

JAERI-Review

99-030



JP0050006



日本原子力研究所
機関運営評価報告書

1999年11月

研究所評価委員会

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

本レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。

入手の間合わせは、日本原子力研究所研究情報部研究情報課（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村）あて、お申し越してください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費領布をおこなっております。

This report is issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Research Information Division, Department of Intellectual Resources, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibarakiken 319-1195, Japan.

日本原子力研究所機関運営評価報告書

日本原子力研究所
研究所評価委員会

(1999年11月10日受理)

「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」(平成9年8月、内閣総理大臣決定)に基づいて設置された日本原子力研究所研究所評価委員会は、平成10年12月、日本原子力研究所の機関運営全般について評価を実施した。評価の結果は「大綱的指針と原研の機関運営」、「研究開発課題評価」、「研究所評価委員及び委員会からの提言」としてまとめられた。この評価結果は平成11年3月に報道機関に発表するとともに、インターネットホームページにより公開した。本報告書はその評価結果である。

Report of the JAERI's Institution Evaluation Committee on
General Organizational Managements

The Institution Evaluation Committee
Japan Atomic Energy Research Institute
Uchisaiwai-chou, Chiyoda-ku, Tokyo

(Received November 10, 1999)

In accordance with the National Guidelines on the Method of Evaluation for Government R&D, the Institution Evaluation Committee of JAERI conducted the extensive review on overall aspects in the JAERI's organizational management, starting with the Committee Meeting held in December 1998. This report describes the results of the review on "JAERI's organizational management in view of the National Guidelines", "Summary of evaluation of R&D themes" and "Recommendations by the Committee and its Members".

The contents, reported to news agencies in March 1999, are also available in the JAERI's internet home page.

Keywords: Institution Evaluation Committee, Institution Evaluation, National Guidelines,
R&D Themes

目 次

1. はしがき	1
1.1 研究所評価委員会の構成	1
1.2 第1回研究所評価委員会議事日程	1
2. 大綱的指針と原研の機関運営	3
2.1 国家的・社会的ニーズへの対応	3
2.2 新しい研究領域・方法論の創造能力	6
2.3 研究の最前線の変化に対応する柔軟性	7
2.4 国際協力	8
2.5 広く国民の理解を得ることの重要性	9
2.6 組織・予算・人員等の効率的運営	10
3. 研究課題評価	12
3.1 課題評価方法	12
3.2 課題評価結果の概要（分野別所見）	12
3.3 研究評価委員会の構成	18
4. 研究所評価委員からの提言	19
4.1 研究課題の選定および組織の運営について	19
4.2 組織・人事について	20
4.3 資源（人員・予算）の運用について	21
4.4 外部との交流について	22
4.5 全体について	22
5. 研究所評価委員会提言	24

Contents

1. Introduction	1
1.1 Members of the Institution Evaluation Committee of JAERI	1
1.2 Agenda of the First Meeting of the Institution Evaluation Committee	1
2. Organization Management of JAERI in View of the National Guidelines	3
2.1 Responses to the Nation's and Social Needs	3
2.2 Competence in Creating New Research Fields and Methodologies	6
2.3 Flexibility Responding to Changes in Research Frontiers	7
2.4 International Collaborations	8
2.5 Importance of Getting the General Public Understanding	9
2.6 Efficient Execution of Organization, Budgets and Personnel	10
3. Evaluation of R&D Themes	12
3.1 Evaluation Methods of R&D Themes	12
3.2 Summary of Evaluation and Review Results of R&D Themes for Each Field	12
3.3 Members of the Research Evaluation Committee	18
4. Recommendations from the Committee Members	19
4.1 Selection of Research Subjects and Execution of Organization	19
4.2 Organization and Personal Affairs	20
4.3 Operation of Resources(Personnel and Budgets)	21
4.4 Interactions with Other Institutions	22
4.5 Other Overall Matters	22
5. Recommendations from the Institution Evaluation Committee	24

1. はしがき

平成7年11月に科学技術基本法が施行された。この法律の第9条では、政府は科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、科学技術の振興に関する基本的な計画である「科学技術基本計画」を策定しなければならないとされている。この計画は平成8年7月に閣議決定された。

科学技術基本計画には、第2章「総合的かつ計画的な施策の展開」の第(3)項「各種評価の実施」では、「1. 研究課題の評価、2. 研究開発機関の評価、3. 研究者の評価」の実施の仕組み等について所要の措置を講じて厳正な評価を受けることを各研究開発機関に求めている。

平成9年8月には、この評価作業のガイドラインとなる「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法のあり方についての大綱的指針(以下、大綱的指針という。)」が策定されている。

日本原子力研究所(以下、原研という。)は、この大綱的指針に基づき「日本原子力研究所における研究開発評価の基本指針」を定め、平成10年7月に研究課題評価のための研究評価委員会を設置して研究課題の評価を行った。また、平成10年12月には機関運営の評価のための研究所評価委員会を設置して機関評価を行った。

本報告は、この研究所評価委員会の行った原研の機関運営についての評価結果を述べたものである。なお、評価を担当した研究所評価委員会の構成および評価作業のスケジュールは次のとおりである。

1.1 研究所評価委員会の構成

委員長	近藤 次郎	(財)国際科学技術財団理事長
委員長代理	秋山 守	(財)エネルギー総合工学研究所理事長
委員	池亀 亮	東京電力(株)相談役
	岸田 純之助	(財)日本総合研究所名誉会長
	草間 朋子	大分県立看護科学大学長
	熊谷 信昭	(株)原子力安全システム研究所代表取締役社長
	宮内 克己	(株)日立製作所基礎研究所長

(敬称略、委員は五十音順)

1.2 第1回研究所評価委員会議事日程

1.開催日：平成10年12月2日(水)～3日(木)

2.開催場所：虎ノ門パストラル

委員会会場：新館6階「桃」

3.議事次第：

(1) 第1日目 (12月2日)

- 13:15～13:35 ・日本原子力研究所理事長挨拶
 - ・評価委員及び原研側出席者の紹介
 - ・評価基本指針及び関連規程の説明
 - ・委員長選出、委員長代理指名
 - ・議事日程確認
 - ・評価方法及び評価結果の取りまとめ方法確認
- (13:35～13:40 ・休憩)
- 13:40～14:25 ・原研の事業の概要
- 14:25～16:10 ・各論
 - － 企画業務 (企画、研究協力)
 - － 経営、組織、広報、安全管理、国際協力、建設
 - － 定員、人事制度、外部人材の活用
 - － 財務、予算、業務
- (16:10～16:20 ・休憩)
- 16:20～18:00 ・各論
 - － 東海研究所
 - － 那珂研究所
 - － 高崎研究所、国際研修事業、先端基礎研究
 - － 大洗研究所
 - － 関西研究所、高度計算科学研究、研究評価
 - － むつ事業所、研究情報、保障措置／CTBT
- (18:00～18:05 ・休憩)
- 18:05～19:05 ・日本原子力研究所の機関運営と今後の展開
 - － 機関運営及び研究開発課題評価結果について
- 19:05～19:45 ・評価委員会委員の討論 (委員のみ)

(2) 第2日目 (12月3日)

- 10:00～10:20 ・日本原子力研究所の機関運営と今後の展開
 - － 研究開発の展開
- 10:20～11:50 ・日本原子力研究所の機関運営と今後の展開
 - － 討論及び質疑
- 11:50～12:30 ・評価委員会委員の討論 (委員のみ)
- (12:30～13:10 ・昼食)
- 13:10～14:10 ・全体講評
 - ・日本原子力研究所副理事長挨拶

2. 大綱的指針と原研の機関運営

大綱的指針では、研究開発機関の評価を行う際に「評価の指標」として

- ①社会的・経済的ニーズへの対応
- ②新しい研究領域・方法論の創造能力
- ③研究の最前線の変化に対応する柔軟性
- ④国際協力
- ⑤国民の理解を得る努力
- ⑥組織・人事の効率的運営

が挙げられており、これらの指標に留意しつつ、「評価の対象」として組織・人事管理、研究開発分野・課題の選定、研究開発資源の配分、施設設備・情報基盤・研究支援体制等の整備、外部との交流の5項目を挙げている。上記の「評価の指標」は、いわば研究開発機関の基礎体力と資質を表すものであり、「評価の対象」は機関の日々の努力を表すものと言える。今回の機関評価においては、これら両者の評価を行ったが、本章ではその重要性に鑑み概ね「評価の指標」から見た原研の活動の概略を述べることとする。

原研は、昭和31年に日本原子力研究所法に基づいて設立された原子力に関する研究開発機関であり、平成10年度の予算は1,270億円（うち電源特別会計71億円を含む）、人員2,366人（うち、研究系1,113人、技術系855人、事務系398人）である。組織的には、東京に本部（383人）、茨城県東海村に東海研究所（1,071人）、同県大洗町に大洗研究所（313人）、同県那珂町に那珂研究所（321人）、群馬県高崎市に高崎研究所（141人）、大阪府寝屋川市、兵庫県西播磨及び京都府木津町に関西研究所（96人）、青森県むつ市にむつ事業所（36人）を置いている。

日本原子力研究所法は、昭和30年に制定施行された原子力基本法に基づき制定された。原子力基本法の目的は、原子力による①将来のエネルギー資源の確保、②学術の進歩と産業の振興である。原子力基本法は、更に原子力委員会及び原子力安全委員会の設置、原子力委員会による「原子力の研究、開発及び利用に関する計画（以下、原子力長計という。）」の策定を定めている。

原研の研究開発は、日本原子力研究所法により、この原子力長計に従って実施することとされているので、この原子力長計の歴史的な内容変化の文脈のなかで原研の機関運営と研究開発課題の評価を行う必要がある。

2.1 国家的・社会的ニーズへの対応

原研にとっての社会的・経済的ニーズは、昭和30-50年代においては、原子力基本法でいうところの「将来のエネルギー源の確保」であったが、昭和60年代以降は、昭和62年に改定された原子力委員会の「原子力長計」において、原子力基本法でいうところの「学術の進歩と産業の振興」もニーズとして重要視するようになってきている。原研の設立の経緯や社会的使命からすると、大綱的指針でいう「社会的・経済的ニーズ」は、原研にとっては「国家的・社会的・学術的ニーズ」というべきものであるため、以下では後者の

分類でニーズを眺める。

(1) 国家的・社会的ニーズへの対応

原研が実施にまで持ち込める研究開発は、原則として原子力委員会の「原子力長計」で議論されているものである。従って、原研から見たニーズはこの長期計画で議論されているものとなる。このために、原研は原子力委員会の原子力長計改定毎に組織・研究開発課題を改編してきた。

現在の国家的・社会的ニーズへの原研の対応を組織・施設で関連付けると次のようになる。

① エネルギー源の多様化

(a) 核融合研究開発では、昭和60年に臨界プラズマ試験装置 JT-60 を完成させ、これらによるプラズマ高性能化で着実な成果を挙げてきた。また、国際熱核融合実験炉の工学設計活動である ITER/EDA を平成3年～9年の6年間継続し、更に本年は欧州、ロシア、日本の3極でこの活動を3年間延長してコスト低減化を図った実験炉の設計を達成しようとしている。

(b) 高温ガス炉開発では、平成3年に建設に着手した高温工学試験研究炉 HTTR が本年（平成10年）11月に初臨界を達成した。これにより、日本における高温ガス炉技術の確立の見通しが得られ、また、本年、IS法（水の熱分解）による連続48時間の水素連続製造を達成して水素製造等の核熱利用研究に明るい見通しを得ている。

② 核燃料サイクル技術の確立

(a) 核燃料サイクル工学安全試験施設 NUCEF を使用して、臨界安全研究、再処理高度化研究、高レベル廃液の群分離技術開発、超ウラン元素廃棄物処理処分の研究開発が行われている。

(b) プルトニウムの利用では、プルトニウム燃焼に向けた低減速スペクトル炉、核拡散に抵抗性の強い岩石型プルトニウム燃料の研究開発を行っている。

(c) 先進核燃料リサイクルでは、酸化物燃料よりも高燃焼度が期待できる窒化物燃料、湿式処理よりも低コストが期待できる乾式再処理の研究を行っている。

(d) 消滅処理の研究では、大強度陽子加速器の建設計画を進めている。

③ 原子力の安全確保

(a) 軽水炉の高経年対応では、高経年化した機器・構造材の信頼性試験、放射線照射場での構造材の応力腐蝕割れの研究、軽水炉の高燃焼度燃料の健全性の研究を行っている。

(b) 原発事故への対応では、冷却材喪失事故、反応度事故等の設計基準事故及びそれを超えて炉心が損傷に至るシビアアクシデントの試験研究、また、緊急時に国の技術助言チームが適切な判断を下せるための支援システムの構築、緊急時の環境線量予測システムの構築などを実現している。

(c) 次世代炉の安全研究では、大型非定常流動試験装置 LSTF を利用した冷却材喪失事故の試験研究、米国の次世代炉の AP-600 の事故時冷却性能試験などを行っている。

④ 放射性廃棄物の処理処分と原子力施設の解体技術

(a) 放射性廃棄物処理技術の開発では、低レベル放射性廃棄物の容積を大幅に減らす高減容処理施設を建設中であるが、これが完成すれば大幅な減容が期待できる。

(b) 解体技術の開発では、日本初の動力試験炉 JPDR の解体による技術の実証、また、再処理研究施設の解体による技術開発も行われている。

(c) 処分技術の開発では、JPDR 解体廃棄物の浅地層処分を実現し、極低レベル廃棄物の大量処理の道を開いている。また、RI・研究所等廃棄物（研究施設・病院等で発生する低レベル放射性廃棄物）の処分計画を立案中で、実現すれば大学・病院等の放射性廃棄物の処分の道も開かれるであろう。

⑤ 環境と原子力、核不拡散

(a) 地球環境変動予測では、近年、地球環境への負荷が少ないエネルギー源として原子力が注目されている。環境問題における原子力の優位性をいうには、高度計算科学技術を用いた地球環境の変動予測が必要で、そのための道具として原研は超高速コンピュータを宇宙開発事業団と共同で開発しており、これの完成によって飛躍的に精度の良い環境変動予測が行えると期待できる。また、このコンピュータは流体、材料、物性、生体等の原子力の大規模計算にも利用される予定であることから、日本における原子力のシミュレーション技術を大幅に向上させるであろう。

(b) 環境保全の研究では、原研は、高崎研究所を中心として放射線の利用による排煙処理（肥料生成）、汚泥除去、オイルパーム廃棄物の有用飼料化などの研究開発を行って実績を挙げてきている。近年は環境中の微量化学物質の分析技術が必要とされるようになってきているために、従来、原子力で培ってきた微量分析技術の研究開発にも更に力を入れようとしている。

(c) 核不拡散対応では、包括的核実験禁止条約（CTBT）の技術事務局の下に国際的な監視システムを確立することとなっており、原研でも、これに協力して放射性核種監視網のひとつのステーションとクリーン分析所を設置すべく準備を進めているところである。

(2) 学術的・産業的ニーズへの対応

① 新しい研究領域の開拓と方法論の創造

(a) 昭和62年に改定された原子力長計以来、原研は広く原子力の可能性を追求するために新しい研究分野の開拓や新研究開発システムの創造に努めてきた。そのひとつの成果として平成7年には光量子と放射光の研究開発を行う関西研究所を設置している。これらについては、第Ⅱ項の「新しい研究領域・方法論の創造能力」で述べる。

② 大学、産業界等との協力

(a) 大学・民間との研究協力は、その創立以来原研が力を入れている研究の形態であって、例えば平成9年度における大学・企業等との研究協力は579件の多きに達している。また、学生研究生への研究指導、大学との交流等を目的として連携大学院協定を5大学と締結している。

(b) 産業界、大学等との協力を更に推進するために、原研では平成10年度に研究協力推進室を設置している。また、平成11年度には、知的財産の企業化を促進するためにベンチャー制度の新設を計画している。

③ 大型施設の開放

(a) 研究施設の開放は、公的な研究機関としての原研の使命のひとつであり、特に、大学、民間では建設・維持が困難な大型試験施設の建設・運転は原研の主要な役割のひとつである。

(b) その対象となる大型施設は、研究3号炉、4号炉、安全性試験炉、材料試験炉、東海と大洗の大型ホットラボ、燃料試験施設、廃棄物処理試験施設、東海のタンデム加速器、高崎のイオン照射研究施設、コバルト60照射施設、播磨の大型放射光施設、東海・那珂・東京・関西の大型コンピュータなど数多く、平成9年度にこれら施設を利用した原研外の研究者と技術者は13,000名に達している。

(c) 原研では、今後も各界との協議のもとで原子力及び関連技術に関する大型施設の建設・運転を行う予定である。

2.2 新しい研究領域・方法論の創造能力

原子力の研究開発では、日本はキャッチアップの時代を脱して世界のフロントランナーの位置に到達しているので、新たな研究開発の芽は自らが見出して育ててゆくべき立場にある。原研では、研究開発は2つに分類される。そのうちのひとつである①原子力エネルギーの研究開発においては、技術開発に長期の助走期間を取り、十分な実現可能性を確認しつつ着実に技術的展開を図る方式を採用している。もうひとつの②総合的な原子力科学技術の研究開発では、昭和62年に改定された「原子力長計」の中で、イオン、中性子、光量子などのビーム科学技術、計算科学などの新分野での原子力の可能性が示唆されたことから、これら分野でも研究開発に着手し成果を挙げている。更に、知の集積と技術の孵化機能である先端基礎研究センターを設置し、その成果の技術化、原子力エネルギーの研究開発分野へのフィードバックなどの具体化も図り、更にまた、公募制度による斬新な研究課題の掘り起こしにも努めている。

上記の具体例を幾つか挙げると、

(1) 原子力エネルギーの研究開発

原子力エネルギーの研究開発では、プロジェクト化の以前に、技術の可能性を着実に見極めるための長期の助走期間を置いている。達成困難な目標への助走を着実に行った例として

- ①高性能陽子加速器と消滅処理技術については、加速器設計と要素試作で8年をかけて世界最高性能の超伝導陽子加速空洞を完成させている。
- ②海水中有用金属回収技術については、回収材の開発に20年以上の年月をかけて実現の見通しを立てた。
- ③プラズマ制御技術については、JT-60 臨界プラズマ実験装置建設の前に小型装置で20年以上の年月をかけている。
- ④核熱エネルギーの多段利用技術については、高温ガス炉による水素製造技術の開発に20年かけて連続製造の手がかりを得ている。

(2) 総合的な原子力科学技術

①新たな研究領域の開拓

この数年間で原研が組織を再編しつつ新しく踏み出した原子力関連研究領域の例として

- (a)イオンビームによる基礎・応用研究（高崎研究所、平成5年から）
- (b)先端的レーザー技術と放射光利用研究（関西研究所の設置、平成7年から）
- (c)陽子加速器による中性子科学（基盤研究は平成2年から）
- (d)計算科学技術（計算科学技術推進センターの設置。平成7年から）などがある。

②孵化機能の設定

総合的原子力科学技術では、来るべき研究最前線の予測、知の蓄積と有用技術の芽出し機能として

- (a)先端基礎研究センターの設置による新たな独創的基礎研究システムを平成3年度に創設し、中性子イメージングプレート、超臨界炭酸ガスによるウラン、プルトニウムの分離、磁気作用による超伝導の発現など多数の成果を挙げている。
- (b)公募制度（黎明研究、原子力基礎、計算科学）によって、原子力分野で全国から萌芽的研究を募り、新研究課題の探索や創造的研究の推進を行っている。

2.3 研究の最前線の変化に対応する柔軟性

日本においては、昭和30年代から昭和50年代までの原子力に対する主たる期待は、将来のエネルギー源としてであった。従って、昭和31年に設立された原研の研究開発も、昭和50年代まではこのような国家的・社会的要請に沿って行われ、それらの要請から研究の最前線となる研究開発分野が導かれていたことは世界の原子力研究開発機関と同じである。

この項で特筆すべきは、昭和59年度の原子力船開発事業団の原研への統合、4回6万4千キロに及ぶ原子力船「むつ」の実験航海の実現、「むつ」からの原子炉の撤去と海洋科学技術センターへの船体の引き渡しであろう。その後、「むつ」は海洋観測船「みらい」へと生まれ変わって平成7年に就航し、むつ市には科学館が誕生した。この科学館は、交通不便な辺境の地にありながら、開館2年にして既に10万人の入場者を数えている。

設立から昭和50年代までの原研に対する社会的要請と原研の成果は次のとおりである。

昭和60年代以降の原研の研究開発分野は、国家的・社会的・学術的ニーズへの対応に該当するので、「I. 国家的・社会的・学術的ニーズへの対応」の項に記載した。

昭和30年代（東海研究所及び高崎研究所を設置）

社会的要請	原研の成果
将来のエネルギー源の確保	・原子力研究開発体制基盤の整備
学術の進歩と産業の振興	・研究炉の建設技術と運転技術
	・動力炉の建設と運転技術
	・放射線管理技術
	・R I 製造技術

昭和40年代（大洗研究所を設置）

社会的要請	原研の成果
動力炉開発促進	・材料試験炉の建設と照射試験技術
原子力基盤技術の研究開発	・放射線利用技術の展開と普及
	・国産核燃料開発技術
	・高速実験炉、新型転換炉の設計、 技術開発とその移転
	・再処理技術の確立と技術移転

昭和50年代（那珂研究所、むつ事業所を設置）

社会的要請	原研の成果
原発の安全	・軽水炉の安全性評価技術
核エネルギー利用の多様化	・放射性廃棄物の処理処分技術
放射線の産業利用	・放射線による食品照射技術
開かれた基礎研究	・大型研究施設の開放

2.4 国際協力

国際協力の推進は、大綱的指針では明示的に記載されていないが、科学技術基本法及び科学技術基本計画では、「国際的な交流等の推進」を強力に推し進めるべきとされている。技術先進国との相補的・互恵的な協力は、研究開発期間の短縮をもたらし、一国では実施不可能な研究開発を可能とし、効率的な研究開発の推進に大きく寄与する。また、原子力エネルギーに大きく依存する可能性のある開発途上国や東欧諸国等への技術支援は、世界的に普遍的な原子力安全文化の普及に効果があり、ひいては我が国の原子力利用の推進に裨益するものである。従って、原子力研究開発機関にとっては、国際協力の推進は重要な機能のひとつである。

原研では、原子力安全、核融合、放射線利用、高温工学、基礎研究・基盤技術開発、中性子科学、計算科学などの分野で世界の14ヶ国の研究開発機関及び3国際機関と57件（平成10年11月末現在）の研究協力協定を締結して活発な研究協力活動を展開している。国際協力による相補的研究開発の例として大きなものは、国際熱核融合実験炉（ITER）の設計活動である。また、国際協力によるロシアの軍民転換促進・核技術流出防止のための国際科学技術センター（ISTC）活動への協力などは原研の特長を生かした研究協力と言える。

これらの研究協力に関して平成9年度に受け入れた外国人研究者は490名で、欧米先進国からは2国間協力取決め及び研究者招聘制度に基づく研究交流が多い。開発途上国か

らの受け入れは、科学技術庁の原子力研究交流制度及び国際原子力機関（IAEA）研究員受け入れ制度に基づく研修が多い。また、これらの協力活動及び国際会議出席などで原研が平成9年度に外国に出張又は派遣した研究者数は1,186名であった。

2.5 広く国民の理解を得ることの重要性

国民の理解を得ることの目標は、大きくは原子力の研究開発そのものへの国民の理解を得る努力と、それよりは小さいが原研という組織そのものの存在価値の理解を得ることの2つになる。

(1) 原子力の研究開発への理解を得る努力

①原子力の研究開発への理解を得ることについては、原研としては①原子力エネルギーの研究開発、②総合的原子力科学技術の2つの面がある。原子力エネルギーの研究開発では、原子力の安全性と信頼性を確保することが肝要である。そのために、原研では原子力の安全確保の技術的課題の研究推進により、未然に事故・故障を防ぐための研究開発、放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発、原子力の安全確保の技術的仕組みに関する知識の普及活動等に力を入れている。これに関する具体例を2、3挙げると、原子力施設・環境放射能・放射性廃棄物の処理処分に関する安全性研究、国の原子力安全に係る基準策定への協力、スリーマイル島事故、チェルノブイル事故、美浜2号炉熱交換器破損事故、もんじゅ事故、アスファルト固化施設火災事故など事故時の専門家派遣と研究機関活動としての原因の解明、地方自治体の防災教育（平成9年度は549名受講）、原子力に関する人材養成（平成9年度までに約4万5千人が受講）などがある。総合的原子力科学技術の研究開発では、研究開発と実社会のための技術開発の橋渡しとなる大型施設の役割について広く社会の理解を得ること、知の集積としての基礎研究、豊かな生活に繋がる技術開発を原子力技術を通して一般に示すこと、成果の実生活での意味と世界的位置付けの明確化を図って、原子力の科学技術が豊かな社会の建設に大きな役割を果たしていることなどについて社会の認知を得ることが重要である。このために、原研では放射線利用、先端基礎研究、大型放射光、レーザー科学などの研究開発を開かれた研究所方式で実施するとともに、それらの成果を適宜一般に公開する努力をしている。

(2) 原研の活動への国民の理解を得る努力

① 研究所が国民の理解を得る第1の条件は、所期の目的に対して成果を挙げることである。そのために、先ず目的と研究開発計画の合理性の検討、次いで成果の達成度を見るための評価を行うことが国民に対する説明責任の一端となる。この作業を充分に行うために、原研では従来の研究評価制度を見直し、より一層、外部評価、評価の透明性及び評価結果の反映を徹底させるため、外部の学識経験者及び有識者のみによる研究評価を実施することとし、この評価を円滑に実施するために、平成10年度から研究評価推進室を設置している。

② 広報活動の一環として、従来は課相当であった広報室を平成9年度に広報部に格上げし、平成10年度にはこの下に情報公開課を設置して原子力情報の一層の公開を図っている。

③ 成果等については、プレス関係には広報部のプレス発表（平成10年度は11月現在22件）を通じて、一般には成果報告会、講演と映画の会（平成9年度には4回、参加者数1,123名）、技術広報誌の発行（2種、計14,000部）により、学会へは論文発表（平成9年度論文1,183件、口頭発表1,908件）によって原研への理解を深めるための活動を行っている。

④ 更に、多くの人々が原子力、原研の概要と研究開発の状況を迅速容易に知ることができるよう、広報部にインフォメーション・ルームを開設し、インターネット上に英文と和文の原研ホームページを設けている。

2.6 組織・予算・人員等の効率的運営

原研では、研究開発の規模及び発展段階に即して柔軟な組織・人員・予算の編成を行い、集中的、効率的に事業を推進する仕組みを設けている。

(1) 組織の編成

部・課が基本的な認可単位であり、必要に応じて課相当である研究室（研究グループ）の組み替えを柔軟に行っている。

(2) 研究計画、組織、予算、人員の調整

毎年度の研究所の運営方針の示達は理事長からのトップダウン方式であるが、課題毎の組織、予算、人員の要求はボトムアップの方式である。部門単位、企画室・財務部等のヒアリング、理事長をはじめとする役員会のヒアリングを経て研究計画、組織、予算、人員の国への要求と実施計画が決定され、この過程で計画が精査される仕組みとなっている。

(3) 外部人材の活用

流動的人材の受け入れでは、平成10年度には60名のポストドク研究員、8名の外国人リサーチフェロー、198名の業務協力員、100名の大学院生など計396名を大学、企業等から受け入れて研究戦力として活用を図っている。

(4) 特定課題の効率的推進

特定課題について機動的にチームを編成し、当該課題の可能性を数年間検討するために特別チームの制度を運用している。この10年間で、新型炉、原子力施設の経年変化、岩石型燃料、地震情報伝達、地球シミュレータ開発の特別チームを設置した（現在は、地震情報伝達と地球シミュレータ開発の2チームを運用中）。これらのチームで検討された課

題は、正式の研究課題として取り上げられたり、プロジェクトとして育てゆく可能性を持っている。

(5) 研究開発の進展及び新たな展開に即した組織の再編

原研では、この3年間に既存の織を改編して、光量子・放射光科学研究のため関西研究所、高度計算科学の推進のために計算科学技術推進センター、中性子科学の推進のために中性子科学研究センターを設置した。

これらは、昭和62年の原子力長計でその重要性が示唆され、この原子力長計以後、原研が徐々に研究の展開を図ってきた分野であるが、新しい部あるいは研究所を設置するに十分な規模・陣容となったために設置したものである。

また、原子力における基盤技術の研究開発を整理統合して新たな展開を図るために、平成10年度には燃料研究部、材料研究部、原子炉工学部を再編して、エネルギーシステム研究部と物質科学研究部としている。更に、原子力と地球環境との関連が注目されていることから、原子力で培った分析技術を環境問題に活用するべく、平成11年度には既存の部門を整理統合して環境科学研究部の設置を予定している。

3. 研究課題評価

一般に言って研究所の評価は研究成果の評価が最も重要である。すなわち基本的には研究所では十分な成果が上がっているかどうかの評価の中心とされるべきである。原研については西澤潤一・岩手県立大学学長を委員長とする研究評価委員会が平成10年7月に評価を実施し、既にその評価結果を取りまとめており、研究所評価委員会として図(23頁)のとおり、機関評価の一部として反映させることとしている。

本委員会は研究評価委員会の評価結果について説明を受けた。研究開発分野・課題の選定を含め、組織の運営についての評価を行うことが本委員会の役割であり、研究課題の評価については第IV章Aにまとめてあるが、研究評価委員会の評価と重複する部分が多い。本章においては研究分野別の課題評価の結果の要点を示すものである。研究所評価委員会としては、研究課題評価結果を大筋において妥当であると判断する。

3.1 課題評価方法

研究評価委員会における原研の説明に基づき、下記の評価項目、評価の視点等に従って、評価を実施した。

(1) 評価項目

① 項目別評価

- (a) 目的・目標・方向性の妥当性
- (b) 実施計画及び進捗状況（成果の達成度も含む。）の妥当性
- (c) 資源配分のバランスの妥当性
- (d) 成果（業績）について
 - (d-1) 成果（業績）の質及び高さ
 - (d-2) 将来の発展性
 - (d-3) 波及効果
 - (d-4) 施設の利用状況（大型施設運転管理の場合）
- (e) 所内他部門との連携協力と所の総合力の活用の妥当性
- (f) 外部機関との協力・共同研究等における連携体制、役割・資金分担等の妥当性

② 総合評価（総合的評価、提言と助言、所感）

3.2 課題評価結果の概要（分野別所見）

(1) 先端基礎研究

① 研究開発目標

原子力開発・利用の今後の展開及び科学技術の発展に寄与し得る先端性の高い基礎研究について、放射場科学、重元素科学、基礎原子科学を重点的に実施。

② 評価

- (a) 目標、目的は適切であり、研究成果も高い水準。
- (b) 大学等との人事交流を含めた強い連携の成果が顕著であり高く評価できる。こうした関係が他の部門にも波及するシステムが必要。
- (c) 今後は原子力そのものの先端基礎研究の推進も望まれる。また、優秀な人材の流入を図るための雇用制度の改善が必要。

(2) 光量子・放射光科学研究

① 研究開発目標

光量子源として極短パルス、超高出力レーザー、X線レーザー等を開発し、超高速分光化学、高強度場光科学、X線イメージング等の利用技術の開発。

S P r i n g - 8を用いた構造物性、極限環境物性、重元素科学、表面科学等の物質・材料科学を中心とした研究。

② 評価

- (a) 野心的な研究目標を評価するが、限られた研究資源を有効に活かすことが必要。
- (b) X線レーザー光源は魅力あるテーマであるが、その実現と利用のためには、所外の研究者との密接な協力が重要。
- (c) 世界最高の研究施設（S P r i n g - 8）の整備を高く評価。
- (d) 放射光利用研究の方向（物質科学）は適当。中性子、イオンビーム等に放射光を加えて、物質・材料科学を総合的に推進することを期待。

(3) 中性子科学研究

① 研究開発目標

世界最大の大強度陽子加速器及び核破砕ターゲット等を開発・整備し、物質科学、構造生物学等の基礎科学と消滅処理等の未来型原子力技術の研究開発を推進。

② 評価

- (a) 中性子科学研究と加速器駆動消滅処理研究を推進する本研究計画は、科学的及び社会的要請に応える適切な構想。
- (b) 本研究開発計画は原研を母体に、国家プロジェクトとして推進することが適当。なお、大型ハドロン計画と調整し、日本全体としての整合性のある計画とすることが重要。
- (c) 世界最大規模の施設開発を目指す超伝導加速器やターゲットの要素技術開発の成果を高く評価。
- (d) 消滅処理研究は原研が実施すべき課題として、十分な位置付けのもとに取り組みを強化することが必要。

(4) 放射線利用研究

① 研究開発目標

イオンビーム、電子線、 γ 線等を利用した機能性材料等の開発、環境保全技術及び生物資源技術等の研究開発、放射線照射施設の管理・運営及び照射基盤技術開発。

② 評価

- (a) 環境保全技術開発、バイオ技術の研究開発等の環境・資源利用研究の目標は適切。材料開発では、民間での照射技術基盤整備を踏まえて、シーズの育成に重点を置くべき。
- (b) 環境・資源利用研究の食品照射技術、排煙脱硫技術など社会に貢献する成果を評価。
- (c) 材料開発、特に環境材料に関して優れた成果が認められるが、より戦略的、基礎的な研究開発を期待。
- (d) 施設は開かれた研究施設として適切に運営され、また、利用者のニーズに応える優れた技術開発の成果を評価。

(5) 高度計算科学研究

① 研究開発目標

科学技術庁の計算科学技術推進の中核的役割を果たすため、高度計算科学の基盤を整備し、開かれたセンターとして運営するとともに、第3の科学としての計算科学を推進。

② 評価

- (a) 科学技術の将来性の発展を見据えた高度計算科学技術の目標は適切であり、外部への成果の積極的普及、開かれた運営姿勢を評価。
- (b) 並列処理システムやシミュレーションプログラムの成果は国際的水準にあり、国際貢献も大。
- (c) 高度計算科学技術の成功には、新しい発想に基づく可視化技術の開発と大学、国立研究機関との協力による研究の効率化・活性化に留意することが重要。

(6) 核融合研究開発分野

① 研究開発目標

原子力委員会により策定された「第3段階核融合研究開発基本計画」に基づき、実験炉の実現に向けた炉心プラズマ技術、核融合炉工学技術の研究開発及びITER/EDAの我が国の実施機関として、工学設計活動を実施。

② 評価（核融合炉工学技術）

- (a) 研究グループの質は一流であり、研究の進め方も妥当であり、産業界への寄与も大。
- (b) JT-60は技術的な数値目標を着実に達成。特に、プラズマ温度、核融合三重積で世界最高値を達成したことを高く評価。
- (c) JT-60の長年にわたる円滑な運転実績を高く評価。一方、JT-60の耐用年数を考慮した技術集団の温存の重要性を指摘。
- (d) 核融合の研究開発には多くの人材と資金を要する。一方、21世紀のエネルギー源と

しての国民の関心も大きく、他の分野の研究者や国民に分かりやすい、正確な情報を絶えず発信することが必要。

③ 評価 (ITER/EDA)

(a) ITER工学設計は、国際共同事業として核融合炉の開発に重要な役割を果たし、ITERの設計はトカマク型核融合炉開発に大きな貢献を果たしたことを評価。

(b) ITER計画と今後の展開については、以下の指摘。

イ. ITER工学設計活動の利点と欠点を見極めて、建設に踏み切れない理由を検討し、今後活かすことが必要。

ロ. ITERの日本誘致の波及効果は極めて大きい。負担費増大という問題もあるが、波及効果も含めてコスト・パフォーマンスを考えることが重要。

ハ. 実験炉建設計画の遅延は、真の意味での核融合プラズマ研究がなかなか実現できないことを意味し、我が国の核融合研究の段階的開発計画に大きな影響。エネルギー開発計画として核融合を推進するための戦略の検討を早急に開始することが肝要。

(7) 高温工学試験研究

① 研究開発目標

高温工学試験研究炉 (HTTR) を建設、運転し、高温ガス炉技術基盤の確立及び高度化を図るとともに高温工学の先端的基礎研究を推進。

② 評価

(a) 発電以外への利用体系を開発できること、新しい安全論理の構築等が考えられるので、開発目標や方向性は正しかったと評価。

(b) 高温ガス炉については、軽水炉が標準発電炉となっている現状を踏まえ、明確なビジョンの構築が必要。

(c) 核熱利用研究の研究開発を、当面水素製造、高温ガスタービン発電、高温照射などを対象とすることは適切。

(d) 高温ガス炉開発では、世界の主導的立場から指導力を発揮することを期待。

(8) 原子力基盤研究 (物質科学研究)

① 研究開発目標

原子力エネルギー利用にあたり、遭遇する放射線場において、水素からアクチノイドまでの物質を対象に、物理的・科学的性質を明らかにして、原子力エネルギー利用の高度化に資する新素材と材料の設計技術を開発。

② 評価

(a) 組織再編による総合的ビジョンの確立、将来の方向性が不明確。アクチノイドや極限物性・新材料研究グループは世界有数のレベルであり、国際的に評価される成果が出てい

るが、新素材の開発等では、科学技術的な体系化が必要。

(b) 物質科学の研究課題は重要で魅力的であるが、具体的な成果がイメージしにくく、プロジェクトの基盤研究か基礎科学としての研究か明確にすることが必要。

(c) 明確なビジョン、リーダーシップ、安定した研究環境の構築が必須。

(9) 原子力基盤研究（エネルギーシステム研究）

① 研究開発目標

将来の我が国の原子力エネルギー利用と開発の多様性に柔軟に対応するため、エネルギー戦略、将来型炉、材料、燃料等に係る研究を経済性、安全性、環境等の観点から体系的に実施。

② 評価

(a) 原子力の技術研究を支える重要な研究開発部門であり、より先進的な将来型システムを指向した取り組みは極めて重要であり、そのための組織再編を評価。

(b) 今後、炉工学、炉材料、核燃料部門の総合的ビジョンを設定し、組織再編を活かす努力が必要。

(c) エネルギーシステム研究には、我が国の原子力の基礎・基盤技術を支えるナショナルセンター的な活動を期待。

(10) 安全性研究

① 研究開発目標

発電用軽水炉、再処理施設等を対象に、国の安全研究年次計画に基づいて、工学的安全性研究、環境放射線（能）の研究及び放射性廃棄物処理処分の研究を行い、国の安全規制行政や施設の安全性の確保・向上に寄与。

② 評価

(a) 国の安全研究年次計画に基づいて適切に重点化され、優れた成果を挙げ、施設や環境の安全性向上に貢献し、原子力開発・利用に大きく寄与したことを評価。

(b) NUCERFでの臨界研究は、目標の明確さ、原子力開発への必要性、国際的な寄与も大きいことを評価。なお、NUCERFは燃料サイクル分野の安全確保と技術向上に必須であり、研究開発の中核施設として期待が大きく、実験装置の外部利用の早期実現に期待。

(c) グローバルな環境安全研究を行うための環境科学研究部への改組は適切。ただし、環境安全を担保するための機能を維持するための配慮が必要。

(d) 環境安全研究は、原研の独自性、研究の必要性が明確でなく、他機関との仕分けが必要。原研のみが享受できる研究環境を活かして、原子力界が切望している真の環境研究の立ち上げに期待。

(e) 環境科学研究部門、保健物理部門やバックエンド技術部門との密接な協力の下に、真の放射線（能）環境の改善につながる実学の推進を期待。

(11) 研究支援技術・技術開発**① 研究開発目標**

バックエンド技術部門では、放射性廃棄物の管理、処理処分技術及び解体技術の開発、保健物理部門では、原子炉施設等の放射線管理及び関連する技術開発、研究炉部門では、研究炉・試験炉やホット試験施設等の大型施設の運転・管理を行うとともに、所要の技術開発を実施。

② 評価（バックエンド技術）

- (a) 廃棄物管理業務と関連する技術開発を有機的につなぐことが、双方の活性化を保つ上で重要であること、それを実践していることを評価。
- (b) J PDRの解体実績（解体技術開発を含めて）を高く評価。
- (c) 高減容処理技術開発ではユニークな成果の達成、成果の公開を期待。

② 評価（保健物理）

保健物理部門の研究活性化計画を評価。特に、原子力の社会的受容性に及ぼす影響の点から放射線リスク評価研究の進展に期待。

- (a) 保健物理研究のナショナルセンターとしての機能を期待。

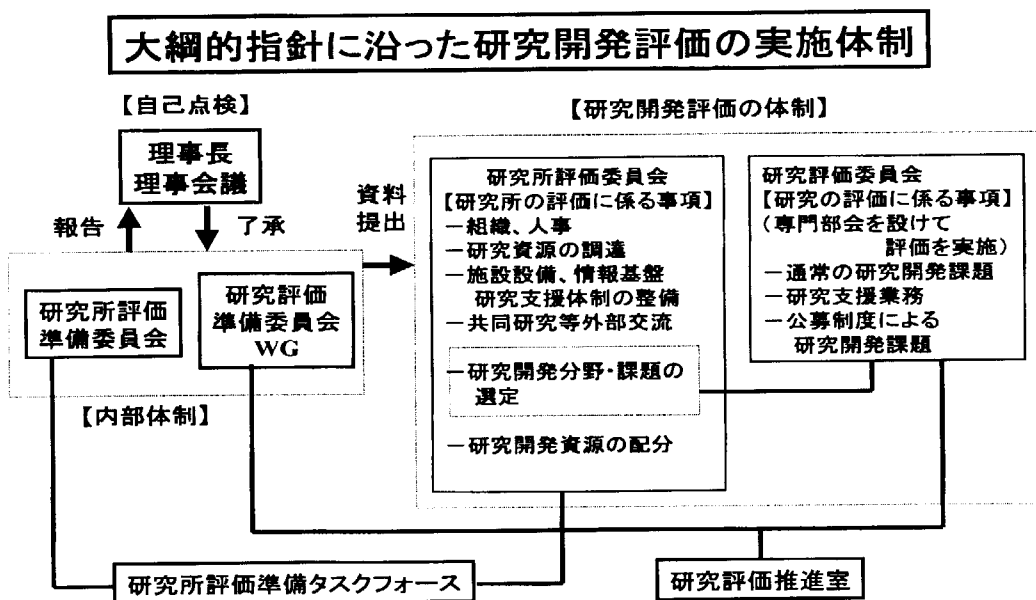
③ 評価（研究炉・試験炉）

- (a) 施設の運転管理を適切に進め、所内外の科学技術研究の進展に貢献していることを高く評価。
- (b) 高度利用技術の開発等に成果を挙げ、利用研究に寄与していることを高く評価。
- (c) ホット試験施設の老朽化を踏まえて、将来計画を具体化するとともに、大洗研と東海研の関連施設の有効利用を図ることが必要。
- (d) 施設の高経年対策による経費増及び利用料金の低コスト化（産業界等の経済的ニーズ）との調和について工夫が必要。
- (e) 研究炉・試験炉の運転管理とその利用の質を保つためには、運転員の高齢化に対する配慮と最小限の研究者の確保が必要。

3.3 研究評価委員会の構成

委員長	西澤 潤一	岩手県立大学長
委員長代理	秋山 守	(財) エネルギー総合工学研究所理事長
委員	秋元 勇巳	三菱マテリアル (株) 取締役社長
	飯吉 厚夫	核融合科学研究所長
	石樽 顕吉	東京大学教授
	岡田 雅年	金属材料技術研究所長
	菊田 惺志	(財) 高輝度光科学研究センター理事
	草間 朋子	大分県立看護科学大学長
	友野 勝也	東京電力 (株) 副社長
	前田 豊	京都大学原子炉実験所長
	宮 健三	東京大学教授
	矢川 元基	東京大学教授
	山崎 敏光	日本学術振興会監事

(委員は五十音順)



4 研究所評価委員からの提言

4.1 研究課題の選定および組織の運営について

- ① 核燃料サイクル開発機構（JNC）、環境研等の周辺の関連機関と十分意見交換すること。
- ② 事業所間、部間の意見交流をもっと強化すること。
- ③ 第三者評価の他に自己評価も積極的に実施するシステムを持つべきである。
- ④ 限られた予算、人員の中で、事業展開がダイバージしている感がある。原子力に関連する科学技術という大きな基本的ミッションを常に念頭に置く必要がある。
- ⑤ 今のトリチウムを使う核融合は、完全にクリーンなエネルギー源とは言えず、はるかにクリーンな核融合の提案もなされており、原研としてはそういう原子力に関連する問題にできるだけ直結したテーマについて専門的に科学的にあるいはできるだけ定量的に検討してほしい。
- ⑥ 21世紀の原子力の平和利用は、ウラン資源を有効利用しながら環境負荷を減らしていくシステムが望まれていると思う。こういった観点からもJNCとの適切な研究協力や役割分担の明確化について双方で協議し、研究の効率化、研究資源の有効活用を図ってほしい。

また、JNCのミッションが制限されたことから、オールジャパンとして抜けている分野がないかなどを幅広い立場からカバー、チェックをしてほしい。JNCは平成11年3月までに中長期計画を考える方針であり、役割分担等の協議が必要ではないか。

- ⑦ 原子力発電は、これまでは高品質、高信頼度の観点からコストをあまり気にしなかったが、電力供給の自由化、他電源との競合の時代となった今、原子力発電に競争力をもたせ、コストダウンを図らないと原子力発電所が作れないという時代になるかもしれない。こうした面への努力も期待したい。

特に、バックエンド（TRU、地層処分、高レベル廃棄物等の処理）についても合理的な設計をしないと、国民に余分な負担を強いることとなるので、原研の積極的な寄与に期待したい。

- ⑧ 原研が原子レベルの高度な学術を基礎としつつ、原子力利用のための優れて価値あるシステムを目指して、真に先端的な科学技術のセンター・オブ・エクセレンスを目指すべきである。
- ⑨ 原研の自発的な提案、アイデアが長期計画等にかかなり有効に反映されているとのことで安心した。
- ⑩ 目標の達成というプロジェクト中心の原研のミッションの間接的波及効果として、学術及び産業分野に原研の成果が最大限に生きてくることから、産業界のニーズを的確に把握してできるだけ技術を産業化していく努力をしてほしい。
- ⑪ 最優先事項は核分裂エネルギー平和利用の技術体系を完成させることである。これが原研の役割であることを忘れるべきでない。米国は核燃料サイクルを断念した。

77年4月のカーター米大統領による7項目の原子力新政策発表以降、他の国々も再処理以降の原子力開発に取り組むことを諦める国が増え、今では日本以外では仏・露2カ国が残るだけになった。しかし、原子力のPAが依然がかばかしくない理由には、後半部分の技術が未開発であることも大きい。日本はこの部分の技術を完成する役割を担っている。そして私はJNCではなく原研でしかやれないを思っている。その責任を認識すべきである。

⑫ 原子力が歓迎されなくなったのは、工業化の成熟した社会（そのマイナス面として公害問題を伴っている）において、原子力開発にも廃棄物が伴っている、つまり高速炉を含む原子力平和利用の技術体系の後半部分のほとんどが解決していないからである。このための技術、研究はこれからであり、技術体系の完成の責任は原研にある。20～30年あれば完成できるはずである。JNCは限られたミッションであり、再処理にしてもPuだけしか取り出さない。

しかし、本当の意味での原子力平和利用技術の体系といえるのは、先進的核燃料サイクルであり、この開発を最優先すべきだ。つまり、資源配分の重点化が必要である。この技術は、日本だけで十分完成させることができる。

⑬ 一方、核融合については、いつ実現できるかまだわからない。間違いなく21世紀の終わりまではかかる。それにITER以外の方式があることにも留意する必要がある。優先順位を間違えないようにしたい。

⑭ 原研の研究予算の大半が国の原子力長計等に基づく予算の枠から賄われているということからすれば、ミッションに対し、いかに効率的にしっかりとした形で実施していくかが基本ではあるが、最も上流側である国全体の原子力の今後の発展を考えた上でのミッション、ゴールを念頭において議論すべきと考える。

⑮ 軽水炉・ガス炉の実用化システムに関し、設計、メンテナンス等の面での経済性の観点を強く認識し、グッドアイデアを産業界に提供していただきたい。

4.2 組織・人事について

① 多くの大型装置の運転を抱えているので、組織の硬直化が懸念されるが、実によく柔軟な運営がなされている。印象としては、意思決定機関としての理事会が若手で構成されていることがプラスしていると思う。

② 大型施設（JMTR、ホットラボ等）の利用については、民間としてはその試験、サービスに非常に期待しているので、是非海外の機関との競争力を持てるような施設運営を引き続きお願いしたい。現在、燃料の照射、照射後試験等でかなり海外に依存しているところもあるので、国内でやっていけるような貢献を期待したい。

③ 昭和61年以来の定員削減の中でも、研究の量と質をパワーアップするため、例えば業務委託、流動的人材の活用等を積極的に行っていてすばらしいと思う。国際協力、共同研究等は質・量ともに他に抜きこんでいる。ただ、基礎研究、独創的研究重視の意気込みの割には、リサーチフェロー等雇用契約した外国人研究者の数が少ないのではないかと。

米国の研究体力が非常に強くなったのは、諸外国の若い研究アクティビティーとのインタラクションに負うところが大きいと思っている。原研においても、戦略的に強化しようというところに外部の新進気鋭のリサーチフェローを活用するというやり方もいいのではないか。

④ ベンチャービジネス制度の新設は、新しい事業、新しい産業の創成につながる大変いい制度だと思う。ベンチャー制度の成功は、資金の運用と原研の特許政策にかかっており、特許については、強いオリジナルの技術があってそれが知的所有権でクレームされているということがかなり大きな要件である。

よって、特許の出願、維持及び育成のシステムを一層強化し、特許の活性化を図ること。これは、国際競争力を強化するためにも非常に重要な点である。米国では国の予算を使っても大学・国研が特許権取得可能な法律が出来ている。この特許をベンチャー企業が活用してハイテク産業が発展している。

⑤ 次世代軽水炉や将来炉については、経済性は重要であるものの、東洋的なコンセプトを取り入れたスマートな設計の中に挑戦的な技術をビルトインしてほしい。また、マンマシーンシステムのインテグリティ、需要地近接立地、途上国対応等が今後重要である。

⑥ 職員については、研究者の高齢化が危惧される。継続的に若い人材の投入を行い人員構成が歪まないようにするとともに、ある一定のバランスを持ってパーマネントの人と流動研究者・技術者を持つべきである。

⑦ 高崎研で開発した技術の民間移転については、すばらしい技術が生まれているのであるから、多額の特許収入があってもいいはずである。また、既に民間移転した技術や移転可能な技術のPRももっと必要である。

4.3 資源（人員・予算）の運用について

① 大型装置、先端装置の製作に多くの投資がなされているが、既存の装置の利用研究の方も手落ちにならないようにすることが重要。定員削減の中での新研究展開には研究者のリフレッシュが必要であり、そのために能力の開発、自己変革などを指導するシステムが必要。

② 年間予算1,200億円は夢のような話。原子力部門は巨額の研究費に慣れてしまっている節がある。大きなお金を使用しているという謙虚、真摯な気持ちを原研職員一人一人が持つことが重要。国民に還元するシステムも必要。

③ 研究予算が増加の方向にあることは大変結構なことであるが、定員増がそれに伴っておらず人員不足が心配される。特に、研究補助者の減少など研究支援態勢の弱体化が進むのではないかと懸念される

④ 予算全体が増えているのは歓迎すべきことであるが、補正予算が占める部分がかかなり大きい。補正予算も結構であるが通常予算として計画的・安定的な予算措置が講じられることが望ましい。国立大学等に比べれば若干の弾力性はあるが、基本的には単年度会計制度にしばられており、予算使途の更なる弾力化が望まれる。

- ⑤ 外部リソースを有効に活用し、その成果の一部が原研にデポジットして、またそれが再生産されていくことについても積極的に一層目配りしてほしい。
- ⑥ 予算については確かに多いが、グッドアイデアには大きなお金をつぎ込んでほしいし、また、それに見合った成果が出ればいいのではないかと。

4.4 外部との交流について

- ① 国際交流について、特にアジア地域の研修生の帰国後のフォローアップシステムが必要。
- ② PA面での原研の公共的機関としての貢献を期待している。原子力の人を使う用語は一般の人には非常に分かりにくいと言われて若干ショックを受けたことがある。例えば、アクシデントマネジメントでも用語が難しすぎる（MOX、プルサーマル、バックエンドなど）ので、平易な言葉を使ってわかってもらえるような努力をし、原子力全般に関する今後の理解活動を一緒にやっていきたい。
- ③ 様々な取り組みに感激した。特に、むつ科学技術館は原研の努力により来場者数もすごい。
- ④ 社会経済、政策課題等にも、ある程度原研の意見、研究の成果が繋がっていることを心がけ、十分、議論を進めてほしい。
- ⑤ 社会のニーズへの対応及び外部交流の接点については、人の交流を通じてニーズを的確に把握し、また新しいニーズをアウトプットしていくのみならず、シーズについても人を通じての直接的な情報交換が重要であるという認識には同感である。
- ⑥ 原子力の国際会議において、軍事利用の可能性を指摘されたときの日本の研究者の発言には全く迫力がない。原子力平和利用分野で核保有の先進国に負けたくないと思っている研究者であれば、核保有国の軍事技術分野の実状も知っておく必要がある。「ATOMIC AUDIT」(680頁)くらいは読んでおくべきだと思う。
- ⑦ 情報公開については、単なる情報発信でなく発信した情報を多くの人に受け取っていただくことが大事。インターネット情報も爆発的に広がるので、原研にリンクしてもらう先を積極的に探し、上手に活用すべき。原研をより一層理解してもらうようホームページも原子力の専門家、原子力に関心がある一般、素人の3層構成にしたらどうか。

4.5 全体について

- ① 原研は原子力の総合的中核機関としてよく機能し、成果を出している。
- ② 原研に対し機関運営について特に指摘すべきことはない。
- ③ 世界的なCOE、COFになるためには、原研自体の努力もさることながら、政府の指導・支援も重要である。
- ④ 原研の研究開発は、日本全体として調整すべきである。そういう意味で、国としての長期的、総合的、合理的な科学技術研究のあり方を検討・立案・調整する総合科学技術会

議の果たすべき役割は極めて重要である。

⑤ 成果利用者側としてお礼をいいたい。原子力エネルギー、総合科学技術研究の両面について意欲的に取り組んでおり、結構なことであると思う。基本的には評価指標に合致している。

⑥ 日本国内の総発電量の1/3は、原子力発電で占められており、今後も長期にわたり重要な役割を果たしていくと考えられる。

⑦ 低成長安定型社会が今後も続くと思われることから、事業・研究をダイバージすると実質の研究費が減少し体力が弱くなることが懸念される。よって、テーマの重点化を図るべきである。

5. 研究所評価委員会提言

日本原子力研究所は、エネルギー源としての原子力のみならず原子力に基盤を置いた原子力総合科学技術の研究開発を推進することも重要な使命である。そこでは、物理学、化学、生体等と原子力の係わりについて、もっと根源に遡って基礎研究を行う必要がある。故に、原研は原子レベルの高度な学術を基礎としつつ、原子力利用のための優れて価値ある真に先端的な科学技術のセンター・オブ・エクセレンスを目指すべきである。

以下の提言は日本の原子力行政・研究全般に関するものであって、必ずしも原研のみで解決できるとは考えられないが、原子力の中核研究所として今後の運営に反映させてほしい。

提言1. 軽水炉の技術を推進する

軽水炉の改良を行う。エレクトロニクス、情報処理技術、新素材、リモート・センシングなどの新しい技術を導入して高出力、長寿命、メンテナンス・フリー、フル・プルーフなど次世代軽水炉の開発を目指す。一方、既存の原子炉の寿命測定、廃止技術の研究も大切である。

提言2. 核融合の研究を継続する

I T E Rは世界経済の衰退傾向により米、ロ、欧、日の資金協力が当分困難な見通しである。日本、または日欧で2010年頃までに臨界状態を達成できるかどうかを慎重に検討する。また、J T - 6 0、レーザー核融合、LHD 等についても比較検討し、その内容を内外に発表する。一方J T - 6 0の研究は推進する。

提言3. 核燃料サイクルにつきJ N Cとの協力を進める

重要な研究を除いては、J N Cとの重複を避け、補完するように協力する。特に群分離、核種消滅の技術を追求する。この際、可能性の他に費用効果分析も行う。また、もんじゅ以外のF B Rの1次冷却システムを研究する。

提言4. 放射線の安全基準の設定を推進する

天然放射線は地球上至るところで観測される。しかるにその人体への慢性影響については国際基準が明確ではない。I A E Aなどを通じて放射線の安全基準の設定を推進する。アイソトープ利用の際にもこの方面のデータを蓄積する。

研究所評価委員略歴

委員長 近藤 次郎

(財)国際科学技術財団理事長

専門：応用解析学、システム工学

略歴：東京大学工学部教授及び学部長(1958-77)、同名誉教授(1977)、国立公害研究所
所長(1980-85)、日本学術会議会長(1985-94)、(財)地球環境産業技術研究機構副
理事長兼研究所長(1990-98)、(株)原子力安全システム研究所最高顧問会議議長
(1992-)、中央環境審議会会長(1994-)、社団法人原子力産業会議副会長(1994-)、
(財)国際科学技術財団理事長(1995-)、宇宙開発事業団評価委員会共同委員長
(1998-)

委員長代理 秋山 守

(財)エネルギー総合工学研究所理事長

専門：エネルギー工学、原子力工学、熱流体科学

略歴：東京大学教授(1974-95)、(財)エネルギー総合工学研究所理事長(1996-)、日本原
子力学会会長、日本学術会議会員、通商産業省総合エネルギー調査会基本政策
小委員会委員、日本機械学会会員、プラズマ・核融合学会会員、コンピュータ・
シミュレーション学会会員

評価委員

池亀 亮

東京電力㈱相談役

専門：原子力

略歴：東京電力㈱取締役・原子力本部副本部長(1983-)、同常務取締役・原子力本部
長 (1986-)、同取締役副社長(1991-)、同相談役(1997-)

岸田 純之助

(財)日本総合研究所名誉会長

専門：科学技術、情報化社会、安全保障等

略歴：朝日新聞社安全保障問題調査会研究員(1965-)、同編集委員(1967-)、同論説委
員 (1968-)、同論説主幹(1977-)、同論説顧問(1983-)、(財)日本総合研究所会
長(1985-)、同名誉会長(1990-)

草間 朋子

大分県立看護科学大学長

専門：放射線防護、胎児の放射線影響

略歴：東京大学医学部放射線健康管理学助教授(-1998)、大分県立看護科学大学長、
国際放射線防護学会副会長、日本保健物理学会会長、放射線審議会委員、原爆
医療審議会委員

熊谷 信昭

(株)原子力安全システム研究所代表取締役社長

専門：電子通信工学

略歴：カリフォルニア大学電子工学研究所上級研究員(1958)、大阪大学工学部教授
(1971)、同総長(1985)、郵政省電気通信技術審議会委員、文部省大学設置・学
校法人審議会委員(1989)、電子情報通信学会会長(1990)、大阪大学名誉教授
(1991)、科学技術会議議員(1993)、国土審議会委員(1994)、(株)原子力安全シス
テム研究所代表取締役社長、原子力委員会バックエンド対策専門部会長(1995)

宮内 克己

(株)日立製作所基礎研究所長

専門：材料科学 (誘電体、結晶構造、イオン伝導等)

略歴：(株)日立製作所中央研究所第 2.4.1 部長(1989-93)、同日立研究所画像エレクト
ロニクス部長(1993-94)、同基礎研究所副所長(1994-97)、同所長(1997-)、応用
物理学会会員、日本化学会会員、セラミックス学会会員

This is a blank page.

国際単位系 (SI) と換算表

表1 SI基本単位および補助単位

量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

表3 固有の名称をもつ SI組立単位

量	名称	記号	他のSI単位による表現
周波数	ヘルツ	Hz	s ⁻¹
力	ニュートン	N	m·kg/s ²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N·m
工率, 放射束	ワット	W	J/s
電気量, 電荷	クーロン	C	A·s
電位, 電圧, 起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラド	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
コンダクタンス	ジーメン	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	V·s
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度	°C	
光束量	ルーメン	lm	cd·sr
照度	ルクス	lx	lm/m ²
放射能	ベクレル	Bq	s ⁻¹
吸収線量	グレイ	Gy	J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	J/kg

表2 SIと併用される単位

名称	記号
分, 時, 日	min, h, d
度, 分, 秒	°, ', "
リットル	l, L
トン	t
電子ボルト	eV
原子質量単位	u

1 eV = 1.60218 × 10⁻¹⁹ J
1 u = 1.66054 × 10⁻²⁷ kg

表4 SIと共に暫定的に維持される単位

名称	記号
オングストローム	Å
バール	bar
ガル	Gal
キュリー	Ci
レントゲン	R
ラド	rad
レム	rem

1 Å = 0.1 nm = 10⁻¹⁰ m
1 b = 100 fm² = 10⁻²⁸ m²
1 bar = 0.1 MPa = 10⁵ Pa
1 Gal = 1 cm/s² = 10⁻² m/s²
1 Ci = 3.7 × 10¹⁰ Bq
1 R = 2.58 × 10⁻⁴ C/kg
1 rad = 1 cGy = 10⁻² Gy
1 rem = 1 cSv = 10⁻² Sv

表5 SI接頭語

倍数	接頭語	記号
10 ¹⁸	エクサ	E
10 ¹⁵	ペタ	P
10 ¹²	テラ	T
10 ⁹	ギガ	G
10 ⁶	メガ	M
10 ³	キロ	k
10 ²	ヘクト	h
10 ¹	デカ	da
10 ⁻¹	デシ	d
10 ⁻²	センチ	c
10 ⁻³	ミリ	m
10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ⁻¹⁸	アト	a

(注)

- 表1-5は「国際単位系」第5版, 国際度量衡局 1985年刊行による。ただし, 1 eV および 1 uの値は CODATA の1986年推奨値によった。
- 表4には海里, ノット, アール, ヘクトールも含まれているが日常の単位なのでここでは省略した。
- barは, JISでは流体の圧力を表わす場合に限り表2のカテゴリーに分類されている。
- EC関係理事会指令では bar, barn および「血圧の単位」 mmHg を表2のカテゴリーに入れている。

換算表

力	N (=10 ⁵ dyn)	kgf	lbf
	1	0.101972	0.224809
	9.80665	1	2.20462
	4.44822	0.453592	1

粘度 1 Pa·s (= N·s/m²) = 10 P (ポアズ) (g/(cm·s))

動粘度 1 m²/s = 10⁴ St (ストークス) (cm²/s)

圧	MPa (=10 bar)	kgf/cm ²	atm	mmHg (Torr)	lbf/in ² (psi)
	1	10.1972	9.86923	7.50062 × 10 ³	145.038
力	0.0980665	1	0.967841	735.559	14.2233
	0.101325	1.03323	1	760	14.6959
	1.33322 × 10 ⁻⁴	1.35951 × 10 ⁻³	1.31579 × 10 ⁻³	1	1.93368 × 10 ⁻²
	6.89476 × 10 ⁻³	7.03070 × 10 ⁻²	6.80460 × 10 ⁻²	51.7149	1

エネルギー・仕事・熱量	J (=10 ⁷ erg)	kgf·m	kW·h	cal (計量法)	Btu	ft·lbf	eV
	1	0.101972	2.77778 × 10 ⁻⁷	0.238889	9.47813 × 10 ⁻⁴	0.737562	6.24150 × 10 ¹⁸
	9.80665	1	2.72407 × 10 ⁻⁶	2.34270	9.29487 × 10 ⁻³	7.23301	6.12082 × 10 ¹⁹
	3.6 × 10 ⁶	3.67098 × 10 ⁵	1	8.59999 × 10 ⁵	3412.13	2.65522 × 10 ⁶	2.24694 × 10 ²⁵
	4.18605	0.426858	1.16279 × 10 ⁻⁶	1	3.96759 × 10 ⁻³	3.08747	2.61272 × 10 ¹⁹
	1055.06	107.586	2.93072 × 10 ⁻⁴	252.042	1	778.172	6.58515 × 10 ²¹
	1.35582	0.138255	3.76616 × 10 ⁻⁷	0.323890	1.28506 × 10 ⁻³	1	8.46233 × 10 ¹⁸
	1.60218 × 10 ⁻¹⁹	1.63377 × 10 ⁻²⁰	4.45050 × 10 ⁻²⁶	3.82743 × 10 ⁻²⁰	1.51857 × 10 ⁻²²	1.18171 × 10 ⁻¹⁹	1

1 cal = 4.18605 J (計量法)
= 4.184 J (熱化学)
= 4.1855 J (15 °C)
= 4.1868 J (国際蒸気表)
仕事率 1 PS (仏馬力)
= 75 kgf·m/s
= 735.499 W

放射能	Bq	Ci
	1	2.70270 × 10 ⁻¹¹
	3.7 × 10 ¹⁰	1

吸収線量	Gy	rad
	1	100
	0.01	1

照射線量	C/kg	R
	1	3876
	2.58 × 10 ⁻⁴	1

線量当量	Sv	rem
	1	100
	0.01	1

日本原子力研究所機関運営評価報告書