

原子力開発利用長期計画

原子力局第1次案 3/18/1

8.1の考えをいじり訂正
8.9のものを分

1. 目的

原子力の開発および利用について、長期にわたる基本的・総合的な目標、方針等を設定することにより、わが国の原子力の平和利用を計画的かつ効率的に推進することを目的とする。

2. 前提条件

- (1) 原子炉の輸入については、購入の制約は順次緩和されるものとする。原子炉用材料および材料の燃料の購入についても同様のものとする。
- (2) 原子燃料については、国際管理機構の確立等により輸入の条件は順次緩和されるものとし、その購入については支障のないものとする。
- (3) 原子炉、炉材料、原子燃料等の生産技術に関しては、必要と認められるものについて、支障なく導入し得るものとする。

(1)

- (4) エネルギー需給の見透しについては、経済企画庁および通商産業省作成の「エネルギー需給の長期見透し」によるものとする。

3. 開発の目標

原子力の開発および利用は、わが国のエネルギー需給の問題を解決するのみでなく、産業の急速な進展を可能にし、学術の進歩と国民の福祉の増進をもたらすものであることに鑑み、速かにこれが実効化を図るものとする。特に、5年以内にはわが国の国情に最も適合する型式の原子炉を国産化することを目標とする。これがため基礎研究に力を注ぐと共に関連技術を育成し、原子力工業の基礎の確立に努める。

4. 方針

- (1) 本計画の最終段階においては、動力炉を国産化することを目標とするが、速かにこの目標に到達するため、当初の間は外国技術の導入を積極的に行うこととし、これがため海外諸国との

(2)

協力を緊密にすることは勿論、国際管理機構、地域開発機構との
の連携協力を密にすることとする。

(2) 原子力の開発利用を進めるにあたっては、動力面と放射線の
利用面とを平行的に重視してその促進を図るものとする。

(3) 我が国将来の原子力の研究開発利用については、主として核
燃料資源の有効利用の面からみて増殖型原子炉が有望視される
ので国産化を図るものとするが、これに必要な技術を培養する
ため差し当りウオターボイラー型原子炉およびCp-5型原子
炉を訓練用並びに研究実験用として輸入し、更に国内技術の確
立とアイソトープ生産を主目的とした国産による原子炉の建設
を行い、これにより修得された技術をもつて増殖型原子炉への
建設に着手するものとする。

(4) ^{事情判明後、原子力発電に依存せざるを得ず、短期は}
~~我が国の電力供給状況からみて電力事情はかなり逼迫する見~~
^{近い将来に列、三川に交代するなり}
~~透してあるので、この不足量の相当部分を補うため前項の試験~~
^{海外に相当}
~~研究用の原子炉とは別個に、昭和40年度までに海外より相当~~

^{が、オ小見透であるので}
規模の容量の発電用原子炉数基を輸入する~~こととする~~。これら

発電用原子炉を支障なく稼働せしめる時、必要な技術の習得を

^{前項の試験研究用原子炉とは別個に}
目的として相当規模の試験動力炉ノ基及至之基をできるだけ速
かに輸入するものとする。

(5) 船舶用原子炉については、我が国における造船、海運の重要
性より見て、これを重視し、差当りは調査研究の段階とするが
5ヶ年以内に実用化のための試作研究に着手することを目標と
して研究の推進を図るものとする。

(6) 発電用および船舶用以外の動力源等への原子力の利用につ
いては、現状においてはその将来を充分予測し得ないので、今後
の研究の進展に応じて改めて考慮する。

(7) 原子炉に関する研究は、日本原子力研究所を中心として行い
施設は関係研究者に開放することとし、原子炉の建設は当分の
間、同研究所に集中化するものとする。

(8) 原子燃料は、極力国内資源によることとし、不足分については

- 輸入に依存するが精錬については国内で行うこととする。
- (9) プルトニウム、ウラン233の処理については^{国内技術}極力~~国産~~によることとし、主として燃料会社をして実施せしめるものとする。
- (10) アイソトープ利用の研究および普及は極力これを行い、予想される所要量の確保のため、その生産は可及的速かに国産に移行するように配慮する。
- (11) 大学における研究用の原子炉については原子力研究所の研究の進展に応じその設置を考慮するものとする。
- (12) 工業用並びに医療用の原子炉については早期実用化が期待されているので、研究の促進を図る。
- (13) 予想される科学技術者の不足に対処するため、基礎部門、専門部門および応用部門等の分野に応じて養成訓練を図るものとする。
- 取り敢えずは各分野における専門技術者の再教育に重点を置くが、将来は大学における教育を充実する。

(5)

- (14) 関連産業の技術の育成については、原子炉の国産化のためには勿論、それ以前に於いても極力国産材料により必要資材を充足するため、これを重視し助成するものとする。
- (15) 核融合については、基礎調査の推進を図り、情報の蒐集に努力するものとするが、研究の進展に応じて改めて施策を講ずる。
- (16) 以上の原子力の研究、開発、利用の進展にそなえ、放射線の障害防止については万全を期する。
- (17) 本計画は、今後の研究開発の実施状況等を勘案して、必要に応じ修正するものとする。

5. 計画の内容

(1) 原子炉の建設計画

(a) 基本的な考え方

- (a) 原子炉の建設計画を策定するに当たっての基本的な考え方は、立遅れを克服するために必要な、基礎研究より国産による動力炉建設までの科学技術者の養成訓練、研究用炉の

(6)

子炉および実験動力炉等の設置計画（以上国産化計画とい

う）と、差し当つて至急^すに最新の技術を修得~~す~~、~~同時~~

~~エネルギーの不足を補うために必要な輸入~~実験動力炉および

~~これに引続いて輸入を予想~~は
輸入動力炉の設置計画（以上輸入動力炉計画という）とを

平行的に考えるものとする。但し、両者の計画の相互の連

繋を密にし、相互に得られる知識の交流を図るものとする。

(b) 国産化計画については、核燃料資源の有効利用、ひいて

はコストの低下が期待し得るという立場および再生炉の将

来は増殖炉につながる面があるという見地から、将来の目

標を増殖動力炉の国産に置くものとし、輸入動力炉計画に

コスト上或は電力供給上の立場からみて輸入が必要であると認め
つては、~~昭和35年度前~~^{昭和35年度前}相当容量の動力炉~~を設~~

~~置するものとする。~~輸入は~~水~~も行うものとす。

(c) アイソトープの国内供給量を確保するため国産天然ウラ

ン重水型原子炉を~~一部~~^{の炉心部}改造しアイソトープの生産に充當す

る。

(17)

(d) 技術者の養成訓練及び基礎研究に必要な文部省関係の原

子炉については、4.方針(11)に基づき、本計画とは別個

に考える。

(四) 国産化計画

(a) 立屋れているわが国の現状に鑑み、ウオーターボイラー

型 CP-5 型の原子炉はこれを輸入し、訓練用及び研究実

験用に充當し、更に国内技術の確立を主目的とした国産に

よる原子炉の建設を行うこととする。

(b) 引き続き増殖動力炉の国産化を図るため、昭和33年度の

前半までに増殖実験炉一基の型式の検討を行い、同年度後

半より設計に着手し、国内において建設の準備を行うこと

とする。本炉の運転開始時期は昭和37年度末とする。こ

れと平行して昭和35年度はじめに増殖動力試験炉/基を

海外に発注する。本炉の運転開始は昭和39年度末とする。

この間増殖実験炉の運転の成果を検討し、昭和38年度中

項に国内の技術を基礎とした増産動力試験炉の建設に着手するものとする。

イ 輸入動力炉計画

(a) ^{将来の原子力発電の建設設置に備えて原子力発電炉に必要な}
~~昭和40年度末に相当容量の動力炉教基を設置することを~~

^{技術の習得を目的とし}
~~目標とし、最初の1基又は2基については昭和37年度末ま~~

でに炉の型式容量等を決定し、試験動力炉として海外に発注することとする。

本炉の完成は昭和36年度末とする。

(b) ^{引続き経済的、技術的な立場から輸入を予想する動力}
~~昭和36年度における世界各国の情勢は、米国にあっては~~

^{炉およびその後において順次国産化により建設設置を予想する}
~~現在試験研究中の数種の試験動力炉の成果が判明する時期で~~

^{動力炉については}
~~あり、英国にあっては現在ゴールダーホールに建設中の原子~~

炉の改良型のもの（発電専用炉と称されるもの）教基が稼働

に入るのを、これらと比較検討し、~~最良の炉教基を昭和37~~

年度末に海外に発注する。本炉は発電を主目的とし、~~完成時~~

期は昭和40年度末を目標とする。この場合昭和36年度中

~~に完成する最初の輸入実験動力炉の型、容量等にとらわれ~~

~~ないものとする。~~

(c) ~~以降引続き必要に応じて発電を主目的とする動力炉の発~~

~~注を行うが、極力国産のものによることとする。~~

動力炉に関する国内設計、国内技術等の確立のため、昭和

37年度以降における動力炉の発注に際しては、^{前項の}試験動力

炉によって得られる知識の効果的な利用を計ることとし、

所要資材は極力国産によって賄うよう配慮するものとする。

ロ アイソトープ生産炉

アイソトープの需要の増大に伴い、昭和37年度上半期に

国産天然ウラン重水型原子炉^(の炉心部)を改造し出力を増大せしめてア

イソトープの増産を図るものとする。

原子炉建設計画表

(11)
 (単位億円)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		1956年	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
		昭和31年度	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
原子力研究所	W. B. (輸入)	1														
	CP-5型 (輸入)	1	2	7												
	天然ウラン重水炉(国産)		5	5	8											
	増殖実験炉 (国産) <i>(pro energy)</i>				2	3	7									
	増殖動力試験炉 (輸入)					5	7	8	10							
	M-T-R型 (輸入)							3	5	7						
	増殖動力試験炉 (国産)								10	10	15	15	30	(40)		
転換動力試験炉 (輸入) <i>converter</i>		25	40	40	55											
その他	転換動力炉 (輸入または国産) <i>(210?)</i>															
	(大学関係) スウィミングプール その他研究炉		0.2	1												
所要資金計		2	32	52	50	63	14	68	155	227	315	315	355	405	405	405

7
 (改定)
 炉心部の
 改定は9.
 11-7月
 まで

必要に応じて相次設置

(以下 必要に応じて順次設置)

註 動力炉のほかには、燃料費を含まない。
 動力炉には発電部門を含む。

型式	仕様	燃料の種類	区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
				1956年 昭和31年度	1957年 昭和32年度	1958年 昭和33年度	1959年 昭和34年度	1960年 昭和35年度	1961年 昭和36年度	1962年 昭和37年度	1963年 昭和38年度	1964年 昭和39年度	1965年 昭和40年度	1966年 昭和41年度	1967年 昭和42年度	1968年 昭和43年度	1969年 昭和44年度	1970年 昭和45年度				
大学スイミングプール	熱出力 0.1 MW 最高 5 MW	高濃縮ウラン	初期装填量 (A)			4kg → (U20)																
			年消費量 (B)				← 毎年20g程度 →															
			プルトニウム生産量 (C)																			
			(D)																			
大学の研究炉	各種研究炉	高濃縮ウラン	初期装填量 (A)			4kg S.P.		15kg W.B.		4kg S.P.		25kg CP-5		4kg S.P.		4kg S.P.		4kg S.P.				
			年消費量 (B)				← 毎年10~100g程度 →															
			プルトニウム生産量 (C)																			
			(D)																			
合 計			初期装填量 (A)	15kg (U20%)		10.5kg (U20%) 10ton (NU)	15kg (U20%) 250ton (NU)	25kg (U20%) 250ton (NU)	4kg (U20%) 250ton (NU)	2.5kg (U20%) 50ton (NU)	25kg (U20%) 50ton (NU)											
			年消費量 (B)		10g (U20%)	10g (U20%)	103kg (U20%)	25kg (U20%)	25kg (U20%)	52.5kg (U20%)	55kg (U20%)	55kg (U20%)	55kg (U20%)	55kg (U20%)	120kg (U20%)	20kg (U20%)	28kg (U20%)	28kg (U20%)	33kg (U20%)	33kg (U20%)	39.5kg (U20%)	39.5kg (U20%)
			プルトニウム生産量 (C)						2kg	42kg	84kg	88kg	100kg	100kg	280kg	460kg	640kg	820kg	820kg	1000kg	1000kg	1000kg
			(D)																			

註1. 輸入動力炉は、一応天然ウラン黒鉛型と濃縮ウラン黒鉛型とが半々として計算した。天然ウラン重水型あるいは低濃縮ウラン重水型を採用すれば燃料所要量は減少する。
 2. 増殖炉については、U235-Pu系とTh-U233系との両者につき試算した。
 3. 高濃縮ウラン炉によるPu生産は概視した。
 4. 炉の改造によって、途中で出力増加、燃料消費量およびPu収量の増加等が当然行われると予想されるが、国産天然ウラン重水炉以外は一応ここでは考慮しなかった。
 5. 研究炉の燃料消費量は動力炉のそれにくらべると概視できる。
 6. 民間産業において設置する炉については、不確定要素が多いので、一応考慮しなかった。
 7. 稼働率は発電炉、アイントープ生産炉70%、研究炉56%とした。
 8. 燃焼率は、天然ウラン黒鉛型で2,500 MW D/T、低濃縮ウラン黒鉛型で2,000 MW D/Tとした。

100kg
100kg
280kg
460kg
640kg
820kg
1000kg

原子炉用重水黒鉛所要量

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		1956年	1957年	1958年	1959年	1960年	1961年	1962年	1963年	1964年	1965年	1966年	1967年	1968年	1969年	1970年
		31年度	32年度	33年度	34年度	35年度	36年度	37年度	38年度	39年度	40年度	41年度	42年度	43年度	44年度	45年度
W . B	黒鉛(t)	10														
C P - 5	重水(t)			10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	黒鉛(t)			20												
天然ウラン重水炉	重水 黒鉛				25 100	1.8	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
増殖実験炉 (トリウム型の場合)	重水						10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
輸入増殖動力試験炉	重水								20	1	1	1	1	1	1	1
国産増殖動力試験炉	重水													← 30 →		
輸入動力試験炉	黒鉛						1000									
動力炉(輸入又は国産)	黒鉛										1500	1500	1500	1500	1500	1500
大学関係炉	重水									10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	黒鉛					10				20						
合計	重水			10	25.5	1.8	11.8	2.3	22.3	13.3	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
	黒鉛	10		20	100	10	1000			20	1500	1500	1500	1500	1500	1500

軽水炉へ Graphite 2000 ton

(2) 日本原子力研究所の業務計画

(1) 基本的な考え方

原子炉の開発計画に基づき、研究炉の開発と動力炉の開発とを平行的に実施するものとする。アイソトープの利用については、その重要性に鑑み、国産天然ウラン重水型原子炉の活用によって所要量の確保を図るとともに原子炉粒子加速装置等による高エネルギー放射線の利用研究等を行うためアイソトープセンターを設けるものとする。研究所本来の使命とする実験、研究開発の推進はこれを最重要視して行うものとするが、科学技術者の養成訓練も兼ねて行うものとする。

(4) 実験研究用の原子炉

原子炉開発の将来の目標は、増殖動力炉の国産化にあり、これがため下記の研究炉、実験炉を設置して国

内技術の培養をはかるものとする。

(a) ウォーターボイラー型原子炉：国産天然ウラン重

水型原子炉設計の基礎データを得るとともに、人員の養成訓練を図るため海外より輸入する。

(b) CP-5型原子炉：各種基礎研究と新型原子炉の材

料試験とを行うため、海外より輸入する。なお副産物としてアイソトープの試験的生産も行う。

(c) 天然ウラン重水型原子炉：燃料要素等のエンジニ

ヤリングテストおよびアイソトープの生産を行うため、国内にて製作し、これによって原子炉の設計建設ならびに関連技術の培養をはかる。

(d) 増殖実験炉：増殖炉の核的設計条件に関する資料

を得るため、いわゆるゼロ出力の増殖実験炉を設置する。

(e) 材料試験専用炉：本計画の後段において新型動力炉の国産化にそなえてMTR型の材料試験炉を輸入設置する。

(ハ) 輸入動力炉(ネ1号)

昭和40年度末までに相当容量の動力炉数基を稼働せしめるため、最初の~~ネ1号~~または~~ネ2号~~を動力試験炉として原子力研究所に施設することとし、^{原炉については} 時期的な要因を加味し、昭和31年度末までに型式容量等を決定して発注するものとする。この炉の完成は昭和36年度上半期とし、本炉によって動力炉の設計建設技術の習得、関連技術の育成、運転技術の修練を行うこととする。以後発注する動力炉については、昭和36年度におけるわが国および諸外国の情勢に応じ、最適と認められる型式容量の営業用炉を発注することとする。

カ) 増殖炉の熱的動的設計条件に関する資料を得るため、電気出力10MW級の増殖動力試験炉を輸入設置する。ついで、前述の増殖実験炉および本炉を基礎とし、材料試験専用炉を駆使して、電気出力100MW級の増殖炉の国産化をはかる。本炉は昭和38年度に設計に着手し国産増殖動力炉ネ1号として、増殖炉の経済的および技術的資料を得るための動力試験に用いる。

(ニ) アイソトープセンター

アイソトープ及び標識化合物の生産、輸入並びに頒布、技術者の養成訓練、アイソトープの医学、農業および工業等の各分野における利用に必要な基礎的又は共通的研究、高エネルギー放射線による物質変性等に関する研究については、各分野に共通的なものであり、

又その施設に多額の経費を要し、かつ、多目的に利用
し得るのでこれを重点的に実施するためアイソトープ
センターを設け効果的利用を図るものとする。センタ
ーの施設の一部は広く一般にこれを開放し、高エネル
ギー放射線の利用に関する研究の促進に資する。

水) 実験研究

原子力研究所において実施する実験研究は原子炉を
中心としたものとし、炉の設計、建設、計装、制御の
研究、炉材料、機械装置のテスト、原子燃料の加工、
廃棄物の分離再処理の基礎的な研究、放射線防護の研
究等を実施する。

日本原子力研究所業務計画

(百万円)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
	1956年	1957年	1958年	1959年	1960年	1961年	1962年	1963年	1964年	1965年	
	昭和31年度	昭和32年度	昭和33年度	昭和34年度	昭和35年度	昭和36年度	昭和37年度	昭和38年度	昭和39年度	昭和40年度	
○設備											
原子炉WB	75	9									84 (27年度13)
CP-5	135	225	640								1,000
天然ウラン水		500	500	800			700				2,500
増殖実験炉				200	300	400					1,200
輸入増殖動力試験炉					500	700	800	1,000			3,000

MTR型							250	500	750		1,500
国産増殖動力試験炉							1,000	1,000	1,500	1,500	5,000
転換動力試験炉		2,500	4,000	4,000	5,500						(総計120億) 16,000
計	210	3,234	5,140	5,000	6,300	1,400	2,750	2,500	2,250	1,500	30,284
機械器具	210	1,800	2,000	2,500	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	18,510
建物土地	380	2,400	1,500	1,000	2,000	400	400	800	2,000	2,000	12,980
○管理費人件費	150	1,005円 400	600	800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	7,950
○運営費	1,005円 400	600	800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	7,800
計	740	5,000	4,700	5,100	6,000	4,400	4,400	4,800	6,000	6,000	44,474
(人員)	年度末 200人	年平均 400人	600人	800人	1,000人	"	"	"	"	"	
(建物坪数)	1,500 ^坪	5,000	3,000	2,000	5,000	1,000	1,000	2,000	5,000	5,000	

(3) 原子燃料公社の事業計画

(イ) 基本的な考え方

核原料物質の探鉱については、概査は地質調査所において昭和33年度未終了を目標として行い、精査は公社において、概査の後をうけて、全国的に長期にわたり有望鉱床を調査する。探鉱、選鉱、抽出は、民間において行うことを原則とし、公社はその一部を実施する。民間において行うことを原則とし、公社はその一部を実施する。民間において抽出した粗製核原料物質は、これを買上げ、自ら抽出した分と合せて、公社において精錬を行い、なお不足する場合は、海外より購入し、精錬することとする。燃料の加工については、試験的段階は原子力研究所において行うが、その実施は公社を主として行う。燃料の再処理および廃棄物の分離、処理は、公社において実施するものとする。

(ロ) 精査

(27)

昭和31年度は坑道、ボーリングによる探鉱を行い以後漸次その規模を拡大し、数年間の精査により探鉱についての一応の見透しを得るよう実施するものとする。

(ハ) 粗製ウラン、トリウム塩の買上等

探鉱、選鉱、抽出の段階は、公社においてもその一部を実施するが、民間において抽出した粗製ウラン、トリウム塩はこれを買上げ、なお不足する場合は海外よりこれらを購入することとする。

(ニ) 製錬

公社において行う製錬は、ウランについてはウラン塩(重ウラン酸アンモン、硝酸ウラニル)の精製およびこれの還元を主とする。精錬のための中間試験設備の規模は、昭和31年度においては1日10Kg程度とし、昭和32年度には1日30Kg程度に拡張する。昭和33年度以降は、必要に応じてこの1日30Kg程度の系列を並列的に増加

(28)

して需要に応ずるものとする。

トリウムについては、その将来性に鑑み、トリウム精錬

技術の確立に留意するものとする。

(ホ) 燃料の加工

天然ウラン重水型原子炉の燃料の加工は、原子力研究所

の試作工場において行うか、それ以降の燃料については、

公社が主として、その加工を実施する。

(ハ) 燃料の再処理および廃棄物の分離、処理

(プルトニウム処理を含む)

燃料の再処理および廃棄物の分離処理については、その

初期には原子力研究所で研究的に実施するが、その後は燃

料の散逸を防止し、安全性を確保するため公社において集

中の的に実施するものとする。

(29)

燃料公社事業計画

(単位百万円)

	31年度	32	33	34	35
○ 採 鉱	60	565	1,000	1,000	1,000
○ 採鉱選鉱抽出 含担持物の 買上購入	—	450	2,000	2,000	2,000
○ 設 備					
精 錬	50	200	1,600	1,600	—
加 工			1,600	1,600	
再処理等				プルトニウム 100kg処理 1,000	—
○ 運 営 費	40	280	1,600	3,200	3,200
合計	150	1,495	7,800	10,400	6,200

本計画は昭和34年度までの計画を主としたもので、採

鉱の結果有望な鉱床が発見されかつ公社の直営の鉱山を持

つこととなれば、採鉱、選鉱を開始することとする。

(30)

④ 関連産業の技術の育成計画

(1) 基本方針考え方

関連産業の育成に関しては助成措置により生産技術の確立を図り、将来わが国において建設される実験用、アイソトープ生産用の原子炉は勿論、発電用船舶用の動力炉及びこれら動力炉を装備する施設等の生産、建設を極力国内技術によつて行い得る態等を関連産業内に熟成せしめることを目標とする。これのため差当りは工業的規模による生産に必要な基本技術の完成を主目的とし、その後は需要の情勢に応じて適宜量産化を図る。量産化するに当つて、相当額の投資を必要とし、かつ建設に際し長期間を要するのみならず、新産業であるため需要の量、範囲等の開発につき強力な助成措置を要する等の理由

(31)

より、企業化するには採算上困難であると認められ

る原子炉構成材料、核燃料要素等については

特に保護育成の処置を講ずるものとする。

(2) 育成を心算と認められる関連産業の技術の範囲

A. 原子炉構成材料に関する技術

A-1 燃料要素

A-2 減速材及び反射材

A-3 制御材料

A-4 冷却材

A-5 炉の構造材料

B. 燃料要素再処理に関する技術

B-1 燃料要素再処理

B-2 再処理用各種機器ならびに化学薬

品等

(32)

C. 原子炉制御及び各種計測器に関する技術

C-1 制御装置類

C-2 放射線測定器類

D. 新炉構成部品に関する技術

E. 新炉に関する技術

F. 新炉部介を除く発電設備船等に関する
技術

G. 放射線危害防止用器具に関する技術

H. 放射性同位元素及び放射線の応用に関する
技術

I. 放射性廃棄物処理、有用放射性同位元素の
分離、精製に関する技術

IV 技術育成計画の概要

A 原子炉構成材料に関する技術
(33)

A-1 燃料要素

(1) 鉱床探査に関する技術の育成については主として地質調査所、原子燃料公社において行うこととし、民間における探鉱技術についても奨励措置を講ずるものとする。

(2) 国内におけるウラン、トリウム、鉱石の選鉱及び製錬に関しては、昭和32年度末までに一応の研究を終了し、以後引き続き改善のための技術の育成を図る。

(3) 燐鉱石よりのウラン抽出については、昭和31年度末までに一応の研究を終了し以後引き続き改善のための技術の育成を図る。

(4) その他の輸入鉱石の選鉱及び製錬については、鉱石の入手の可能性に応じて随時、技術の確立
(34)

を函るものとする。

(5) 金銀ウラニウ加工については、昭和31年度

より研究を開始し以後種々の形式の燃料要素製

造のための研究を続行するものとする。

A-2 減速材及び反射材

(1) 重水製造方法の研究については、交換反応法、

回収電解法等に關しては昭和32年度中に完成

した目標としこれと併行して、二重蒸餾交換法、

水素還元分解法等に關してはこれを実用化し得

る基礎研究を重視し、推進を函るものとする。

(2) 黒鉛については、昭和32年度までに、輸入

特殊無酸素原料を使用する、製造方法の研究

を完了し以後引続き、上記以外の原料を使用

して、減速材及び反射材としての黒鉛の研究を
(35)

開始するものとする。

(4) ベリリウムおよびその酸化物

昭和32年度よりその研究に着手するものとし

る。

A-3 制御材料

制御材料については、各種の原子炉に必要な

品質標準のもの試作研究を昭和32年度よ

り開始する。

A-4 冷却材

各種冷却材については、その精製方法を研究

の主体として昭和32年度より開始これとともに、

わが国において製造の至難の良冷却材につ

いては、その製造方法そのものの研究を行う

ものとする。

A-5. 炉の構造材料

各種原子炉構造材料については、すでにその一部（不銹鋼等）については、研究を実施中であるが、引き続き新材料の製造、加工等の研究を行うものとする。

B. 燃料要素再処理

B-1 燃料要素再処理

不均質炉ならびに均質炉に装填される燃料要素の再処理の研究は主として原子力研究所において昭和31年度よりこれを行い、引続き主として原子燃料公社において実施することとし種々の形式の燃料要素の再処理方法の研究を開始するものとする。

B-2 再処理用各種検査ならびに化学薬品等、

燃料要素再処理および廃棄物処理に必要な各種検査ならびに化学薬品等については、昭和32年度よりその研究を開始することとする。

C 原子炉制御および各種計測器に関する技術

C-1 制御装置関係

将来建設される原子炉の制御装置はすべて国産で賄うことを目標とし炉の建設計画に適合する制御棒駆動機構、制御用測定器等制御機構の製造に必要な技術の育成を図る。

C-2 放射線測定器関係

危害防止用、試験研究用等の各種測定器については現在既に相当数の輸入をみている現状にかんがみ早急に国産化を図ることとする。

原子炉制御用の測定器類については国産炉建設
(38)

までの期間にその製造に必要な技術の育成を完

了するものとする。

D 動力炉構成部品に関する技術

動力炉の構成部品としての圧力容器、キヤンドモ

ーターポンプ、圧力装置、熱交換器、冷媒浄化装置

等の製造に必要な技術の育成については昭和31

年度より基礎研究を開始し動力炉建設までの期間

に国際水準に到達し得るようあらゆる処置を講ず

るものとする。

E 動力炉に関する技術

発電用及び船・船用等の動力炉については昭和31

年度より基礎研究に着手し以降引き続き続行し将来

の炉の設計建設に備えるものとする。

F 動力炉部分を除く発電設備、船舶等に関する技

術。

動力炉を装備するため必要は発電設備及び船舶等

に関する技術については、従来の型式のものに改

善或は根本的検討を加えるべき点が多く、特に船

舶については従来の船型、船体構造、推進用枝橋、

補枝類、航海計器等に著しく変化を来たすので、

これに関する基礎研究については昭和31年度より

研究に着手し、促進を図るものとする。船舶用

については昭和36年度までに設計に必要な技術の

育成を図り、引続き昭和39年度までに建造に必

要な技術の育成を図るものとする。

G 放射線危害防止用器具に関する技術

放射線危害防止用の器具については昭和31年度

より研究を開始し以降引き続き研究を実施し放射線

(110)

障害防止法の施行に支障を来すことの存いよう考

慮するものとする。

H. 放射性同元素および放射線の応用に関する技術

放射性同位元素および放射線の応用については引

続き試験研究を実施し、早急に技術の育成を図る

ものとする。

I 放射性廃棄物処理、有用放射性同位元素の分離、

精製に必要な技術

引続き基礎研究を実施し、研究については主と

して原子力研究所、実施については主として原子

燃料会社において行うものとする。

関連産業等の技術の育成計画 (単位千円)

品名	区 分	昭和29年度	昭和30年度	昭和31年度	昭和32年度	昭和33年度	昭和34年度
(1) 重 水 年1屯の試験 設備を昭和32 年度までに完 成する	交換反応			中間プラント の試運転 改良	生産設備 建設	試運転および 改良	生産
	回収電解			中間プラント の試運転、 改良	生産設備建設	試運転および 改良	生産
	水素酸化分解 水蒸気、二重蒸 度交換法等	基礎研究	全 左	全 左	全 左	全 左	
	計	6,022	18,008	50,000	70,000	120,000	
(2) 黒 鉛 年200屯の試 験設備を昭和	黒鉛の製造研究			中間プラント 完成試運転	生産設備 建設	試運転および 生産	生産
	黒鉛素黒鉛の基 礎研究						
			9,627	30,000	100,000	60,000	
				33,000	20,000	20,000	

32年度ま に完成する	(石油より抽出研究)	5,977		(15,000)	(10,000)	(10,000)	
	(石炭系より抽出研究)			(18,000)	(10,000)	(10,000)	
	計	5,977	9,627	63,000	120,000	60,000	
(3) 遮蔽材料 試作研究を主 とする	コンクリート工法			試作研究 10,000	全 左 10,000	生産	
	その他遮蔽材料			試作研究 20,000	全 左 20,000	生産	
	計		6,718	30,000	30,000		
(4) 金属材料 試作研究を主 とする	不 銹 鋼			放射線特性 および加工 の研究	全 左	全 左	全 左
			9,977	18,000	30,000	30,000	30,000
	アルミニウム			耐酸および放 射線特性の研究	全 左	全 左	全 左
				5,000	5,000	5,000	5,000
	粉末冶金			試作研究 10,000	全 左 20,000	全 左 20,000	全 左 20,000
	ニッケル合金 他の金属材料			研究 25,000	試作研究 30,000	全 左 30,000	全 左 30,000

(57)

	計	4364	36,525	997	30,500	85,000	85,000	85,000
(5) 機械装置の 試作研究	機械器具				試作研究	全左	全左	全左
		4364	36,525		100,000	200,000	300,000	200,000
(6) 放射線測定標準		11,529			80,000	20,000	20,000	20,000
(7) 原子燃料	国内鉱石調査 (地質調査所)	地質 6,735 243 (日本鉱業)			100,000	200,000	200,000	
	送鉄精錬	550	2,019		試作研究	中回プラント 建設	試運転および 改良	生産
	燐鉱石製鉄 (年産12万)	3,280	15,243		150,000	200,000	200,000	
	燐鉱石製鉄 (年産12万)				中間プラント 運転	生産設備 建設	試運転および 生産	生産
	モタ石製鉄				4,000	10,000		
	金属ウランの加工 (含キャニング)				基礎研究	試作研究	全左	全左
					40,000	40,000	40,000	40,000

(57)

	計	4273	17,262	309,000	850,000	560,000	400,000
(8) 放射線危害防止 および放射性同位 体元素応用計器					試作研究	全左	全左
					70,000	80,000	80,000
(9) 廃棄物処理および 分離利用	待用放射性同位体 素分離利用	502	4,196	30,000	(以後は原子力研究所又は 燃料公社)		
(10) 其の他保衛分		重水調査 108 原子炉設計 1,557	原子炉設計 5,567	75,000	148,000	112,000	40,000
合計		(地質6735)	117,655	825,000	1,048,000	1,206,000	468,000

(5) アイソトープの利用促進

(1) 供給の確保

アイソトープは基礎科学を始め、医、工、農等の各分野にわたりトレーサー或は線源として、需要は年々増加しつつある。この需要に応ずるため、さしあたりは米、英、加等からアイソトープを輸入するが、需要に応じて各種のアイソトープを適宜、低廉に供給するには、これを国内において生産することが必要である。従つて昭和32年度に日本原子力研究所に設置される、ウオーター、ボイラー型原子炉および昭和33年度に完成するCP-5型原子炉によるアイソトープの実験的又は試験的生産を行い、昭和37年度に天然ウラン重水型原子炉に一部改造を加え、これによつてアイソトープの生産を行い、努めてわが国のアイソトープの自給を図るものとする。特に標識化合物は低廉かつ豊富に供給する必要があるので、速かに生産を始めるものとする。

(47)

(2) 利用の促進

(a) 医学的利用

わが国の放射線医学の総合研究機関として、昭和32年度に国立放射線医学総合研究所を設立することとし、高エネルギー放射線発生装置をおき、又将来必要に応じて医療用原子炉を設置し、放射線障害および放射線の医学的利用に関する基礎及び応用研究を行うと同時に関係技術者の養成訓練（臨床医師のアイソトープによる癌等の診断に関する養成訓練を含む）を行う。同時に従来から民間、大学、国立の病院又は研究機関において行われている基礎的及び臨床的研究を一層活発に行い、特に人体生理の解明、医薬品の改良、悪性腫瘍の診断等の問題の解明に重点を注ぐものとする。

(b) 工業的利用

アイソトープの工業的利用は、わが国の最も立遅れて

(48)

いる分野であるが、高エネルギー放射線による物質変性等は、わが国の工業の将来に大きな影響を与えるものと思われ、又外国特許の状況から見ても急速にこの研究を促進する必要がある。又反応及び機構の解明 品質管理およびオートメーションへの応用 或は上下水道の漏水の探知、殺菌への利用等について 民間、大学、国立の各研究機関の研究を促進せしめるものとする。

(C) 農業及び生物学的利用

アイソトープの農業及び生物学的利用については、作物等の品種改良、食品の殺菌保存、動植物の生理機構の解明病害虫微生物の除去に関する研究等各部門にわたり、大学、農林省、民間の研究機関の研究を促進せしめるものとし、特に作物等の品種改良についての研究は、農林省にガンマーフィールド等の施設を設け、強力な推進を図るものとする。

(49)

(D) 利用の普及

(a) 技術者の養成訓練

アイソトープの利用に関しては、多数の技術者を必要とするので、昭和32年度より日本原子力研究所にアイソトープ学校を設け、広く関係技術者にアイソトープ利用に関する一般技術を習得せしめる。

(b) 研究会議・展覧会の開催

アイソトープ研究会議を毎年開催し、研究成果の発表・討論を行い、知識の交流と成果の普及を図る。この会議には、極力海外の著名な学者の招へい及びアジア諸国から関係者の参加を考慮するものとする。又適宜アイソトープ展覧会の開催を奨励し、アイソトープ利用に関する知識の周知と成果の普及を図る。

(E) 諸外国との技術の交流

医学、工学、農業及び生物学等の各分野にわたり、毎年

(50)

民間、大学、国立の研究機関及び日本原子力研究所の研究員約100名を諸外国に派遣する外、つとめて国際会議に参加し、海外諸国との技術交流を図るものとする。

(ホ) アイソトープセンターの設置について

以上の諸施設のうち、次の項目を重層的に実施するため昭和32年度日本原子力研究所にアイソトープセンターを設けるものとする。センターはその施設の一部を広く一般に開放し、高エネルギー放射線の利用に関する研究の促進に資する。

- (イ) アイソトープ及び標識化合物の生産、輸入並びに頒布
- (ロ) アイソトープの利用に関する技術者の養成訓練
- (ハ) 医学、農業及び工業等各分野におけるアイソトープ利用に必要な基礎的又は共通的研究
- (ニ) 高エネルギー放射線による物質変性等に関する研究

アイソトープの応用計画 (百万円)

年度	昭和31年度	昭和32年度	昭和33年度	昭和34年度	昭和35年度	昭和36年度	昭和37年度	昭和38年度	昭和39年度	昭和40年度
国立放射線医学総合研究所			600	600						
(アイソトープセンター原子力研究所)		1,000	(800)	(600)						
アイソトープ利用研究(各機関)	130	700 420 1,200	1,300	1,300						
計	130	700 420 1,830	1,900	1,900						

計額の金額には()内金額を含まない。

(6) 放射線による障害の防止

原子燃料の採査、製錬、および加工、原子炉の操作、廃棄物処理、アイソトープの使用に際して留意すべき放射線障害の防止については、放射線障害防止法の制定、国立放射線医学総合研究所の設立と共に、国連科学委員会、その他の国際会議に対する学者の派遣、欧米への留学生の派遣等により放射線障害予防に関する研究の推進を図る。

放射線障害防止法は、昭和31年度中に制定し、放射線物質及び放射線発生装置の製造、販売、使用を規制し、又それらに伴う保安および保健上の措置を講ずるものとする。昭和32年度に国立放射線医学総合研究所を設置し、放射線障害に関する基礎および応用の研究を行い、又放射線医師、エックス線技師および放射線に関する管理技術者の養成を行うものとし、34年にわたり逐次充実に図り昭和34年度中に完成するものとする。

(7) 科学技術者の養成訓練計画

(1) 基本的な考え方

原子力の研究開発に当っては、その分野が全く新しいものであるため、取り敢えずは、各分野における専門技術者の再教育に重点を置くものとし、基礎的な原子炉物理、熱伝達、制御等の部門、専門的な炉材料、機械装置、核原料及び燃料物質の採鉱、採鉱、送鉱 精錬、加工、再処置等の部門、応用面としてのアイソトープの利用、動力への利用等の部門に分けてそれぞれ養成訓練を図ることとし、又将来にわたる長期的な養成訓練としては大学における教育の充実を図るものとする。これがため差当りは海外に留学生を派遣することとするが、国内における設備の完成に伴い、国内における訓練に逐次重点を指向するものとし、原子力研究所の設備を関係研究員に開放する等の施策を講ずる。関連産業における技術者の育成については、留学生の

斡旋を考慮するが主として政府よりの補助金の交付等による試験研究の実施により関連産業内において培養することとする

原子力平和利用開発所要資金一覧表 (単位:百万円)

	1	2	3	4
	1956 ^年	1957 ^年	1958 ^年	1959 ^年
	昭和31年度	昭和32年度	昭和33年度	昭和34年度
原子力研究所関係	950 (210)	8,234 (3,234)	9,840 (5,140)	10,100 (5,000)
燃料公社関係	150	1,495	7,800	10,400
関連産業等の関係技術者	825	1,648	1,286	468
アイソトープ利用関係	130	1,880	1,900	1,900
科学技術者養成訓練関係	61 ²	80	100	100
計	2,116 ²	13,337	26,066	27,968

()内は原子炉建設費

