

平成11年度国立機関原子力試験研究費(一括計上)

原子力委員会ヒアリング資料

平成11年7月17日

科学技術庁原子力局研究技術課

添付資料

1. 国立機関原子力試験研究費(一括計上)平成11年度概算要求の概要
2. 参考資料1:分野別、省庁別概算要求額
3. 参考資料2:各分野概要
4. 参考資料3:研究分担機関名・課題数一覧
5. 参考資料4:研究課題一覧
6. 参考資料5:原子力基盤技術クロスオーバー研究、研究分野概要
7. 参考資料6:原子力基盤技術クロスオーバー研究新規提案課題一覧
8. 参考資料7:原子力基盤技術クロスオーバー研究新規提案課題説明図
(各分野から1課題)

(項) 国立機関原子力試験研究費(一括計上)

平成11年度概算要求の概要

平成11年度概算要求 3,318,736千円

平成10年予算額 2,469,708千円

1. 国立機関原子力試験研究費

本試験研究費は、科学技術庁設置要綱[※]に基づき、各省庁所管の試験研究機関における原子力試験研究費を科学技術庁に一括計上するものであり、必要に応じて各省庁に移し替える。

※科学技術庁設置要綱 (昭和31年2月閣議決定):

「各省庁所管試験研究機関の原子力利用に関する経費及び原子力利用に関する試験研究補助金等に関する予算は、昭和32年度以降においては、科学技術庁に一括計上し、必要に応じ各省の予算に移し替えるものとする。」

2. 平成11年度の要求概要

平成11年度は、10省庁53機関において12分野137の課題の研究を実施する。本年は、12の研究分野のうち、特に原子力基盤技術開発[※]に関わる研究分野、すなわち先端の基盤技術、及び総合的研究(＝クロスオーバー研究)の2分野の研究を重点的に推進する。特に、クロスオーバー研究においては、原子力委員会基盤技術推進専門部会における報告書「原子力基盤クロスオーバー研究の展開について」(平成10年3月)にもとづき、大学との研究連携し、相互の研究交流促進を図る。

※原子力基盤技術開発開発に関わる研究には、技術推進専門部会において定められた重点技術領域の課題を、複数の研究機関で行う総合的研究(クロスオーバー研究と呼ぶ)と、単独の研究機関で行う先端的基盤技術とがある。

3. 原子力基盤クロスオーバー研究

(1)クロスオーバー研究は、複数の研究機関のポテンシャルを結集する必要がある課題を計画的に実施することにより、国立試験研究機関のみならず、特殊法人(日本原子力研究所や理化学研究所)も参加。研究のより一層の効率化と活性化のために、大学との積極的な研究交流の推進が必要。

(2)これまで2期10年(1期:平成元年～5年、2期:同6年～10年)にわたって、原子力委員会基盤技術推進専門部会において定められた重点技術領域の研究を計画的に実施。

(3)平成11年度からの第3期では、従来の7研究領域を次の5研究領域に整理統合(平成10年3月)。

- I. 放射線生物影響分野、
- II. ビーム利用分野
- III. 計算科学技術分野
- IV. ソフト系科学技術分野
- V. 原子力用材料分野

(4)これらの分野において、以下の8課題を実施

- ① 放射線障害修復機構の解析による生体機能解明研究
- ② 放射性核種の土壌生態圏における動的解析モデルの開発
- ③ 高品位陽電子ビームの高度化及び応用研究
- ④ マルチレーザーの製造技術の高度化及び利用研究
- ⑤ アト秒パルスレーザー技術の開発及び利用研究
- ⑥ 原子力用複合環境用材料の評価に関する研究
- ⑦ 人間共存型プラントのための知能化技術の開発
- ⑧ 計算科学的手法による原子力施設における物質挙動に関する研究

(5)研究のより一層の効率化と活性化のために、大学との積極的な研究交流の推進が必要。

分野別

	平成10年度 予算額	平成11年度 概算要求額	対前年度 増△減額	テーマ数 (前年度)
1. 核融合	364,700	478,987	114,287	6(6)
2. 安全研究	419,629	573,142	153,513	24(22)
3. 食品照射	34,715	69,329	34,614	4(5)
4. 医学利用	153,494	276,557	123,063	31(27)
がん対策	23,421	(医学利用に統合)		
5. 農林水産	113,632	203,489	89,857	17(15)
原子炉利用	5,984	0	△ 5,984	0(1)
6. 工業利用	89,047	105,262	16,215	4(4)
7. 環境対策	84,756	84,587	△ 169	7(9)
8. 障害防止	68,392	91,143	22,751	
9. 特定装置維持	120,774	166,686	45,912	
10. 筑波	70,061	73,137	3,076	
11. 先端基盤	545,745	700,086	154,341	29(23)
12. 総合的研究	375,358	496,331	120,973	17(19)
総 計	2,469,708	3,318,736	849,028	137(128)

省庁別

	平成10年度 予算額	平成11年度 概算要求額	対前年度 増△減額	テーマ数 (前年度)
1. 警察庁	8,393	10,428	2,035	1(1)
2. 科技厅	566,319	653,926	87,607	20(19)
3. 環境庁	73,757	106,636	32,879	9(7)
4. 厚生省	263,721	379,922	116,201	33(32)
5. 農林水産省	299,125	496,231	197,106	23(22)
6. 通商産業省	1,032,027	1,371,532	339,505	38(34)
7. 運輸省	159,589	168,215	28,626	9(9)
8. 労働省	9,488	11,396	1,908	1(1)
9. 建設省	37,942	46,632	8,690	3(3)
10. 自治省	19,347	53,818	34,471	1(1)
総 計	2,469,708	3,318,736	849,028	137(128)

(項) 国立機関原子力試験研究費・研究分野の概要

(参考資料2)

研究分野	分野の概要
1. 核融合	将来の核融合実用化へ向けての高密度プラズマを実現するための研究、核融合炉用新超電導線材の製作技術及び照射損傷に関する研究、レーザー核融合の研究等を実施している。
2. 安全研究	安全基準の策定及び安全審査等に必要分野のうち、基礎的、基盤的研究を行っている。また、放射性廃棄物の地層処分に関わる地質情報等のデータの整備の研究を実施する。
3. 食品照射	食品を殺菌する化学物質の残留性等から、放射線による殺菌が注目されている。また、放射線以外に殺菌の方法がない食品もあり、諸外国から輸入される食品にその傾向が顕著に現れている。この状況に鑑み、新たな検知法の開発及び新たな食品照射技術の開発を実施している。
4. 医学利用	従来方法では不正確または危険を及ぼす可能性があるものについて、新たな放射線診断手法の開発、微量物質、病原体等の体内での移動、蓄積を、放射性同位体を用いて追跡する手法の開発、遺伝子工学と放射線利用技術の融合を図ることにより未知の病理の解明、新しい放射線治療法の確立などを行っている。
5. 農林水産	近年、農林水産分野におけるバイオテクノロジーは急速に進歩しており、この技術との融合を図るべく種々の研究が実施されている。従来方法では不可能な生物の諸機能の解明を放射線を利用することにより明らかにすることや、放射線を利用した新しい育種法の開発を行っている。
6. 工業利用	放射線計測法の高度化、同位体分離法など放射線、放射性物質の工業利用を図るための研究を行う。
7. 環境対策	放射線を利用した環境汚染機構の解明及び環境汚染物質の監視・測定手法の開発並びに放射線を照射した微生物等による汚染物質の除去法の開発を行う。また、原子力関連施設から外界に出てくる放射性物質の追跡、除去法に係わる研究開発も行う。
8. 障害防止	本経費は、放射線及び放射性同位元素を使用するため所要の安全対策に要する経費。健康診断、フィルム・パッチ、廃棄物処理
9. 特定装置維持	本経費は、研究機関に設置されている放射線等を発生する大型装置の保守経費
10. 筑波	本経費は、農林水産省所管の筑波にある大規模放射線除去施設の維持費である。
11. 先端的基盤研究	基盤技術開発に関わる研究 [※] のうち、各研究機関が単独で実施するもの。新規課題は、(1)放射線生物影響、(2)ビーム利用、(3)原子力用材料の3分野で提案されている。
12. 総合的研究 (クロスオーバー研究)	基盤技術開発に関わる研究 [※] のうち、複数の研究機関のポテンシャルを結集して実施する必要があるとされた課題。(1)放射線生物影響、(2)ビーム利用、(3)原子力用材料、(4)ソフト系科学技術、(5)計算科学技術の5分野に8つの課題が定められている。国立試験研究機関の他に、日本原子力研究所、理化学研究所などの特殊法人も参加している。

※基盤技術開発に関わる研究：既存の原子力技術にブレークスルーを引き起こし、基礎研究とプロジェクト開発を結びつける研究。原子力委員会基盤技術推進専門部会において推進すべき重点課題が定められている。

国立機関原子力試験研究費
分野別担当研究機関課題数一覧

(参考資料3)

分野	担当研究機関	継続	新規	分野	担当研究機関	継続	新規
1 核融合	金属材料技術研究所	1	1	6 工業利用	四国工業技術研究所	1	
	電子技術総合研究所	3			電子技術総合研究所	2	1
	名古屋工業技術研究所	1			工業利用計	3	1
核融合計		5	1	7 環境対策	計量研究所	1	
2 安全研究	金属材料技術研究所	2			国立環境研究所	2	
	計量研究所	1			国立水俣病研究センター		1
	建築研究所	2			農業環境技術研究所	1	
	国立環境研究所		1		農業工学研究所		1
	資源環境技術総合研究所	1	1		物質工学工業技術研究所	1	
	消防研究所	1			環境対策計	5	2
	船舶技術研究所	4	1	11 先端的 基盤技術	科学警察研究所	1	
	大阪工業技術研究所	1			機械技術研究所	1	
	地質調査所	4			金属材料技術研究所	5	3
	土木研究所	1			計量研究所	1	
	東北工業技術研究所	1			国立医薬品食品衛生研究所	1	
	物質工学工業技術研究所	1			国立感染症研究所		1
	防災科学技術研究所	2			国立環境研究所	1	1
安全計		21	3		国立公衆衛生院		1
3 食品照射	国立医薬品食品衛生研究所	1			船舶技術研究所	1	1
	食品総合研究所	2			大阪工業技術研究所		1
	中央水産研究所		1		中央水産研究所	1	
食品照射計		3	1		電子技術総合研究所	4	3
4 医学利用	国立医薬品食品衛生研究所	4	5		物質工学工業技術研究所	1	1
	国立感染症研究所	3	2	先端的基盤技術計		17	12
	国立環境研究所	1	1	12 総合的 研究	気象研究所		1
	国立健康・栄養研究所	3			金属材料技術研究所		3
	国立公衆衛生院	1			国立医薬品食品衛生研究所	1	
	国立国際医療センター	1			国立感染症研究所	1	
	国立埼玉病院	1			産業技術融合領域研究所	1	
	国立循環器病センター	1			船舶技術研究所	1	
	国立小児病院	1	1		電子技術総合研究所		4
	国立診療所宇多野病院		1		物質工学工業技術研究所	1	
	国立診療所香川小児病院	1			無機材質研究所		3
	国立診療所静岡東病院	1		総合的研究計		0	16
	国立水俣病研究センター	1		合計		84	53
	国立病院九州がんセンター	1		総課題数		137	
	産業医学総合研究所	1					
医学利用計		21	10				
5 農林水産	家畜衛生試験場	1					
	果樹試験場		1				
	九州農業試験場		1				
	蚕糸・昆虫農業技術研究所		1				
	四国農業試験場	1					
	森林総合研究所	1					
	草地試験場		1				
	畜産試験場		1				
	東北農業試験場	1					
	農業環境技術研究所	1					
	農業生物資源研究所	2					
	北海道農業試験場	1	1				
	野菜・茶業試験場		1				
	養殖研究所	1					
農林水産計		9	7				

8 : 障害防止
9 : 特定装置維持
10 : 筑波

分野		課 題 名	研究機関
1 核融合	新規(1)	1 核融合炉の超強磁場化のための要素技術の開発	金属材料技術研究所
	継続(5)	2 低放射化核融合炉構造材料における核変換元素の影響	金属材料技術研究所
		3 KrFレーザーによる核融合に関する研究	電子技術総合研究所
		4 核融合反応に関する研究	電子技術総合研究所
		5 核融合用高磁界超電導マグネットの応力緩和技術に関する研究	電子技術総合研究所
		6 速中性子による固体中軽元素の動的挙動の測定技術に関する研究	名古屋工業技術研究所
2 安全研究	新規(3)	7 自動操縦ハングライダー飛行機による放射性物質の立体分布測定システムの開発	国立環境研究所
	継続(21)	8 生体速へい構造物の制御解体技術に関する研究	資源環境技術総合研究所
		9 同時多発火災リスク評価手法の研究	船舶技術研究所
		10 クリープ損傷評価に基づく高速炉の接合部材の余寿命予測に関する研究	金属材料技術研究所
		11 軽水炉用構造材料の高経年劣化損傷評価の高度化に関する研究	金属材料技術研究所
		12 炉心材料の超高温熱物性計測技術に関する研究	計量研究所
		13 原子炉建屋の免震化技術の開発	建築研究所
		14 工学的評価に基づく原子炉建屋設計用3次元地震動の策定	建築研究所
		15 放射性廃棄物地層処分環境下での応力腐食割れ挙動とその抑止技術に関する研究	資源環境技術総合研究所
		16 原子力施設における火災安全に関する研究	消防研究所
		17 シビアアクシデント時の気泡急成長による水撃力に関する研究	船舶技術研究所
		18 高燃焼度使用済核燃料輸送における中性子遮蔽に関する研究	船舶技術研究所
		19 船用炉の船体運動条件下における熱水力特性及び安全性評価に関する研究	船舶技術研究所
		20 複雑形状部遮蔽設計法の安全余裕度評価に関する実験的研究	船舶技術研究所
		21 ガラス固化体の水による変質に関する研究	大阪工業技術研究所
		22 海域活断層の三次元調査:デモンストレーション・サーベイ	地質調査所
		23 高レベル放射性廃棄物地層処分に係る地盤変動及び低確率天然現象の研究	地質調査所
		24 高レベル放射性廃棄物地層処分に係る地層物質による地下水質変化に関する地球化学的研究	地質調査所
		25 高レベル放射性廃棄物地層処分のための地質環境の特性の広域基盤情報の整備	地質調査所
		26 地盤条件等を考慮した設計地振動の高精度化の研究	土木研究所
		27 高レベル放射性廃棄物の地層処分用合成緩衝剤の製造技術に関する研究	東北工業技術研究所
		28 原子力施設耐衝撃性評価のためのエネルギー発生源に関する研究	物質工学工業技術研究所
		29 機器・配管系の経年変化を伴う耐震安全裕度評価手法の研究	防災科学技術研究所
		30 人工バリアシステムの振動挙動に関する研究	防災科学技術研究所
3 食品照射	新規(1)	31 γ 線照射が水産物の品質に及ぼす影響	中央水産研究所
	継続(3)	32 照射食肉等の検知に関する研究	国立医薬品食品衛生研究所
		33 低エネルギー電子ビームを用いた食品の処理技術の開発	食品総合研究所
		34 糖を利用した生鮮農産物の放射線障害の低減化に関する研究	食品総合研究所
4 医学利用	新規(10)	35 γ 線照射による穏やかな重合を利用した精密な放出制御機能を有する刺激応答性薬物送達システムの設計	国立医薬品食品衛生研究所
		36 血液脳関門を透過する放射性組換え抗体の開発	国立医薬品食品衛生研究所

国立機関原子力試験研究費・課題一覧

(参考資料4-2)

分野		課 題 名	研究機関
(医学利用)		37 新規ペプチド標識法を用いるアレルギー性試験法の開発に関する研究	国立医薬品食品衛生研究所
		38 超短半減期核種の新規導入反応の開発及びPET用イメージング剤への応用	国立医薬品食品衛生研究所
		39 放射線照射血液の安全性評価指標としての食細胞機能測定系に関する研究	国立医薬品食品衛生研究所
		40 ヒト/マウス放射線キメラを用いた感染症予防、治療薬のヒト型反応評価系の開発	国立感染症研究所
		41 放射性同位元素を用いた抗酸菌感染における宿主細胞の菌の認識、食菌(貪菌)並びに殺菌機構に関わる因子の解析	国立感染症研究所
		42 トランスジェニックマウスを用いた環境発がんにおける酸化ストレスの関与に関する研究	国立環境研究所
		43 輸血を目的とした血液への放射線照射の有効性評価法の開発に関する研究	国立小児病院
		44 神経難病関連MBPのRIを用いた高感度微量定量法の開発研究	国立診療所宇多野病院
	継続(21)	45 新規グルココルチコイド受容体の検出及びその臨床応用に関する基礎的研究	国立医薬品食品衛生研究所
		46 生薬への電子線滅菌の導入ならびに遺伝子解析法を主体とした照射生薬の検出法に関する研究	国立医薬品食品衛生研究所
		47 低線量放射線による微生物毒素産性能の低減化に関する研究	国立医薬品食品衛生研究所
		48 放射線照射を受けた医用材料表面解析と細胞機能影響評価に関する研究	国立医薬品食品衛生研究所
		49 ラジオアイントープを用いたphagedisplayモノクローナル抗体による高感度な毒素及び他の病原因子の検出法の開発	国立感染症研究所
		50 放射性同位元素を用いたらい菌及び遅発育性抗酸菌メッセンジャーRNA定量法の開発	国立感染症研究所
		51 放射線被照射宿主におけるウイルス感染の病態とその対策の基礎的研究	国立感染症研究所
		52 環境有害物質が雄性生殖機能に及ぼす影響評価に関する研究	国立環境研究所
		53 炎症としての、放射線による細胞障害の解析及びそれを鎮静・正常化する栄養因子等に関する研究	国立健康・栄養研究所
		54 消化管上皮細胞再生系に対する放射線の機能障害性とその栄養的修飾性の解析	国立健康・栄養研究所
		55 放射線照射を利用した生体内における酸化・抗酸化の評価システムの構築と応用	国立健康・栄養研究所
		56 無機金属元素による放射線障害回復機構に関する研究	国立公衆衛生院
		57 クリニカルPETのための放射性医薬品(18F-標識化合物)の開発	国立国際医療センター
		58 難治癌に対する粒子線治療適応に関する研究:放射線抵抗癌の検出と対策	国立埼玉病院
		59 循環器病治療の適応決定・効果判定における核医学診断の臨床応用に関する研究	国立循環器病センター
		60 放射線感受性を決定する新規生体分子の機能解明とその応用に関する研究	国立小児病院
		61 脳腫瘍に対する熱中性子捕捉療法-治療適応と成績向上に対する研究-	国立診療所香川小児病院
		62 てんかん原性形成機構に関する生化学的研究	国立診療所静岡東病院
		63 脳メタロチオネインの生理的機能に関する研究	国立水俣病研究センター
		64 CCK-Aレセプターの遺伝子解析に基づく糖尿病、胆石症の遺伝子診断法の開発	国立病院九州がんセンター
		65 作業環境中の有害因子に対する生体防衛反応の分子機構の研究	産業医学総合研究所
5 農林水産	新規(7)	66 昆虫表皮への組織特異的複合標識法の開発と昆虫病原菌の病原性評価への応用	果樹試験場
		67 蛋白質系高分子への放射線照射による有用物質の生産	九州農業試験場
		68 放射線標識DNAを利用した昆虫集団の同定法の開発	蚕糸・昆虫農業技術研究所
		69 PIXEの草地・畜産における応用法の確立	草地試験場
		70 放射線照射による「刺さないミツバチ」品種の作成とその遺伝機構の解明	畜産試験場

国立機関原子力試験研究費・課題一覧

(参考資料4-3)

分野		課 題 名	研究機関
(農林水産)		71 プロテインエンジニアリング手法を用いた効率的抗体作成法およびラジオイムノアッセイ系	北海道農業試験場
		72 野菜・花き種苗における放射線ホルミシスによる高生理機能化技術およびRI利用による生理機能測定法の開発	野菜・茶葉試験場
	継続(9)	73 放射線照射した病原微生物、細胞および動物を利用した疾病防除技術の開発	家畜衛生試験場
		74 糖・脂質をヨウ素転座先とする光反応クロスリンク標識法の開発	四国農業試験場
		75 タンパク質のリン酸化を介した樹木細胞の増殖・分化機構の解明	森林総合研究所
		76 イネ薬由来の発現量補正ライブラリー作製法の開発と耐冷性関連微量発現遺伝子の単	東北農業試験場
		77 41Kの長期間追跡のための新たな測定・解析法の開発	農業環境技術研究所
		78 ゲノム機能の効率的解析を目指した新しい遺伝子単離法の開発	農業生物資源研究所
		ほ場管理に要する経費	農業生物資源研究所
		79 放射線による新作物素材の創出技術の開発と利用拡大	農業生物資源研究所
		80 効率的DNA多型検出による作物育種法の開発	北海道農業試験場
		81 γ線照射によって誘発された魚類突然変異体を用いた神経成長因子の機能解析系の開	養殖研究所
		82 先端領域放射線標準の確立とその高度化に関する研究	電子技術総合研究所
6 工業利用	新規(1)	83 化学交換法による軽元素同位体の分離・採取技術に関する研究	四国工業技術研究所
	継続(3)	84 エネルギー可変γ線発生技術の高度化とその利用に関する研究	電子技術総合研究所
		85 小型高輝度放射源の開発とその利用に関する研究	電子技術総合研究所
7 環境対策	新規(2)	86 環境汚染物質の遺伝子影響の評価法に関する研究	国立水俣病研究センター
		87 地下水汚染対策のための水中放射能深査手法の確立と短絡的な地下水流動系の解析技術の開発	農業工学研究所
	継続(5)	88 放射線励起・分光法による元素組成精密計測法の開発	計量研究所
		89 環境化学物質に対するバイオエフェクトセンサーの開発	国立環境研究所
		90 富栄養化が水圏生態系における有害藻類の増殖および気候変動気体の代謝に及ぼす影響に関する研究	国立環境研究所
		91 アフィニティーバインディングアッセイによる微生物の環境シグナル物質認識レセプターの単離・解析法の開発	農業環境技術研究所
		92 超臨界水による使用済みイオン交換樹脂の分解処理技術の開発	物質工学工業技術研究所
11 先端的 基盤技	新規(12)	93 極限粒子場における材料の非平衡過程の計測評価と利用に関する研究	金属材料技術研究所
		94 光変換型半導体放射線検出器の開発	金属材料技術研究所
		95 水素透過精製用合金膜の高度化と総合特性評価に関する研究	金属材料技術研究所
		96 γ線照射に伴うマクロファージ細胞膜脂質の過酸化と細胞内酸化還元状態の変化による細胞機能障害機序の解明	国立感染症研究所
		97 放射線による遺伝子変異を検出するための遺伝子導入生物の開発	国立環境研究所
		98 X線照射によるリンパ球の細胞障害における細胞内プロテアーゼの役割	国立公衆衛生院
		99 放射線源の多様化に応じた局所被曝線量計測に係る先端技術の開発	船舶技術研究所
		100 重イオンマイクロビームによる局所化学結合状態分析技術に関する研究	大阪工業技術研究所
		101 自由電子レーザーの先端技術に関する研究	電子技術総合研究所
		102 挿入光源の高度利用による動的現象の分析・評価に関する研究	電子技術総合研究所

国立機関原子力試験研究費・課題一覧

(参考資料4-4)

分野		課 題 名	研究機関
(先端的基盤技術)	継続(17)	103 超高強度レーザーパルスによる高エネルギー粒子・放射源に関する研究	電子技術総合研究所
		104 水素同位体混合系に対する水素吸蔵材料の特性に関する研究	物質工学工業技術研究所
		105 小型線源を利用したガンマ線及びX線イメージング技術に関する基礎的研究	科学警察研究所
		106 高速X線CTを用いた多次元熱流動計測の高度化に関する研究	機械技術研究所
		107 基盤原子力用材料データフリーウェイ利用技術に関する研究	金属材料技術研究所
		108 材料照射損傷による原子レベル組成変動と物性変化の分析・評価に関する研究	金属材料技術研究所
		109 先進的原子力材料の照射劣化抑制に関する研究	金属材料技術研究所
		110 同位体制御材料の機能と応用に関する研究	金属材料技術研究所
		111 励起中性粒子線の基礎技術に関する研究	金属材料技術研究所
		112 微小試験片の熱物性計測技術に関する研究	計量研究所
		113 放射線及び化学物質による細胞障害機構の検討とリスクアセスメント系の開発「遺伝子改変動物におけるテロメア及びテロメアーゼの変化を指標にした研究」	国立医薬品食品衛生研究所
		114 GC-AMS:加速器による生体中、環境中微量成分の超高感度追跡手法の開発	国立環境研究所
		115 高性能遮蔽材の最適化と評価に関する研究	船舶技術研究所
		116 照射によって誘発される遺伝子発現系を用いた放射線影響評価法の開発	中央水産研究所
		117 原子力エレクトロニクスのための素子化プロセス技術に関する研究	電子技術総合研究所
		118 原子力ロボットの実環境作業構成技術に関する研究	電子技術総合研究所
		119 放射線・レーザー複合場における結晶成長のダイナミクスとその応用に関する研究	電子技術総合研究所
		120 放射線励起による量子作用の高効率検出技術に関する研究	電子技術総合研究所
		121 錯形成反応による生体内の放射性物質の排出促進技術に関する研究	物質工学工業技術研究所
12 総合的 研究	新規(16)	122 放射性核種の土壌生体圏の効果をとり入れた大気環境影響に関する研究	気象研究所
		123 材料学的因子を考慮した高温破壊特性計算解析手法の構築	金属材料技術研究所
		124 照射欠陥の生成・成長と材料特性に及ぼす効果についての計算機実験	金属材料技術研究所
		125 表面および界面の反応と欠陥生成過程究の高分解能解析	金属材料技術研究所
		126 突然変異の誘発を促進する蛋白質の構造と機能に関する研究	国立医薬品食品衛生研究所
		127 放射線感受性部位の高次構造の解析	国立感染症研究所
		128 アト秒パルスの利用技術に関する研究	産業技術融合領域研究所
		129 人間共存型プラントにおける人間の認識と理解に適合した運転・保全支援システムの研	船舶技術研究所
		130 ロボット群と保全知識ベースの協調によるプラント点検・提示システムの研究開発	電子技術総合研究所
		131 高密度マルチスケール計算技術の研究	電子技術総合研究所
		132 単一サイクルパルスの発生に関する研究	電子技術総合研究所
		133 超低速パルス陽電子ビームによる表面物性評価法の研究	電子技術総合研究所
		134 マルチコンポジットマテリアルの最適化と構造・特性評価の研究	物質工学工業技術研究所
		135 セラミックス系MCMの複合環境適用性に関する研究	無機材質研究所
		136 自動化学分離装置の開発	無機材質研究所
		137 陽電子ビーム誘引法による分析・評価技術の開発に関する研究	無機材質研究所

原子力基盤クロスオーバー研究(総合的研究)の概要

研究分野	研究課題	概要
放射線生物影響	放射線障害修復機構の解析による生体機能解明研究	ヒトをふくめて生物は放射線に対して防御機構を備えていると言われている。また、低レベルの放射線量による刺激はこの防御機能を活性化するという報告もある。この防御機構の活性促進の解明により、放射線作業従事者、放射線治療患者等の放射線による障害の予防・低減化・宇宙空間の長期滞在等への道が開けることとなる。このため、遺伝子損傷即ち突変変異の誘発から修復までの一連の課程をナノレベルで可視化する技術を完成し、防御機能の活性促進法を解明する。
	放射性核種の土壌生態圏における動的解析モデルの開発	原子力施設等の事故による放射線の生物影響に関する影響を進めるためには、事故直後はもちろんのこと、中長期に渡った被曝線量評価及び放射線リスク評価が必要である。このため、環境中に放出された放射性核種の土壌生態系における蓄積のメカニズムを究明し、その動的モデルを開発するとともにモデルの検証を行う。
ビーム利用	高品位陽電子ビームの高度化及び応用研究	陽電子ビームは、物質表面の微細構造等を分析するのに適しており、次世代半導体、表面機能材料等の開発等のため世界各国で発生・利用に関する研究が進められている。高品位な陽電子ビームの高度化を図るとともに、物質最表層の構造等の物性解析への応用技術を開発する
	マルチレーザーの製造技術の高度化及び利用研究	マルチレーザーは、多数の放射性同位体(RI)を含んでおり、生物学、基礎医学、臨床、環境科学、材料物性研究などへの様々な応用が可能である。このため、マルチレーザーの製造技術の高度化のための研究開発を行うとともに、マルチレーザーから放射される核種 γ 線を動じ計測する手段の開発を行う。
	アト秒パルスレーザー技術の開発及び利用研究	アト(10^{-18})秒オーダーのパルスレーザーは、原子力分野では放射線照射による材料・構造物の劣化現象の解析等への利用、科学技術分野では新素材生成のメカニズムの解明等への利用、先端計測・分析手法としての応用の幅が広く、基盤技術の一つと位置づけられている。このため、アト秒オーダーのパルスレーザーの発生の実証及び高度化を行うとともに、そのための計測技術の開発等を行う。
原子力用材料技術	原子力用複合環境用材料の評価に関する研究	劣悪な環境の下で構造材としての機能を喪失しないマルチコンポジットマテリアル(MCM)は原子力エネルギーシステムにおいてニーズの高い複合環境材料の一つである。このため、放射線作用と物理化学的な浸食・腐食作用が重畳した実機条件に近い模擬環境下において、MCM

		の複合化技術及び諸特性のモニタリング技術の評価試験を実施し、実用化を念頭にしたこれらの技術の最適化を図る。また、開発手法の整備を行うとともに総合的な材料設計評価等を行う。
ソフト系科学技術	人間共存型プラントのための知能化技術の開発	原子力プラントの安全性及び信頼性の向上のための方策の一つとして、知的情報処理技術、ロボット技術等のプラントへの導入による運転員及び作業員の肉体的及び精神的負担の軽減が上げられる。このため、原子力プラントの適応性を実現するために知能化技術及び人間との協調技術の開発を行い、運転員及び保守員の負担の大幅な軽減、さらには総合的な原子力プラントの安全性確保を図る。
計算科学技術	計算科学的手法による原子力施設における物質挙動に関する研究	原子力機器の信頼性、安全評価技術の高度化、機器の長寿命化による経済性の向上等が要求されており、原子力用高温機器材料の寿命の高精度の予測等の技術開発が必要とされている。このため、現在急速に発展しつつある並列計算機を用い、計算科学による手法を適用することにより、これら原子力材料科学及び構造、流体力学の基本的問題の解決を図ることを目標とするとともに、広く材料科学、流体力学一般に共通するミクロからマクロのマルチスケールの観点から材料の熱的・機械的性質の研究、構造工学における高精度大規模計算等を行い、数値シミュレーションによる科学研究手法の確立を目指す。

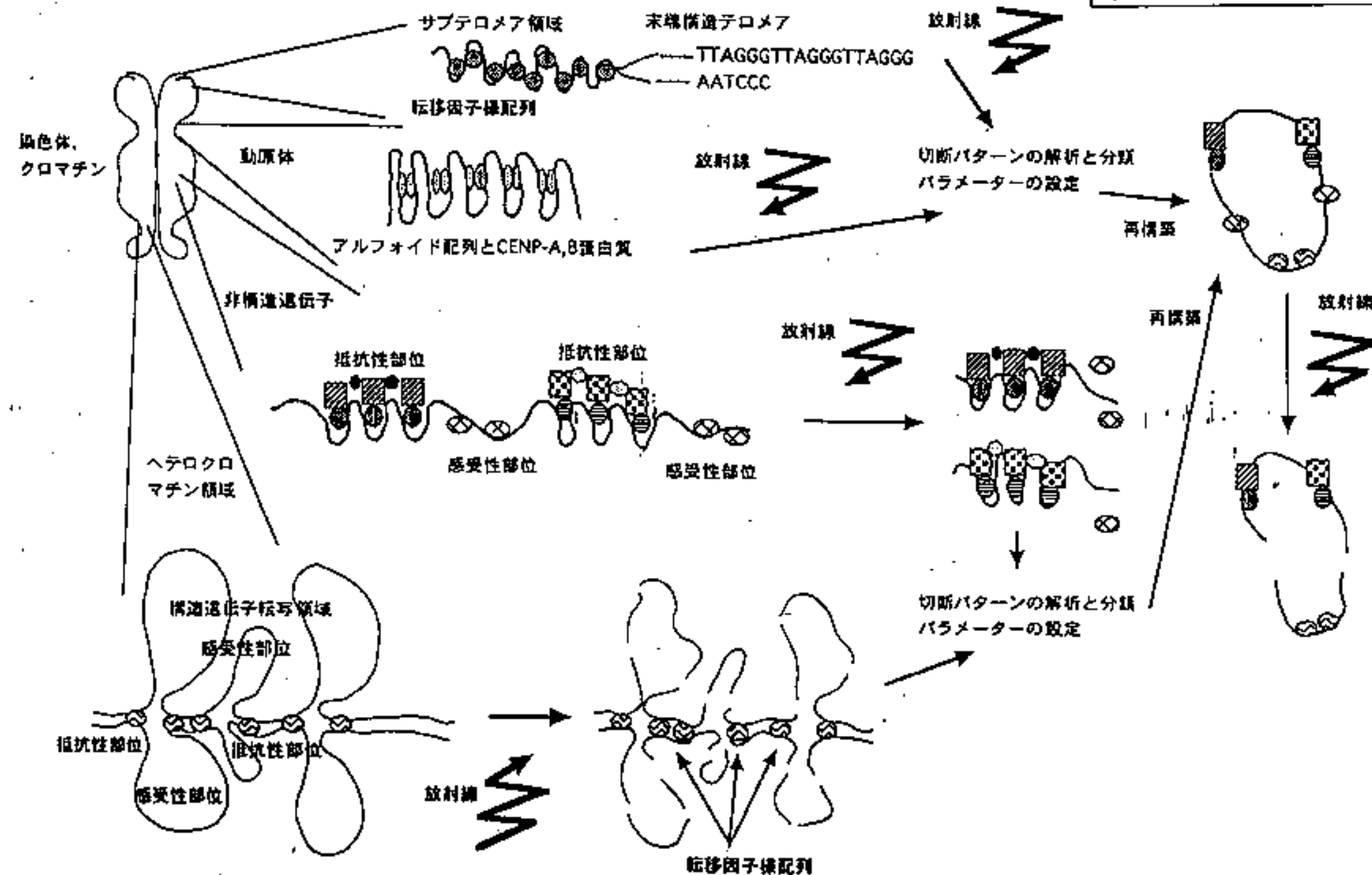
原子力基盤技術クロスオーバー研究(総合的研究)
新規提案課題一覧

(参考資料6)

分野	課題	研究機関	
放射線生物影響	○放射線障害修復機構の解析による生体機能解明研究		
	1 突然変異の誘発を促進する蛋白質の構造と機能に関する研究	厚生省	国立医薬品食品衛生研究所
	2 放射線感受性部位の高次構造の解析	厚生省	国立感染症研究所
放射線生物影響	○放射性核種の土壌生態圏における動的解析モデルの開発		
	3 放射性核種の土壌生態圏の効果をとり入れた大気環境影響に関する研究	運輸省	気象研究所
ビーム利用	○高品位陽電子ビームの高度化及び応用研究		
	4 陽電子ビーム掃引法による分析・評価技術の開発に関する研究	科技厅	無機材質研究所
	5 超低速パルス陽電子ビームによる表面物性評価法の研究	通産省	電子技術総合研究所
ビーム利用	○マルチレーザーの製造技術の高度化及び利用研究		
	6 自動化学分離装置の開発	科技厅	無機材質研究所
ビーム利用	○アト秒パルスレーザー技術の開発及び利用研究		
	7 アト秒パルスの利用技術に関する研究	通産省	産業技術融合領域研究所
	8 単一サイクルパルスの発生に関する研究	通産省	電子技術総合研究所
原子力用材料技術	○原子力用複合環境用材料の評価に関する研究		
	9 表面および界面の反応と欠陥生成過程究の高分解能解析	科技厅	金属材料技術研究所
	10 照射欠陥の生成・成長と材料特性に及ぼす効果についての計算機実験	科技厅	金属材料技術研究所
	11 セラミックス系MCMの複合環境適用性に関する研究	科技厅	無機材質研究所
	12 マルチコンポジットマテリアルの最適化と構造・特性評価の研究	通産省	物質工学工業技術研究所
ソフト系科学技術	○人間共存型プラントのための知能化技術の開発		
	13 人間共存型プラントにおける人間の認識と理解に適合した運転・保全支援システム	運輸省	船舶技術研究所
	14 ロボット群と保全知識ベースの協調によるプラント点検・提示システムの研究開発	通産省	電子技術総合研究所
計算科学技術	○計算科学的手法による原子力施設における物質挙動に関する研究		
	15 材料科学的因子を考慮した高温破壊特性計算解析手法の構築	科技厅	金属材料技術研究所
	16 高密度マルチスケール計算技術の研究	通産省	電子技術総合研究所

染色体構成要素の単離と放射線感受性による分類及びその機能解析

クロスオーバー研究:放射線生物影響分野
放射線感受性部位の高次構造の解析
厚生省:国立感染症研究所



クロスオーバー研究:放射線生物影響分野

放射性核種の土壌生態圏の効果を取り入れた大気環境影響に関する研究

運輸省::気象研究所

予測モデルの開発

大気、土壌及び生態圏における放射性核種の広域の挙動に関する物理的な過程を含む広域、長時間移流、拡散予測モデル(広域放射性核種予測モデル)の開発
これに結合させた原子力施設周辺100km程度の範囲における気象予測も含む詳細な局所放射性核種予測モデルの開発

広域放射性核種予測モデル

広域放射性核種分布

緊急時放射性核種予測システム

局所放射性核種予測モデル

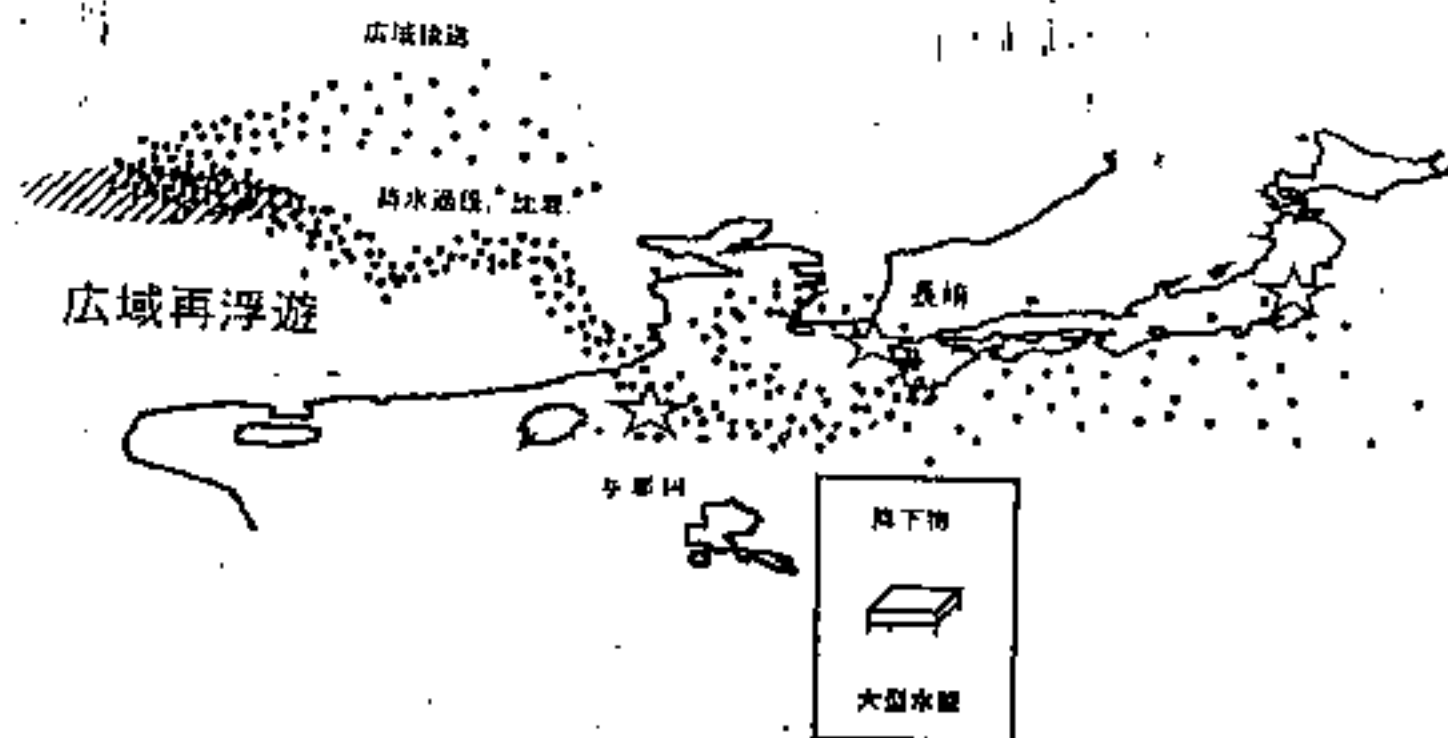
局所放射性核種分析

予測実験と評価

予測モデルを用いた地表面への放射性核種の沈降量の評価と観測データの比較を行い、放射性核種の拡散経路や飛散量、空間分布、時間変動について評価

放射性核種観測・分析

降水、降下塵の連続収集と含まれる放射性核種の分析により、拡散の予測と予測モデルの検証、改良等



電子リニアック

~70 MeV

陽電子発生部

陽電子減速装置

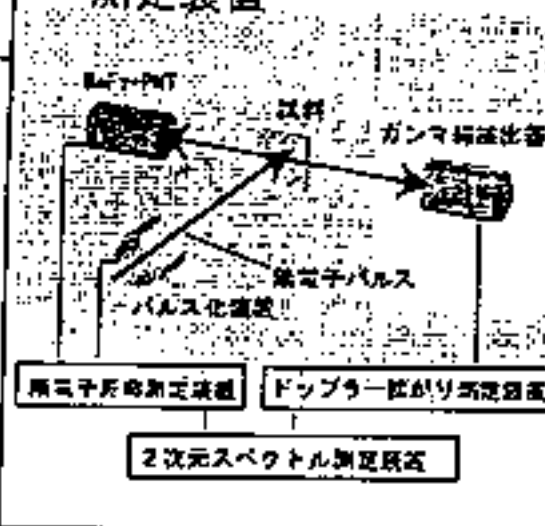
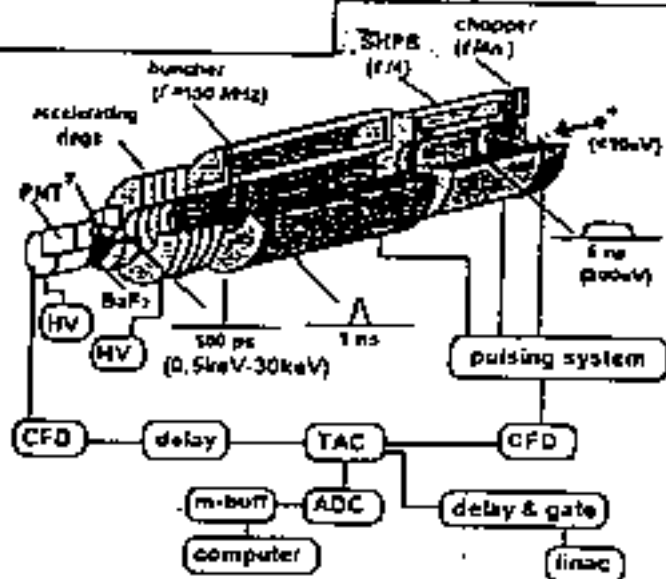
陽電子ビームライン
(陽電子超低速化装置)

<10 eV, >10⁸/s

計測部

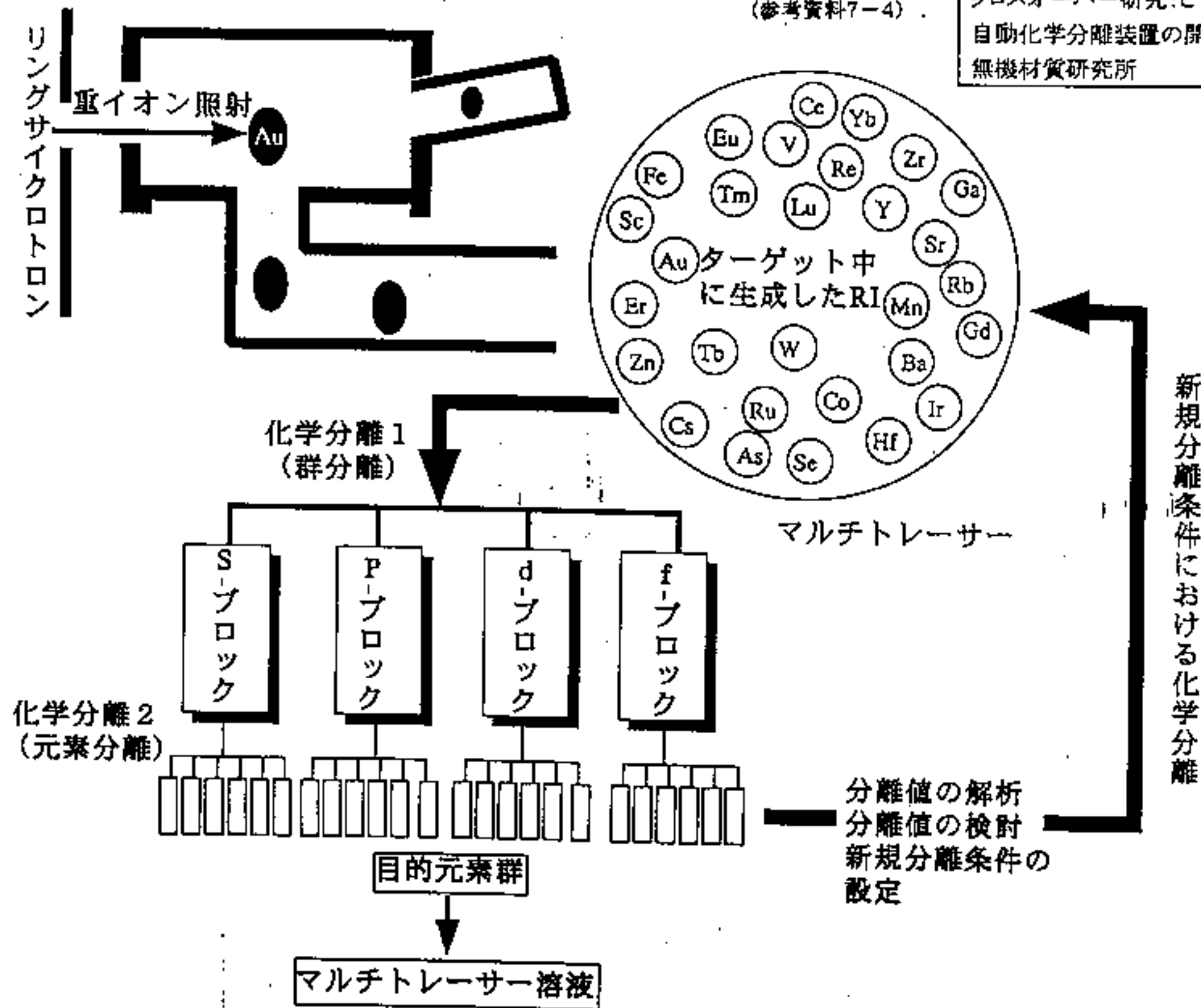
寿命・運動量相関
測定装置

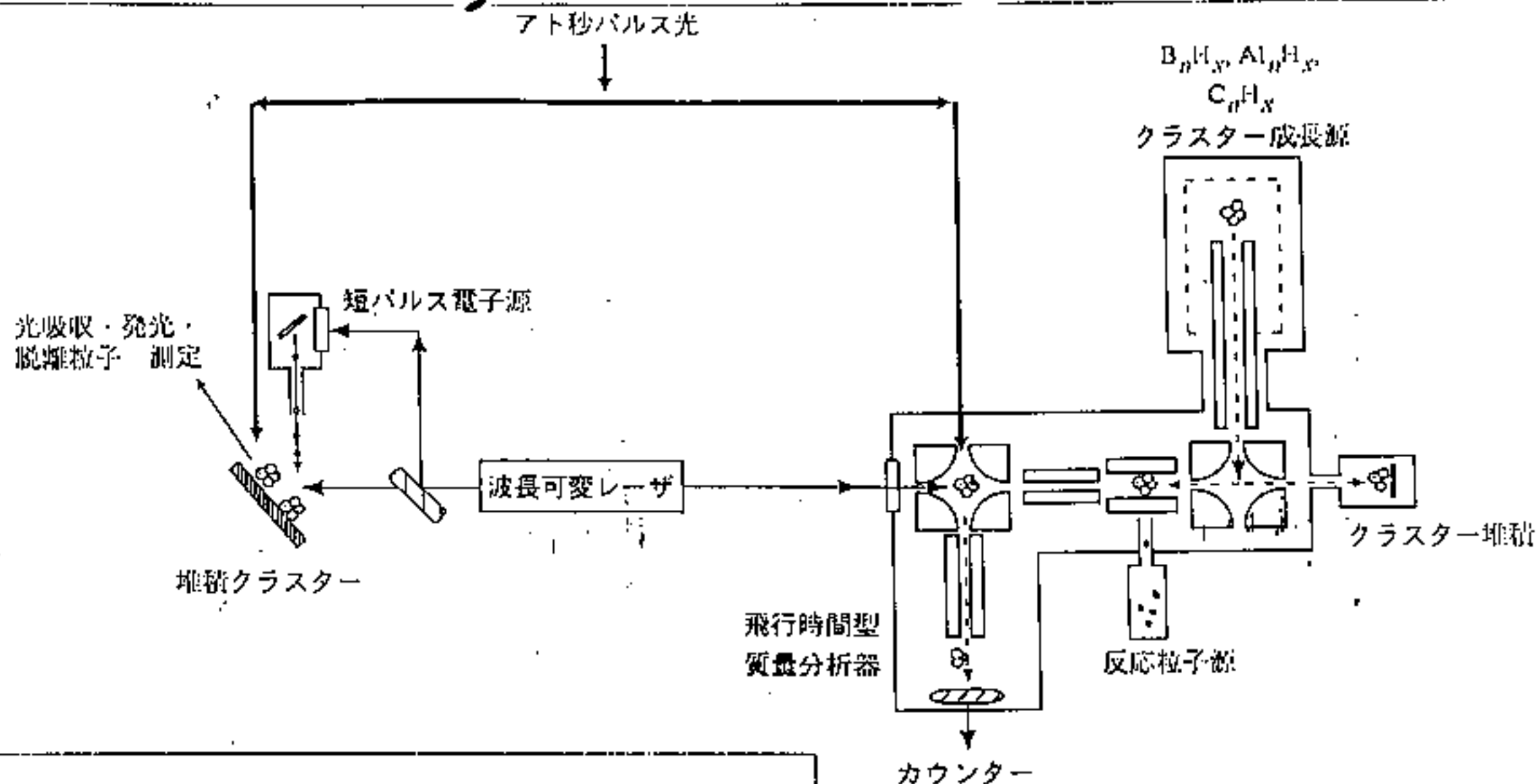
エネルギー
可変陽電子
寿命測定
装置



材料評価

半導体・金属材料・高分子物質・超伝導物質・セラミックスなどの高機能性材料





アト秒パルス光

B_nH_x, Al_nH_x, C_nH_x などの共有結合クラスター

金属的結合への遷移

構造変化

分裂・重合

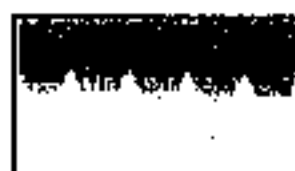
クロスオーバー研究: ビーム利用分野
アト秒パルスの利用技術に関する研究
通産省: 産業技術融合領域研究所

セラミックス系MCM材料の放射線・腐食環境等の複合環境下での適用を目指し、熱応力緩和接合技術の高度化と機能集積化技術の開発、ならびに創製された材料の原子力複合環境下での評価を行う

(セラミックス系MCM材料の高度化・機能集積化(Functional Integrated Ceramics)による多機能材料の創製)

平成11年～13年の計画

第II期での成果



マイクロコンポジット化で表面とバルクの親和性を高めた。

問題点:セラミックスの様な脆性材料では熱応力緩和を十分にはかからないと実用に耐えない。複合環境の変化をモニターする機能を材料自身が持つ必要がある。

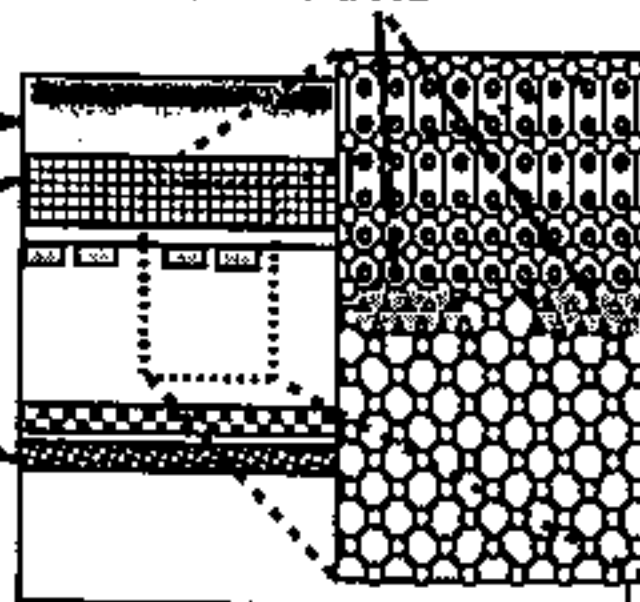
第II期MCM化
(熱応力緩和の達成)

機能をビルトインした部分
(機能集積化)

- ・機能集積化装置の開発
- ・集積機能の評価



ナノオーダーの
機能集積化



平成14、5年の計画

原子力実環境下
での総合評価

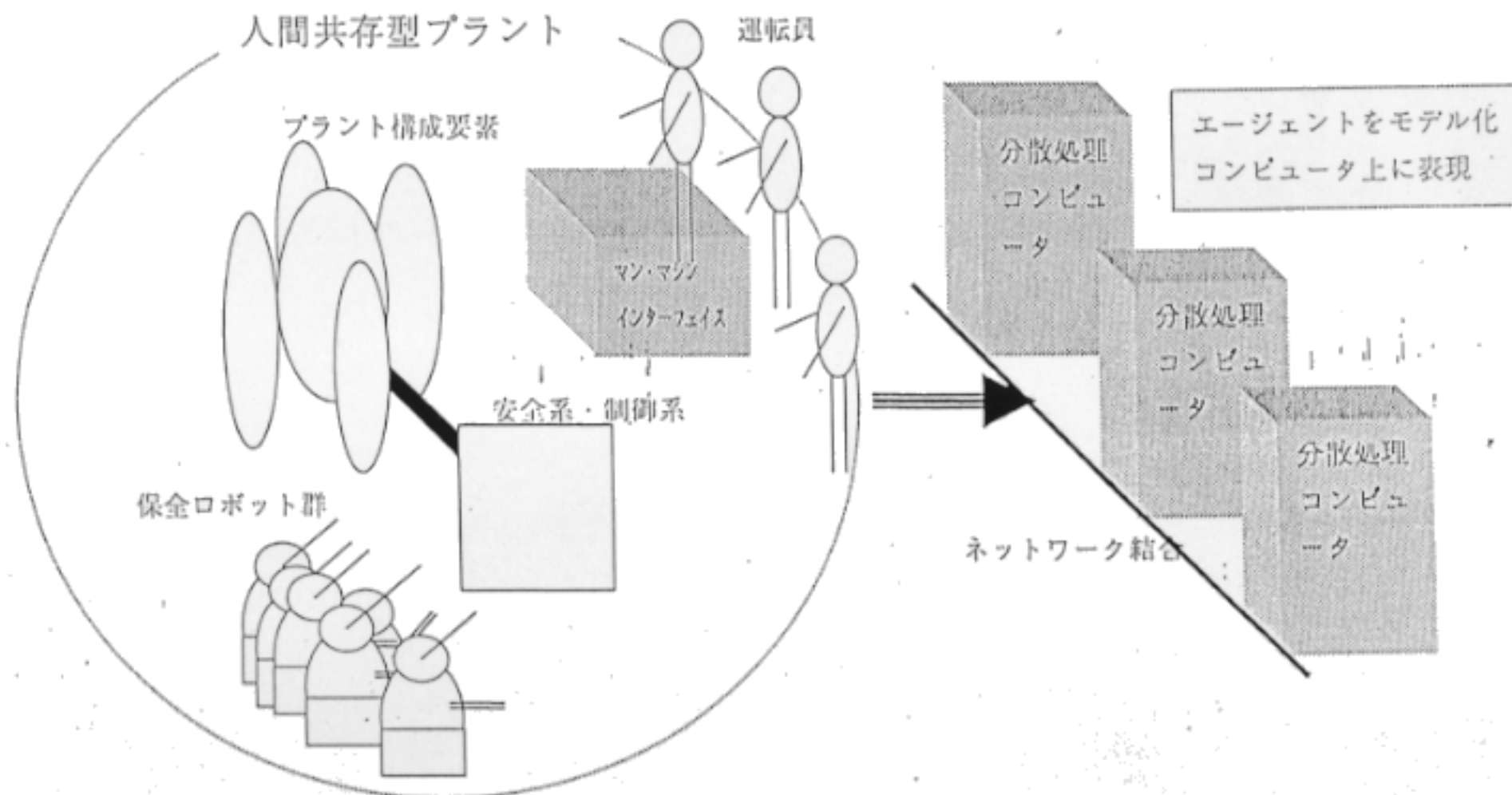
原研との協力

- ・金材技研、物質研との連携 (ナノサイズ相の格子力学、陽電子消滅法による物性測定)
- ・原研での素材の原子力環境下評価
- ・東大 (構造評価)、東工大 (機能評価)、名大 (ナノ構造体作製) との連携

クロスオーバー研究:ソフト系科学技術分野

人間共存型プラントにおける人間の認識と理解に適合した運転・保全支援システムの研究

運輸省:船舶技術研究所



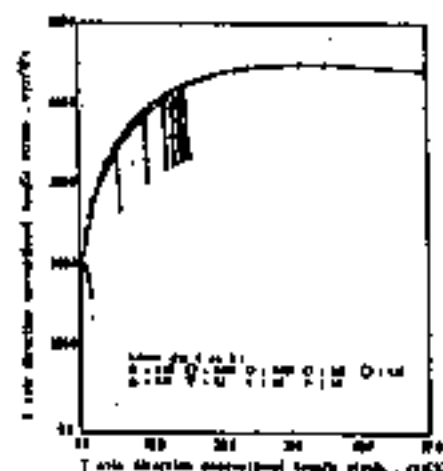
平成11年度に整備するマルチエージェントシミュレータ(その1)の概念

クロスオーバー研究:計算科学技術分野
 材料科学的因子を考慮した高温破壊特性計算解析手法の構築
 科学技術庁:金属材料技術研究所

現在までの研究

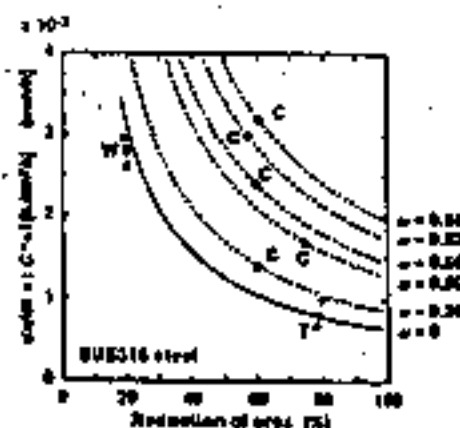
材料の非均質組織(照射損傷、介在物)を考慮した引張特性の計算解析

照射によるHe脆化のシュミレーション



材料の微視組織、破壊様式を考慮した高温破壊特性評価

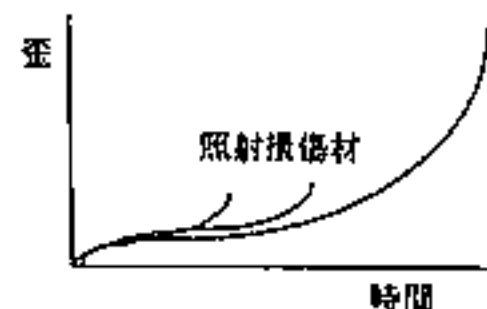
材料の非均質を考慮した評価が必要



11年度

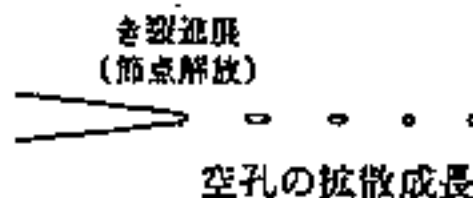
照射損傷材の高温クリープ特性計算予測手法の構築

- 照射条件によるHe気泡分布、サイズの影響の定量的評価



損傷やき裂の高温クリープ下での成長挙動シュミレーション

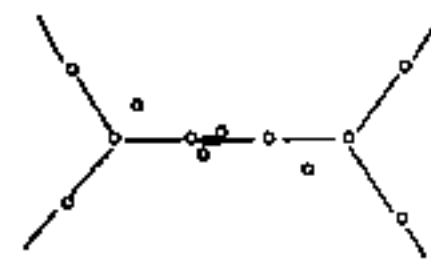
- 微細損傷の影響定量的評価
- 介在物の影響



12年度

照射欠陥の拡散成長式の取り込み

- He気泡の拡散成長、
- 温度の影響
- 介在物への気泡の凝集



空孔の拡散、凝集過程の取り込み

接合部の高温破壊特性のシュミレーション



破壊過程の観察結果との比較

高温変形破壊特性予測法の構築
 照射欠陥やクリープ損傷のメゾ材料因子を考慮した

平成 1 1 年度原子力関係予算ヒアリング資料

平成 1 0 年 7 月

科学技術庁
金属材料技術研究所

平成11年度原子力関係予算原子力委員会ヒアリング資料

平成10年7月17日

科学技術庁無機材質研究所

平成 1 1 年度国立機関原子力試験研究費
原子力委員会ヒアリング資料

平成 1 1 年 7 月
通商産業省工業技術院