率にのぼっている。

第3表 昭和41年度における鉱工業の原子力関係研究投資率  
(単位:百万円)

	総支出高	研究支出高		売上高 (B)	研究 投資率 (A/B)
		研究 支出 支 出 に 對 す る %	(A)		
原研究機器	原子炉関係機器	4,046	1,826	45%	2,824
力・ RI・放射線 器生 材產 の の 合計	RI・放射線機器	3,310	575	17%	3,730
その他の合計		9,243	2,900	31%	8,730
RI・放射線の利用		919	585	64%	—
総計		10,162	3,485	34%	—

(注) 原子炉関係機器には原子炉プラント機器、原子力船機器、臨界実験装置、核燃料、原子炉材料を含む。

## 2-2 生産支出

昭和41年度における生産支出は66億7,700万円で、前年度比16%の増加を示している。これを生産設備、生産経費別にみると第2表および第3図に示すごとく、生産経費が63億

3,000万円で95%を占め、生産設備の投資は僅か3億4,700万円(5%)である。原子力発電の単機容量の増大にともない、近時、原子力機器用生産設備の拡充の必要性が高まりつつあるが、昭和41年度においては大きな生産設備投資はみられず、おおむね原子力以外の在来機器に対する生産設備を兼用するものが多く、41年度の原子力関係生産設備投資の主なものは核燃料加工設備、あるいは放射線機器生産のための増設などである。

## 3. 鉱工業の部門別支出

昭和41年度における鉱工業の原子力関係支出を部門別にみると、次のとくである。

○器材の研究、開発、製造部門

……………小計 91億6,200万円

(i) 原子炉関係(原子炉プラント機器、臨界集合体、原子力船機器、核燃料、原子炉材料)……………40億4,600万円

(ii) RI・放射線機器関係(放射線発生

装置、放射線測定器、RI利用機器、ア  
イソトープ、RI取扱設備)

……………33億1,000万円

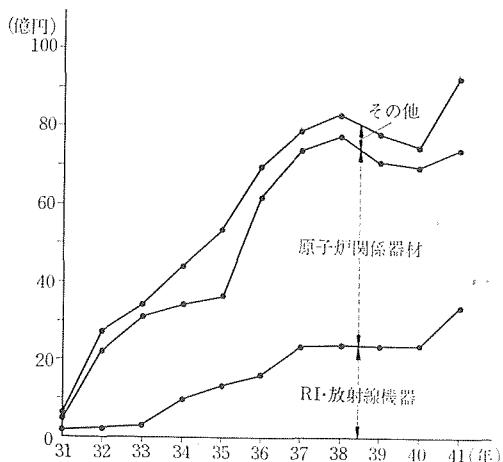
(iii) その他(土建関係のほか直接発電、

核融合を含む)……………18億6,000万円

○RI放射線の利用関係……………9億2,000万円

○出資金、その他……………11億4,100万円  
総計……………112億2,300万円

上記のごとく、器材の研究・開発・製造部門のうち原子炉関係およびRI・放射線機器関係が圧倒的なウエイトを占めているが、この主要部門について支出高を前年度と比較すると、第4図および第4表に示すごとく、原子炉関係は9%減少しているが、RI・放射線機器関係は44%の極めて大幅な増加を示している。この



第4図 鉱工業の品目別支出高推移

第4表 鉱工業における部門別支出高の推移  
(単位: 百万円)

年度	原子炉材	RI・放射線機器	その他	合計
31	305	217	33	555
32	1,971	197	488	2,656
33	2,780	320	297	3,397
34	2,381	991	1,057	4,429
35	2,314	1,251	1,754	5,319
36	4,539	1,606	750	6,895
37	5,082	2,307	455	7,844
38	5,367	2,343	507	8,267
39	4,735	2,324	685	7,744
40	4,457	2,297	606	7,360
41	4,046	3,310	1,806	9,162

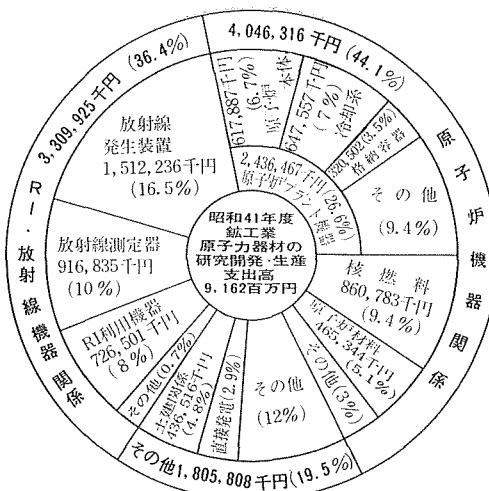
のような特異な現象を呈した主因については前項に記述のとおりである。

### 3-1 「器材の研究・開発・製造」部門の支出

#### (a) 原子炉関係

第5図に示すとく、原子炉関係における主要な支出項目は核燃料、原子炉冷却系機器、原子炉本体、原子炉材料などで、これら主要項目の41年度における支出の概要は次のとおりである。

○核燃料関係：41年度における核燃料関係支出



第5図 昭和41年度における鉱工業の原子力器材の研究開発・生産支出高

は、研究支出6億3,600万円、生産支出2億2,500万円、合計8億6,100万円で、前年度比25%の激増を示している。41年度には日立、東芝、G Eの合弁による日本ニュークリア・フェルの設立、住友原子力工業東海研究所の開所、三菱金属鉱業の米ワイオミング州ウラン採鉱契約調印などが行なわれる一方、三菱原子力工業、三菱金属鉱業、古河電工などが、あい次いで核燃料専用の加工事業の設立について、政府に申請するなど活発な動きをみせ、核燃料関係の支出面においても、上記のごとく激増を示している。41年度の主な支出内容は、核燃料のうち原材料関係では、UF<sub>6</sub>の輸入、UF<sub>6</sub>からUO<sub>2</sub>への転換加工、天然ウランブロックの製造、その他製錬設備、製造実験装置の新設などで、燃料要素集合体関係では、UO<sub>2</sub>ペレット、板状燃料その他の製造のほか、加工設備、研究設備の新設が目立っている。

○原子炉冷却系機器関係：冷却系機器関係の支出高は、原子炉プラント機器部門のうち最高額を占め、6億4,756万円にのぼっている。この

部門の 41 年度に支出した主な企業は、日立、東芝、富士、三菱原子力工業、川崎重工、日立造船、浦賀重工、日本鋼管、荏原製作所、オルガノなどで、支出内容のうち、研究支出は、BWR 炉心熱解析、高温ループ研究、蒸発器の動特性研究、熱交換器振動研究、イオン交換樹脂の開発、電磁ポンプ研究、軸封研究などで、生産支出は原研材料試験炉の配管、弁類、原電東海発電所の熱交換器改造などのほか、イオン交換装置、沪過器のモデル・プラント製作など冷却系機器の支出内容は多岐にわたっている。

○原子炉本体機器および格納容器関係：圧力容器を主とする原子炉本体機器関係の支出高は、3 億 2,000 万円で、原子力プラント機器部門では冷却系機器に次いで大きな割合を占め、これらの支出の中には原電 2 号炉、東電、関電 1 号炉関係の一部も含まれている。41 年度に支出した主な企業は、石川島播磨重工、三菱重工、日立、富士、東芝、日立造船、川崎重工、日本製鋼、清水建設などで、主な支出内容は、石川島播磨重工の東電 1 号炉の圧力容器および原電 2 号炉の格納容器、三菱重工の関電 1 号炉格納容器などの一部支出のほか、生産支出では原電 1 号炉圧力容器改造などが見られ、また研究支出では、鋼製ドライウェルモデル実験、原子炉設計、計算コードの開発、重水炭酸ガス炉の解折評価、圧力容器鋼材に関する研究、プレキャスト・コンクリート圧力容器の研究などが挙げられるが、次年度以後の原子力発電所建設の本格化にともない、この部門の支出は今後急峻な上昇線をたどることが予想される。

○原子炉材料関係：この部門の 41 年度支出高は、4 億 6,500 万円で、核燃料被覆材、冷却材、遮蔽材、構造材などの研究ならびに生産が活発な動きをみせ、前年度比 65% の激増を示して

いる。41 年度支出の主なものは、昭和電工の重水・炭酸ガスの生産支出のほか、三菱原子力工業その他のによるステンレスおよびジルカロイ被覆材料、圧力容器鋼材の研究、日本碍子のベリウムに関する研究、日本鉱業の原子炉用ジルコニウムスポンジ、ハフニウムスポンジに関する研究などが挙げられる。

#### (b) RI・放射線機器関係

第 5 図に示すとく、RI・放射線機器関係は器材全般の支出高の 36% 強を占め、33 億 1,000 万円におよんでおり、昭和 41 年度における鉱工業の原子力関係支出高増加の主役を演じている。この部門を個別に 41 年度の支出概要を次に記述する。

○放射線発生装置：この部門の 41 年度支出高は、15 億 1,000 万円で、前年度に比べ 65% の激増を示し、その大部分は生産支出で研究支出は 3 億円である。

支出内容の主なものは、東芝の理化学研究所向サイクロトロンをはじめとして、三菱重工のベータトロン、三菱電機の線型陽子加速器、富士電機の東大核研向プロトンシンクロトロンマグネット、日本電気、三菱原子力などの医用ライナックなどきわめて多岐にわたっている。

○放射線測定器：シンチスキャナ、液体シンチレーションカウンタ、線量測定器、波高分析器など放射線測定器の 41 年度支出は 9 億 1,700 万円で、鉱工業の原子力器材研究製造に関する総支出高の 1 割を占めている。41 年度におけるこの部門の支出高の多いものは、神戸工業、島津製作、三菱電機、東芝、松下電器、日本無線医理研、横河、明電舎などである。

○RI 利用機器：厚さ計、液面計、密度計、放射線照射装置などの RI 利用機器関係の 41 年度支出高は 7 億 2,600 万円で、前述の放射線發

生装置、放射線測定器に次ぐ支出を見せていく。

### (c) その他

その他の部門として、核融合関係、直接発電関係がある。核融合関係の41年度支出は、2,700万円の少額に止まっているが、直接発電関係支出は2億6,500万円で、前年度の1.5倍に激増をみせている。MHD発電の実験研究は、41年度において三菱電機、日立その他がかなりの成果を挙げたが、支出面においても、最近3年間における増加は特に著しい。

### 3-2 RI・放射線利用部門の支出

この部門の支出の過去における推移をみると、増減をくり返しながら漸増の傾向を示しているが、41年度における鉱工業の支出高は、9

第5表 鉱工業の業種別原子力関係支出高  
(単位:百万円)

	昭和40年度	昭和41年度
電気機器製造業	4,553	4,840
原子力専業	2,362	2,206
造船造機業	664	1,052
非鉄金属製造業	329	605
建設業	72	590
精密工業	478	499
化学工業	443	425
鉄鋼業	159	321
鉱業	109	207
窯業	118	187
機械製造業	78	101
医薬品製造業	27	86
織維業	78	44
石油精製業	15	22
紙・パルプ製造業	14	13
食品製造業	1	12
ゴム製造業	1	10
陸海運業	—	1
輸送機器製造業	—	1
その他の	5	1
合計	9,515	11,223

(注) 原子力関係機関への出資金および技術導入費を含む。

億1,900万円で、前年度比18%の増加をみせ、民間各業種におけるRI利用の高度な普及を示している。RI・放射線利用部門の支出のうち、主なものを挙げると次のとくである。

照射効果関係	2億8,300万円
トレーサ	1億7,300万円
ゲージング	1億3,800万円
ラジオグラフィー	7,300万円

### 4. 鉱工業の業種別支出

昭和41年度における鉱工業の総支出高112億2,300万円を業種別にみると、第5表に示すとく、前年度と同様、電気機器製造業、原子力専業、造船造機業が他を引離して高額を示し、この3業種で全体の72%強を占めている。その中でも、電気機器製造業は、48億4,000万円(43%)で首位を占め、次いで原子力専業22億600万円(20%)、造船造機業10億5,200万円(9.4%)である。特に、造船造機業(石川島播磨、三菱重工、川崎重工など)の支出は、JMTR、敦賀炉などに対するプラント機器の研究、製造支出として、前年度の6億6,400万円が41年度には10億5,200万円に、約60%の増加を示している。その他の業種で支出の多いものは、非鉄金属製造業、建設業、精密工業、化学工業、鉄鋼業の順となっているが、前年度に比べて特に伸びているものは、非鉄金属製造業、および鉄鋼業で、非鉄金属製造業は、核燃料関係の設備費経費の増加により、前年度に比べ85%増の6億500万円に増加し、また、鉄鋼業は圧力容器鋼材、ステンレス被覆管材料などの研究開発支出増加により、前年度の1億5,900万円は昭和41年度には3億2,100万円に倍増している。なお、RI・放射線の利用部門の支出を業種別にみると、第6表に示すとく、上位5業種

第6表 昭和41年度における業種別の  
RI利用支出高 (単位: 百万円)

順位	業種	ゲージング	ラジオグラフィー	トレーサ	照射効果	その他	計
1	原子力専業	0	37	37	23	167	264
2	化学工業	15	0	14	177	10	216
3	鉄鋼業	47	4	22	17	0	90
4	医薬品製造業	—	—	51	2	32	85
5	電機製造業	1	22	11	12	26	72
6	窯業	30	0	0	14	0	44
7	非鉄金属製造業	0	0	23	16	4	43
8	織維業	7	1	7	22	0	37
9	石油精製業	4	0	1	0	10	15
10	紙パルプ製造業	12	0	0	0	0	12
11	食品製造業	0	0	7	0	0	7
12	ゴム製造業	5	0	0	0	2	7
その他業種を含む 総計		138	73	173	273	252	919

は原子力専業、化学工業、鉄鋼業、医薬品製造業、電気機器製造業の順となっている。また、これを細分すれば、それぞれの上位業種は次の通りである。

ゲージング: ①鉄鋼業 ②窯業 ③紙パルプ業

ラジオグラフィ: ①原子力専業 ②電気機器製造業 ③鉄鋼業

トレーサ: ①医薬業 ②原子力専業 ③鉄鋼業

照射効果: ①化学工業 ②原子力専業 ③織維業

なお、鉱工業のうち、5グループに属する全企業の支出高と、5グループ以外の全企業の支出高を比較すると、5グループの支出高は全体の82.4%を占めている。

## 5. 鉱工業の企業資本階層別支出

昭和41年度における鉱工業の原子力関係支出高を企業の資本階層別にみると、次のとおりである。

資本金 1千万円未満	0.2%
" ~ 1億円未満	4.2%
資本金 1億円~5億円未満	0.2%
" 5 " ~10 "	1.2%
" 10 " ~50 "	32.8%
" 50 " ~100 "	7.7%
" 100 " ~500 "	18.6%
" 500 " 以上	35.2%
合計	100%

すなわち、資本金100億円以上の企業だけで53.8%，資本金10億円以上の企業では94.2%で、資本金10億円以下の企業の占める割合は5.8%に過ぎない。また、今回の調査における鉱工業の実質回答企業数は192社であるが、このうち、原子力関係の大手企業を電気機器製造業から6社、原子力専業から3社、非鉄金属製造業から2社、造船機械業から3社、精密工業から1社合計15社をとれば、この大手15社の原子力関係支出額は100億2,170万円で、192社全体の総支出額112億2,300万円の90%を占めている。

これらの調査結果は、現時点における原子力産業の支出が、研究設備・経費および製造設備・経費に巨額の資本を必要とするため、大企業中心に行なわれていることを示すものである。

## 6. 将来に対する鉱工業の支出見込

鉱工業の昭和42年、43年および45年度に対する支出見込の調査結果は、第7表に示すごとく、41年度の原子力関係支出実績に対し、42年度が1.6倍の159億2,200万円、43年度が2.4倍の238億9,500万円、46年度が4.5倍の45億9,600万円で、過去の調査にみられない規模の大きな見込をたてている。

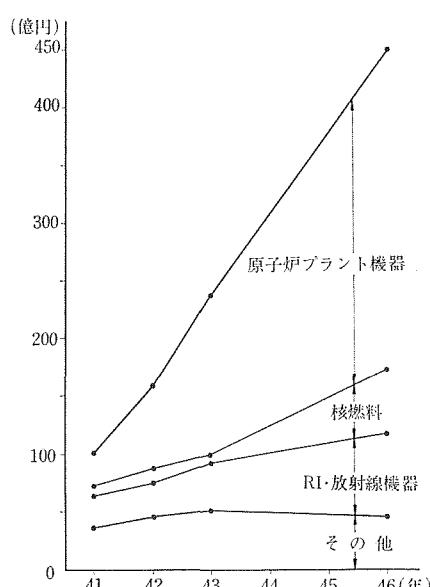
### 6-1 部門別支出見込

第7表 鉱工業の原子力関係支出見込高

(単位: 百万円)

	昭和41年度 実績	支出見込高					
		昭和42年度		昭和43年度		昭和46年度	
		支出高	倍率	支出高	倍率	支出高	倍率
臨界実験装置	189	176	0.9	218	1.2	162	0.9
原子炉プラント機器	2,436	6,525	2.7	12,746	5.2	27,411	11.3
原子力船機器	95	556	5.9	892	9.4	531	5.6
核燃料	861	1,231	1.4	1,435	1.7	5,517	6.4
原子炉材	465	563	1.2	580	1.3	538	1.2
放射線機器	2,429	2,097	0.9	2,707	1.1	4,625	1.9
アイソトープおよび関係機器	902	977	1.1	1,252	1.4	2,429	2.7
核融合	28	17	0.6	143	5.1	111	4
直接発電	265	262	0.9	236	0.9	260	0.9
土建関係	437	1,841	4.2	763	1.8	913	2.1
その他の	1,055	889	0.9	1,772	1.7	1,399	1.3
小計	9,162	15,134	1.7	22,744	2.5	43,896	4.8
RI・放射線の利用	919	759	0.8	1,152	1.3	1,300	1.4
総計	10,081	15,922	1.6	23,896	2.4	45,196	4.5

(注) 倍率は昭和41年度実績に対する割合を示す。

第6図 鉱工業の将来に対する支出見込高  
(41年度は実績)

支出見込を部門別にみると、第6図に示すとく、增加見込の顕著なものは、原子炉プラン

ト機器に対する支出見込である。原電敦賀、東電福島、関電美浜などの原子力発電所建設の進捗により、42年度は41年度実績の2.7倍に当る65億4,600万円、43年度は5.2倍の127億4,600万円、46年度は実に11.3倍の274億1,100万円の支出見込を立てている。また、核燃料関係も46年度見込については、核燃料製造加工施設の拡充により、41年度の6.4倍に当る55億1,700万円の支出を見込んでいる。次に原子力船機器も第1船国産化のため、42年度には41年度の5.9倍・5億5,600万円、43年度には9.6倍の8億9,200万円、46年度には5.6倍の5億3,100万円の支出見込を立てている。その他、放射線機器およびRI関係機器とともに着実な支出増加の見込で、46年度にはこの両者を合わせて、41年度の5.3倍の70億5,400万円の予想を立てている。なお、前年度調査の5年先、45年度に対しては合計269億円の支出

第8表 将来に対する鉱工業の業種別原子力関係支出見込 (単位: 百万円)

業種	年 度	昭和41年度実績		昭和42年度見込		昭和43年度見込		昭和46年度見込	
		支 出 高	%	支 出 高	%	支 出 高	%	支 出 高	%
電気機器製造業		4,840		5,090	105	7,473	155	13,505	280
原 子 力 専 業		2,206		3,925	178	9,136	420	22,547	1,020
造船造機業		1,052		2,391	226	2,657	253	3,275	310
非鉄金属製造業		605		474	79	590	98	1,004	165
建設業		590		1,829	310	768	130	913	154
精密工業		499		556	112	579	115	830	166
化学生産業		425		250	59	469	110	482	113
鉄鋼業		321		302	94	1,076	335	333	104
その他		685		1,105	162	1,146	167	2,307	340
合 計		11,223		15,922	141	23,896	213	45,196	403

(注) %は41年度実績に対する割合を示す。

見込を立てていたが、今回調査の46年度に対しては1年の年度差はあるが、合計452億円の大増の支出予想を立てている。

## 6-2 業種別支出見込

鉱工業の業種別支出見込は第8表に示すごとくであるが、将来に対する支出見込の最も大きいものは、原子力専業である。この業種の41年度実績は22億600万円であるが、42年度は1.8倍、43年度は4.2倍、46年度には約10倍の225億4,700万円の支出を見込んでいる。次に、支出見込の大きい業種は電気機器製造業および造船造機業で、電気機器製造業は、46年度には、41年度実績の2.8倍に当る135億円、造船造機業は46年度に3.1倍の33億円の支出見込を立てている。このような大幅な支出増の見込を立てたことは、従来の調査にみられなかつたもので、原子力発電所の建設、原子力船の建造をはじめとする原子力開発の急速な進展によるものである。

## 7. 電気事業の支出

昭和41年度における電気事業の原子力関係支出高は51億5,800万円で、前年度の21億

5,600万円に比べ、2.4倍の大幅な増加を示している。この増加の主因は41年度から東電福島、関電美浜の原子力発電所建設費29億2,400

第9表 昭和41年度における電気事業の原子力関係支出高 (単位: 千円)

		支 出 高
建設準備費	経 費 (調査、研究、広報費など)	267,009
	人 件 費	250,284
	合 計	517,293
建設費	用地買収費、用地関係費	513,565
	建物および構築物	2,232,118
	プラント機器	—
	核 燃 料	—
	間接費 人 件 費	72,109
	そ の 他	105,972
その他	小 計	178,081
	合 計	2,923,764
	原子力機関への出資金など	1,710,342
その他	アイソトープ利用費	6,150
	合 計	1,716,492
	総 計	5,157,549

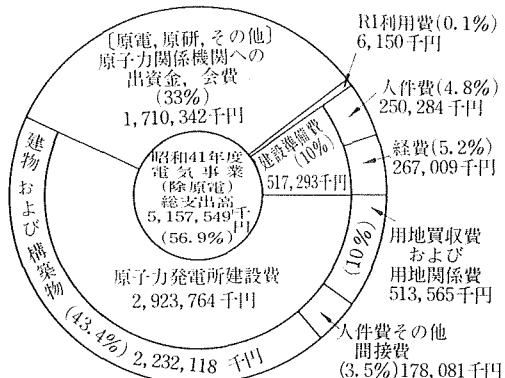
(注) 建設準備費: 建設地未決定で仮勘定を設定する以前の費用

第 10 表 昭和 41 年度における鉱工業の原子力関係支出高

(単位: 千円)

大 分 類	項 目	設 備 費		経 費		合 計		
		計	うち研究用	計	うち研究用	合 計	うち研究用	
原 子 力 器 材 の 研 究・開 発・製 造	臨 実 験 装 置	臨 界 集 合 体	12,014	12,014	177,089	98,327	189,103	110,341
	原 子 炉 プ ラ シ ト 機 器	原 子 炉 本 体	23,845	23,845	594,042	306,586	617,887	330,431
		原 子 炉 納 容 器	2,960	0	317,542	2,099	320,502	2,099
		原 子 炉 却 却 系 絡	7,250	5,250	640,307	120,246	647,557	125,496
		原 子 炉 制 御 装 置	1,908	1,909	181,614	70,840	183,523	72,749
		燃 料 取 扱 装 置	0	0	115,814	6,382	115,814	6,382
		放 射 線 管 理 装 置	1,377	1,046	114,113	33,859	115,490	34,905
		計 測 制 御 装 置	20,031	14,931	211,175	129,934	231,206	144,865
		遮 蔽 装 置	1,658	1,658	106,091	48,289	107,749	49,947
		廢 棄 物 处 理 装 置	2,711	2,131	94,028	12,217	96,739	14,348
	小 計		61,741	50,770	2,374,726	730,452	2,436,467	781,222
	原 子 力 船 器	原 子 炉 機 器 部	0	0	90,822	27,642	90,822	27,642
		原 子 炉 船 体	0	0	3,797	2,500	3,797	2,500
		陸 上 付 帯 設 備 機 器	0	0	0	0	0	0
	小 計		0	0	94,619	30,142	94,619	30,142
	核 燃 料	原 材 料	58,923	58,923	153,329	133,709	212,252	192,632
		燃 料 要 素 や お よ び 集 合 体	182,242	84,084	466,289	359,329	648,531	443,413
	小 計		241,165	143,007	619,618	493,038	860,783	636,045
	原 子 炉 材 料	原 子 炉 材 料	71,367	43,179	393,977	224,654	465,344	267,833
	放 射 線 機 器	放 射 線 発 生 装 置	49,670	39,580	1,462,566	272,951	1,512,236	312,531
		放 射 線 測 定 器	26,106	19,208	890,747	92,711	916,853	111,919
		小 計	75,776	58,788	2,353,313	365,662	2,429,089	424,450
	ア イ ソ ト 一 プ お よ び 関 係 機 器	ア イ ソ ト 一 プ RI 利 用 機 器	68,122	0	42,114	23,852	110,236	23,852
		ア イ ソ ト 一 プ RI 取 扱 設 備	29,721	9,141	696,780	104,806	726,501	113,947
		ア イ ソ ト 一 プ そ の 他	7,203	5,910	36,896	6,527	44,099	12,437
	小 計		105,046	15,051	775,790	135,185	880,836	150,236
	核 融 合	核 融 合	500	160	27,379	15,471	27,879	15,631
	直 接 発 電	直 接 発 電	29,978	29,978	235,364	192,428	265,342	222,406
	土 建 関 係	原 子 力 施 設, 土 建 関 係	22,365	20,865	414,151	0	436,516	20,865
	そ の 他	そ の 他	72,201	34,512	1,003,870	125,788	1,076,071	160,300
	合 計		692,153	408,324	8,469,896	2,411,147	9,162,049	2,819,471
	利 用	ゲ ー ジ ン グ ラ ジ オ グ ラ フ ィ 一 サ ト レ ー サ ト 照 射 効 果 そ の 他	49,423 4,618 29,850 39,897 24,736	8,212 148 29,850 22,809 24,307	88,971 68,397 143,430 242,808 227,089	47,827 42,697 131,229 113,131 164,667	138,394 73,015 173,280 282,705 251,825	56,039 42,845 161,079 135,940 188,974
		合 計	148,524	85,326	770,695	499,551	919,219	584,877
海 外 技 術 導 入 費		—	—	80,692	80,692	80,692	80,692	
原 子 力 関 係 機 関 へ の 出 資 金, 会 費, 負 担 金		—	—	1,060,945	0	1,060,945	0	
総 計		840,677	493,650	10,382,228	2,991,390	11,222,905	3,485,040	

万円が加わったことである。ただし、過去7回の調査および今回の41年度調査において、原電関係は加算されていない。これは原電が9電力、電発および5グループなどからの出資によるものであり、原子力産業の支出集計において重複を避けるためである。41年度における電気事業支出高の内訳を第8表および第7図に示したが、原子力発電所建設費が全体の56.9%，29億2,400万円、原電、原研、その他原子力関係機関への出資金、会費、負担金が33%，17億



第7図 昭和41年度における電気事業の原子力関係支出高

1,000万円、建設準備費が10%，5億1,000万円を占めている。

## 8. 海外技術導入費

昭和41年度において、鉱工業が支出した原

子力関係の海外技術導入費は8,069万円で、前年度の5,754万円に比べ増加しているが、総支出高の0.7%に当り、きわめて僅少である。内容別にみると原子炉関係3,735万円、核燃料関係2,912万円、RI・放射線関係1,422万円である。原子炉関係の主なものは、米、B&W社との圧力容器、およびWH社との原子炉および補助機器の設計、製造および運転に関するもので、核燃料関係の主なものは、米、UNC社、NUS社からの技術導入である。また、RI・放射線関係の主なものは、米、バリアン社との直線加速装置、米、アボット・ラボラトリーズとの放射性物質取扱に関するものである。

導入先の国別にみると、41年度技術導入費の大部分はアメリカで8,004万円を占め、残りはスイスからの、プレストレスト・コンクリート製造方法に関するものである。また、業種別にみると次のとおりである。

電気機器製造業	2,574	万円
原子力専業	2,010	"
機械製造業	1,497	"
造船造機業	1,275	"
化学工業	648	"
その他の	65	"
合計	8,069	"

## III. 売上動向

### 1. 鉱工業の売上

鉱工業の昭和41年度における原子力関係売上高は87億3,030万円で、前年度の85億9,900万円に比べ2%の増加に止まった。これは次項に詳述するごとく、RI・放射線機器部門の売上が前年度比32%の大幅な増加をみせているのに反し、原子炉プラント機器部門その他の売上

は、東海発電所がほとんど完工し、材料試験炉の建設が最盛期を越したほか、敦賀、美浜、福島発電所の建設は、まだ緒についた段階で、原子炉機器の納入にはいたっていないことなどにより、前年度の65%に減少したことによるものである。

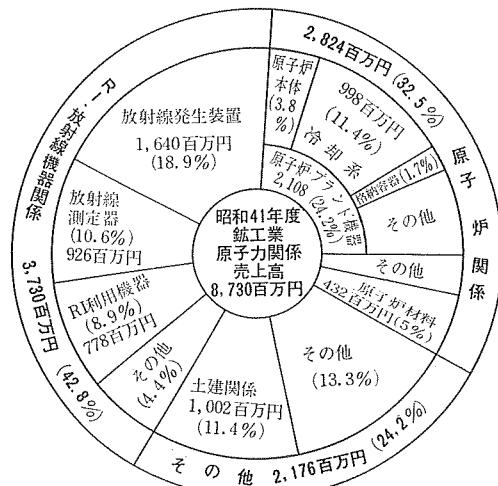
第11表は、昭和41年度における売上高を

納入先別、すなわち、

- (i) 政府関係……日本原子力研究所、原子燃料公社、放射線医学総合研究所、日本原子力船開発事業団、国立試験研究機関、国立大学および付属研究所など
  - (ii) 電気事業……9電力会社、電源開発、日本原子力発電
  - (iii) メーカーその他……民間企業、公私立大学および付属研究所、都道府県研究機関など
  - (iv) 輸出

の(i)～(iv)に分けて示したものである。売上高を購入先別にみると第11表に示すとおり政府関係44億7,980万円(51%)、電気事業関係11億6,550万円(14%)、メーカーその他26億3,460万円、輸出4億5,040万円(5%)で、41年度売上に対して政府関係は約半分に相当し電気事業関係は、この年度についてはまだ低率を示している。

## 2. 鉱工業の品目別売上



第8図 昭和41年度における鉱工業の原子力関係壹上高

原子力関係の売上を下記の部門、すなわち、

○原子炉機器関係……原子炉プラント機器、臨界実験装置、原子力船機器、核燃料、原子炉材料

○RI・放射線機器関係……放射線発生装置、放射線測定器、アイソトープ、RI 利用機器

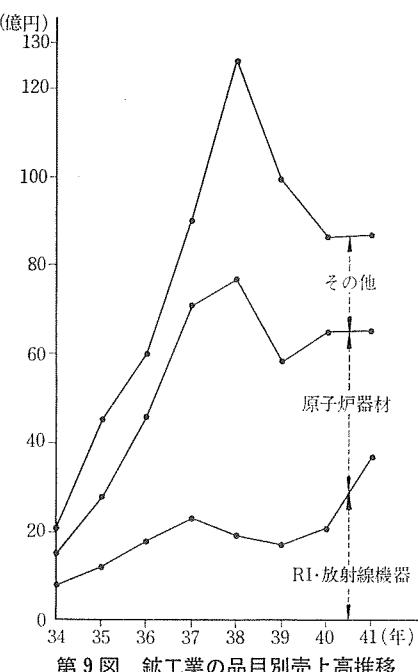
RI 取扱設備

○その他

に分けて 41 年度の売上を部門別にみると次のとおりである（第 8 図）。

第 12 表 鉱工業における部門別売上高の推移  
(単位: 百万円)

年度	原 子 爐 材	RI・放 射 線 機 器	そ の 他	合 計
34	734	827	560	2,121
35	1,628	1,192	1,652	4,472
36	2,783	1,764	1,437	5,984
37	4,798	2,259	2,214	9,271
38	5,771	1,883	4,910	12,564
39	4,096	1,748	4,041	9,885
40	4,389	2,097	2,113	8,599
41	2,824	3,730	2,176	8,730



第 11 表 昭和 41 年度における鉱工業の原子力関係売上高 (単位: 千円)

大分類	項目	売上高(納入先別)				売上高合計
		政府	電気事業	メーカーその他	輸出	
臨界実験装置	臨界集合体	59,941	0	165	0	60,106
原子炉 プラント機器	原子炉本体	158,683	16,647	151,486		326,816
	格納容器	50,874	0	96,000		146,874
	冷却却系	458,908	537,968	1,631		998,507
	原子炉制御装置	9,426	104,900			114,326
	燃料取扱装置	31,436	104,616			136,052
	放射線管理装置	36,803	1,047	23,688		61,538
	計測制御装置	126,656	2,585	20,058		149,299
	遮蔽装置	10,675	32,450	9,236		52,361
	廃棄物処理装置	122,714	0	0		122,714
	小計	1,006,175	800,213	302,099	0	2,108,487
原子力船機器	原子炉機器	59,840		1,401		61,241
	船体部	3,396		0		3,396
	陸上付帯設備機器	28,000		670		28,670
	小計	91,236	0	2,071	0	93,307
核燃料	原材 料	21,676		17,373		39,049
	燃料要素および集合体	85,351	5,100	1,505		91,956
	小計	107,027	5,100	18,878	0	131,005
原子炉材料	原子炉材料	44,716	9,921	103,070	274,751	432,452
放射線機器	放射線発生装置	1,293,371		337,660	8,729	1,639,760
	放射線測定器	434,297	2,100	412,810	77,186	926,393
	小計	1,727,668	2,100	750,470	85,915	2,566,153
アイソトープ および 関係機器	アイソトープ	899		215,779	8,460	225,138
	RI利用機器	193,298	1,528	573,813	9,583	778,222
	RI取扱設備	146,024	0	4,444	8,788	159,256
	小計	340,221	1,528	794,036	26,831	1,162,616
核融合	核融合	21,783	0	1,020	0	22,803
直接発電	直接発電	34,500	0	0	0	34,500
土建関係	原子力施設土建関係	720,656	216,955	64,000	0	1,001,611
その他	その他の	325,918	129,653	598,794	62,912	1,117,277
	総計	4,479,835	1,165,470	2,634,603	450,409	8,730,317

原子炉機器関係… 28 億 2,400 万円 (32.5%)

RI・放射線機器関係

…… 37 億 3,000 万円 (42.8%)

その他………… 21 億 7,600 万円 (24.2%)

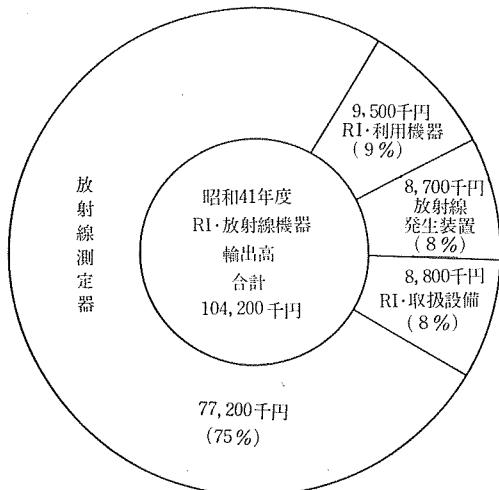
上記のごとく 41 年度の売上高は RI・放射線機器関係が 42.8% で最上位を占めているが過去の各年度の推移をみると第 12 表および第 9 図に示すとおり、41 年度を除き、各年度とも

原子炉機器関係の売上高が RI・放射線機器の売上高を上回っており、前年度においては原子炉機器関係は、RI・放射線機器関係の約2倍の売上高を示している。41年度売上高において原子炉機器関係が激減(前年度比65%)し、RI・放射線機器関係が激増(前年度比32%)し、総売上高に占める割合が逆転したことの主因は、前項に述べたとおりであるが、これは41年度の売上の特異点であるということができる。

なお、今回の調査において、はじめて鉱工業の品目別輸出状況を調査したが、第11表に示すとく、41年度の原子力関係輸出総額は4億5,040万円で、その内訳は次の通りである。

原子炉材料	2億7,500万円
放射線測定器	7,700万円
RI利用機器	950万円
RI取扱設備	880万円
放射線発生装置	870万円
放射性医薬品、標識化合物	840万円
その他	6,300万円
合計	4億5,040万円

すなわち、輸出高の品目別割合は、原子炉材



第10図 昭和41年度におけるRI・放射線機器  
輸出高

料61%、RI・放射線機器23%、放射性医薬品標識化合物2%、その他14%で、原子炉材料に次いでRI・放射線機器が23%のウェイトを占め、この部門の輸出先は、米、西独、ハンガリー、パキスタン、フィリピン、中国、台湾、タイ、韓国などにわたっている。なお、上記の「その他」部門の輸出が14%を占めているが、その主要なものはサンゴバン社向の原燃関係再処理プラント設計(日本揮発油—サンゴバン社技術提携による逆輸出)である。

つぎに原子炉冷却系、原子炉本体、原子炉材料、放射線発生装置、放射線測定器、RI利用機器などの41年度における主要な売上の概要について記述する。

## 2-1 原子炉機器関係

### a) 冷却系機器

41年度における冷却系機器の売上高は10億円で原子力関係総売上高の11.4%を占めている。この部門の売上の41年度における主な企業は、川崎重工、石川島播磨重工、三菱重工、三菱原子力工業、日本钢管、日立、富士、荏原インフィルコ、栗田工業、オルガノなどで、売上品目は、原研・材料試験炉関係の水ループ、純水装置、補給水処理装置、原研高速臨界実験装置の冷却系、原電1号炉熱交換器改造、京大熊取実験所のイオン交換装置補修などが主なものである。

### b) 原子炉本体機器

この部門の41年度売上高は3億2,700万円で、売上の内容は材料試験炉ループ、東海発電所圧力容器熱絶縁材の改造などが主なもので、41年度に計上されたこの部門の売上は比較的僅少である。

### c) 原子炉材料

原子炉材料の41年度の売上高は4億3,200

万円で、原電2号炉、東電1号炉関係の圧力容器鋼板およびカナダ重水プラント用配管材料のほか、コンクリート・ブロック、重水、炭酸ガス、ジルコニウム・スポンジ、ポリエチレン・ブロックなどの売上により、前年度の2.7倍の大幅な増加を示している。41年度売上の主な企業は、日本製鋼、日本鉱業、昭和電工、日本カーボン、住友金属、小野田セメント、などである。

## 2-2 RI・放射線機器関係

### a) 放射線発生装置

41年度における放射線発生装置の売上は、理化学研究所納入のサイクロトロンをはじめ、原研、大学、病院、民間企業向の各種加速器の需要の激増により、16億4,000万円にのぼり、前年度の5億2,600万円に比べて、3.1倍の極めて大幅な伸びを示している。41年度売上の主なものは、日本原子力事業の理化学研究所納入サイクロトロン本体、三菱重工、日本電気の東北大、広島大、東大核研、松山、金沢の国立病院、福島県立医大などへ納入のリニアック、島津、東芝の大学および民間企業納入ベータトロン、富士電機の東大納入プロトン・シンクロトロン・マグネットなどで、核物理研究用、医療用、工業用加速器の売上が41年度に極めて活発な動きを示した。

### b) 放射線測定器

41年度における放射線測定器の売上高は9億2,600万円にのぼり、原子力関係総売上高に占める割合は10.6%で、前記の放射線発生装置に次ぐウェイトを占めている。

RI・放射線機器は全般的に国産品の技術水準は高いが、特に放射線測定器は第10図に示すごとく、41年度におけるRI・放射線機器輸出高1億420万円のうちの75%を占め、7,720万

円にも達している。

41年度の売上に対する主なメーカーは東芝、日立、三菱電機、明電舎、神戸工業、島津、日無線医理学研究所、松下電器、三菱原子力工業、日本原子力事業、日本光学などで、品目は東大納入の液体シンチレーションカウンタ、ヒューマンカウンタ、ロケット波高分析計、原研、京大納入の中性子分光器、松山、岡山国立病院および虎の門病院納入のシンチスキャナ、政府機関、および民間企業納入の波高分析計などである。

### c) RI利用機器

41年度におけるRI利用機器の売上は、製鉄業、製紙業、繊維業、鉱業、窯業など民間企業のほか、大学、病院、国公立研究機関の需要増により7億7,800万円にのぼり、そのうち民間への売上は74%を占め、RI利用の民間への浸透を示している。品目としては厚さ計、液面計、Co<sup>60</sup>照射装置が圧倒的に多く、その他は密度計、水分計などである。

### d) アイソotope

41年度におけるアイソotopeの売上高は、日本原子力事業および東京原子力産業研究所を合せて600万円で、これに昭和電工の安定同位元素(重水、重水素ガス、重水素化合物)、およびダイナボット・ラジオアイソotope研究所のアイソotope加工売上を加えれば2億2,500万円にのぼり、そのうちダイナボット・ラジオアイソotope研究所の輸出高は850万円である。

## 3. 鉱工業の業種別売上

昭和41年度の売上高を業種別にみると、第13表に示すとおり、電気機器製造業が32億1,100万円、原子力専業が16億5,300万円、建設業が10億4,900万円で、他の業種と大き

第 13 表 昭和 41 年度における鉱工業の業種別売上高

(単位: 千円)

	納 入 先				合 計	前年度比%
	政 府	電気事業	メー カー その他の	輸 出		
電 機 製 造 業	1,291,043	776,355	1,081,886	61,949	3,211,233	86
原 子 力 専 業	1,297,687	1,171	312,533	41,520	1,652,911	105
建 設 業	788,256	212,955	47,661	0	1,048,872	112
鉄 鋼 業	71,714	9,827	247,814	274,500	603,855	190
化 学 工 業	20,921	0	548,144	8,460	577,525	134
造 船・造 機 業	423,064	100,000	19,870	0	542,934	125
精 密 工 業	206,967	560	306,668	8,729	522,924	105
機 械 製 造 業	242,412	64,602	12,926	55,251	375,191	88
非 鉄 金 属 製 造 業	134,878	0	33,719	0	168,597	82
窯 業	0	0	22,258	0	22,258	122
鉱 業	2,893	0	1,124	0	4,017	50
計	4,479,835	1,165,470	2,634,603	450,409	8,730,317	102

な差をついていることは前年度と同様であるが、41年度において、前年度に比べて特に大幅に売上高が増加した業種は鉄鋼業、化学工業、造船機業である。

鉄鋼業の売上は6億400万円で、前年度の2倍弱に増加しているが、これは原電敦賀発電所の着工のため、圧力容器および格納容器用鋼板の需要が増加したことおよびカナダ重水プラントへの大量な配管輸出などによるものである。

化学工業の売上は、5億7,700万円で、前年度比34%の増加を示している。RI照射による化学製品（発泡ポリエチレンなど）の売上の増加およびアイソトープ加工製品の医療機関への売上増などが主要なものである。

また造船機業の売上は、5億4,300万円で、前年度比25%の増加をみせているが、これは原研材料試験炉向の冷却系機器の需要増および大学医療機関などへの医療用ライナックの売上増などによるものである。

その他としては、鉱業が前年度比22%増の2,200万円の売上をあげているが、原研その他への核燃料関係の需要増を反映している。

なお、41年度における5グループに属する企業の売上高は、71億1,000万円で、その他の企業を含めた総売上高に占める割合は81.4%で高率を示している。

#### 4. 企業の資本階層別売上

41年度における原子力関係売上高を企業の資本階層別にみると、大企業への集中は支出面におけるほど甚だしくはないが、下記のごとく、資本金10億円以上の企業が全体の88%を占めている。

資本金1千万円未満	0.2%
1千万円～1億円未満	7.3%
1億円～5億円未満	2.7%
5 “～10 “	1.7%
10 “～50 “	30.8%
50 “～100 “	10.0%
100 “～500 “	17.4%
500 “以上	29.9%

なお、41年度において売上実績を回答した企業68社の中から電気機器製造業6社、原子力専業3社、非鉄金属製造業2社、造船造機業3

第 14 表 鉱工業の原子力関係受注残高（昭和 42 年 3 月末現在）（単位：百万円）

業種 部門	原子 子力 専業	建 設 業	電 氣 機 器 製 造 業	造 船 造 機 業	機 械 製 造 業	鉄 鋼 業	精 密 工 業	非 鐵 金 屬 製 造 業	窯 業	化 學 工 業	鉱 業	合 計	(備考) 昭和 41 年度 売上高 実績
臨界実験装置	264				2							266	60
原子炉プラント機器	10,311		5,107	1,717	361	421	9	22				17,948	2,108
原子力船機器	4											4	93
核燃料	51		3		20			150				226	131
原子炉材料	1				1	7		29	180	14		232	432
放射線機器	785		346	52	7		236					1,426	2,566
RI 関係機器			270		25		38	4		22		359	1,163
核融合			50									50	23
直接発電	13											13	35
土建関係		6,351		220								6,571	1,002
その他の	81	145	4	536	57	3						826	1,117
合計	11,510	6,496	5,780	2,525	473	431	283	205	180	36		227,921	8,730

社、精密工業 1 社の合計 15 社の原子力関係大手企業をとれば、これら大手 15 社の売上高は 54 億円で、全企業の売上高総計 87 億円の 62 %に当り、前述の支出面にみるような集中はしていない。

これは研究設備、研究経費などの支出は主として大手企業によりなされているが、売上面では原子力器材の下請企業の占める割合は少なくないことを示すものといえる。

## 5. 鉱工業の原子力関係受注残高

昭和 41 年度末現在における鉱工業の原子力関係受注残高は 279 億円で、41 年度売上高 87 億円の 3.2 倍に相当する。これを部門別にみると第 14 表に示すごとく、原子炉プラント機器の受注残高は 41 年度売上実績 21 億円の 8.5 倍に相当する 179 億円にのぼっており、また土建関係が、41 年度売上実績 10 億円に対して受注残高は 65 億円に達している。これら 2 部門の 41 年度売上実績が著しく低いにもかかわらず、受注残高が極めて多いことは 41 年度上期

後半から下期にかけて原電 2 号炉、東電、関電 1 号炉関係機材の受注が、激増したこと示すものである。

次に高額をみせているものは放射線機器 14 億円、および RI 関係機器 3 億 6,000 万円で、この部門は 41 年度売上においても主役を演じたが、次年度においては原子炉プラント機器および原子力施設土建関係に次ぐ売上をあげることが予想される。

また受注残高を業種別にみても、上記の原子力プラント機器、原子力施設土建関係、RI・放射線機器部門の業種が大きな受注残を有しており、原子力専業、建設業、電気機器製造業、造船造機業、機械製造業、鉄鋼業、精密工業の順位となっている。

そのほか非鉄金属製造業は、核燃料加工関係（1 億 5,000 万円）その他の受注により 2 億円におよび、窯業も減速材、遮蔽材など原子炉材料関係の受注が計 1 億 8,000 万円におよんでいる。

## 6. 商社の取扱高

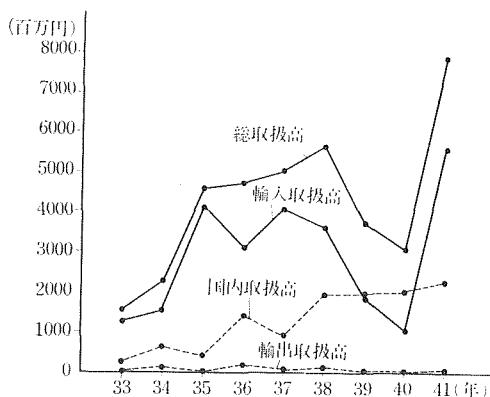
### 6-1 取扱高の動向

商社の昭和 41 年度における原子力関係総取扱高は 78 億 9,780 万円、うち国内取扱高 22 億 8,500 万円 (28.9%)、輸入取扱高 56 億 300 万円 (71%)、輸出取扱高 1,000 万円 (0.1%) で、国内取扱高は過去 3 年間を通じて横ばい傾

向を続けているが、過去 3 年間減少を続けてきた輸入取扱高は原子力発電所建設の本格化にともない前年度の 5.5 倍に一躍増加を示し過去における最高額すなわち 35 年度の 41 億 6,000 万円に比べても 30% の大幅な増加をみせている。この推移は第 11 図のグラフに示すとおりで、商社の取扱総額は前述の輸入取扱高の激増

第 15 表 昭和 41 年度における商社の原子力関係取扱高 (単位: 千円)

大分類	項目	国内取扱高	輸入取扱高	輸出取扱高	合計
臨界実験装置	臨界集合体	193,500	0	0	193,500
原子炉 プラント機器	原子力本体	220,000	1,450,000		1,670,000
	格納容器				0
	冷却却系	107,412	490,000		597,412
	原子炉制御装置	221,000	1,450,000		1,671,000
	燃料取扱装置	92,500	490,000		582,500
	放射線管理装置	500	20,000		20,500
	計測制御装置	88,000	500,000		588,000
	遮蔽装置	35,526			35,526
	廃棄物処理装置	70,232	465,027		535,259
小計		835,170	4,865,027	0	5,700,197
原子力船機器	原子炉機器				0
	船体部				0
	陸上付帯設備機器	157,981			157,981
小計		157,981	0	0	157,981
核燃料	原材 料	4,500	86,500		91,000
	燃料要素および集合体	55,500			55,500
	小計	60,000	86,500	0	146,500
原子炉材料	原子炉材料	89,500	14,000	0	103,500
放射線機器	放射線発生装置	392,938	92,400	9,500	494,838
	放射線測定器	202,664	163,950	500	367,114
	小計	595,602	256,350	10,000	861,952
アイソトープ および機器	アイソトープ	5,500	310,000		315,500
	RI 利用機器	190,939	55,700		246,639
	RI 取扱設備	153,052	15,000		168,052
	小計	349,491	380,700	0	730,191
核融合	核融合	3,990			3,990
直接発電	直接発電	0	0	0	0
総計		2,285,234	5,602,577	10,000	7,897,811



第11図 商社の原子力関係取扱高推移

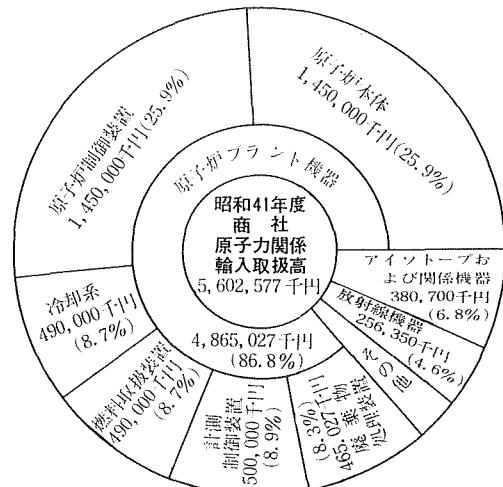
により前年度の 2.6 倍に飛躍を示している。

## 6-2 国内取扱高

国内取扱高は第 11 図のグラフに示すとおり、漸増の傾向にあるが、そのテンポは緩かで、41 年度は前年度比 14% の増加に止まっている。41 年度の国内取扱高を項目別（第 15 表）にみると、原子炉プラント機器が 36.5%，放射線機器が 26.1%，RI 関係機器が 15.3% でこれら 3 部門で全体の 80% を占めている。その他の部門としては原子力第一船建造にともなう設計ならびに実験装置などが 6.9% を占めており、この部門は次年度以降の増加が予想される。

## 6-3 輸入取扱高

昭和 41 年度における商社の原子力関係輸入取扱高は前述のごとく過去にみられない激増を示し、過去の最高額すなわち 35 年度に比べて



第12図 昭和 41 年度における商社の原子力関係輸入取扱高

も 30% 増の 56 億円にのぼっている。

41 年度の輸入取扱高を項目別にみると、第 12 図に示す通り、原子炉プラント機器部門が、48 億 6,500 万円で全体の 87% を占め、放射線機器、RI 関係機器部門は合計 6 億 3,700 万円で全体の 11.4% である。

これら主要部門の機器について 41 年度における商社の輸入高と鉱工業の売上高との合計に対する鉱工業売上高の占める割合は第 16 表の示すとおりで原子炉プラント機器は 30% であるのに対し、RI・放射線機器部門は 85~95% の高率をみており、この部門における国産技術は高く評価されるにいたっていることを示している。

第 16 表 昭和 41 年度の鉱工業売上高および商社輸入高からみた原子力関係主要機器の動向

		鉱工業 売上高(百万円) (A)	商社 輸入高(百万円) (B)	$\frac{(A)}{(A)+(B)}\%$
原子炉プラント機器部門		2,108	4,865	30
R I · 放射線 機 器	放射線発生装置	1,640	92	95
	放射線測定器	926	164	85
	RI 利用機器	778	56	94
	RI 取扱設備	159	15	92

## IV 人 員 の 動 向

### 1. 原子力関係従事者数

昭和 41 年度末現在における鉱工業および電気事業を合せた原子力関係従事者は、技術系が 3,430 名で前年度の 2,778 名に比べ 24% 増、事務系が 1,014 名で前年度比 38% 増、工員が 1,443 名で前年度比 20% の増加をみせ、技術系、事務系、工員を合わせた総人員は 5,887 名で、前年度の 4,697 名に比べ 25% の大幅な増加をみせていることは、鉱工業ならびに電気事業者における原子力開発体制の強化を反映するものである。

#### 1-1 鉱 工 業

昭和 41 年度末における鉱工業の原子力関係

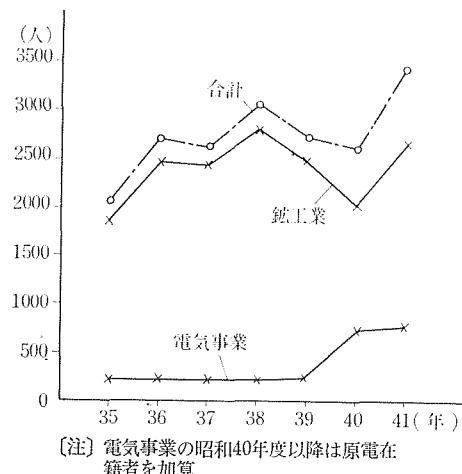
従事者数は第 17 表に示すとおり、技術系が 2,661 名で前年度比 29% 増、事務系が 793 名で前年度比 36% 増、工員が 1,443 名で前年度比 30% の増加をみせ、技術系、事務系、工員を合わせた総人員は 4,879 名で前年度の 3,754 名に比べ 27% の大幅な増加を示している。

過去 2 カ年原子力開発の中だるみおよび経済情勢の不況の影響により、配置転換その他により縮小を余儀なくされていた民間企業の原子力部門は、41 年にいたってわが国の原子力開発計画の具体化および経済情勢の回復により、開発体制を復活強化したことを見ている。技術者数について過去の推移をみれば第 13 図に示

第 17 表 民間企業の原子力関係従事者数

		技 術 系		事 勿 系	工 員	合 計
		計	うち研究者			
35 年	鉱 工 業	1,870		541	1,500	4,174
	電 气 事 業	211		52		
36 年	鉱 工 業	2,473		894	2,166	5,822
	電 气 事 業	231		58		
37 年	鉱 工 業	2,426	1,152	855	4,083	7,631
	電 气 事 業	220		47		
38 年	鉱 工 業	2,814	1,706	880	3,626	7,610
	電 气 事 業	243		47		
39 年	鉱 工 業	2,453	1,487	814	1,985	5,588
	電 气 事 業	285		51		
40 年	鉱 工 業	2,052	1,124	584	1,118	4,697
	電 气 事 業	726		151	66	
41 年	鉱 工 業	2,661	901	793	1,443	5,887
	電 气 事 業	769	13	221		
	41 年 合 計	3,430	914	1,014	1,443	

(注) 電気事業の昭和 40 年度以降は原電在籍者を加算



第13図 民間企業における原子力関係技術者数

すとおり、過去における最高の38年度とほとんど同水準にまで増加をみせている。

## (a) 業種別技術者数

41年度末の鉱工業における技術者数を業種別にみると次のとくで、電気機器製造業および原子力専業の2業種で全体の約半数を占めている。

電気機器製造業	875 (32.9%)
原子力専業	409 (15.4%)
造船造機業	288 (10.8%)
化 学 工 業	192 (7.2%)
機械製造業	150 (5.6%)
鉄 鋼 業	147 (5.5%)
医薬品製造業	128 (4.8%)
非鉄金属製造業	87 (3.3%)
建 設 業	84 (3.2%)
精 密 工 業	60 (2.3%)
窯 業	57 (2.1%)
繊維製造業	46 (1.7%)
ゴム製造業	40 (1.5%)
紙・パルプ製造業	13 (0.5%)
石油精製業	11 (0.4%)
輸送機器製造業	3 (0.1%)

## 合 計 ..... 2,661 (100%)

## (b) 担当部門別技術者数

鉱工業における技術者を担当部門別にみると下記のごとく設計製作部門が原子炉および関連機器関係、核燃料関係、RI・放射線利用機器関係その他を合せて1,026名で全体の38%を占め、研究部門が901名で34%、RI・放射線利用部門440名で17%、管理企画部門が294で11%を占め、全般的に前年度より増加しているが、特に研究部門は68%の増加を示しており、各企業が研究部門の体制強化を行なったことを表わしている。

## 担当部門別技術者数：

## 設計製作部門

原子炉および関連機器	493
核 燃 料	83
RI・放射線利用機器	299
そ の 他	151
小 計	1,026
研究 部 门	901
管理企画部 門	294
RI・放射線利用部 門	440
総 計	2,661

## (c) 専門技術別の技術者数

専門技術別の技術者数は第18表に示すごとくで、鉱工業関係では原子力専門技術者が前年度に比べ70%増の389名にのぼっているほか、その他技術者も全般的に増加している。

## (d) 5グループの占める原子力関係従事者数

鉱工業の原子力関係従事者数のうち5グループに属する企業における従事者数は3,377名で、鉱工業全体の4,897名に対し68.9%を占め、前年度の61.2%に比べ増加を示している。

## 1-2 電 気 事 業

第 18 表 41 年度における民間企業の専門技術別技術者数

	鉱 工 業		電 気 事 業		合 計	
	40 年 度	41 年 度	40 年 度	41 年 度	40 年 度	41 年 度
原子力専門技術者	224	389	58	58	282	447
原子力関連技術者	856	1,071	381	603	1,237	1,674
核燃料技術者	153	163	21	26	174	189
放射線利用技術者	623	758	143	24	766	782
放射線安全管理者	85	280	26	58	111	338
そ の 他	117	—	97	—	208	—
計	2,023	2,661	726	769	2,778	3,430

(注) 原子力専門技術者……原子炉物理、原子力工学など原子力関係専門分野について高度の知識、技術を有する技術者

原子力関連技術者……機械、電気、物理、化学、冶金などの専門分野について、それぞれの知識、合計を有するとともに、原子力関係の知識、技術を有する技術者

なお、原子力専門技術者、および原子力関連技術者から、核燃料技術者、放射線利用技術者、放射線安全管理者に属する技術者を除外する。

電気事業における 41 年度末の原子力関係人員は 9 電力、電発、原電を合せ 990 名で前年度の 943 名に比べ 5% の増加に止まり、前年度において各電気事業は原子力発電所建設あるいは建設準備のための推進体制を強化し、2 倍に激増した後、41 年度においては大体横ばいの状態を続けていることを示している(第 13 図)。なお、電気事業における人員を技術系、事務系別にみると、第 17 表に示すとおり技術系が 769 名で 76%，事務系が 221 名で 24% を占めている。

#### (a) 専門技術別技術者数

電気事業における技術者を専門別にみると第 17 表に示すとおり、原子力関連技術者が 603 名で全体の 80% を占めているのに対し、原子力専門技術者は 58 名で、鉱工業における原子力専門技術者 389 名と対称的である。

#### (b) 在籍者、出向者別技術者数

41 年度末現在における電気事業者技術者のうち出向者は原電 96 名、原研 69 名、その他 8 名、合計 173 名で全体の 769 名に対し 23% である。

#### 2. 将来に対する原子力関係人員見込

前年度の調査における 41 年度の鉱工業原子力関係技術者数の見込は 2,250 名であったが、今回の調査結果、昭和 41 年度の実績は予想を大きく上回り、2,661 名にのぼっている。これは前回調査では控え目な予想を立てていたことにもよるが、民間企業の原子力開発体制が急テンポに増強されつつあることを示すものである。

41 年度実績に対する調査とともに、1 年、2 年先、および 5 年先の 42 年、43 年および 46 年度の人員見込を調査したが、その調査結果は第 19 表に示すとおりである。

技術者について、鉱工業、電気事業ともに増員を見込んでいるが、特に電気事業は原子力発電所建設の具体化にともない急激な人員増を計画しており、42 年度 20%，43 年度 36%，46 年度においては 65% 増の 1,270 名を見込んでいる。鉱工業は電気事業に比べれば、今までに開発体制強化をある程度進めてきたため、増員見込のテンポはやや緩やかではあるが、それでも 42 年度 7%，43 年度 22% の増員を見

第 19 表 将来に対する民間企業の原子力関係人員見込

		技 術 系		事 務 系	工 員	合 計	
		計	うち研究者				
昭和41年度 実 績	鉱 工 業	2,661	901	793	1,443	4,897	
	電 気 事 業	769	13	221		990	
	計	3,430	914	1,014	1,443	5,887	
將 来 の 人 員 見 収	42 年	鉱 工 業 電 气 事 業	2,845(107%) 927(120%)	943(105%) 13(100%)	730( 92%) 265(120%)	1,545(107%) 0	5,120(105%) 1,192(120%)
	43 年	鉱 工 業 電 气 事 業	3,253(122%) 1,045(136%)	1,062(118%) 13(100%)	776( 98%) 277(126%)	1,867(130%) 0	5,896(120%) 1,322(134%)
	46 年	鉱 工 業 電 气 事 業	4,426(167%) 1,269(165%)	1,340(150%) 13(100%)	905(114%) 337(153%)	2,985(206%) 10	8,316(170%) 1,616(163%)
		計	5,695(166%)	1,353(148%)	1,242(123%)	2,995(207%)	9,932(170%)

(注) カッコ内数字は昭和 41 年度実績を 100% とした割合を示す。

込んでおり、46 年度には実に 67% 増の 4,426 名を見込んでいる。41 年度における鉱工業、電気事業の原子力関係技術者数 3,430 名は、46 年度には約 1.7 倍の 5,700 名に増員の見込みである。

事務系については、鉱工業は第 18 表に示すごとく 1,2 年先はやや減員の見込を立ててい

るが 46 年度には 14% 増を予想しており、また電気事業の事務系は原子力発電所の建設に関する業務の拡大を見越し、42 年度 20% 増、43 年度 26% 増、46 年度 53% 増の 337 名を見込んでいる。

鉱工業の工員については 46 年に 2 倍強の約 3,000 名を見込んでいる。

## 付記：調査回答状況および調査内容について

### 1. 調査回答状況

今回の調査対象企業は、従来とほとんど同じく、原子力関係の実績を有することが明白な企業、および実績の可能性のあると考えられる企業はもちろん、ほとんど原子力関係の実績がないと判断される相当数の企業をも含めて鉱工業 287 社、商社 33 社、電気事業 11 社、合計 331 社に対して調査を行なった。したがって、原子力関係の実績を有する企業は、ことごとく網羅されているとみなされる。

第 20 表に示すとおり、今回の調査に対して回答した企業は 222 社で、そのうち原子力関係の実績を有する企業、すなわち 41 年度に原子力産業にたづさわる企業数は次のとおりである。

○原子力器材の研究開発、生産を行なう企業  
……鉱工業 61 社

○原子力器材の売上実績を有する企業  
……鉱工業 68 社、商社 13 社

○原子力関係従事者 (RI 利用を含む) を有

第 20 表 昭和 41 年度における原子力関係実績を有する企業数

	調査対象 企 業 数	調査回答 企 業 数 (無記載) (を含む)	実績を回答した企業数		
			原子力器材の 研究開発生産 を行なう企業	原子力器材の 売上実績を有 する企業	原子力関係從 事者を有する 企業
電 原 非 化 造 鉄 機 織 食 紙 パ 石 ゴ 煙 輸 精 鉱 建 陸 そ	30 5 24 44 12 24 27 13 9 15 11 9 4 17 5 6 12 13 6 1	20 5 15 33 11 19 13 7 6 8 6 7 3 8 2 3 11 10 4 1	12 5 3 1 6 5 7 1 — — 1 2 3 4 2 3 3 5 1 2 5 9 3	15 5 5 7 5 5 11 — — — 2 3 3 3 5 1 2 5 9 3	17 5 7 22 6 14 11 4 2 2 4 3 3 3 5 1 2 5 9 3
以上 鉱 工 業 小 計	287	192	61	68	125
商 電 気 事 社 業	33 11	19 11	— —	13 —	— 11
総 計	331	222	61	81	136

する企業 ……鉱工業 125 社、電力 11 社これを前年度と比較すると全般に増加しており、原子力器材の研究開発・生産を行なう企業は前年度より 3 社の増加、売上実績を有する企業は前年度より鉱工業において 6 社、商社において 3 社の増加、原子力関係從事者を有する企業は前年度より 36 社の増加をみせている。

## 2. 調査内容（調査項目の前回との主な相異点）

原子力開発の進展により、原子力産業の動向を、さらに詳細に把握するため、従来の調査項目に修正を加えて今回の調査から実施した。主な変更点は次のとおりである。

### 2-1 鉱工業調査票（巻末添付参照）

#### a) 機種分類の細分

大分類 11 項目（①臨界実験装置、②原子炉

プラント機器、③原子力船機器、④核燃料、⑤原子炉材料、⑥放射線機器、⑦ RI および関係機器、⑧核融合、⑨直接発電、⑩土建関係、⑪その他）を新たに設け、そのうち巻末添付の調査票に示すごとく、②原子炉プラント機器を、さらに 10 項目、③原子力船機器を、さらに 3 項目、④核燃料および⑥放射線機器をそれぞれ 2 項目、⑦ RI および関係機器を、さらに 3 項目の小分類に細分した。

#### b) 売上高の納入先別細分

売上高を納入先により、①政府関係（原研、原燃、原船団、国立の試験研究機関、大学、病院など）、②電気事業、③メーカーその他（民間企業、公私立大学、地方関係機関）、④輸出、に分けて記載することとした。

#### c) 受注残高を調査項目として追加

年度末の受注残高を調査項目として新たに

追加し、機種別受注残高を把握できるようにした。

d) 原子力関係技術者の細分

卷末添付の調査票に示すとく、技術者数を担当部門別、専門技術別などに細分して調査することとした。

2—2 電気事業調査票（卷末添付参照）

a) 支出項目の細分

原子力発電所関係の支出が今後増大することが予想され、その支出内容を詳細に把握するため、従来の支出項目の分類を全面的に次のとく変更した。すなわち大分類として、①建設準備費、②建設費、③運転維持費、④その他、の4項目を新たに設け、さらに①建設準備費を

調査、研究、広報費などの経費と人件費、②建設費を用地買収費、建物および構築物、プラント機器、核燃料、間接費、③運転維持費を燃料費、修繕費、人件費、その他、④「その他」は出資金、アイソトップ利用費に、それぞれ細分した。

b) 原子力関係技術者の細分

鉱工業調査票と同じく、技術者数の調査を、担当部門別、専門技術別などに細分して行なった。

2—3 商社調査票（卷末添付参照）

鉱工業調査票と同じく機種分類を細分した。

(六 田 猶 敏)

第2表 昭和41年度原子力関係壳上高

## 昭和41年度原子力産業実態調査調査票

大分類	項目番号	項目名	売上高(納入先別)			売上高合計	主な売上の納入先および品名 (単位:千円)
			改	府	電気事業 メーカーその他		
I. 臨界実験装置	1	臨界集合体					
	2	原子炉本体					
	3	格納容器					
	4	冷却却系					
	5	原子炉制御装置					
	6	燃料取扱装置					
	7	放射線管装置					
	8	計測制御装置					
	9	遮蔽装置					
	10	廃棄物処理装置					
II. 原子力船機器	11	原子炉機器					
	12	船体					
	13	陸上付帯設備機器					
IV. 核燃料	14	原燃料					
	15	燃料要素および集合体					
V. 原子炉材料	16	原子炉材料					
VI. 放射線機器	17	放射線発生装置					
	18	放射線測定器					
VII. アイソトープおよび関係機器	19	アイソトープ					
	20	R I 利用機器					
	21	R I 取扱設備					
VIII. 核融合	22	核融合	合				
IX. 直接発電	23	直接発電					
X. 土建関係	24	原子力施設土建関係					
XI. その他	25	その他の					
	合計						

注： 1) 分類項目の内容については添付の「分類項目の説明」を参照して下さい。

2) 売上高は出荷ベースとする。

第3表 昭和41年度原子力関係支出高

(調査 3/5)

(単位:千円)

大分類	項目番号	項目名	経費			合計			主な支出の具体的説明
			計	うち研究用	うち研究用	合計	うち研究用	うち研究用	
原子力機器の研究開発費	1	臨界集合体							
	2	原子炉本体							
	3	格納容器							
	4	冷却系							
	5	原子炉副装置							
	6	燃料取扱装置							
	7	放射線管装置							
	8	計制御装置							
	9	遮蔽装置							
	10	廃棄物処理装置							
・販売材料	11	原子炉燃料							
	12	給水装置							
	13	陸上付帯設備機器							
	14	原燃料							
	15	燃料要素および集合体							
・販売材料	16	原子炉材料							
	17	放射線発生装置							
	18	放射線測定器							
	19	アイソトープ							
	20	R1利用機器							
・運送機器	21	R1取扱設備							
	22	核船							
	23	直接発電							
	24	原子力施設土建関係							
	25	その他							
・利活用	合計		26	ダーピング	ダ				
	27	ラジオグリマー							
	28	レーザー							
	29	照射効果							
	30	その他							
・利活用	合計								

注: 1) 分類項目の内に、複数の「分類項目の説明」を参照して下さい。

2) 支出高は支払ベース(手形交渉を含む)とする。

3) 経費は人件費などの一般管理費、材料費、販売費などで、原子力設備価値はこゝに含めず、第6表に記入して下さい。

4) 研究委託費、研究費助成金は除外する。

5) 第1表原子力関係機関への出資金、会費、負担金、および第5表の技術振替関係費は本表には含めないで下さい。

第4表 原子力関係受託残高および支出見込高  
(単位:百万円)

	受託残高 (12-3-31現在)	支出見込高
I 離岸実験装置	昭和42年度	昭和43年度
II 原子炉グラン上機器		
III 原子力発電機器		
IV 核燃料		
V 原子炉材料		
VI 放射線機器		
VII アイソトープおよび関係機器		
VIII 核融合		
IX 直接充電		
X 上述関係		
XI その他の 小計		
XII R I・放射線の利用		
XIII 総計		

(注) 支出見込高の欄には、その年度の原子力関係設備費、耗費の合計を記入して下さい。

第5表 外国との原子力技術  
提携関係支出高(特許使用料も含む)

甲種 乙種 の別	認可 年月 (6)	契約 期間 (6)	提携 先 会社名	提携内容 (名称)	昭和41年度に 支払った導入費 (千円)
					国名

第6表 昭和41年度原子力設備減価償却費  
(単位:千円)

	減価償却費 (41年度)
研究用施設	
生産用施設	
合計	

第7表 原子力関係従事者数（昭和42年3月31日現在）

第8表 昭和42, 43, 46年度原子力関係従事者数の見込

構成系	構成内	項目	人 頭		昭和46年度
			研究者	技術者	
専門門別	専門門別	研究者	0	1	
		原子炉および関連機器	2		
		核燃料	3		
		R 1・放射線利用機器	4		
		その他	5		
		小計	15		
		R 1・放射線利用部門	6		
		管理企画部門	7		
		研究部門以外の技術者	8		
		原子力専門技術者	9		
		核燃料技術者	10		
		放射線利用技術者	11		
		放射線安全管理技術者	12		
		A 在籍者	13		
		B 外部への出向者			
		C 外部からの出向者	18		
		A + B + C 現在(表上欄の技術系総数に同じ)	19		
		専門門別	1	20	
		総			

技術系	研究者	人 頭		昭和46年度
		研究者	技術者	
技術系	技術者	0	1	
	研究者	1		
	技術者	2		
	研究者	3		
	技術者	4		
	研究者	5		
	技術者	6		
	研究者	7		
	技術者	8		
	研究者	9		
	技術者	10		
	研究者	11		
	技術者	12		
	研究者	13		
	技術者	14		
	研究者	15		
	技術者	16		
	研究者	17		
	技術者	18		
	研究者	19		
	技術者	20		
	研究者	21		
	技術者	22		
	研究者	23		
	技術者	24		
	研究者	25		
	技術者	26		
	研究者	27		
	技術者	28		
	研究者	29		
	技術者	30		
	研究者	31		
	技術者	32		
	研究者	33		
	技術者	34		
	研究者	35		
	技術者	36		
	研究者	37		
	技術者	38		
	研究者	39		
	技術者	40		
	研究者	41		
	技術者	42		
	研究者	43		
	技術者	44		
	研究者	45		
	技術者	46		
	研究者	47		
	技術者	48		
	研究者	49		
	技術者	50		
	研究者	51		
	技術者	52		
	研究者	53		
	技術者	54		
	研究者	55		
	技術者	56		
	研究者	57		
	技術者	58		
	研究者	59		
	技術者	60		
	研究者	61		
	技術者	62		
	研究者	63		
	技術者	64		
	研究者	65		
	技術者	66		
	研究者	67		
	技術者	68		
	研究者	69		
	技術者	70		
	研究者	71		
	技術者	72		
	研究者	73		
	技術者	74		
	研究者	75		
	技術者	76		
	研究者	77		
	技術者	78		
	研究者	79		
	技術者	80		
	研究者	81		
	技術者	82		
	研究者	83		
	技術者	84		
	研究者	85		
	技術者	86		
	研究者	87		
	技術者	88		
	研究者	89		
	技術者	90		
	研究者	91		
	技術者	92		
	研究者	93		
	技術者	94		
	研究者	95		
	技術者	96		
	研究者	97		
	技術者	98		
	研究者	99		
	技術者	100		
	研究者	101		
	技術者	102		
	研究者	103		
	技術者	104		
	研究者	105		
	技術者	106		
	研究者	107		
	技術者	108		
	研究者	109		
	技術者	110		
	研究者	111		
	技術者	112		
	研究者	113		
	技術者	114		
	研究者	115		
	技術者	116		
	研究者	117		
	技術者	118		
	研究者	119		
	技術者	120		
	研究者	121		
	技術者	122		
	研究者	123		
	技術者	124		
	研究者	125		
	技術者	126		
	研究者	127		
	技術者	128		
	研究者	129		
	技術者	130		
	研究者	131		
	技術者	132		
	研究者	133		
	技術者	134		
	研究者	135		
	技術者	136		
	研究者	137		
	技術者	138		
	研究者	139		
	技術者	140		
	研究者	141		
	技術者	142		
	研究者	143		
	技術者	144		
	研究者	145		
	技術者	146		
	研究者	147		
	技術者	148		
	研究者	149		
	技術者	150		
	研究者	151		
	技術者	152		
	研究者	153		
	技術者	154		
	研究者	155		
	技術者	156		
	研究者	157		
	技術者	158		
	研究者	159		
	技術者	160		
	研究者	161		
	技術者	162		
	研究者	163		
	技術者	164		
	研究者	165		
	技術者	166		
	研究者	167		
	技術者	168		
	研究者	169		
	技術者	170		
	研究者	171		
	技術者	172		
	研究者	173		
	技術者	174		
	研究者	175		
	技術者	176		
	研究者	177		
	技術者	178		
	研究者	179		
	技術者	180		
	研究者	181		
	技術者	182		
	研究者	183		
	技術者	184		
	研究者	185		
	技術者	186		
	研究者	187		
	技術者	188		
	研究者	189		
	技術者	190		
	研究者	191		
	技術者	192		
	研究者	193		
	技術者	194		
	研究者	195		
	技術者	196		
	研究者	197		
	技術者	198		
	研究者	199		
	技術者	200		
	研究者	201		
	技術者	202		
	研究者	203		
	技術者	204		
	研究者	205		
	技術者	206		
	研究者	207		
	技術者	208		
	研究者	209		
	技術者	210		
	研究者	211		
	技術者	212		
	研究者	213		
	技術者	214		
	研究者	215		
	技術者	216		
	研究者	217		
	技術者	218		
	研究者	219		
	技術者	220		
	研究者	221		
	技術者	222		
	研究者	223		
	技術者	224		
	研究者	225		
	技術者	226		
	研究者	227		
	技術者	228		
	研究者	229		
	技術者	230		
	研究者	231		
	技術者	232		
	研究者	233		
	技術者	234		
	研究者	235		
	技術者	236		
	研究者	237		
	技術者	238		
	研究者	239		
	技術者	240		
	研究者	241		
	技術者	242		
	研究者	243		
	技術者	244		
	研究者	245		
	技術者	246		
	研究者	247		
	技術者	248		
	研究者	249		
	技術者	250		
	研究者	251		
	技術者	252		
	研究者	253		
	技術者	254		
	研究者	255		
	技術者	256		
	研究者	257		
	技術者	258		
	研究者	259		
	技術者	260		
	研究者	261		
	技術者	262		
	研究者	263		
	技術者	264		
	研究者	265		
	技術者	266		
	研究者	267		
	技術者	268		
	研究者	269		
	技術者	270		
	研究者	271		
	技術者	272		
	研究者	273		
	技術者	274		
	研究者	275		
	技術者	276		
	研究者	277		
	技術者	278		
	研究者	279		
	技術者	280		
	研究者	281		
	技術者	282		
	研究者	283		
	技術者	284		
	研究者	285		
	技術者	286		
	研究者	287		
	技術者	288		
	研究者	289		
	技術者	290		
	研究者	291		
	技術者	292		
	研究者	293		
	技術者	294		
	研究者	295		
	技術者	296		
	研究者	297		
	技術者	298		
	研究者	299		
	技術者	300		
	研究者	301		
	技術者	302		
	研究者	303		
	技術者	304		
	研究者	305		
	技術者	306		
	研究者	307		
	技術者	308		
	研究者	309		
	技術者	310		
	研究者	311		
	技術者	312		
	研究者	313		
	技術者	314		
	研究者	315		
	技術者	316		
	研究者	317		
	技術者	318		
	研究者	319		
	技術者	320		
	研究者	321		
	技術者	322		
	研究者	323		
	技術者	324		
	研究者	325		
	技術者	326		
	研究者	327		
	技術者	328		
	研究者	329		
	技術者	330		
	研究者	331		
	技術者	332		
	研究者	333		
	技術者	334		
	研究者	335		
	技術者	336		
	研究者	337		
	技術者	338		
	研究者	339		
	技術者	340		
	研究者	341		
	技術者	342		
	研究者	343		
	技術者	3		

**分類項目の説明** (鉱工業、商事共通)

- VI 放射線機器**
17. 放射線発生装置 ハンデグラフ、リニアックなどの加速器類および照射線源(ただしX線発生装置は除く)
  18. 放射線測定器 カカシタ、スケーラー、スペクトロメータ、チャッパー、モノクロメーターなど
  19. アイソトープ単独の銀鏡として販売したアイソトープ標識化合物などをR I機器に装備して販売したものと除く
  20. R I利用機器 - 厚さ計、液面計、比重計、放射線照射装置など
  21. R I取扱設備 ホットラボ、マニピュレーター、クローブボックス、フードなど
  22. R I直接発電のための装置、測定器など
  23. X土建関係
  24. 原子力施設 - 敷地造成、基礎工事、取排水、使用済燃料冷却池、その他の機器物、および建屋
- VII 原子炉機器**
25. 原子炉制御装置 - 制御棒駆動装置、緊急時停止装置など
  26. 燃料取扱装置 - 燃料交換装置、燃料運搬装置、使用済燃料貯蔵装置など
  27. 放射線管理装置 - 所内放射能監視装置、野外放射能監視装置、気象観測装置など
  28. 計測制御装置 - 制御装置、原子炉計測装置など
  29. 避蔽装置 - 放射線遮蔽壁、同冷却装置など
  30. 廃棄物処理装置 - 放射性廃液処理装置、放射能除去装置など
  31. 原子力船機器
  32. 船体 - 船体以外の付属設備
  33. 地上付帯設備機器 - 燃料交換装置、廃棄物貯蔵装置、放射線管理装置など
  34. 核燃料
  35. 原材料 - 金属ウラン、UO<sub>2</sub>、ウラン化合物、UF<sub>6</sub>の販売など
  36. 燃料要素および - UO<sub>2</sub>ペレット、燃料ビン、金属ウラン製品など
  37. 原子炉材
  38. 原子炉材 - 減速材、反射材、冷却材、制御材、熱遮蔽材、燃料体被覆材
- (注) 上記のうち、I～IVは重工業調査表、V～VIIは商事調査表の分類項目を示す。

第2表 原子力関係従事者数（昭和42年3月31日現在）

第3表 昭和42, 43, 46年度原子力関係従事者数の見込  
(調査表 2/2)

系 統 成 成	構 成 内 容	人 員		昭和46年度
		人 員 総 数	研 究 者	
研究者 ・技術者 の別	研究者 核 素 者	原 子 力 究 部 門	研 究 者	
	技術者 者	R I・改修線利用部門 管理金庫部門	技術者	
		研究部門以外の技術者 合 計	小計	
専 門 別	原子力専門技術者		合 計	
	原子力関連技術者			[注] 研究者 …… 研究テーマをもつ人々またはこれと同等以上の学識を有するもの をいう。
	核燃料技術者			原子力専門技術者 …… 原子物理学、原子工光学など原子力関係専門分野について専門の知識、技術を有する者
	放射線利用技術者			放射線安全管理者 …… 放射線の効用、安全性、物理、化学生態などの知識、技術を有する者
	放射線安全管理技術者			原 子 力 開 拓 者
系 統 成 成	A 在籍者	原 電 原 研		原 子 力 開 拓 者 …… 原子力開拓に貢献した者
	B 外部への出向者			核燃料技術者 …… 放射線利用技術者
	C 外部からの出向者			放射線安全管理技術者 …… 放射線安全管理、被曝線量度の評価、廃棄物の管理および処理、緊急時の安全対策など放射線安全、放射線管理についての知識、技術を有する者
	A+B+C 在籍(以上等の技術者総数に同じ)			原子力専門技術者および原子力開拓技術者
事 工 業	務 系 系	人 員 総 数		核燃料技術者、放射線利用技術者、放射線安全管理技術者に属する技術者を除する者

電気事業

電気事業

昭和41年度原子力関係支出高第1表

項	目	項目番号	支 出	高 額	支 出	内 容
建設等備費	経費(調査、研究、広報費など)	1				
	人 件 費	2				
合	計					
用 地 買 収 費		3				
建 物 および機器物		4				
ア ラ ン ト 機 器		5				
設 施 費	核 燃 料	6				
	人 件 費	7				
間 接 費	そ の 他	8				
	小 計					
	合	計				
運 転 費	燃 料 費	9				
	修 繕 費	10				
維 持 費	人 件 費	11				
	そ の 他	12				
	合	計				
	総	計				
そ の 他	原子力関係機関への出資金、会費など	13				
	原 研	14				
	そ の 他	15				
	合 計					
	ア イ ソ ト 一 ブ 利 用 費	16				

注) 1) 建設面積等は建設地を決定し、仮動定を設定する以前の費用を指す。  
 2) アイントーブ利用費は、アイントーブを水力、火力、原子力発電所、その他に利用した費用を記入して下さい。

業種CODE 会社名

第十一章 明和 11 年明治天皇御大典

第4表 昭和41年度原子力関係取扱高

商事  
(調査表 2/2)

(単位千円)

大分類	項目番号	項目	内取扱高	輸入取扱高	うち技術導入費	輸出取扱高	合計	内 容
I 地界実験装置	1	臨界集合体						
	2	原子炉本体						
	3	格納容器						
	4	冷却系						
	5	原子炉副副装置						
II 原子炉	6	燃料取扱装置						
プラント	7	放射線管理装置						
機器	8	計測制御装置						
	9	遮蔽装置						
	10	焼変物処理装置						
	11	原子炉機器						
	12	船体部						
III 原子力発	13	陸上付帯設備機器						
機器		小計						
	14	原材 料						
V 核燃料	15	燃料要素および燃料棒						
		小計						
V 原子炉材料	16	原子炉材料						
	17	放射線発生装置						
VI 放射線機器	18	放射線測定器						
		小計						
VII アイシード	19	アシントープ						
および	20	R.I. 利用機器						
門柱機器	21	R.I. 取扱設備						
		小計						
VIII 直接発電	22	直接発電合						
	23	直 接 発 電						
		小計						

注：1) 分類項目の内容については添付の「分類項目の説明」をご参照下さい。  
2) 项目番号18の次の小計には、原子炉材料を含めますに記入して下さい。